



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

*Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових
виробництв*

О.Є. Загорулько, Д.В. Дмитревський

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФАСУВАННЯ, ПАКУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ
ВИРОБІВ ХАРЧОВОЇ І ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

**для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
денної та заочної форм навчання
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»**

Харків
2023

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

Д.В. Дмитревський, О.Є. Загорулько

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФАСУВАННЯ, ПАКУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ
ВИРОБІВ ХАРЧОВОЇ І ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

Опорний конспект лекцій

**для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
денної та заочної форм навчання
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»**

Затверджено
рішенням Науково-методичної комісії
факультету мехатроніки та інжинірингу
Протокол № 2 від 27 грудня 2023 р.

Харків
2023

УДК 621.798(042.4)

Д-55

Схвалено

на засіданні кафедри обладнання та інжинірингу
переробних і харчових виробництв
Протокол № 7 від 20 грудня 2023 р.

Рецензенти:

Д.П. Семенюк, професор кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування Державного біотехнологічного університету, канд. техн. наук, доцент;

Д.В. Горєлков, доцент кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи ХНУ ім. В.Н. Каразіна, канд. техн. наук, доцент

Д-55 Обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової і готельно-ресторанної індустрії [Електронне видання] : опорний конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / уклад.: Д.В. Дмитревський, О.Є. Загорулько. – Електрон. дані. – Харків: ДБТУ, 2024. 134 с.
1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Опорний конспект лекцій «Обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової і готельно-ресторанної індустрії» відповідають робочій програмі навчальної дисципліни «Обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової і готельно-ресторанної індустрії», призначені для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», містять 8 лабораторних робіт. Розглядаються сучасні технології упакування і тари для харчових продуктів на підприємствах харчової промисловості, різноманітні види тари, матеріалів для тари і упаковки, будова, принцип дії, експлуатація, пакувального обладнання у харчовій індустрії.

Опорний конспект лекцій розрахований для використання в навчальному процесі ДБТУ, а також в інших закладах вищої освіти за умов адаптації під конкретний навчальний план. Матеріал може бути корисним для широкого кола фахівців, які займаються вивченням та розрахунком обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової та готельно-ресторанної індустрії.

УДК 621.798(042.4)

Відповідальний за випуск: *О.В. Богомолів*, завідувач кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв, д-р техн. наук, професор

© Дмитревський Д.В.,
Загорулько О.Є., 2024
© ДБТУ, 2024

Вступ	6
Тема 1. Основні поняття та визначення процесу упакування.	
Призначення процесу упакування та його функції	7
1.1. Терміни та визначення, які використовуються в процесі упакування.....	7
1.2. Технологічний процес пакування.....	9
1.3. Функції упаковки.....	11
1.4. Основні етапи життєвого циклу упаковки.....	15
Тема 2. Класифікація тари та упаковки. Особливості конструктивного виконання тари та упаковки.	19
2.1. Класифікація тари та упаковки.....	19
2.2. Особливості конструктивного виконання тари та упаковки.....	23
Тема 3. Обладнання та матеріали для виготовлення упаковок	29
3.1. Пакувальні матеріали для виготовлення упаковок.....	29
3.2. Металеві матеріали і тара.....	32
3.3. Скло і скляна тара.....	34
3.4. Полімерні матеріали.....	35
3.5. Дерев'яна тара.....	38
3.6. Обладнання для виготовлення тари та упаковки.....	39
3.6.1. Печатні машини, призначені для роботи з упаковкою.....	39
3.6.2. Обладнання для виробництва плівки.....	40
3.6.3. Обладнання для виробництва поліетиленових пакетів.....	45
3.6.4. Обладнання для видування різноманітної пластикової тари.....	47
3.6.5. Обладнання для виробництва жерстяної тари.....	48
3.6.6. Обладнання для виготовлення ПП плетених мішків.....	49
3.6.7. Обладнання для виготовлення багатошарових паперових мішків.....	50
Тема 4. Вимоги до тари та пакувальних матеріалів	51
4.1. Загальні вимоги до упаковки.....	51
4.2. Вимоги до полімерної тари і матеріалів.....	57
4.2.1. Гігієнічна характеристика полімерних матеріалів і тари.....	57
4.2.2. Організація контролю якості полімерної тари.....	59
4.3. Вимоги до допоміжних пакувальних матеріалів.....	59
Тема 5. Способи пакування харчових продуктів	61
5.1. Пакування хлібобулочних виробів.....	61
5.2. Пакування кондитерських виробів.....	62
5.3. Упаковка для fast-food.....	64
5.4. «Дихальна» упаковка для свіжих овочів і фруктів.....	66
5.5. Пакування молока і молочних продуктів.....	68
5.6. Пакування жировмісних продуктів.....	72
5.7. Пакування смакових товарів.....	75
5.8. Пакування м'яса і м'ясних продуктів.....	79
5.9. Оболонки для ковбасних виробів.....	83
5.10. Пакування риби і морепродуктів.....	87
5.11. Пакування продуктів холодильного оброблення.....	88

Тема 6. Сучасні технології пакування в харчовій промисловості.....	93
6.1. Вакуумна упаковка.....	93
6.2. Системи і технології асептичної упаковки.....	94
6.3. Упаковка в модифікованому та регульованому газових середовища.....	99
6.4. Активна упаковка для харчових виробництв.....	102
6.4.1. Активна упаковка для молока.....	103
6.4.2. Бактерицидні пакувальні матеріали.....	104
6.4.3. Вплив пакувальних матеріалів на безпечність харчових продуктів.....	104
6.4.4. Їстівні покриття.....	106
Тема 7. Обладнання для фасування та дозування харчових продуктів.....	107
7.1. Загальна характеристика процесу дозування	107
7.2. Пристрої вагового дозування.....	108
7.3. Пристрої для дозування та фасування рідин.....	108
7.4. Обладнання для фасування сипких продуктів і штучних виробів.....	110
Тема 8. Обладнання для пакування харчових продуктів. Обладнання для виконання допоміжних операцій пакування.....	112
8.1. Загальні відомості про пакувальне обладнання. Класифікація пакувального обладнання.....	112
8.2. Обладнання для формування упаковки з термозварного рулонного матеріалу.....	114
8.3. Обладнання для пакування продукції в готові пакети.....	116
8.4. Пакетоформувальні машини.....	119
Тема 9. Екологічні аспекти утилізації тари та упаковки.....	122
9.1. Вплив пакувальних матеріалів на навколишнє середовище.....	122
9.1.1. Проблема утилізації використаної тари та пакувальних матеріалів.....	122
9.1.2. Екологічна безпека під час утилізації пакувальних матеріалів і тари.....	123
9.2. Тверді побутові відходи.....	125
9.2.1. Утилізація полімерної упаковки.....	125
9.2.2. Утилізація алюмінієвої тари.....	128
9.3. Законодавча база в галузі екології упаковки.....	129
Список рекомендованої літератури.....	132

ВСТУП

Пакувальні матеріали відіграють важливу роль у формуванні асортименту товарів, їх іміджу, забезпеченні збереження в процесі просування товару. Європейський та світовий ринки України диктують поступовий розвиток промисловості й сільського господарства в напрямі створення якісних товарів у надійній упаковці. Сучасна ефективна та приваблива упаковка трансформувалась в активний ринковий інструмент.

Дисципліна «Обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової і готельно-ресторанної індустрії» є важливою складовою підготовки студентів за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування ОПП «Обладнання харчової та готельно-ресторанної індустрії».

Метою навчальної дисципліни «Обладнання для фасування, пакування та зберігання виробів харчової і готельно-ресторанної індустрії» є набуття студентами необхідних знань та навичок, пов'язаних з сучасними технологіями пакування і тари для харчових продуктів на підприємствах харчової промисловості, з видами тари, матеріалів для тари і упаковки, будовою, принципом дії, експлуатацією, пакувального обладнання у харчовій індустрії.

