

УДК 621.867+621.878

В.М. БОРОВЕЦЬ, С.В. ЯХИМОВИЧ, В.С. ШЕНБОР

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра автоматизації та комплексної механізації машинобудівної промисловості

ОСОБЛИВОСТІ ПАКУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У ПАПЕРОВІ ПАКЕТИ

© Боровець В.М., Яхимович С.В., Шенбор В.С., 2005

На основі аналізу існуючих технологічних процесів пакування садивного матеріалу встановлено доцільність створення автоматів для пакування насіння у готові паперові пакети.

Запропоновано технологічну схему процесу пакування та обладнання для її реалізації.

On the basis of conducted analysis of existent technological processes of the seed packing expedience of creation of submachine guns is set for packing a seed in the prepared paper packages. A technological chart of process of packing and equipment is offered for its realization.

Вступ. Сьогодні пакування є однією із найперспективніших галузей української економіки. Тенденції пакувальної галузі невід’ємно пов’язані з економічним і суспільним розвитком країни. Сучасний ринок потребує випуску продуктів, запакованих зручним способом, без будь-якого погіршення якості продукції, з нанесенням відповідного маркування на упаковці, яке вказує спосіб і термін використання запакованого продукту. В умовах ринкового виробництва швидке і точне пристосування до потреб ринку обумовлює успіх фірми, її виживання в сучасних умовах, одержання прибутку і базується на розширенні асортименту товарів, збільшенні різноманітності та обсягів продукції. Досягнути цього допомагає використання сучасного пакувального обладнання. Результати аналізу типових конструктивних схем пакувального обладнання свідчать, що у 91–93% машин застосовують термодіфузійне та термоімпульсне зварювання плівки [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вибираючи оптимальне пакувальне обладнання для певного виду продукту, необхідно враховувати, що в процесі транспортування та зберігання продукт постійно знаходиться в контакті з навколишнім середовищем і упаковка має забезпечити оптимальний склад внутрішнього середовища у системі "продукт – упаковка – навколишнє середовище", де усі складові впливають одна на одну: як під час безпосереднього контакту "продукт – упаковка", "упаковка – навколишнє середовище", так і через проміжну ланку – упаковку, тобто в системі "продукт – упаковка – навколишнє середовище". Під час зберігання продукт постійно знаходиться в безпосередньому контакті із середовищем, утвореним в середині упаковки, а під час тривалого терміну зберігання – у рівноважному стані з компонентами цього середовища. Склад його залежить від умов зберігання та регламентованої взаємодії (рис.1), що забезпечується вибором необхідного пакувального матеріалу з певними характеристиками газо-, паро-, аромато-, жирно-, світлопроникності; жирно-, тепло-, морозостійкості, а також механічних та технологічних властивостей. Сьогодні широка гама полімерних матеріалів та їхніх композицій дає змогу задовольнити будь-які вимоги до властивостей пакувального матеріалу.

Існують види продукції, які не можна розфасовувати в пакети, виготовлені з полімерних термозварювальних плівок. Так, відповідно до вимог закону України "Про насіння і садивний матеріал", Державних стандартів, інших нормативних актів з насінництва та захисту інтересів споживачів, насіння для реалізації населенню, крім окремих випадків, розфасовують у паперові пакети [2].

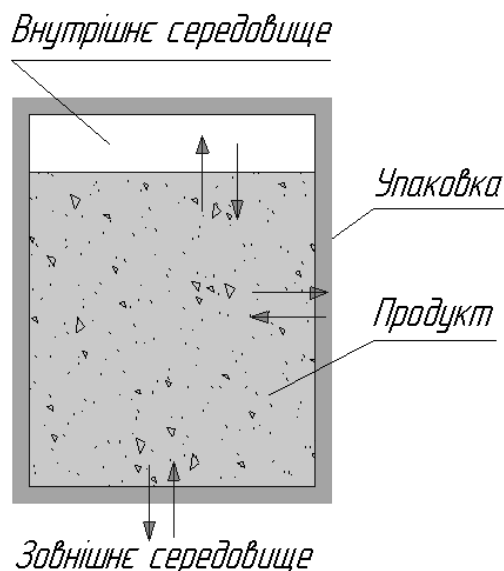


Рис. 1. Схема взаємодії зовнішнього середовища з упакованим продуктом

Вибір пакувального паперу визначають, головним чином, фізико-хімічні властивості продукції, для якої він призначений, умови її зберігання і транспортування. Паперові пакувальні матеріали класифікують за основними показниками, а саме міцністю, жорсткістю, газо-, паро- і вологонепроникністю. Для надання додаткових властивостей пакувальний папір просочують спеціальними речовинами.

