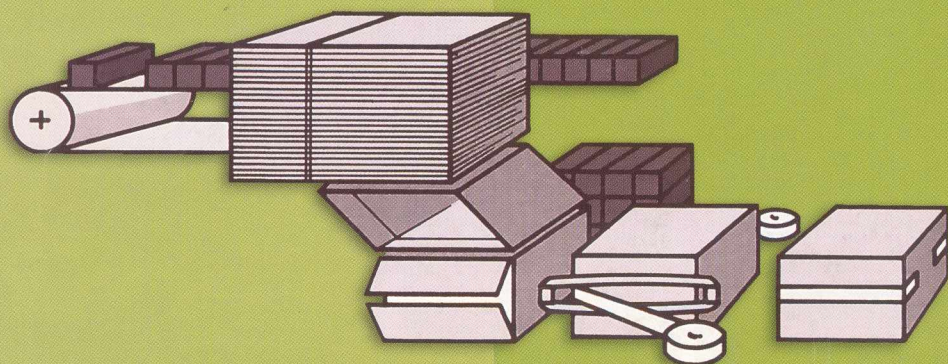


Гавва О. М.
Беспалько А. П.
Волчко А. І.

ПАКУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ



ІАЦ «Упаковка»

О. М. Гавва
А. П. Беспалько
А. І. Волчко

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГРУПОВОГО ПАКУВАННЯ

КИЇВ
ІАЦ «Упаковка»
2007

ПЕРЕДМОВА

Цією книгою автори продовжують серію під загальною назвою «Пакувальне обладнання», запрошуючи цього разу читачів у світ обладнання для групового пакування.

Сучасне пакування характеризується великим розмаїттям видів та типів за матеріалом, конструкцією, формою. Але без технологічних процесів та обладнання, яке забезпечує їх реалізацію, сьогодні важко уявити собі практичне виготовлення та застосування будь-якої упаковки.

На жаль, серед і так не дуже численної групи вітчизняної літератури про пакування, видання про технологічні процеси та обладнання зустрічаються не дуже часто. Тому є кілька пояснень. Слабка спадщина пакування, яка дісталась з радянських часів, молода українська наукова школа з технологічних проблем пакування, тільки десятирічний термін особливої уваги до проблеми технології та пакувального обладнання з боку бізнесових кіл — це, мабуть, основні причини відсутності такої літератури.

Тим більше заслуговує на повагу нова робота авторів — доктора технічних наук, проф. Олександра Гавви та кандидатів наук, доцентів Анатолія Беспалька та Анатолія Волчка, з якими співпрацюю не один рік.

Серед світових тенденцій розвитку сучасного пакування фахівці відмічають підвищену увагу до вимог споживача, для якого упаковка повинна не тільки зберегти якість та первинні властивості товарів та продуктів, але й зробити це ефективно і без негативного впливу на навколишнє середовище. Забезпечити ці вимоги без сучасної групової упаковки неможливо. Більше того, це неможливо зробити без використання сучасних технологій групового пакування та обладнання, яке для цього використовується.

Я вже не раз звертав увагу на системну роботу вищезгаданих моїх колег над будь-якою проблемою. Так було і цього разу. Видання про обладнання для групового пакування відмічається, перш за все, системним підходом, чіткою структурою. Визначаючи терміни, класифікаційні ознаки, загальні характеристики, автори з перших рядків створюють місток взаєморозуміння з читачами, намагаються говорити з ними простою, але професійно визначеною технічною мовою спілкування.

Традиційно, але послідовно — від простого до складного — читач вводиться у світ різноманітних видів групового пакування, технологій та обладнання для його реалізації. Якщо до цього додати численні класифікаційні схеми, вдало підібрані технологічні схеми реалізації різних процесів, малюнки пристроїв, механізмів, автоматів іншого обладнання, то створюються всі можливості для чіткого розуміння та легкого засвоєння викладеного матеріалу.

Відчувається величезний викладацький досвід авторів, їх володіння теоретичними розробками викладених процесів як власних досліджень, так і отриманих іншими науковцями. Спираючись на значну літературну спадщину, автори надають читачам можливість значно розширити свої знання.

Наприкінці хочу засвідчити особисту повагу до своїх колег, які вперто і послідовно долають інформаційні вершини, поповнюючи наші книжкові полиці своїми систематизованими знаннями у вигляді друкованих видань.