У результаті вивчення цієї дисципліни студент повинен знати:

- терміни і поняття пакування;
 - види пакувальних матеріалів та матеріалів для виробництва тари та упаковки;
 - функції і вимоги, що висуваються до тари та упаковки для харчових продуктів;
 - вплив упаковки на процеси, що відбуваються в харчових продуктах;
 - особливості тари та упаковки для транспортування, зберігання та ефективної реалізації різних груп харчових продуктів;
- уміти:
- оволодіти теоретичними та практичним навичками з експлуатації та технічного обслуговування обладнання;
 - виконувати основні розрахунки пакувального обладнання;
 - застосовувати правила поводження з продукцією в тарі з різних матеріалів, зберігання і повернення транспортної тари;
 - оволодіти навичками праці з різними видами пакувального обладнання.

Матеріали опорного конспекту лекцій являють собою викладення лекційного матеріалу з використанням зображень деяких питань тем. Таке подання інформаційного матеріалу дозволяє студентам краще сприймати та системно засвоювати спеціальні знання, рухаючись від узагальненого матеріалу до більш конкретного.

ТЕМА 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПАКОВУВАННЯ. ПРИЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПАКОВУВАННЯ ТА ЙОГО ФУНКЦІЇ

1.1. Терміни та визначення, які використовуються в процесі упаковування

Щотижня населення планети збільшується в середньому на 1 млн 200 тис. осіб, і, за прогнозами фахівців, в XXI столітті воно повинне перевищити 6 млрд. Сучасна людина споживає на добу близько 800 г їжі і 2 л води. Добовий раціон населення планети становить понад 4 млн тонн їжі. Тим часом підраховано, що темпи виробництва продукції сільського господарства будуть надалі все більш відставати від темпів зростання населення. І це притому, що вже зараз дефіцит продуктів харчування у світі перевищує 60 млн тонн. Тому важливим завданням є збереження виробленої продовольчої сировини і продуктів харчування.

Зберігання – це етап поводження продукту, який повинен проходити в умовах, що забезпечують мінімальне зміна його кількості та якості. Однак, під час зберігання продовольчої сировини відбуваються втрати. Втрати харчових продуктів під час зберігання приносять значні економічні збитки у всіх країнах. Так, за даними ФАО/ВООЗ, втрати зерна щорічно складають 6–10% і більше. Особливо великі втрати відбуваються під час збирання, перевезення та зберігання картоплі та овочів. За даними Держкомстату, втрати сільськогосподарських продуктів у процесі заготівлі, транспортування і зберігання досягають 40–50%.

Пошук способів зберігання продовольчих ресурсів людство веде з найдавніших часів. Правильне зберігання продуктів неможливе без знання, що відбуваються після процесів їх виготовлення, оптимальних режимів зберігання, граничних строків зберігання і особливостей зберігання кожного виду харчового продукту.

Тара є сполучною ланкою в ланцюзі товароруху. Вона повинна забезпечити збереження продукції, максимальне використання транспортних засобів і засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт, зручність реалізації та споживання придбаної продукції. Тара є складовою процесу виробництва і необхідна для доставки виробу споживачеві в належному вигляді.

Пакувальні матеріали відіграють важливу роль у формуванні асортименту товарів, їх іміджу, забезпеченні збереження в процесі просування товару. Ринок України диктує поступовий розвиток промисловості й сільського господарства в напрямі створення якісних товарів у надійній упаковці. Сучасна ефективна та приваблива упаковка трансформувалась в активний ринковий інструмент.

Споживачі швидко реагують на функції упаковки, зокрема на її зручність у користуванні, привабливий дизайн, форму, колір, наявну інформацію на

упаковці. Упаковка сприяє швидкому засвоєванню нових ринків відомими товарами і забезпечує зорове пізнання через дизайн, колір, логотип тощо.

За останні роки спостерігається інтенсивний розвиток ринку пакувальних матеріалів, пакувальних технологій, а також тари та упаковки. З розвитком техніки і технології отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки. Крім створення інертного бар'єра між продуктами й оточуючим середовищем, упаковка все активніше перетворюється у виробничу операцію. За її допомогою можна регулювати температуру нагрівання харчових продуктів у мікрохвильових печах, формувати оптимальне газове середовище всередині упаковки, яке направлено змінювати склад продукту (біологічно активні матеріали з іммобілізованими ферментами, їстівні плівки тощо).

Тенденції розвитку ринку харчових продуктів змушують виробників упаковки розробляти стратегію на перспективу. Гостра конкурентна боротьба формує попит на якісну, відносно недорогу і оптимальну за своїми експлуатаційними та функціональними властивостями упаковку. Найбільш перспективною вважається гнучка упаковка. На найближчий період темпи зростання пакувальної індустрії і харчової промисловості будуть високими і взаємозв'язаними між собою.

Під час створення «активних упаковок» вітчизняні вчені випробували антимікробні захисні покриття безпосередньо на продуктах харчування (твердих та плавлених сирах, варено-копчених і сирокочених ковбасах, делікатесній м'ясній продукції).

Новим спрямуванням є включення до складу полімерних пакувальних матеріалів ферментів. Біологічно активні пакувальні матеріали з іммобілізованими на полімерному носії ферментами дають змогу регулювати склад, біологічну цінність продуктів харчування, інтенсифікувати технологічні процеси.

У харчовій промисловості використовуються нові пакувальні матеріали, у тому числі такі, що містять антибактеріальні речовини, ферменти тощо.

Перспективними вважаються такі «активні» оболонки, як їстівні покриття. У них плівкоутворюючою основою є поліцукри (похідні крохмалю та целюлози). Їстівні плівки захищають продукти від втрат маси і створюють певний бар'єр кисню та іншим речовинам ззовні, завдяки чому гальмують небажані зміни продукту. Вони характеризуються високою сорбційною здатністю, особливо щодо іонів металів, радіонуклідів та інших шкідливих сполук. Завдяки введенню в їстівну плівку ароматизаторів і барвників можна регулювати органолептичні властивості харчових продуктів. Їстівна плівка здатна утримувати біологічно активні речовини (макро- і мікроелементи, вітаміни тощо) і відповідно збагачувати продукти харчування необхідними нутрієнтами.

Упаковка – це засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкоджень і втрат, захист навколишнього середовища від забруднень, а також забезпечують процес обігу продукції. У процес обігу включають стадії транспортування, зберігання і реалізації продукції.

Упаковування – підготовка продукції до транспортування, зберігання, реалізації та споживанню із застосуванням упаковки.

Пакувальна одиниця – виріб, створений в результаті з'єднання упакованої продукції з упаковкою.

Пакувальний матеріал – матеріал, призначений для виготовлення тари, упаковки та допоміжних пакувальних засобів.

Групова упаковка – упаковка, що складається з однакових пакувальних одиниць або упакованої штучної продукції, скріплених за допомогою пакувальних або обв'язувальних матеріалів.

Комбінована упаковка – упаковка, що складається з транспортної тари, в яку вкладено одне або декілька виробів у споживчій тарі.

Тара – основний елемент упаковки, призначений для розміщення продукції.

Стандартна тара – тара, що відповідає вимогам нормативних документів.

Оборот тари – звернення тари між двома послідовними заповненнями.

Період обороту тари – інтервал часу між двома послідовними заповненнями тари багаторазового використання.

Термін служби тари – термін експлуатації, протягом якого тара вважається придатною для пакування та зберігання продукції і протягом якого забезпечується безпека продукції та її функціональне призначення.

Утилізація тари і пакувального матеріалу – переробка і використання вторинної сировини вживаної тари, пакувального матеріалу або відходів їх виробництва.

Вид тари – класифікаційна одиниця, що визначає тару по формі.

Тип тари – класифікаційна одиниця, що визначає тару по матеріалу і конструкції.

Транспортна тара – тара, призначена для упакування, зберігання і транспортування продукції, утворює самостійну транспортну одиницю.

Споживча тара – тара, призначена для упакування і доставки продукції споживачеві.

Виробнича тара – тара, призначена для зберігання, переміщення і складування продукції на виробництві.

