

УДК 621.798

С. Ф. Гавенко, О. М. Савченко
Українська академія друкарства

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЕТАПІВ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПАКОВАНЬ

Досліджено етапи життєвого циклу паковань для оптимізації технологій виготовлення та їх утилізації. Схематично представлено взаємозв'язок процесу розробки конструкції паковань зі стадіями їх життєвого циклу.

Ключові слова: *пакування, етапи життєвого циклу, виробництво, утилізація.*

Науково-технічний прогрес і розширення виробництва вивели таропакувальну галузь на рівень провідних світових індустрій. Пакування дозволяє скоротити втрати продукції, гарантує її якість, збільшує терміни зберігання, забезпечує надійну доставку споживачеві, відіграє найважливішу роль у ланцюжку «виробництво – зберігання – транспортування – реалізація» практично для всіх галузей промисловості. Швидкий розвиток пакувальної індустрії, прагнення виробників виготовляти конкурентоспроможну продукцію в сучасному пакуванні, масове ввезення упакованої продукції і таропакувальних матеріалів із-за кордону, відсутність в Україні єдиного комплексного відпрацьованого механізму збирання, утилізації та переробки використаних таропакувальних матеріалів створюють загрозу для екологічної безпеки нашої держави.

Аналіз літературних джерел показав, що для зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище науковці працюють у напрямках: мінімізації використання пакувальних матеріалів [2], формування екологічного середовищного мислення населення [1, 6], розробки ефективних способів утилізації [5], створення безпечних біорозкладних матеріалів [3–4].

Сьогодні завдання мінімізації використання пакувальних матеріалів вирішують комплексно на різних етапах продукування засобів пакування: від проектування розгортки до пакування виробів у транспортну тару. Мінімізація використаних матеріалів, енергоресурсів для виготовлення паковань на одиницю пакованої продукції визнана експертами пакування з різних країн як найважливіший напрям розвитку пакування. Реалізація результатів мінімізації важлива вже на стадії проектування пакувальних процесів шляхом установа раціональних співвідношень форм, конструкцій, розмірів паковань та ін.

Мета роботи — здійснити аналіз основних етапів життєвого циклу пакування для оптимізації технологій їх виготовлення та утилізації.

Системний підхід до оцінювання життєвого циклу нового пакування для будь-якого товару базується на традиційному та новому підходах. Традиційний підхід до зниження екологічного впливу пакування передбачає: зменшення ваги; часткове використання вторинної сировини; зростання темпів відновлення відходів пакування. Новий підхід пропонує: вивчення екологічного впливу впродовж усього життєвого циклу пакування; застосування деталізованих і спрощених оцінок життєвого циклу.

При проектуванні пакувальних процесів необхідно враховувати особливості основних етапів життєвого циклу пакування, протягом яких його супроводжують різноманітні технології та обладнання.

Перший відрізок життя пакування — шлях від виробника до споживача. Взаємозв'язок процесу розробки конструкції пакування зі стадіями його життєвого циклу представлено на рис. 1.

Процес отримання упакованої продукції заснований на взаємопов'язаному русі двох матеріальних потоків — пакування та упакуваної продукції (рис. 2).

Процеси виготовлення пакування та упакування продукції взаємопов'язані єдністю завдань і методологією їх виконання. Результатом цього є отримання упакованої продукції, здатної тривалий час забезпечувати високу якість, виконувати основні завдання логістики, інформації та маркетингу.

Технологія виготовлення упакованої продукції — це сукупність комплексних технологічних процесів, окремих операцій, які взаємопов'язані й часто виконуються в складі єдиної автоматизованої лінії. Потік пакування включає в себе етапи виробництва пакувальних матеріалів, конструювання та виготовлення пакування (рис. 3).

Найпоширенішими пакувальними матеріалами визнано папір, картон, гофрокартон, полімерні матеріали, метали, скло і дерево, виробництвом яких зайняті різні галузі промисловості: целюлозно-паперова, хімічна, металургійна та ін. Майже всі пакувальні матеріали випускають згідно зі стандартами й технічними умовами, в яких враховано специфічні вимоги до пакування.