к.х.н. Валерій Кривошеї

ВСТУП

В сучасних умовах виробництва для якісної організації процесу пакування продукції масового призначення, в тому числі і харчових продуктів, потрібно застосовувати комплексний підхід, яким передбачається:

- найефективніше використання матеріальних, енергетичних, трудових і фінансових ресурсів за умови мінімізації виробничих втрат;
- раціональна побудова процесу, створення безперервного потокового виробництва;
- комплексна автоматизація і механізація всіх основних і допоміжних операцій;
- комплексний контроль якості продукції і операцій пакування під час виробництва, складування, транспортування, реалізації;
- централізоване керування виробництвом, складуванням, реалізацією з використанням комп'ютерних технологій.

Різноманітність схем організації пакувального процесу можна пояснити, перш за все, різними властивостями продукції, що пакується, а також умовами зберігання, транспортування та реалізації. Залежно від організації процесу пакування він може бути одно-, дво-, три- і чотири-стадійним. Зазвичай у всіх схемах організації пакувального процесу важливе місце займає потокова вантажопереробка. Для створення індустріальних технологій переробки вантажних потоків потрібно вирішити технічну проблему по механізованому формуванню групових упаковок. Виробничі процеси сприймають групову упаковку як вантажну одиницю, а це створює умови для уніфікації технічних засобів із переробки таких вантажів. Поряд із цим групові упаковки відіграють важливу роль у впровадженні новітніх технологій реалізації продукції в сучасних супер- і гіперторговельних центрах. Все це свідчить про важливість групового пакування в структурі пакувального процесу виробництва.

У даній роботі авторами зроблена спроба класифікувати різні групи машин для групового пакування, виділити в них основні функціональні і компоновальні рішення.

Значна частина технічних рішень при створенні принципово нового покоління обладнання базується на синтезі і аналізі існуючих зразків обладнання.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1. ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

Аналізуючи технологічні процеси створення групової упаковки, необхідно чітко визначитися з основними термінами, якими оперують в даній сфері пакування.

Під терміном «групове пакування» розуміється пакування однакових (однотипних) пакувальних одиниць або непакованої поштучної ідентичної продукції в групу [7]. Групова упаковка це вантажна одиниця з якою виконують навантажувально-розвантажувальні та транспортно-складські (НРТС) роботи. Поряд із терміном «групова упаковка» широкого вжитку набув термін «група упаковок». Основною відмінністю цього терміну від «групової упаковки» є те, що в одну упаковку поєднується певна кількість неідентичної пакованої або поштучної продукції. Наприклад, в одному картонному ящику розміщено декілька банок із консервами, пивом, пляшки з вином, коробки із цукерками тощо. Таке поєднання пов'язане з особливостями реалізації продукції. Особливо широке застосування одержало формування групи упаковок з моменту впровадження Інтернет-магазинів. Формування групи упаковок здебільшого здійснюється на товарних базах, супер або гіпер магазинах вручну, а тому на сьогодні, з точки зору комплексної механізації і автоматизації процесу пакування не є цікавим і ефективним.

В подальшому будемо розглядати технологічні процеси і конструктивні схеми обладнання для групового пакування.

Об'єктом обробки в технологічному процесі пакування є пакована або поштучна продукція. В міжнародних стандартах прийнято називати комплекс споживчої упаковки з продукцією як пакувальна одиниця. Відповідно до визначення «пакувальна одиниця» — виріб, що утворюється внаслідок поєднання продукції, яка пакується, з упаковкою.

Формування групових упаковок здійснюється на підприємствах, що виготовляють продукцію. Залежно від продуктивності підприємства можуть застосовуватись як машини напіваавтоматичної і автоматичної дії, так і комплексні автоматизовані лінії.

1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ГРУПОВОГО ПАКУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

Групове пакування є першим серед процесів зі створення збільшених вантажних одиниць. Використання збільшених вантажних одиниць дає змогу оптимізувати вантажопотоки, поліпшити якість зберігання і транспортування пакованої продукції та зменшити грошові витрати.

Створення збільшених вантажних одиниць дає можливість комплексно механізувати і автоматизувати НРТС-роботи.

Виходячи із умов формування збільшених вантажних одиниць, групі упаковки повинні мати геометричні розміри, що не перевищують 600х400х400 мм. Поряд із цим, якщо під час виконання подальших операцій оброблення вантажних одиниць передбачається застосування ручної праці, то маса групової упаковки не повинна перевищувати 10–15 кг.

Групове пакування може виконуватись як в транспортну тару, так і обгортковий матеріал. В свою чергу транспортна тара, поряд із різними фізико-механічними властивостями, може бути:

- попередньо виготовленою;
- виготовленою, або сформованою на пакувальній машині.