Індивідуальна тара – тара, призначена для одиниці продукції.

Групова тара – тара, призначена для певного числа одиниць продукції.

Разова тара – тара, призначена для одноразового використання.

1.2. Технологічний процес пакування

На технологічний процес і на організацію виробництва тари та упаковки дуже впливає те, яке обладнання використовується для цього. Найрізноманітніші технологічні процеси, які здійснює **пакувальне обладнання**, зводяться зазвичай до типових процесів. Самі операції процесу, а

також пристрої, які виконують ці операції, між собою мають тісний взаємозв'язок, і також пов'язані з рухом тари, продуктів і упаковки. Крім цього, в процесі технологічного виробництва упаковки дуже важливу роль виконують допоміжні операції цього процесу. До останніх в основному відносяться операції з виконання **контролю і управління**.

Сам технологічний процес пакування включає в себе такі **основні операції**:

- подача тари або ж подача пакувальних матеріалів;
- підготовка тари до процесу пакування;
- подача самого продукту і наступне наповнення цим продуктом тари;
- закупорювання тари та упаковки;
- оформлення упаковки;
- формування готових транспортних пакувальних одиниць.

Кожна з перерахованих вище операцій також складається з більш простих операцій:

- подача і підготовка упаковки і тари або пакувальних матеріалів до подальшого процесу упакування, залежно від того, який вид тари і яка ступінь її готовності. Процес включає в себе такі операції, як відділення заготівлі, формування тари, санітарну обробку, маркування, подачу допоміжних матеріалів;

- подача продукту і наповнення цим продуктом тари залежно від того, який вид продукту і який спосіб упакування застосовується. Ця операція включає наступне: орієнтування, комплектування, групування, вкладання, загортання, дозування, фасування, ущільнення продукту і т.д.;

- процес закупорювання тари залежить від того, якої конструкції і якого виду є тара і який використовується спосіб закупорювання. Процес включає в себе такі операції, як нанесення клею на пакувальний матеріал, подача кришок та інших закупорювальних засобів, вакуумування упаковки, теплова обробка пакувального матеріалу, вкладання в упаковку прокладок, серветок і товарних знаків, закладення і запечатування клапанів тари, заварювання швів і кінців пакувальних матеріалів і упаковок;

- процес оформлення упаковки включає в себе такі операції, як маркування, етикетування, тиснення малюнка, обв'язування, обандеролювання, приклеювання кольоровий смуги і т.д.;

- процес формування транспортних пакувальних одиниць включає в себе такі операції, як подача упаковки, групування і формування шарів, стопок, рядів або штабелів, розміщення пакувальних одиниць в транспортну тару і на піддони.

Весь життєвий цикл упаковки і тари складається з таких етапів, як безпосередньо виробництво тари, упаковка товарів та самих продуктів, розпакування товарів і продукції, тобто виймання товарів з тари, відновлення експлуатаційних властивостей зворотної тари, утилізація тари, яка вже не підлягає відновленню.

1.3. Функції упаковки

Основні функції упаковки:

1. **Захисна функція.** За міжнародним стандартом ДСТУ ISO 9004-1-94 «Загальне керівництво якістю й елементи системи якості» упаковка, поряд із зберіганням, відноситься до 7-го етапу життєвого циклу продукції, призначенням якого є збереження досягнутого рівня якості.

Здатність зберігати харчові продукти (захисна функція) – найважливіша функція упаковки. Вона забезпечується надійністю упаковки, її безпекою та сумісністю з упакованими продуктами.

Захисна функція повинна передбачати в конструкції упаковки заходи щодо захисту упакованого продукту від впливу кліматичних факторів, від пошкоджень і псування під час транспортування і зберігання, а також по захисту навколишнього середовища і людини від негативного впливу упакованого продукту. Особливу актуальність і важливість захисна функція має під час упаковки харчових продуктів. Вплив кліматичних факторів на зниження якості харчових продуктів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Вплив кліматичних факторів на властивості харчових продуктів

Кліматичний фактор	Реакція, яка виникає	Зміна якості
Кисень, повітря	Окиснення	Зміна кольору овочів та фруктів, руйнування ефірних масел, прогіркання жирів
Волога	Абсорбція, каталіз	Утворення комків, розм'якшення, гідролітичне прогіркання жирів, ензимологічна та мікробіологічна порча
Світло	Фотодеструкція	Руйнування вітамінів А, Е, К, В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , С. Знебарвлення харчових продуктів, окислювальне прогіркання жирів
Температура	Зміна швидкості реакції	Підвищення температури на 10° збільшує швидкість хімічних реакцій в 2–3 рази та знижує термін зберігання

Основні види захисту і нові пакувальні матеріали для деяких харчових продуктів наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні види захисту та типи пакувальних матеріалів для деяких упакованих продуктів

Продукти, які упаковуються	Вид захисту	Основні типи пакувальних матеріалів
Гігроскопічні та сипучі (сіль, цукор та ін.)	Захист від зволоження	Папір з поліетиленовим покриттям, тканинні мішки з поліетиленовими вкладишами. Бумага, фольга, поліетилен (порційна упаковка для тривалого зберігання в жорстких умовах)
Продукти сублимаційної сушки	Захист від вологи, кисню, світла, сторонніх запахів, бажано в атмосфері інертного або захисного газу	Непрозорі багатошарові ламінати, які містять алюмінієву фольгу або шари металізованих полімерних плівок
Прянощі, приправи	Захист від втрат ароматичних властивостей та від окислення летучих органічних з'єднань	Ламінати типу ОПП-ПВДХ або ОПП-ПП (для короткочасного зберігання); ламінати, які містять алюмінієву фольгу або металізовані полімерні шари
Рибна або м'ясна кулінарія, сир, ковбаси	Захист від всіх факторів зовнішнього середовища (в т.ч. мікроорганізмів). Середовище інертний або захисний газ	Бар'єрні ламінати, які містять алюмінієву фольгу. Якщо передбачене розігрівання в упаковці, то замість фольги використовують сополімери ЕVОН та ПВДХ
Заморожені готові продукти	Захист від волого обміну, дія кисню. Забезпечення прозорості для мікрохвиль (для розігріву), морозостійкість	Картонні лотки з полімерним покриттям, лотки з кристалічного ПЕТФ, пакети з полімерних комбінованих плівок
Консерви, стерилізовані при температурі вище 100 °С	Забезпечення максимальної герметичності, термостійкість не нижче 120...125 °С	Ламінати з максимально можливими бар'єрними властивостями, які містять алюмінієву фольгу. У випадку розігрівання продукти у мікрохвильовій печі до ламінатів замість фольги вводять ЕVОН або інший високобар'єрний полімер

2. Стрімкий прогрес пакувальної промисловості призвів до ряду нових уявлень про упаковку. Одне з них – можливість стандартизації кількості вмісту в пакеті. Однакова система упаковки дозволяє купити без додаткового зважування в магазині 250 г масла, 125, 250, 500, 1000 г молочних продуктів і

т.д. На додаток до інших функцій упаковка стала вимірювати кількість продукту, тобто виконувати **дозувальну функцію**.

3. Під **транспортної функцією** упаковки розуміють здатність упаковки до зручного перевезення упакованої продукції певним видом транспорту на задану відстань протягом встановленого часу в певних умовах.

Розрізняють такі види транспорту: наземний (залізничний і автомобільний), водний (морський і річковий) і повітряний (авіаційний і космічний). Транспортна функція передбачає оптимізацію конструкції упаковки з видом транспорту, маршрутом транспортування і властивостями пакувального матеріалу.

4. У більшості випадків упакований товар не може бути використаний негайно. Він може зберігатися або на складі у виробника, або у продавця, або у покупця. Тому упаковка повинна забезпечити збереження всіх властивостей товару протягом тривалого часу. Сучасні матеріали і технологія пакування відкривають широкі перспективи розробки і застосування спеціальних методів збільшення термінів зберігання продукції, таких як сублімація, охолодження, стерилізація і т.д.