Поліпшення хімічної стійкості паперу, його паро-, водонепроникності та жиростійкості досягають ламінуванням паперу полімерною плівкою (ПП, ПЕ, ПВХ). Продукти з високим вмістом жиру або ті, що вимагають значного бар'єрного захисту, запаковують у папір, каширований алюмінієвою фольгою.

Мета досліджень. Вивчення процесу пакування садивного матеріалу (насіння) в пакети невеликої ємності та створення автоматизованого обладнання для реалізації цього процесу.

Результати досліджень. Для автоматичного пакування різних товарів і харчової продукції використовують заздалегідь виготовлені пакети, які після фасування продукту закривають зшиванням, клеєнням або термічним з'єднанням. Особливістю термозварного пакета є наявність на одній із сторін паперу термозварного шару, який забезпечує здатність цього матеріалу до термічного зварювання. Така упаковка має обмежену проникливість, оскільки термозварювальним шаром у більшості випадків є полімерний матеріал. Фінішне формування пакета зашиванням використовують для великогабаритних пакетів з масою продукту понад 0,5 кг. Пакети невеликої ємності з'єднують заклеюванням клапана, у більшості випадків з використанням клеїв на основі води, розчинників, а також термоплавких і термореактивних клеїв.

Для пакування насіння різноманітних культур використовують пакети, виготовлені з крейдованого, етикеткового та офсетного паперу щільністю від 80 до 130 г/м².

Такі пакети заклеюють клеями на основі води, у більшості випадків застосовують полівінілацетатні емульсії. На українському ринку пакувальної техніки гостро постає проблема відсутності пакувального обладнання, яке б пакувало продукцію у готові паперові пакети. Цим обумовлена велика частка ручної праці на фірмах, які фасують і продають насіння, а також використання дорогого нового чи вживаного імпортного обладнання.

В Національному університеті "Львівська політехніка" розроблено та виготовлено універсальний пакувальний автомат (рис. 2) для фасування насіння у паперові пакети різних розмірів. На

рис. 3 показано принципову схему роботи автомата під час крайнього лівого (а) та крайнього правого (б) положення транспортувальних кареток. Цей автомат належить до багатопозиційних перервно-поточних машин з циклічними механізмами, де пакети періодично переміщуються з позиції на позицію, а під час зупинок у цих позиціях здійснюються технологічні операції. Для автоматів цього класу робочий цикл T_p дорівнює кінематичному циклу головної ланки основного транспортного органу і складається з часів переміщення транспортера та інтервалів його зупинки

$$T_p = T_k = t_{nep} + t_{zup}.$$

Час переміщення пакета визначається динамічними характеристиками руху кінематичних ланок транспортних кареток, а час зупинок – максимальною тривалістю технологічної операції на робочій позиції.

Технологічний цикл виготовлення одного пакета дорівнює

$$T_T = T_p (q^i - 1),$$

де q^i – число позицій, що займає пакет від моменту встановлення до моменту знімання.

