

УДК 621.928.9

*Н. М. Цуца, Р. І. Мервінський, М. С. Антоник**Українська академія друкарства***УПАКОВКА ТА ЕКОЛОГІЯ**

*Розглядаються проблеми виготовлення упаковки та використання пакувальних матеріалів з точки зору екологічного навантаження на навколишнє середовище.*

*Упаковка, пакувальний матеріал, відходи, утилізація, охорона навколишнього середовища.*

Упаковка та екологія — це поняття, які останнім часом використовуються одночасно, бо стають все більш актуальними. Сучасні тенденції розвитку суспільства мають в основному характер споживчих щодо стану навколишнього середовища. Зростання кількості населення, урбанізація, підвищення рівня життя, високі вимоги до комфортності та зручності поступово перетворюють всі галузі людської діяльності, в тій чи іншій мірі, на шкідливі виробництва. Не є винятком і упаковка, першочерговою задачею якої було збереження продуктів харчування та інших продуктів виробництва.

Упаковка — це всі елементи, які використовують при пакуванні товару і які допомагають зберегти його при транспортуванні чи користуванні ним. Завдяки упаковці підтримується належна якість товару, в тому числі при таких операціях як транспортування, складування, продаж і т.д. Упаковка виконує ще одну важливу функцію, особливо для харчових продуктів, вона виключає контакт із зовнішнім середовищем, відповідно, вплив біологічних, фізичних, механічних чи хімічних факторів, дія яких могла б негативно позначитися на якості продуктів. До таких факторів можуть належати: гази, випаровування, світло, тепло, біологічні параметри, механічні дії при транспортуванні. Важливими є два типи можливого впливу на запакований продукт:

- взаємодія між внутрішнім та зовнішнім середовищем;
- взаємодія між запакованим продуктом і пакувальним матеріалом.

Поліграфія — це галузь, яка займає домінуюче місце у виготовленні упаковки, що виконує кілька важливих функцій, серед яких особливе місце займає психологічна. Саме форма, розмір, колір, барвистість, а також надрукована інформація, дають можливість поєднати емоційні та інформаційні фактори, що впливають на просування товару на ринку. Купівельний попит на товар залежить від пакування, але й всі елементи пакування (особливо пакувальний матеріал) теж є обумовленими функціональністю товару та залежать від його особливостей. На пакуванні друкують, окрім інформаційного блоку товару, марки (знаки) та символи для автоматичної обробки будь-яких даних про рух товару. Класифікація пакувальних матеріалів та готової упаковки є досить складна і залежить від багатьох факторів, наприклад, типу продукції, ваги, спеціальних вимог щодо збереження та транспортування і т.д. Є кілька

основних видів упаковки, серед яких одним з найпопулярніших є так звана «транспортна упаковка». Основна її функція — захист товару чи продукту при транспортуванні. «Транспортна упаковка» теж має певне маркування, яке подає технічну інформацію і забезпечує відслідковування руху товару.

Операція пакування включає в себе три основні етапи:

1. Виготовлення упаковки (паперова, картонна, скляна чи полімерна тара і т.д.).
2. Наповнення.
3. Закривання або консервація.

Упаковка може бути: одинарна (на одну товарну одиницю), збірна (складатись з кількох частин на одну товарну одиницю) та мультиупаковка (транспортна упаковка, яка включає кілька одиниць упакованого товару). Важливою характерною особливістю упаковки є можливість її повторного використання, незалежно від того чи пакування є одноразовим, чи багаторазового використання. Багаторазове використання пакувань суттєво відрізняється від рециклінгу. В процесі рециклінгу матеріал від використаної упаковки може бути залучений в процес виготовлення нової. Рішення одноразового чи багаторазового використання упаковки залежить головним чином від величини фінансових витрат на можливість повторного використання. Суттєвою є і різниця між одноразовою упаковкою та тією, яка викидається і не може бути використана в процесі рециклінгу.