Виконання **функції зберігання** вимагає від конструкції упаковки простого і чіткого маркування, можливості стапелювання на стандартних піддонах і оптимального використання площі складських приміщень. У випадках тривалого зберігання слід враховувати необхідність контролю та перевірки якості упакованої продукції.

5. Упаковка, виконуючи **функцію маркетингу**, ефективно використовується як засіб просування товару на споживчий ринок. Розрізняють три основні причини, через які значення упаковки в системі маркетингу неухильно зростає: 1) зростаючі вимоги споживачів до зручності користування продуктом; 2) конкуренція за більш престижні місця на прилавках магазинів; 3) використання упаковки для реклами продукту на місці продажу.

6. **Нормативно-законодавча функція** упаковки є як би похідною від інших функцій. Так, в процесі виконання функцій захисту і зберігання склався комплекс санітарно-гігієнічних вимог до упаковки. В даний час в багатьох країнах існує спеціальне законодавство, яке суворо регламентує граничний вміст в пакувальних матеріалах компонентів і домішок, які можуть мігрувати в продукт. Воно спрямоване на виключення можливості переходу шкідливих речовин з упаковки в продукт в кількостях, що впливають на організм споживача. Пакувальний матеріал може бути використаний в харчовому виробництві тільки після отримання відповідного дозволу державних органів санітарно-гігієнічного контролю.

7. **Дозуюча функція** нерозривно пов'язана із залученням до упаковки нормативного закону мір і ваг. Для найбільш поширених типів упаковки розроблені відповідні нормативні документи.

7. **Екологічну функцію** упаковки можна розглядати як наукове і практичне спрямування раціонального використання суспільством упаковки у світлі взаємодії з навколишнім середовищем.

Екологічна функція упаковки в останні роки набуває все більш важливе значення. У міру збільшення темпів виробництва виникають проблеми знищення використаної упаковки. Це пов'язано з повільною швидкістю асиміляції (засвоєння) природою, під природним впливом світла, тепла, вологи, мікроорганізмів матеріалів використаної упаковки. Особливі проблеми виникають з полімерними матеріалами, період асиміляції яких досягає 80 років.

Вирішують екологічні проблеми використаної упаковки різними шляхами: збільшенням обсягів багаттозвортної споживчої тари; збором і вторинною переробкою традиційними способами; використанням полімерних матеріалів, здатних розчинятися і в розчині піддаватися вторинній переробці: спалюванням з використанням фільтрів і апаратів, що уловлюють шкідливі леткі продукти: розробкою і використанням для упаковки харчових продуктів їстівних і самодеструктуючих пакувальних матеріалів.

Самодеструктуючи або саморуйнівні полімерні матеріали поділяють на біорозкладні, що руйнуються під дією світла, і розкладаються хімічним шляхом. Найбільш перспективне отримання таких матеріалів з природного крохмалю, картоплі та зернових культур.

Особливого значення набуває повторне використання перероблених полімерів – вторинних матеріалів. Інформаційна функція упаковки набула важливого значення в процесі розвитку форми самообслуговування в роздрібній торгівлі. Маючи достатньо інформації про продукт, приємна на зовнішній вигляд упаковка часто служить єдиним «продавцем» в магазинах самообслуговування. Особливо важливе значення набуває така упаковка для нових продуктів, які ще не відомі покупцеві. У цьому випадку вона повинна завершувати весь цикл збуту – привертати увагу, стимулювати інтерес, викликати бажання і спонукати до купівлі продукту.

9. Експлуатаційна функція упаковки передбачає легкість поводження з нею в процесі сортування, зберігання, переміщення та збуту, а також зручність для споживача у використанні упакованого продукту. Опитування покупців показують, що їм імпонує упаковка, яку можна використовувати повторно, яку легко відкрити, яка є оригінальною і привабливою, відповідає розумінню краси споживачем.

10. Функція раціоналізації. Виготовлення упаковки та запакування продукції вимагають великих матеріальних і трудових витрат, які в сукупності визначають вартість упаковки. Витрати на упаковку займають важливе місце в економіці окремих підприємств і цілих галузей народного господарства. Вони суттєво впливають на ціну продукції. Як вважають фахівці, особливо великі витрати на упаковку в харчовій промисловості. Причому сам товар не стає більш цінним, а дорожчає через вартість упаковки.

У зв'язку з цим, важливою функцією, яку виконує упаковка, є раціоналізація, тобто вибір оптимальної технології упаковки і всього виробничого процесу в цілому. З одного боку, необхідно прагнути до економії матеріальних і трудових ресурсів під час виробництва тари і пакувальних матеріалів, з іншого – до раціональної організації операцій упакування,

зберігання та реалізації упакованої продукції. У ряді випадків це повинно враховуватися вже на стадії виготовлення самого продукту, щоб оптимізувати весь виробничий процес, включаючи пакування та транспортування.

Економічні міркування є основним критерієм вибору. Найбільш ефективною вважається упаковка, що забезпечує на всіх стадіях обігу – від виготовлення до утилізації – найменші витрати і найбільшу економію суспільної праці. Витрати на упаковку не повинні становити основну частину в собівартості товарів, тому обирають таку упаковку, яка забезпечила б оптимальні захисні властивості в необхідні терміни зберігання товарів.

1.4. Основні етапи життєвого циклу упаковки

При проектуванні пакувальних процесів слід враховувати всі особливості основних життєвих етапів упаковки. На всьому протязі пакувального життєвого циклу використовуються різноманітні технології і застосовується різне устаткування.

Перший відрізок життя упаковки полягає у безпосередньому отриманні самої упаковки. Взагалі якщо розглядати життєві цикли в цілому, то можна зробити висновок, що вся корисна діяльність спрямована на вироблення якоїсь продукції. Тобто будь-який вид продукції повинен мати відповідну упаковку, щоб пройти весь шлях від виробника до споживача. Відомо, що продукт в комплексі з правильною упаковкою дозволяє досягти ефективного процесу товароруку.

Процес отримання готової упаковки ґрунтується на взаємопов'язаному русі двох матеріальних потоків: потоку самої упаковки і потоку продукції, що потребує до упаковки.

Процес виробництва упаковки і процес безпосереднього фасування продукції тісно пов'язані єдністю завдань і єдністю методології виконання цих завдань. У результаті цього виходить упакована продукція, яка здатна забезпечувати високу якість протягом довгого часу, яка здатна виконувати основні завдання логістики, а також інформації та функції маркетингу. При цьому технологія виробництва виробів являє собою сукупність комплексних технологічних процесів, у яких окремі операції і переходи тісно пов'язані і часто входять до складу єдиної автоматизованої лінії. У потік упаковки входять етапи виробництва пакувальних матеріалів, а також конструювання і виготовлення тари.

Серед пакувальних матеріалів найбільш поширеними є папір, картон, а також гофрокартон, мікрогофрокартон, різні види пластмаси, різні метали, кераміка, дерево і т.д. Ці матеріали виробляють у різних галузях промисловості. До них відносяться целюлозно-паперова галузь, хімічна, металургійна промисловість та інші. Майже всі види пакувальних матеріалів випускають у суворій відповідності із розробленими стандартами чи за технічними умовами, в яких враховуються всі види специфічних вимог до упаковки.

На етапі конструювання вирішуються подальші процеси життєвого циклу упаковки. Цей етап є етапом зародження упаковки, який і визначає її подальшу долю і долю самого продукту, який піддається упаковці, на всіх етапах її життєвого циклу. Конструювання упаковки – це дуже складний, відповідальний і досить специфічний процес. Він зазвичай розділяється на кілька стадій, до яких відносяться передпроектні маркетингові дослідження, розробка проекту дизайну і технічного проекту, розробка робочого проекту з комплектом конструкторської та технологічної документації.