Етап конструювання — це етап зародження пакування, що визначає долю упакованого продукту на всіх етапах життєвого циклу. Він відповідальний, складний і специфічний, тож його можна розділити на кілька стадій: передпроектні маркетингові дослідження, розробка проекту дизайну і технічного проекту, розробка робочого проекту з комплектом конструкторської та технологічної документації.

На початковій стадії проектування необхідне ретельне вивчення властивостей упакуваного продукту, адже його потрібно доставити споживачеві через усю мережу реалізації зі збереженням високої якості. Всі необхідні рішення зі збереження продукту від пошкоджень повинні бути передбачені в конструкції пакування.

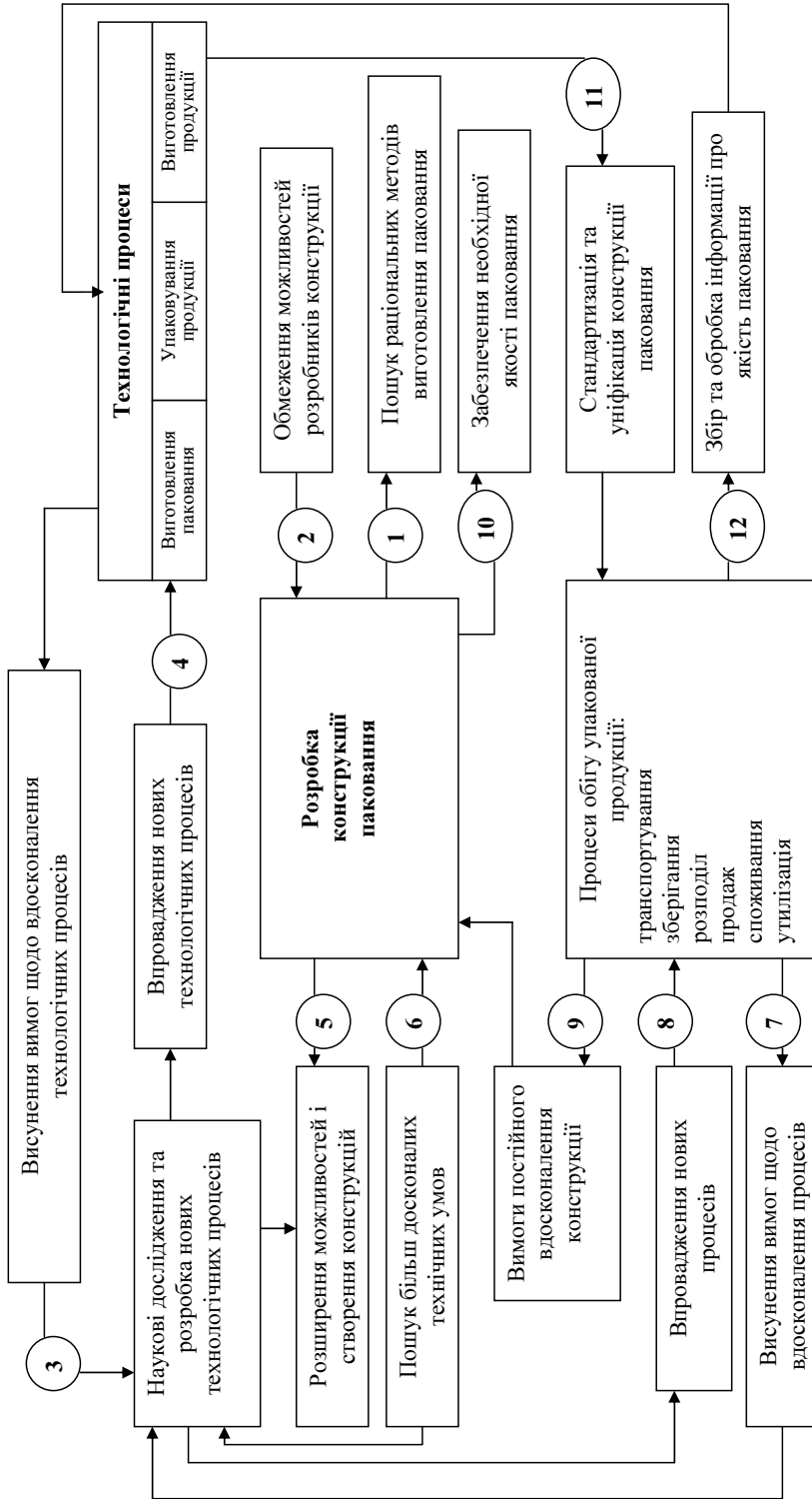


Рис. 1. Взаємозв'язок процесу розробки конструкції пакування зі стадіями його життєвого циклу