Кожний з різних типів упаковки несе на собі різне екологічне навантаження на навколишнє середовище. Сучасна упаковка є цілим окремим виробничим комплексом, який постійно змінюється. Його еволюція повинна відбуватись паралельно з модифікацією товару, транспортних та розподільчих систем, вимог споживання.

Еволюція упаковки одночасно відбувалась у двох напрямках — її функціональності та матеріалів, з яких вона виготовлялась. Перший напрямок був продиктований умовами життя. Спочатку — це захист продуктів споживання, до якого з часом додається захист при транспортуванні. Другий напрямок — це напрямок еволюції пакувальних матеріалів. До найстаріших пакувань належать матеріали та форми натурального походження. Такі матеріали самі розкладались в природному середовищі і не створювали одну з найбільших проблем сьогодення — накопичення відходів.

З початку XVIII століття, після відкриття морських шляхів і розширення торгівельних зв'язків, все більше і більше як пакувальний матеріал використовуються дерево, скло та метал. Упаковка має бути зручною для пересування та забезпечування збереження якості продуктів чи товарів. Аналогічно до попереднього історичного періоду, технічний прогрес і механізація виробничих процесів в другій половині XIX століття дали новий напрямок розвитку упаковки. Домінуючими стали такі матеріали, як папір, картон, сигаретний папір, скло, тонкі метали (жерсть). Останні 50 років все частіше як пакувальний матеріал використовують пластмасу та полімерні матеріали.

Одним із основних факторів, який впливає на зміну у використанні різних матеріалів та форм пакувань, є вартість виробництва упаковки, особливо коли мова йде про великі промислові масштаби. Бум у виробництві та використанні пластмасової упаковки почався після того, як було отримано дешеву сировину для широкої гами полімерів, наприклад, поліетилен. Ця сировина являла собою відходи з переробки сирової нафти на паливо (високооктанові марки бензину). Гази, які при цьому утворювались, спочатку спалювались як відходи виробництва, забруднюючи повітряне середовище, тому винахід полімерних сполук, їх синтез та можливості, які вони давали в різних галузях виробництва, здавались чудовим рішенням багатьох проблем. Крім чудових властивостей нової групи матеріалів, на їх широке застосування вплинув і ефект економії виробничих площ. Пластмаса для пакувальних матеріалів, крім плівок, зберігається та постачається у вигляді гранул. Тара (пляшки, банки, коробки) виготовляється на місці і наповнюється в кінці лінії поточного виробництва (наприклад, харчові сипучі продукти, води, молоко і т.д.), заключним етапом є її маркування. Це дає можливість економити складські приміщення під пусту тару.

У наш час умови ринку і конкуренції диктують досить високі вимоги до упаковки. Це і складні пакувальні форми, висока якість друку та безпечність матеріалів, які застосовуються для виготовлення упаковки. Сучасний рівень розвитку технологій, техніки та обладнання, можливість автоматизації багатьох процесів, постійне зростання виробничих потужностей диктують нові умови для раціоналізації пакувань та розвитку їх нових практичних функцій. Особливу увагу сьогодні приділяють екологічності пакувальних матеріалів та самої упаковки.

В таблиці 1 представлені основні матеріали та форми, які застосовуються нині на ринку пакувань.

Таблиця 1

### Основні групи пакувальних матеріалів та форм

№ з/п	Пакувальні форми	Пакувальні матеріали
1	коробки, підноси, плоскі ємності	картон, гофровані матеріали, дерево, жерсть, пластик
2	обгортка, фольга, плівка	папір, метал, пластик
3	пляшки, банки	скло, кераміка, пластик
4	ампули	скло
5	каністри	скло, пластик, метал
6	гільзи	метал, пластик, картон
7	контейнери	метал, пластик, дерево, картон
8	туби	метал, пластик
9	термоформи (або блістерпаки)	пластик
10	мішки	папір, пластик, натуральна та синтетична рожежа
11	ящики, барабани, бочки	дерево, метал, пластик
12	об'єми наповнювачі при транспортуванні	папір, стружка з дерева, вата, пластик

Аналізуючи таблицю, можна зробити висновок, що будь-який матеріал може бути використаний для виробництва сучасної упаковки. Домінуючими продовжують залишатись папір, картон та полімерні матеріали. Саме останні є основною проблемою з точки зору утилізації упаковки та забруднення навколишнього середовища.