Етап виготовлення упакованого продукту дуже важливий для конструювання упаковки. Технологія виробництва упаковки може надалі сильно впливати на властивості самої продукції, яка упакована всередину. На початковій стадії проектування потрібно ретельним чином вивчити властивості цієї продукції. Цей продукт важливо найкращим способом розмістити в упаковці, оскільки це впливає на те доставлять його споживачам через всю цю мережу реалізації с в його незмінно високій якості або ж вони отримують його в непрезентабельної формі. Всі ці важливі рішення, які дозволяють зберегти продукцію від пошкодження, обов'язково повинні бути передбачені в пакувальній конструкції.

Етап підготовки потрібного виробу до процесу упаковування призначений для того, щоб надати продукту потрібні властивості, які б збільшували час його збереження, не втрачаючи при цьому своєї високої якості, яка знижується під дією різних біотиків і абіотиків.

Біотики – це різноманітні живі організми: бактерії, цвіль, дріжджі, які можуть завдати шкоди продукту і зробити його абсолютно непридатним. Всі біотики досить стрімко розмножуються і різко знижують якість упакованої всередину продукції, якщо вони знаходяться в таких умовах, як: температура, сприятлива для розвитку біотика, залежно від його виду; вологість усередині перевищує 60%; містяться сприятливі кислотно-лужні умови (рН) в залежності від виду біотика; присутня достатня кількість кисню (за винятком анаеробних бактерій).

Для того, щоб перешкоджати псуванню продуктів антибіотиками існують спеціальні технології по підготовці виробів до пакування. До них відносяться процеси стерилізації, пастеризації, заморожування, глибокого заморожування, процеси сушіння продукції, її маринування, опромінення виробів або використовуються інші способи. Кожна з усіх цих технологій висуває до упаковки цілий комплекс специфічних вимог. Вони повинні бути обов'язково враховані під час розробки і конструюванні упаковки.

До абіотиків відносяться неживі організми, які призводять пакувальну продукцію до псування. До абіотичних факторів можна віднести хімічні та фізичні зміни, що відбуваються під впливом навколишнього середовища. Найбільш поширеними змінами є процеси під впливом кисню, температури і світла. У пакувальній конструкції повинні бути передбачені заходи захисту від абіотичного псування продукту.

Етап упакування готових виробів або процес фасування включає в себе операції по підготовки тари до пакування всередину неї продуктів, позиціонуванню її в зоні упакування, а також дозування продукції, транспортування дози виробу в тару і її закупорювання. Найчастіше ці важливі операції і безліч інших додаткових операцій здійснюються автоматично і проходять у фасувально-пакувальних автоматах. У таких автоматів працездатність і продуктивність багато в чому залежить від пакувальної конструкції, а також від точності її форми і від її геометричних розмірів.

Залежно від того, яка конструкція у споживчої упаковки і який вигляд має упакована продукція, визначаються конструктивні особливості упаковки, її габаритні розміри, а також враховуються інші параметри як групової, транспортної, так і споживчої упаковки.

На своєму другому відрізку життя упаковка проходить шлях від виробника до споживача. На цьому етапі упакована продукція проходить через такі рівні, як транспортування, складування, розподіл продукції стосовно торгової мережі, продаж і використання продукту споживачем.

Етапи складування і транспортування здійснюються за умови утворення вантажної одиниці на основі стандартного вантажного піддону з встановленою на ньому в штабель і відповідним чином закріпленою транспортною тарою. Транспортна одиниця такого плану дає можливість виконати як вантажно-розвантажувальні, так і транспортні й складські операції. Вона ж накладає певні обмеження на конфігурацію упаковки, на її конструкцію і на розміри споживчого та транспортного пакування. Це обов'язково потрібно враховувати під час планування та розробки. До маркування транспортної упаковки і вантажної одиниці висуваються особливі вимоги. Вона повинна легко забезпечувати автоматичну ідентифікацію упакованої продукції.

На етапах розподілу і продажу готової продукції висувають вимоги до упаковки, які можуть впливати на продукт з боку продажу.

Збільшення кількості та підвищення розмірів сучасних торгових мереж вплинули відповідно на вимоги до упаковки. Це відноситься не тільки до продуктів, що відносяться до продуктів харчування, але також і до продуктів гігієни, косметики та парфумерії, а також до побутової техніки, до сувенірів, до комп'ютерної та периферійної техніки.

Важливу роль також зіграла необхідність виставляти на добре оформлені вітрини багатий асортимент продукції. Це важливо для того, щоб привернути належну увагу споживачів, що значно посилює вирішальну роль упаковки для продажу і збуту продукції.

Завдання швидкого обслуговування цих постійно зростаючих точок роздрібною торгівлі стало критичною, виникла необхідність поставки товарів, які готові для показу на вітринах і полицях. У сучасних магазинах зараз потрібна так звана «готова упаковка, яка продає», оскільки постійний збут різних товарів припускає швидке поповнення нової продукції на полицях. Це викликає певну потребу в пластикових і картонних лотках, які б забезпечували надійний та зручний спосіб доставки продукту в торгову точку.

Під час розподілу і під час продажу товарів важлива також і їх швидка ідентифікація, що призвело до повсюдного застосування штрихкодів. Ці штрихкоди застосовують як на первинній, так і на вторинній і транспортній упаковці для того, щоб була можливість кращим чином контролювати процес зберігання товару і шлях його пересування.

Етап споживання продукції є кінцевою метою. Для цього і виробляють продукцію. Саме тому дуже важливо задовольняти вимоги споживача під час розробки упаковки. Якщо ж упаковка відкривається незручно, якщо дістати продукцію з неї складно, якщо різні заходи з дозування продукції не передбачені, а також, якщо упаковані вироби незручно зберігати або ж існують інші причини, що викликають незадоволення споживача упаковкою, то вдруге таку продукцію вже ніхто не купить.

На третьому відрізку життя вже використана тара перетворюється у відходи. Тепер на перше місце виходять **вимоги по зручності утилізації** цих відходів з отриманням найбільшої користі для суспільства. Всі ці вимоги повинні враховуватися в процесі розробки і конструюванні пакувальної продукції.

Найпростішим і найпоширенішим способом утилізації є **збір відходів використаної упаковки**, і її подальше захоронення на спеціальних звалищах до кінцевого розкладання і асиміляції (засвоєння) її природою під природним впливом вологи, світла, тепла, мікроорганізмів. Але такий спосіб завдає загрозу довкіллю у зв'язку з дуже низькою асиміляцією (80–100 років) і сильним забрудненням шкідливими речовинами ґрунту і підземних вод.

Другим за поширеністю способом утилізації є **збір відходів і їх подальше спалювання**. Тепло, що виділяється під час спалювання, використовується для різних потреб народного господарства. Серйозним недоліком такого способу є забруднення повітря шкідливими продуктами горіння.

Найбільш складним, але й найбільш корисним для суспільства є **шлях вторинного використання пакувальних матеріалів**. Цей шлях включає етапи первинного сортування відходів упаковки по сумісних групах пакувальних матеріалів і вторинну переробку цих матеріалів у різноманітні вироби. Вторинна переробка включає в себе комплекс спеціальних технологічних процесів і устаткування.

Найважливішим завданням процесу проектування пакувальних систем є пошук рішень, що дозволяють упаковці виконувати свої основні функції.

ТЕМА 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ТАРИ ТА УПАКОВКИ. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКТИВНОГО ВИКОНАННЯ ТАРИ ТА УПАКОВКИ

2.1. Класифікація тари та упаковки

Ознак, за якими класифікується упаковка, багато, розглянемо основні з них.

1. По відношенню продукту упаковка поділяється на внутрішню і зовнішню (транспортну).

До внутрішньої упаковки відносяться різні обгортки, картонні коробки, бляшані банки, пляшки, пакети, флакони, тубики і т.д. Їх вартість повністю включається у вартість товару і оплачується споживачем, оскільки переходить у повну власність покупця.

У зовнішній упаковці продукція транспортується або зберігається в процесі свого просування від виробника до споживача. До зовнішньої упаковки відносяться більшість видів дерев'яних, картонних, металевих, полімерних ящиків і контейнерів, бочок, барабанів, різних мішків та ін. Вартість зовнішньої упаковки, як правило, частково включається у вартість товару (дерев'яної – 60%, картонної – 80%).