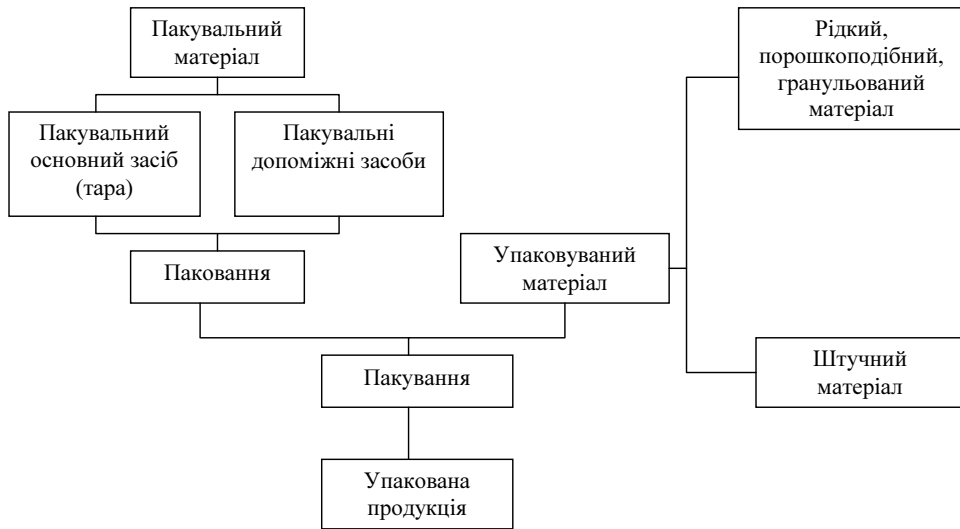


Рис. 2. Схема отримання упакованої продукції

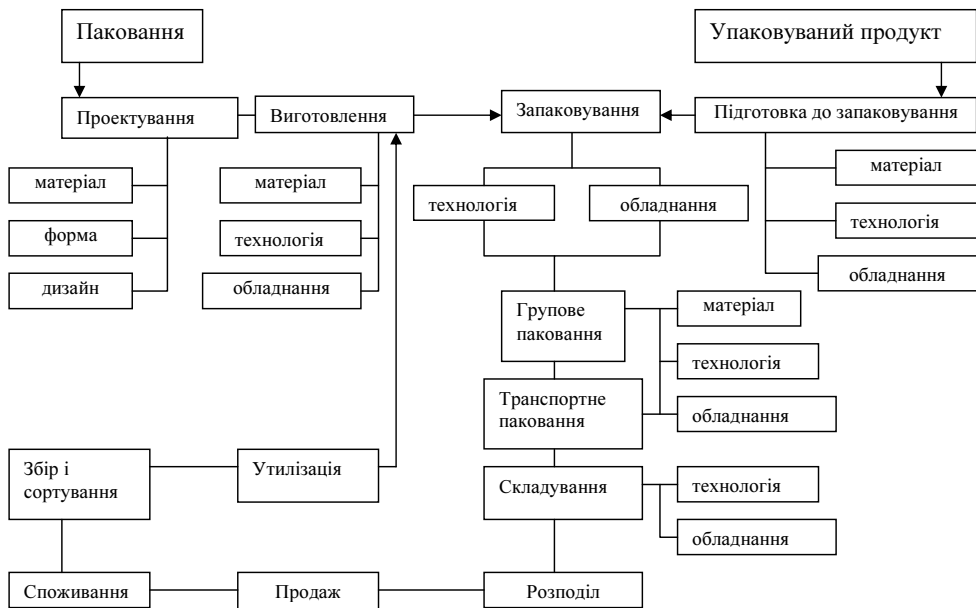


Рис. 3. Стадії життєвого циклу пакувань

Етап підготовки продукту до пакування полягає у наданні йому властивостей, що збільшують термін його зберігання. Негативно на якість продукції впливають біотики і абіотики. До біотиків належать живі організми (різні види бактерій, цвілі, дріжджів), які призводять до псування продукту та зміни його зовнішнього вигляду, смаку, запаху, ефективності. Біотики швидко розмножу-

ються й знижують якість продукції за таких умов: сприятлива температура залежно від виду біотика; вологість (більше 60%); сприятливі кислотно-лужні умови (рН) залежно від виду біотика; присутність кисню (за винятком анаеробних бактерій).

