

1. Формоутворення картонної пачки із плоскоскладеної заготовки в пакувальних машинах

Аліна Зворська, Анастасія Деренівська, Олександр Гавва
Національний університет харчових технологій.

Вступ. Для суміщення транспортування пачки з операціями по її формоутворенню із картонної заготовки, фасуванню, утрушуванню, закриттю, оформленню в пакувальних машинах використовують транспортні системи із спеціальними карманими носіями.

Матеріали і методи. При формоутворенні картонної пачки із плоскоскладеної заготовки, робочими органами пакувального обладнання виконується робота спрямована на подолання моментів сил опору в лініях згину плоскоскладених заготовок [1, 2]. Для побудови математичної моделі розкриття плоскоскладеної заготовки в карманному носії, при подачі її в карман вакуумним захватом 1 за рахунок протягування її бічної грані по відкритому захвату 2 (рис. 1) були прийняті такі припущення: сили опору деформаціям згину рівномірно розподілені по лініях бігування, коефіцієнти тертя ковзання в русі і спокої є рівними і сталими величинами (рис.2).

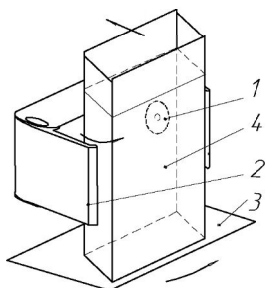


Рис. 1. Формоутворення заготовки картонної пачки в карманному носії протягуванням по захвату: 1 - вакуумний захват, 2 - поворотні захвати, 3 - нижнє несуче дно, 4 - заготовка картонної пачки

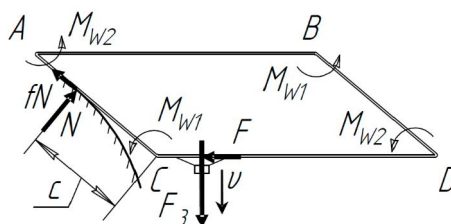


Рис. 2. Схема силового навантаження елементів картонної пачки при розкритті пачки протягуванням по поверхні захвату

Дослідження переміщення сформованих картонних пачок карманими носіями зводиться до визначення раціональних кінематичних та динамічних параметрів

переміщення пачки. Під час побудови математичної моделі, яка описує процес переміщення картонної пачки при розгоні прийняті такі припущення: картонна упаковка рівномірно заповнена продукцією, центр ваги упаковки співпадає з її геометричним центром, переміщення відбувається за умови максимальної швидкодії.

Результати. Визначення оптимальних силових навантажень від робочих органів пакувальної машини при формоутворенні пачки із плоскоскладених заготовок забезпечує правильну паралелепіпедну форму пачки, цілісність пачки та пакованої продукції (рис.3).

При формоутворенні картонної пачки протягуванням по криволінійній напрямній величина зусилля прикладеного з боку вакуумного захвата до задньої стінки пачки для кожного миттєвого положення визначається формулою:

$$F_3 = 2/c \cdot (\cos\varphi + f \sin\varphi) [M_{W1} + M_{W2} + m_1 b^2 \varepsilon_1 + m_2 b^2 \sin\varphi (\omega_1^2 \cos\varphi + \varepsilon_1 \sin\varphi)], \quad (1)$$

де M_{W1} , M_{W2} – моменти сил опору недеформованих ліній бігування (визначаються експериментально), m_1 , m_2 – маси, відповідно, бічної та передньої стінки пачки, b – ширина пачки, ε_1 – кутове прискорення повороту короткої грані заготовки, ω_1 – кутова швидкість руху повороту короткої грані заготовки, φ – кут розкриття заготовки пачки, c – координата точки контакту короткої грані з захватом, f – коефіцієнт тертя ковзання пачки по поверхні активного робочого органу.

Рівняння рівноваги картонної пачки заповненої продукцією при переміщенні в карманному носії роторної транспортної машини має вигляд $F_{m1} + F_{m2} - F_{m3}^y - F_i^y = 0$, (2)

де F_{m1} , F_{m2} – сила тертя зчеплення упаковки з відповідним захватом, F_{m3}^y – проекція сили тертя зчеплення упаковки з нижнім несучим дном карману на вісь OY; F_i^y – проекція сили інерції на вісь OY.

Висновок. Найбільші навантаження на складові елементи пачки виникають при розкритті її плоскоскладеної заготовки в межах $25^\circ \dots 35^\circ$. Рекомендується використовувати спосіб захоплення та розкриття бічної стінки пачки, так як за умови максимальних швидкостей і прискорень робочих органів силовий вплив на неї мінімальний порівняно з іншими способами.

Література

1. Шредер В.Л. Упаковка из картона / В.Л. Шредер, С.Ф. Пилипенко. – К.: ИАЦ «Упаковка» – 2004. – 560 с.
2. Маслю М.А. Формоутворення картонних пачок при пакуванні // Упаковка. – 2005. – №4. – с. 42-44

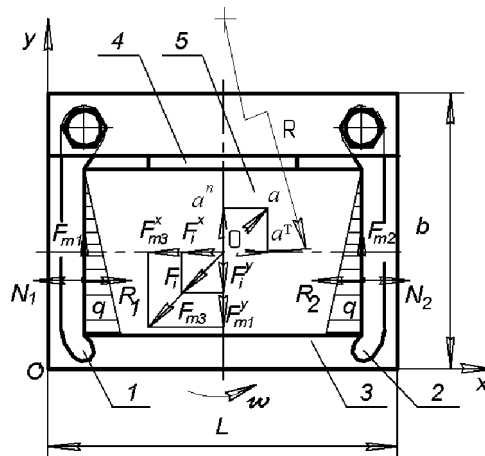


Рис. 3. Принципова схема карманного носія роторної машини для переміщення сформованих картонних пачок: 1, 2 – поворотний захват; 3- нижнє несучє дно; 4- задня стінка; 5- картонна пачка