При використанні продукт чи товар відділяється від своєї упаковки, яка стає сміттям. З цього часу вона являє собою частину побутових відходів або відходів, викинутих в непризначеному для цього місці. На відміну від промислових відходів, відходи упаковки є досить небезпечні і складні в переробці. Вони розкидаються, забруднюються та змішуються з іншим домашнім сміттям. Отже, сміття, яке не розкладається в природних умовах самостійно, потрапляє на загальні міські сміттєзвалища і накопичується там. Поведінка неперероблених та домашніх відходів при взаємодії із зовнішнім середовищем протягом тривалого часу — непередбачувана. Розкладаючись, різні типи відходів взаємодіють, утворюючи специфічний матеріал, який може бути біологічно активним і вимагає чіткого контролю. Найпоширеніші методи обробки відходів на загальних сміттєзвалищах — спалювання, утрамбовування, створення компосту, піроліз — не дають бажаних результатів та вимагають великих затрат енергії. Така обробка відходів, як правило, тягне за собою низку інших проблем, а саме: утворення твердих субстанцій, які не руйнуються в природних умовах; утворення шкідливих газів; потрапляння шкідливих речовин в підземні води; забруднення ґрунтів і території.

Аналіз показує, що упаковка може взаємодіяти з навколишнім середовищем та завдати йому значної шкоди. На це впливає низка факторів — від використання сировини, з якої виготовляють саму упаковку, до її призначення, можливості багаторазового використання та схем її утилізації. При цьому фактор фінансових затрат відіграє досить велику роль в позиціонуванні певного типу упаковки.

Для позиціонування різних типів пакувань, з точки зору їх екологічності, до уваги беруть такі пункти:

1. *Виробництво сировини.* Цей пункт важливий для будь-якого виробничого процесу, у тому числі й виготовлення упаковки.
2. *Можливість багаторазового використання упаковки.* Тут до уваги варто брати методи та засоби очистки від забруднення упаковки, які можуть бути теж доволі сильними забруднювачами навколишнього середовища.
3. *Упаковка як сміття.* Важливо визначити, наскільки легко упаковка потрапляє в загальне побутове сміття, відповідно, які проблеми може створювати при природній біодеструкції за тривалий час та які технічні рішення необхідні при вирішенні цих проблем.
4. *Переробка побутових відходів.* Вибір методів та засобів переробки. Він досить часто поєднується з першим пунктом, адже має врахувати — доступність сировини і ціну (дешева упаковка може потребувати дорогої утилізації, що є характерною рисою сьогодення), енергетичні витрати,

економічний рівень регіону, кліматичні умови і навіть культурний рівень суспільства.

5. *Транспортні витрати.* Для виробництва багатьох видів упаковки необхідно імпортувати сировину. Крім цього, багато економічно розвинених країн сьогодні враховують такий фактор, як вартість трудових ресурсів та вартість виробництва самої упаковки в різних регіонах. Це передбачає транспортування сировини чи готового продукту. Транспорт — своєрідне екологічне навантаження на навколишнє середовище.

6. *Світові запаси сировини.* Світові джерела сировини вичерпуються, це пов'язано з ростом кількості населення, урбанізацією та ростом рівня життя. Саме така тенденція сприяє різкому зростанню кількості використовуваних пакувальних матеріалів, побутових важкоперероблювальних відходів, кількості сміттєзвалищ та накопиченню великої кількості на них промислових та побутових відходів.