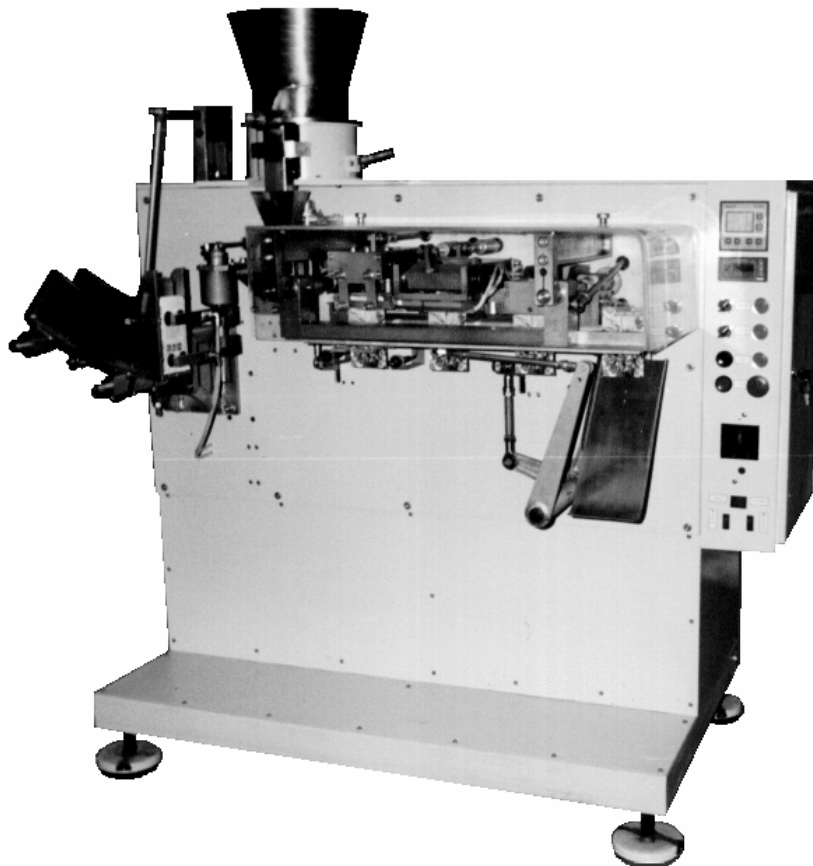


Рис. 2. Автомат для фасування насіння

З врахуванням результатів кінематичного циклу та часу тривалості кожної із технологічних операцій розроблено п'ятипозиційний пакувальний автомат, який послідовно виконує такі операції: I – захоплення пакета та переміщення його на позицію заповнення продуктом; II – нанесення клею на поле клапана паперового пакета; III – загинання клапана та його термічне формування; IV – нанесення дати та необхідної інформації; V – відведення готового пакета.

Принцип дії автомата є таким: вакуумні присмочки поворотного вузла 1 переносять порожній пакет з касети на позицію заповнення продуктом, де подачею повітря здійснюється додаткове розкривання пакета. До пакета заходить рухома лійка 2, через яку засипається з дозатора певна кількість продукту. Одночасно пакет затискається групою пружних упорів транспортувальних кареток 3, які знаходяться в крайньому лівому положенні, і вакуумні присмочки від'єднуються. Контроль за виконанням технологічної операції здійснюється оптичним давачем. У випадку відсутності пакета на позиції завантаження присмочки від'єднуються достроково, а також блокується заслінка відкривання дозувального пристрою.

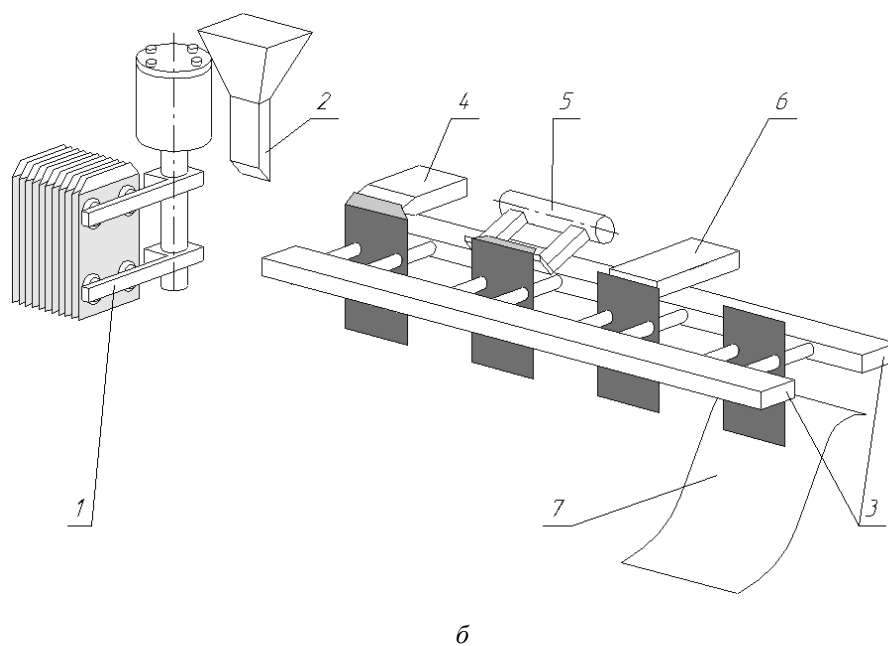
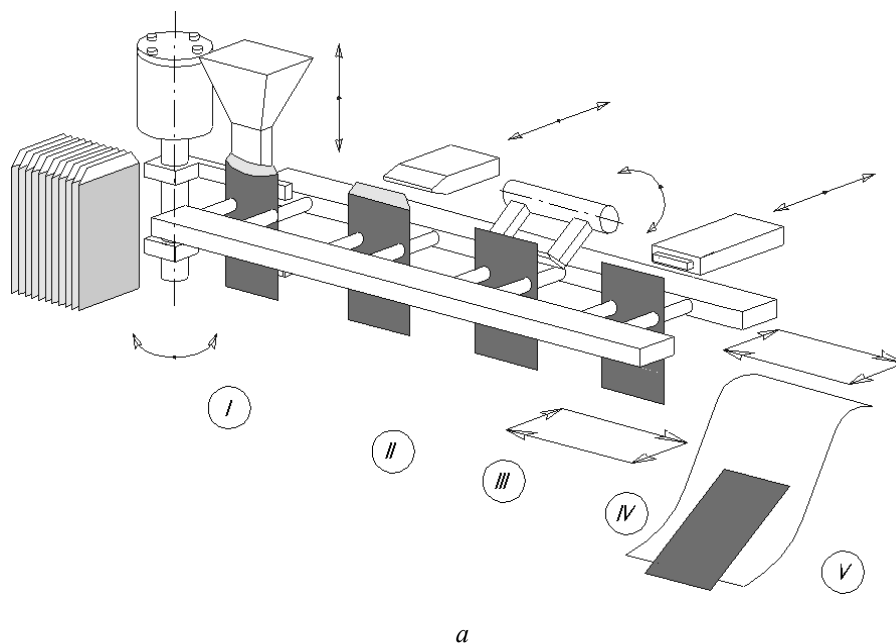