2. За місцем пакування розрізняють упаковку виробничу (технологічну операцію здійснює виробник) і торгову (проводить продавець). Ця торгова послуга може бути платною або безкоштовною. При цьому безкоштовна послуга з пакування включається у витрати обігу, а платну послугу оплачує споживач.

3. За призначенням упаковку поділяють на споживчу, транспортну, цехову і тару-обладнання. Споживча упаковка призначена для порівняно невеликих розфасовок та збереження товару у споживача. Для рідких продовольчих товарів застосування споживчої упаковки (пляшки, банки, коробки, тетрапак, склянки і т.п.) є обов'язковою умовою під час роздрібного продажу.

До споживчої упаковці відносяться: 1) коробки; лотки; губи; мішки та пакети з картону, паперу, фольги, полімерних і комбінованих матеріалів; 2) скляні та металеві банки, пляшки; тетрапак і перпакі; 3) склянки із комбінованих і полімерних матеріалів; 4) пакувальні матеріали – папір, фольга, пергамент і підпергамент, картон, у тому числі прокладки з гофрованого картону і полімерних матеріалів. Одним з різновидів споживчої упаковки є подарункова упаковка, художньо-конструкторське виконання якої має підкреслювати товар як подарунок, сувенір.

Транспортна упаковка являє собою самостійну транспортну одиницю і призначена для перевезення, складування та зберігання продукції. Приймання товарів у транспортній упаковці проводять двома способами: за розпакуванням і без розпакування. Розпаковують товари, якщо це заздалегідь узгоджено одержувачем і постачальником. До транспортної упаковки відносяться:

залізничні та автомобільні вантажні цистерни, бочки, бідони (для рідких товарів); контейнери, ящики, лотки, кошики, коробки (для товарів з відносно невисокою механічною стійкістю; в розфасованому вигляді або насипом); мішки тканинні, полімерні, з крафт-паперу (для сипучих товарів з відносно високою механічною стійкістю).

Цехова упаковка призначена для групування товарів всередині підприємства (лотки, ящики спеціальної конструкції). Тара-обладнання – це пристрій, призначений для транспортування, тимчасового зберігання, маркування й продажу товарів. Також упаковку ділять на **універсальну і спеціалізовану**. Універсальна упаковка може бути використана для затарювання різних товарів, спеціалізована упаковка – тільки для певних товарів.

4. Залежно від матеріалів, що застосовуються, їх механічної стійкості і міцності, які обумовлюють ступінь зберігання товарів, упаковку поділяють на нижченаведені групи і види: жорстка упаковка: металева – банки, туби, контейнери, цистерни, перев'язочнастрічка; скляна – банки, пляшки, балони; дерев'яна – ящики, контейнери, лотки, кошики, бочки, діжки; полімерна – ящики, бочки. **Напівжорстка** упаковка: картонна – ящики; комбінована – тетрапаки, перпаки і т.п.; **м'яка** упаковка: полімерна – мішки, пакети, шпагат; паперова – мішки, пакети, обгортковий і інший папір; тканинна – мішки, перев'язувальні матеріали (шпагат, мотузки, стрічки і т.п.). Конкретний матеріал упаковки вибирають виходячи з фізичних, хімічних, гігієнічних, біологічних та інших його властивостей у взаємозв'язку з властивостями упакованої продукції. Важливу роль відіграє технологія пакування і конструктивні особливості пакувального обладнання.

Жорстка упаковка досить надійно захищає упаковані в неї товари від механічних впливів (удари, натиски, проколи), що виникають під час перевезень і зберігання в тарі, в результаті чого значно поліпшується збереженість товарів. Крім того, тиск верхніх шарів товару на нижні значно менше, ніж при безтарному зберіганні. Деякі види тари (металева і скляна), у разі герметизації запобігають впливу на товари кисню повітря, сторонньої мікрофлори, що зменшує окислювальне псування (прогрікання, осалювання жирів, руйнування вітамінів, фарбувальних та інших речовин), а також мікробіологічне псування (гниття, пліснявіння і т.п.). Металева тара і пляшки з темного скла захищають товар від дії сонячного світла, що прискорює процеси окислювального псування. Поряд із зазначеними перевагами жорстка упаковка має і певні недоліки: відносно високу питому вагу і об'єм тари до продукту бруто (25–30%), високу вартість (ціни закупівельна та експлуатаційна – ремонт, доставка порожньої тари). Це призводить до підвищення витрат на тару і її оборот, які закладаються у витрати виробництва або обіг, і відповідно зниження прибутку підприємства.

Напівжорстка упаковка відрізняється від жорсткої меншими масою і обсягом. Порожня упаковка легко складається або вкладається одна в іншу, що полегшує і здешевлює її перевезення і зберігання. Вартість такої упаковки

значно нижче, оскільки застосовуються недорогі матеріали, у тому числі отримані вторинною переробкою деревини. У напівжорстку упаковку поміщають товари, відносно стійкі до механічних впливів. Однак полужорстка упаковка недостатньо механічно стійка, тому під час перевезень і зберігання необхідно створювати умови, що запобігають значній механічній дії (дотримання мінімально допустимої висоти завантаження, застосування прокладок і т.д.).

М'яка упаковка призначена для продуктів з відносно високою механічною стійкістю або вимагає додаткового застосування жорсткої або напівжорсткій споживчої тари, оскільки недостатньо захищає продукт від зовнішніх механічних пошкоджень. Продукти, упаковані в м'яку упаковку, при механічних впливах, що перевищують їх механічну міцність, можуть деформуватися або руйнуватися. М'яка упаковка знаходить широке застосування для упаковки багатьох харчових продуктів через невисокі витрат на придбання, зберігання, перевезення та повернення. Ще одна перевага м'якої упаковки (полімерної) – це можливість її герметизації шляхом термосклеювання. У цьому випадку в упаковці вдається створювати і підтримувати стабільні відносно вологість повітря і газовий склад, що запобігає зволоженню і окисленню продуктів.

5. За конструкцією упаковку поділяють на цистерни, бочки, діжки, пляшки, контейнери, ящики, кошики, коробки і т.д. Класифікація упаковки по конструкції з її розподілом на споживчу і транспортну наведена на рис. 2.1.

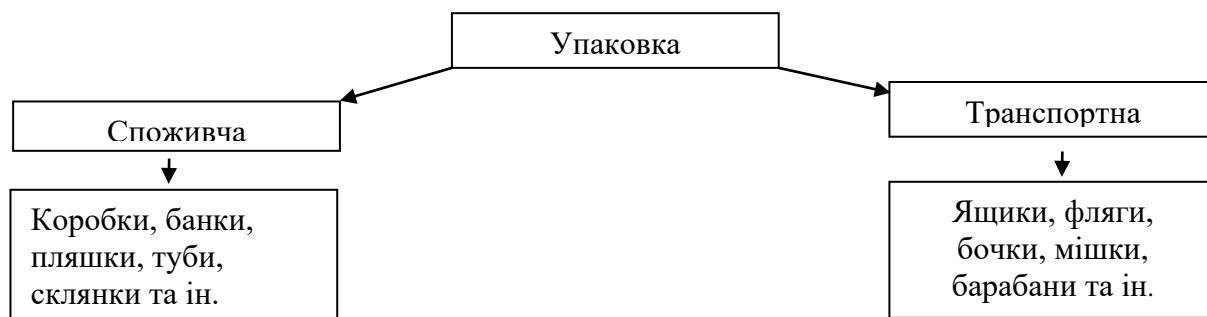


Рисунок 2.1 – Класифікація упаковки за конструкцією

6. За компактності розрізняють упаковку **нерозбірну, розбірну і складену**. Конструкція розбірною упаковки дозволяє розібрати її на окремі частини і знову зібрати, з'єднавши елементи. Конструкції та властивості складеної упаковки відкривають можливість скласти її без порушення зчленування елементів і знову надати упаковці первинну форму.