У вигляді обгорткового матеріалу застосовують: папір, полімерні плівки (термоусадкова, розтягувальна), стрічки, мотузки. Вибір виду групової упаковки для конкретної продукції, здебільшого залежить від типу споживчої тари, так наприклад:

найчастіше одноразову споживчу упаковку розташовують в одноразову транспортну тару, або обгортковий матеріал, а багатообігову — в жорстку багатообігову транспортну тару. В процесі вибору виду групової упаковки враховують також вартісні показники, масу упаковки, геометричні розміри тощо.

Великий асортимент виробів різних галузей народного господарства, які різняться формою, масою, розмірами, фізико-механічними характеристиками як споживчої тари, так і поштучної продукції, а також різні види і способи групового пакування, призвели до розробки значної кількості технологічних схем пакування. В подальшому буде наведено особливості процесу групового пакування для різних видів групової упаковки, а також для пакованих одиниць і поштучних виробів форми паралелепіпеда, циліндра, складної геометричної форми тощо.

Проаналізувавши технологічні схеми групового пакування встановлено, що загальним в них є виконання таких операцій:

- подача і попередня орієнтація виробів;
- формування структурних елементів групової упаковки (ряд, шар, стопа, штабель, пакет);
- подача, формування і позиціонування транспортної тари, або обгорткового матеріалу;
- захоплення, переміщення і укладання виробів у транспортну тару, або скріплення обгортковим матеріалом;
- переорієнтування і відведення заповненої транспортної тари, або групової упаковки із машини;
- оформлення групової упаковки.

На рис. 1.1 і 1.2 наведені типові технологічні схеми формування групової упаковки.

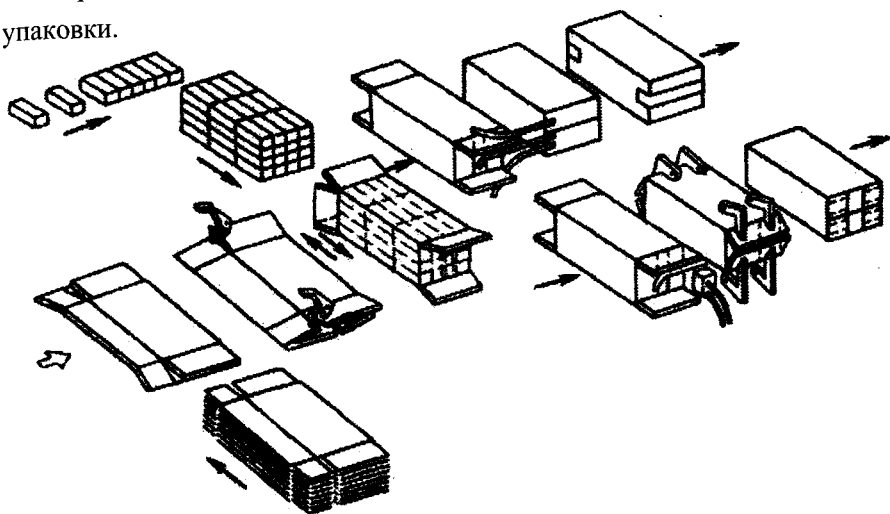


Рис. 1.1. Технологічна схема укладання пакованих одиниць форми паралелепіпеда у картонний ящик

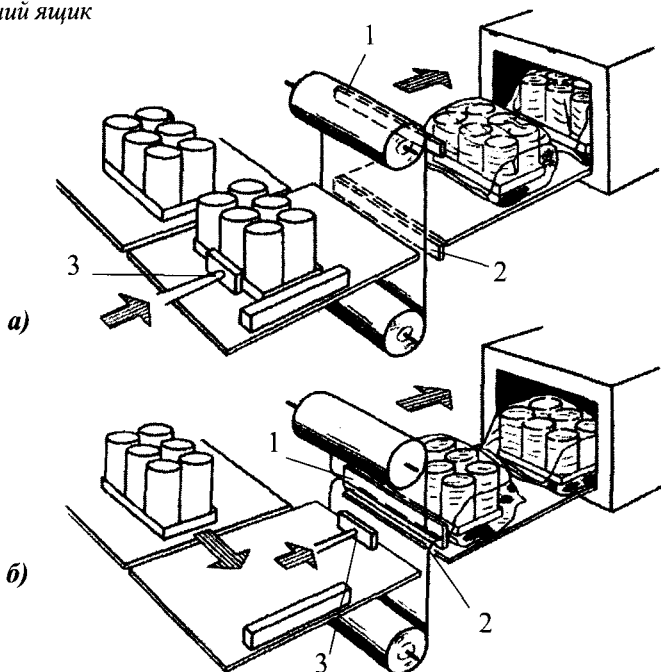


Рис. 1.2. Технологічна схема групового пакування пакованих одиниць циліндричної форми в термоусадкову плівку:

а — обгортання плівкою пакета виробів; б — подача групової упаковки в термокамеру;
1, 2 — зварювальні і відрізувальні елементи; 3 — зіштовхувальний пристрій

Технологічний процес групового пакування виробів умовно можна поділити на ряд операцій, які виконуються у відповідній послідовності і сполученні між собою. Залежно від виконання операцій технологічні процеси поділяють на два типи:

- перший побудований на диференціації операцій;
- другий — на концентрації операцій.