Рис. 3. Принципова схема роботи автомата:
а – ліве положення каретки; б – праве положення каретки

Захопивши пакет, каретки переміщуються у крайнє праве положення, одночасно переносячи заповнений пакет на позицію нанесення клею, а вакуумні присмочки повертаються за наступним порожнім пакетом. На другій позиції пакет затискається між пружним нерухомим упором і спеціальною клеючою головкою 4, через отвори якої на клапан пакета під тиском наносяться краплини клею. Ця операція контролюється оптичним давачем, і у випадку відсутності пакета порція клею не надійде до головки.

Транспортувальні каретки 3 розходяться, відпускають пакет і повертаються в попереднє (крайнє ліве) положення, де перша група пружних упорів каретки захоплює новий заповнений пакет, а друга група – пакет, який знаходиться на позиції нанесення клею. Клеюча головка відходить у вихідне положення, вакуумні присмочки від'єднуються і одночасно транспортувальні каретки переміщуються у праве положення. При цьому новий заповнений пакет потрапляє на позицію нанесення клею, а пакет з уже нанесеними краплинами клею – на третю позицію закривання клапана, де спочатку його загинають тонким ножем 5, а потім затискають між двома нагрітими колодками для необхідної фіксації клею. Зусилля загинання клапана і стискання нагрівних колодок регулюють пружини.

Після наступного циклу переміщення транспортувальних кареток пакет із загнутих і приклеєним клапаном потрапляє на четверту позицію нанесення дати, де притискається до пружного упору підпружиненою планкою. Потім додатково фіксується заклеєний клапан пакета, і водночас через паз планки спеціальною головкою 6 наносять дату або необхідну інформацію.

У наступному циклі готовий пакет надходить на п'яту позицію, що знаходиться за робочою зоною автомата, і опиняється над відповідним лотком 7. Перед поверненням в ліве положення каретки розходяться, і пакет під власною вагою падає на відповідний лоток, яким переміщується в готову тару або на робочий стіл для подальшого групового упакування. Цю позицію оснащено давачем відрахунку готової продукції. Отже, всі пакети з касети один за одним послідовно проходять шлях: заповнення – нанесення клею – заклеювання – датування – надходження на відповідний лоток.

Автомат для фасування насіння комплектують об'ємним дозатором, але за необхідності можливе встановлення вагового дозатора або дозатора з поштучною видачею продукту.