Перешкоджають псуванню біотиками спеціальні технології підготовки продукції до пакування: стерилізація, пастеризація, заморожування, глибоке заморожування, сушіння, маринування, опромінення тощо. Кожна з цих технологій пред'являє до пакування комплекс специфічних вимог, які повинні бути враховані при його конструюванні.

Абіотиками називають неживі організми, що призводять до псування продукції. До абіотичних факторів відносять хімічні та фізичні зміни під впливом зовнішнього середовища (кисню, світла і температури). У конструкції пакування повинні бути передбачені заходи захисту від абіотичного псування продукту.

Етап пакування продукції (фасування) включає операції підготовки пакування до пакування, позиціонування в зоні пакування, дозування продукції, транспортування дози продукції в пакування, закупорювання тари. Найчастіше всі основні та допоміжні операції виконуються автоматично у складі фасувально-пакувальних автоматів, продуктивність яких залежить від конструкції пакування, точності його форми й геометричних розмірів. Залежно від конструкції споживчого пакування та виду упаковуваної продукції визначають конструктивні особливості, габаритні розміри та інші параметри групового й транспортного пакування.

Другий відрізок життя пакування — шлях упакованої продукції від виробника до споживача, при якому вона проходить етапи: транспортування, складування, розподілу в торгівельній мережі, продажу і використання споживачем. *Етапи складування і транспортування* ефективно здійснюються за умови утворення вантажної одиниці укладанням продукції штабелями на піддонах і відповідним чином упакованої в транспортну тару. Така транспортна одиниця дозволяє виконувати вантажно-розвантажувальні, транспортні й складські операції. Саме вона й накладає обмеження на конфігурацію, конструкцію та розміри споживчого і транспортного пакування, що необхідно враховувати при конструюванні. Підвищені вимоги пред'являються до маркування транспортного пакування і вантажної одиниці, яке повинно забезпечувати автоматичну ідентифікацію упакованої продукції.

Етапи розподілу і продажу. Зростання кількості й розмірів сучасних супермаркетів висуває вимоги до пакування не тільки в харчовій галузі, а й у секторах продуктів гігієни, косметики, побутової техніки, сувенірів тощо. Необхідність демонстрації багатого асортименту товарів у добре оформлених вітринах і на полицях магазинів для залучення уваги споживачів значно посилює роль пакування в збуті продукції. Оскільки на ринку є безліч виробників ідентичної продукції, пакування стає найважливішим інструментом маркетингу, що дозволяє відрізнити один товар від інших.

При розподілі та продажу важлива швидка ідентифікація продукту з допомогою штрихових кодів, які, крім основних функцій інформативного та ідентифікаційного характеру, виконують кілька допоміжних: оперативне керування процесами транспортування, збільшення швидкості й культури обслуговування покупців, інформаційне забезпечення маркетингових досліджень. Штрихові коди повинні використовуватись на первинному, вторинному та транспортному пакуванні для контролю процесу зберігання і шляху просування продукту.

Етап споживання є кінцевою метою, де особливе значення має задоволення вимог споживача. На цьому етапі пакування повинно забезпечувати зручність у відкриванні, необхідність дозування продукції, зручність при зберіганні, повторному закриванні та безліч інших причин, що могли б викликали невдоволення споживача пакуванням.

Таким чином, на другому етапі життя пакування набуває обличчя товару, до якого пред'являються вимоги, властиві товару і самому процесу руху товарів.

На третьому відрізку життя використане пакування перетворилося на відходи. Важливою вимогою на цьому етапі є зручність утилізації відходів з отриманням найбільшої користі для суспільства. Дані вимоги повинні враховуватися в процесі конструювання тари і пакування.