Під диференціацією операцій розуміють поділення процесу на окремі операції, що виконуються на кількох пристроях або машинах.

Розділення технологічного процесу групового пакування виробів на елементарні операції і застосування для кожної операції окремих машин і пристроїв дає можливість значно швидше створювати спеціалізовані машини і пристрої, застосувавши модульний принцип. Для реалізації такого технологічного процесу, як правило, потрібно більшу виробничу площу і кількість обслуговуючого персоналу.

Концентрація операцій досягається застосуванням комплексних робочих органів, збільшенням числа одночасно працюючих робочих органів на одній позиції і числа робочих позицій в одній машині, агрегаті. Це дає можливість зменшити виробничу площу за заданої продуктивності. Поряд із цим потрібно зважити на те, що перебільшена концентрація робочих органів на одній позиції може суттєво ускладнити конструкцію машини і зменшити надійність її в роботі.

А тому прийнято вважати, що технологічна схема побудована на концентрації операцій застосовується для машин малої і середньої продуктивності і відповідно технологічні схеми, що побудовані на диференціації операцій — для машин (потоківих ліній) великої продуктивності.

Велика різноманітність технологічних схем групового пакування обумовила і велику кількість конструктивних схем машин. Залежно від виконуваних операцій машина складається із різної кількості функціональних модулів. Конструкція і принцип дії функціональних модулів машини залежать від властивостей, розмірів і форми виробів, способу формування групової упаковки, стадії готовності тари тощо.

В загальному вигляді машини і пристрої для групового пакування виробів можна класифікувати за призначенням і застосуванням, за видом переміщення виробів і робочих органів, ступенем автоматизації і універсализації, типом приводу тощо. Так наприклад: за призначенням розрізняють пристрої і машини для групового пакування продукції в жорсткій, напівжорсткій, або м'якій споживчій упаковці в транспортну тару, або в обгортковий матеріал тощо; за конструктивними ознаками — спеціальні, універсальні, з електро-механічним чи пневматичним приводом, з одноприводною системою

чи багатоприводною; за принципом дії — періодичної і безперервної; за компоновкою структури машини — транспортна тара займає постійне положення в машині, а вироби безперервно її заповнюють, тара рухається від положення до положення, де здійснюється її почергове заповнення; за видом переміщень робочих органів поділяють на прямолінійні, обертальні, коливальні, зворотно поступальні тощо.

Під час вибору раціональної конструктивної схеми машини для групового пакування потрібно враховувати всі можливі фактори, що забезпечують високі техніко-економічні показники роботи машини.

1.3. ЕНЕРГОВИТРАТИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ

При проектуванні пакувального обладнання в царині стрімкого підвищення вартості енергоносіїв особливо актуальним постає питання правильного і оптимального вибору приводів робочих органів машин.

В сучасному пакувальному обладнанні здебільшого застосовуються електромеханічні та пневмоприводи. Для електроприводу характерним є визначення потужності двигуна приводу. Для пневмоприводів — підбір необхідного діаметра пневмоциліндрів та визначення витрати стисненого повітря.

При зворотно-поступальному рухові робочого органу пакувального обладнання необхідна потужність визначається залежністю

$$N = \frac{F \cdot V}{1000} \text{ (кВт)}, \quad (1.1)$$

де F — результуюча сила опору, при переміщенні робочого органу, H ;
 V — швидкість переміщення робочого органу, $м/с$.

При обертальному рухові робочого органу

$$N = \frac{T \cdot \omega}{1000} \text{ (кВт)}, \quad (1.2)$$

де T — момент опору переміщенню робочого органу, $Н \cdot м$;
 ω — кутова швидкість обертання робочого органу, $с^{-1}$.

У випадку застосування у якості привода одного електродвигуна для приведення в дію всіх виконавчих механізмів машини загальна його потужність визначиться

$$N_{\text{об}} = (N_1 + N_2 + \dots + N_i) \eta, \quad (1.3)$$

де N_i — потужність, необхідна для виконання технологічних операцій відповідними робочими органами, максимальна кількість яких працює одночасно;

η — коефіцієнт корисної дії приводу і виконавчих механізмів.

При застосуванні в якості приводу пневмопривода необхідно підібрати