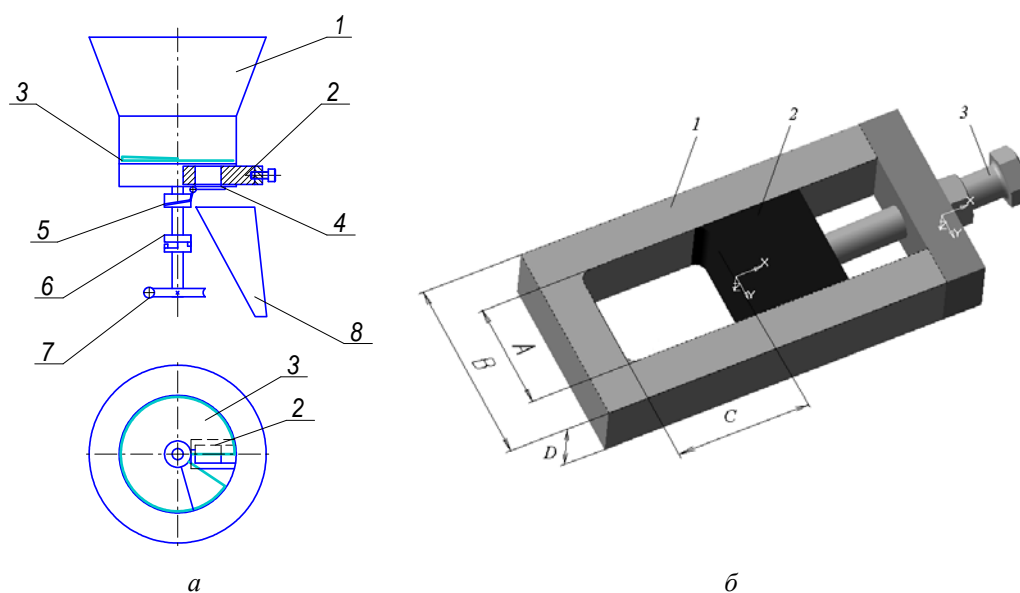


Рис. 4. Дозувальний пристрій з обертовим диском, змінною мірною ємністю і відкидним дном

Продукт, що підлягає фасуванню, засипають у бункер 1 (рис. 4, а), в нижній частині якого розташовано обертний диск 3, оснащений прорізним вікном та зворушувачем продукту. Під диском в напрямних пазах розташовано змінний дозувальний пристрій 2 з відкидним дном 4. Привід обертання диска 3 здійснюється від розподільного вала автомата 7. Під час обертання диска в момент, коли вікно підходить до дозувального пристрою, продукт заповнює мірну ємність дозатора, а надлишок його відсікається диском. У момент, коли основну масу продукту відділено від дозувального пристрою диском, відкидне дно 4 відкривається електромагнітним клапаном 5, і продукт висипається у відповідний лоток 8. У нашому випадку дозувальний пристрій виконано у вигляді рамної конструкції 1 (рис. 4, б), в якій за допомогою регулювального гвинта 3 переміщується вставка 2, що забезпечує необхідну зміну дози продукту у певних межах.

Швидким переналагодженням (10–15 хв) можна фасувати продукцію до пакетів різних типорозмірів (76÷115×130÷165 мм), без значних втрат на допоміжні операції. Зразки готової запакованої продукції показано на рис.5.

Для заклеювання пакетів використовують клей марки ПВА-М, який під тиском з спеціальної ємності, через пневмоклапан, подають у клеючу головку. За оптимально підібраних значень тиску і часу спрацювання клапана розхід клею становить 30–40 г на 1000 пакетів.

Висновки. Виходячи з потреб сучасного ринку пакувальної техніки, не треба обмежуватись випуском вузької гама продукції, придатної для пакування до полімерної упаковки і не забувати такий традиційний пакувальний матеріал, як папір. Використання лінійної компоновки пакувального автомата для фасування продукту у готові паперові пакети значною мірою спрощує кінематику вузлів та забезпечує зручність обслуговування. Одна з найбільших переваг цього пакувального матеріалу – це його екологічність.



Рис. 5. Зразки запакованої продукції

1. Гавва О.М., Волчко А.І., Масло М.А., Кацтан В.П. Пристрої формування упаковки із термозварних рулонних матеріалів // *Упаковка.* – №1. – 2005. – С. 30–32. 2. Стрихар А.Є. Купуємо насіння: що необхідно знати // *Дім, сад, город.* – №4. – 2005.