Отже, потенційна шкода, яка завдається навколишньому середовищу пакувальними матеріалами та самою упаковкою, є досить велика та різноманітна. Коли характеризують якийсь продукт виробництва, вводять поняття екологічної токсичності. На жаль, станом на сьогодні, практично всі види продуктів виробництва є «нечистими». Це пов'язано зі станом навколишнього середовища — якістю води, ґрунту, повітря, радіаційним фоном, зміною температурних режимів та багатьох інших факторів, серед яких — екологічний стан регіону.

Тема пакувальних матеріалів та виготовлення упаковки, з точки зору екології та охорони навколишнього середовища, має дуже багато напрямків для розгляду, аналізу та розробки певних рекомендацій, тенденцій щодо розвитку цієї галузі. Довершеної упаковки немає, як будь-який продукт виробництва, вона має забезпечувати певний компроміс інтересів — користування та збереження довкілля. Упаковка — це результат досліджень, які вирішують низку завдань — безпеку та збереження продукту, безпечність його транспортування та специфічні вимоги, які можуть ставитись до товару. Досить нелегко зробити вибір між різними пакувальними матеріалами, враховуючи викладені вище фактори, які в різних регіонах та різними споживачами визначаються та сприймаються по-різному.

На нашу думку, найбільш важливими факторами, які визначають вибір упаковки, мають бути:

1. *Продукт, який підлягає упаковці.* Він диктує спеціальні умови, які має задовольняти упаковка або пакувальний матеріал. Їх вибір чи комбінація залежить від продукту.

2. *Зовнішнє середовище.* Температурні режими, вологість, навколишній газовий склад, транспортування, можливі біологічні атаки і т.д. Вибір пакувального матеріалу та проект упаковки залежать від зовнішніх факторів, які можуть впливати на запакований продукт на всіх стадіях його життєвого циклу.

3. *Рівень та стиль життя.* Сучасна упаковка є одним із результатів досягнень науки та новітніх технологій і відображає життєві стандарти суспільства. Ми маємо можливість вибору тієї упаковки, яка буде відповідати вимогам та бажанням. Вибір матеріалу буде диктуватись із врахуванням потреб споживання.

4. *Екологічний фактор.* Стан навколишнього середовища та проблеми, які виникають, вимагають брати до уваги екологічний фактор. Особливої уваги зараз надають вирішенню протиріччя між зручністю, яку надає упаковка, і проблемою переробки відходів. Це протиріччя стимулює розробку нових технологій, пошук нових матеріалів, розробку нових методів регенерації або утилізації відходів.

5. *Аспект безпечності.* Прийняття низки правових документів, які регламентують використання тих чи інших матеріалів, розробка та впровадження нових матеріалів чи технологій суттєво вплинули на виробництво упаковки та її використання. Контроль за дотриманням усіх вимог та безпечністю за останні двадцять років покращив міграційні характеристики більшості матеріалів та став нормою, якої дотримується більшість при впровадженні нових технологій чи матеріалів.

Оптимізація процесу виготовлення упаковки, зменшення її екологічного навантаження на навколишнє середовище стосується всіх. Розвиток екологічно чистої упаковки та ефективна утилізація вже накопичених відходів дадуть змогу не платити надзвичайно високу ціну за право на життя нам та наступним поколінням.

1. Франс Локс. Упаковка и экология / Москва: Издательство МГУП, 1999. 2. Seitz, K. *Polymers and the Environment Exxon Chemical, 1997.*

## **УПАКОВКА И ЭКОЛОГИЯ**

*Рассматриваются проблемы изготовления упаковки и использования различных упаковочных материалов с точки зрения экологической нагрузки на окружающую среду.*

## **PACKAGING & ECOLOGY**

*In this work considered problems of manufacturing of packing and use of various packing materials from the point of view of an ecological load on environment.*

*Стаття надійшла 03.12.09*