7. За розмірами розрізняють упаковку (тару) велико-, середньо- і малогабаритну.

8. За кратністю використання упаковку поділяють на одноразову, поворотну і багаторазового (багатооборотна) використання. Багатооборотна упаковка призначена для багаторазового її використання під час поставок продукції (ящики, бочки, фляги і т.д.). Поділяється на нерозбірну, розбірну і

розбірно-складальну. Розбірна і розбірно-складальна упаковка зручна, компактна, економічна під час зберігання та перевезення. Поворотна упаковка – це упаковка, яка була у вживанні і яку доцільно використовувати повторно. Вона підлягає задачі постачальнику в обов'язковому порядку. Одноразова упаковка призначена для одноразового використання під час поставок продукції. Це коробки з-під цукерок, сірників, цигарок і інша споживча, а також транспортна упаковка, яка після її використання підлягає утилізації.

9. За складом упаковку класифікують залежно від виду і типу тари і допоміжних пакувальних засобів, які застосовуються. Під виглядом тари розуміють класифікаційну одиницю, яка визначає тару за формою. За формою розрізняють прямокутну, циліндричну, конусну, плоску упаковку та ін. Типом тари називають класифікаційну одиницю, яка визначає тару за матеріалом.

Основа класифікації упаковки за складом наведена на рис. 2.2.

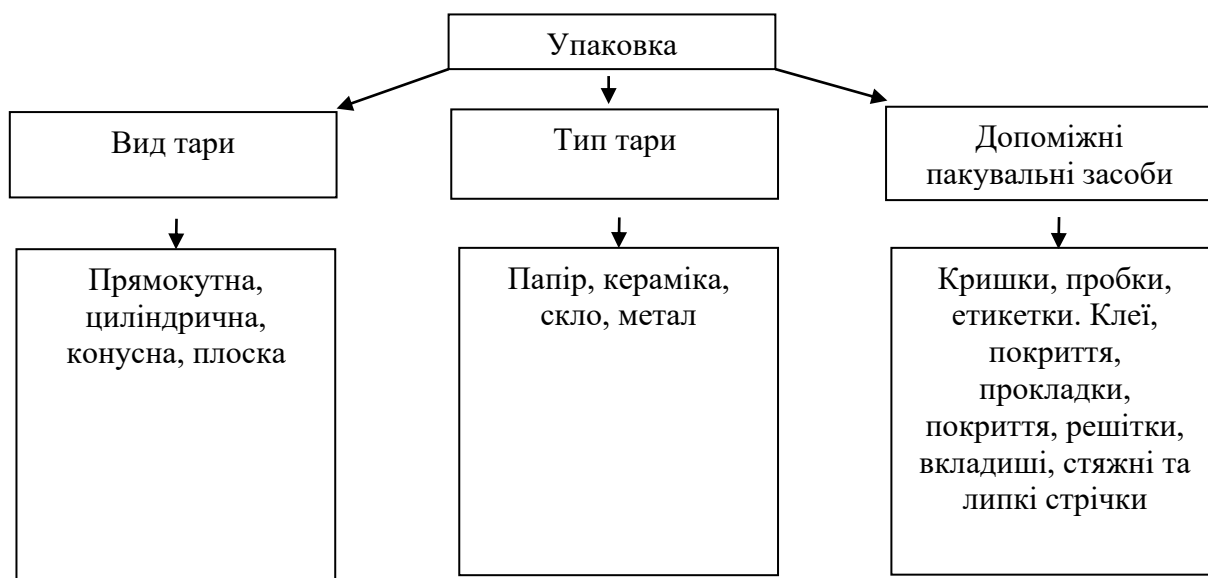


Рисунок 2.2 – Класифікація упаковки за складом

10. За технологією виробництва упаковку класифікують в першу чергу у взаємозв'язку з її матеріалом і конструктивними особливостями. Найбільша кількість матеріалів і методів їх переробки зустрічається у виробництві полімерної упаковки.

На рис. 2.3 подано класифікацію упаковки з полімерних матеріалів за технологією виробництва.

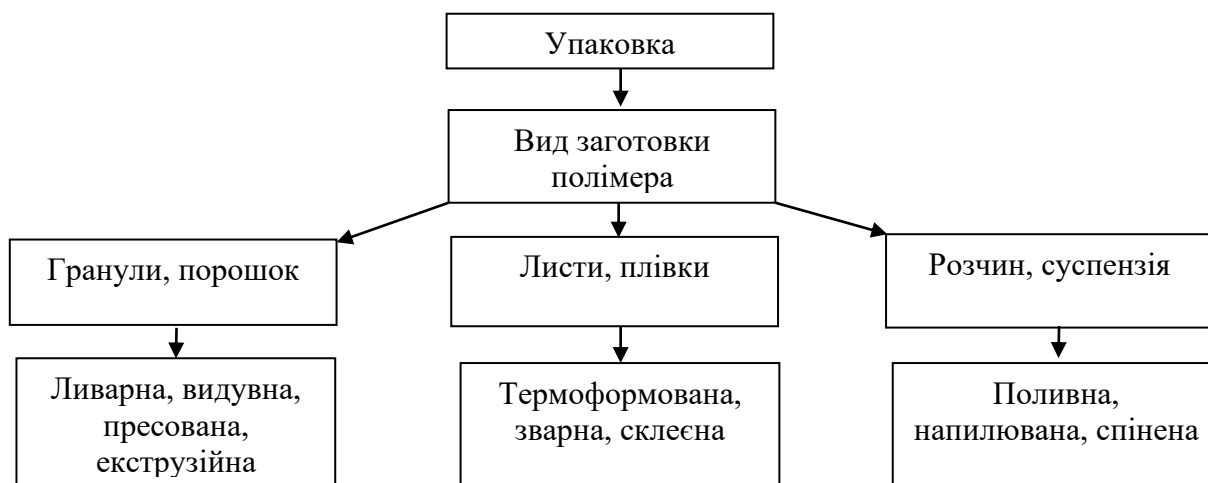


Рисунок 2.3 – Класифікація упаковки з полімерів за технологією виробництва

2.2. Особливості конструктивного виконання тари та упаковки

Особливості розробки тари та упаковки. Для створення упаковки, що задовольняє численним і різноманітним вимогам, ще на стадії розробки конструкції слід проводити комплексний аналіз, що дозволяє зробити оптимальний вибір між найважливішими елементами упаковки: матеріал (який упаковують і матеріал самої упаковки); конструкція; дизайн; метод виготовлення; метод упаковування; мережа та умови розповсюдження; особливості використання; утилізація використаної упаковки.

Складність завдання полягає у взаємному впливі один на одного цих факторів. Наприклад, абсолютно зрозуміло, що обраний матеріал в значній мірі визначає і конструктивні особливості, і дизайн, і методи виготовлення й упаковування і аспекти мережі розповсюдження до споживача.

Комплексний аналіз і вибір оптимальних рішень під час розробки тари та упаковки можна розділити на три основні етапи.

Перший етап включає збір необхідної інформації.

Другий етап – безпосередньо комплексний аналіз зібраної інформації.

Третій етап – прийняття оптимального рішення і розробка заходів щодо виготовлення упаковки.

Збір необхідної інформації починається з формулювання цілей і завдань розробки тари і упаковки.

При цьому збирається повний обсяг інформації про упаковують продукти.