Найпростіший і найпоширеніший спосіб утилізації — збір відходів використаного пакування, захоронення їх на спеціально відведених звалищах до повного розкладання й асиміляції (засвоєння) природою під дією світла, тепла, вологи, мікроорганізмів. Цей спосіб несе загрозу навколишньому середовищу в зв'язку з повільним розкладанням (80–100 років) і сильним забрудненням шкідливими речовинами ґрунту та підземних вод. Другий за поширеністю спосіб утилізації — збір відходів та їх спалювання з отриманням енергії для потреб народного господарства. Серйозним недоліком цього способу слід вважати забруднення повітря шкідливими продуктами горіння. Найбільш складним, але водночас і найбільш корисним для суспільства є шлях вторинного використання пакувальних матеріалів, який охоплює етапи первинного сортування відходів пакування за групами пакувальних матеріалів і вторинну переробку цих матеріалів у різноманітні вироби. Вторинна переробка включає в себе комплекс спеціальних технологічних процесів і обладнання.

Найважливіше завдання процесу проектування пакувальних систем — пошук рішень, що дозволяють пакуванню виконувати свої основні функції.

Таким чином, проведені аналітичні дослідження життєвого циклу пакувань підтвердили існування трьох основних етапів; визначено, що найважливіша роль у цьому процесі належить розробці оптимізованих конструкцій пакувань, вибору матеріалів і технології, від яких безпосередньо залежить пошук раціональних шляхів переробки та утилізації використаного пакування.

2. Регей І. І. Оцінка ефективності використання пакувальних матеріалів / І. І. Регей, О. І. Млинко // Упаковка. — 2012. — № 1. — С. 34–36. 3. Савченко О. М. Оксо-біорозкладання полімерної упаковки / О. М. Савченко // Квалілогія книги : зб. наук. праць. — Львів : УАД, 2013. — Вип. 1 (23). — С. 65–69. 4. Сергиенко О. И. Вопросы оценки жизненного цикла упаковки и создания на основе этих оценок системы управления упаковкой пищевых продуктов [Электронный ресурс] / О. И. Сергиенко, С. Е. Копыльцова // Россия – ЕС: партнерство для модернизации в сфере обращения с отходами : материалы междунар. конф., (г. Москва, 24–25 июня 2012 г.). — М., 2012. — Режим доступа : www.agroxxi.ru/.../konferencija-rosija-822-evropeiskii-soyuz-partn-rstv... 5. Стефанов С. Способы утилизации упаковки [Электронный ресурс] / С. Стефанов // Unipack : отраслевой портал. — 2013. — [от 12.09.2013]. — Режим доступа : <http://article.unipack.ru> 6. Удріс Н.С. Упаковка «перед» та «після» (щодо проблеми формування середовищного мислення та екологічного дизайну) / Н. С. Удріс // Упаковка. — 2012. — № 5. — С. 64–67.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА УПАКОВОК

Изучены этапы жизненного цикла упаковок с целью оптимизации технологий изготовления и их утилизации. Схематически представлена взаимосвязь процесса разработки конструкции упаковок со стадиями их жизненного цикла.

ANALYTICAL STUDIES OF THE MAIN STAGES OF THE LIFE CYCLE OF PACKAGING

Studied the life cycle of packaging technologies in order to optimize production and recycling of packaging. Schematically represented by the relationship development process constructions package with the stages of its life cycle.

УДК 621.798:655.33

В. Й. Запоточний, Н. Д. Лотошинська

Національний університет «Львівська політехніка»

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У ДРУКАРСЬКО-ПАКУВАЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

У статті представлено аналіз сучасного стану та прогнозування використання наносистем і наноматеріалів у поліграфічній галузі.

Ключові слова: нанотехніка, наносистеми, наноматеріали, нанотехнології в поліграфії, «активне» пакування, нанодрук, нанотекст.

Останніми роками такі поняття, як нанотехнології та наноматеріали, щораз частіше стали з'являтися в публікаціях і телепрограмах, пов'язаних із науково-технічним прогресом. Наноматеріали та нанотехнології — це не самостійна область знань і не заново відкрите явище, а новий етап розвитку цілого ряду галузей наук. До кінця минулого століття в результаті інтенсивного роз-