В першому розділі збору інформації необхідно знати масу і розміри продукту, що розміщується в тару. Не менш важливі й відомості про фізичний стан речовини, яка упаковується (газоподібне, рідке або тверде). Слід встановити кількісні та якісні характеристики фізичного стану. Для газів – це обсяг, тиск, температура, об’ємна вага і т.п. Для рідин крім зазначених показників важливі питома вага, в’язкість, схильність до піноутворення та ін. Тверді речовини поділяють на порошкоподібні, гранульовані і штучні. Порошкоподібні продукти характеризують насипною вагою, вологістю,

схильністю до утворення грудок, пилу і т.п. Гранульовані розподіляються за: розмірами гранул, ступенем анізотропії форми, сипучістю і т.д. Для штучних матеріалів важливі питома вага, габаритні розміри, орієнтація і кількість в упаковці. У комплекс відомостей про продукти, що упаковуються входять його хімічні та фізичні властивості. З хімічних властивостей найбільш важливими є жирність, кислотність, корозійна і хімічна активність, реакція на температуру, світло і т.п. З фізичних – жорсткість, крихкість, еластичність і т.д. Завершують відомості про продукт вимоги до його форми, до взаємозв'язку форми продукту з формою упаковки. Важливо визначити, чи повинна форма тари повторювати форму продукту, яка ступінь заповнення тари продуктом, який вільний об'єм тари.

Другий розділ інформації містить відомості про причини, які можуть погіршити якість вихідного продукту. Залежно від часу і умов збереження продуктів погіршувати їх якість можуть біологічні, хімічні і фізичні процеси. Біологічні процеси пов'язані з розмноженням і розвитком різних мікроорганізмів. Сприятливими умовами для протікання біологічних процесів є: наявність продукту як середовища розмноження бактерій; область помірних позитивних температур; вологість не менше 60%; присутність в достатній кількості кисню; наявність нейтрального або слаболужного середовища з рН = 3–6. У результаті біологічних процесів може статися біологічне псування продуктів, що виражається в зміні зовнішнього вигляду, смаку (наприклад, прокисання), появі неприємних запахів. Вживання біологічно зіпсованих продуктів може призвести до тяжких отруєнь і навіть до смертельних випадків. Хімічні процеси можуть протікати під впливом кисню, вологи, світла і температури. Ці фактори ініціюють реакції відповідно окислення, абсорбції та каталізу, фотодеструкції, змінюють швидкість протікають реакцій.

Фізичні процеси пов'язані головним чином з впливом на упакований продукт навколишнього середовища. Під впливом високих температур відбувається висихання продуктів, що небажано, наприклад, для хлібобулочних виробів. Низькі температури можуть призвести до замерзання рідин, псування продукції і руйнування самої упаковки. Вплив вологи призводить до зволоження і відсирівання продукції, утворення грудок, розм'якшенню. У процесі тривалого зберігання може відбутися втрата запахів у запашної продукції, такої, як чай, кава, косметика і т.п. Багато продуктів можуть придбати небажані або взагалі неприпустимі запахи, що виникають від фарб, лаків і адгезивів, які застосовуються під час виготовлення упаковки.

Третій розділ становить інформація про прогнозованих споживачів продукції. Важливо отримати достовірні та об'єктивні відомості про розміри ринку споживання упаковуваної продукції. Потрібно знати, хто за віком, статтю, майновому та громадському статусу є найбільш вірогідним покупцем продукції, а хто її споживачем.

Четвертий розділ присвячений інформації про повний ланцюг доставки упакованої продукції від виробника до споживача. Про можливі під час цього видах ушкоджень упаковки і продукції. Основна кількість пошкоджень

упаковки (до 90%) відбувається під час вантажно-розвантажувальних операцій, транспортування, складування і продажу. При цьому на упаковану продукцію чинять фізичний вплив різні види навантажень: удар, вібрація, прокол, стиснення, перепади температури і тиску, вологість, світло. Крім того, упаковку руйнують і живі істоти – люди, птахи, гризуни, комахи.

П'ятий розділ становить додаткова інформація: юридична, технологічна економічна та ін.

Юридична інформація як правило, містить правові основи, що стосуються виробництва, збуту і споживання даного виду продукції, а також утилізації використаної упаковки.

Технологічна інформація повинна містити відповіді на питання про технології виробництва, видів і сорти необхідних пакувальних основних і допоміжних матеріалів, про вимоги існуючого обладнання для виготовлення тари і для упаковування в неї продукції, а також для поліграфічного оформлення, закупорювання, герметизації, етикетування, стерилізації і т.д.

Економічна інформація покликана висвітлювати різні сторони реалізації як самої упаковки, так і упакованої продукції. Необхідні відомості про фінансовий стан всіх партнерів, що беруть участь у виробничому процесі виготовлення упакованої продукції. Важливий і аналіз потоку грошових ресурсів цих партнерів, можливості своєчасного фінансування конкретних етапів проекту створення упаковки.

Безпосередньо комплексний аналіз зібраної інформації починається зі складання повного пакету документів по даній розробці, що включає всю зібрану інформацію. На її базі розробляються конкретні пропозиції і варіанти вирішення поставленого завдання. Важливо, щоб альтернативних варіантів було декілька.

Ухвалення оптимального рішення з основних питань розробки тари та упаковки починається з визначення конкретних матеріалів для виготовлення тари і упаковки. Потім розробляються конструкція тари та її дизайн. Після цього створюється проект технології її виготовлення та організації виробництва. Такий проект обов'язково включає розділи контролю якості та проведення випробувань тари і упаковки.

Після стадій виготовлення дослідних зразків тари і упаковки, її комплексних випробувань, узгодження цих зразків із замовником слідує стадія освоєння серійного виробництва.

Серйозні фірми-розробники тари та упаковки разом із замовником стежать за просуванням упакованої продукції на споживчий ринок. Після збору отриманої інформації проводять аналіз особливостей всіх стадій просування, виявлення та виправлення всіх допущених недоліків і помилок. Споживчі властивості тари у взаємодії з пакувальними допоміжними засобами і матеріалом, сукупність яких являє упаковану продукцію, можна охарактеризувати показниками маси, властивостей матеріалів, геометричними параметрами, поверхневими властивостями і умовами експлуатації.

Ці показники є комплексними, що включають різні групи властивостей. Так, в показник властивостей матеріалів входять механічні, електромагнітні, теплофізичні та хімічні властивості. Геометричні параметри – форма і розміри. Поверхневі явища відображають показники стану матеріалів та їх конструкційні властивості. Перераховані групи показників і властивостей мають якісне і кількісне вираження і оцінку у вигляді нормованих одиниць виміру. У кінцевому вигляді питання створення упаковки зводяться до встановлення оптимального числового значення комплексу властивостей, характерного для даного виду упаковки і упакованої продукції. Під час створення упаковки слід враховувати зміну властивостей матеріалів упаковки і продукції під впливом різних факторів, що виникають в процесі виконання упаковкою своїх функцій.

Виконання упаковкою таких функцій, як захист, зберігання та експлуатація, пов'язано з впливом низьких і високих температур, сонячної радіації, агресивних хімічних речовин, біологічним впливом.

У процесі зберігання упакованої продукції під час її штабелювання виникають значні статичні навантаження. Під їх дією в матеріалі упаковки напруги можуть досягати критичних значень, що призводить до продавлювання, зминання і руйнування упаковки. Запобігають цим явища підвищенням міцності тари та упаковки, застосуванням стійкового обладнання, стелажів на складах. Під час транспортування, зберігання та експлуатації під дією перепадів температур, підвищеної вологості повітря на поверхнях упаковки і упакованої продукції може конденсуватися волога. Вона сприяє корозії металів, старінню пластмас, розвитку мікроорганізмів. Ці процеси призводять до заклинювання рухомих сполук механізмів, руйнування деталей, зниженню механічної міцності, електричним пробоям діелектриків, виходу з ладу електричних приладів і машин, псування харчових продуктів. Оберігають від впливу конденсованої вологи шляхом створення герметичної і біологічно стійкої упаковки, захисної консервації продукції, застосування осушувачів, інгібіторів корозії, засобів біологічного захисту, захисного середовища з інертних газів. Транспортування продукції автомобільним, залізничним, річковим, морським і повітряним видами транспорту безпосередньо пов'язана з впливом комплексу статичних та динамічних навантажень. Поєднання механічних, вібраційних та ударних навантажень призводить до явища втоми матеріалів, виникненню критичних статичних і циклічних напружень. Вони викликають руйнування, бій крихких матеріалів, поломки приладів і механізмів, вм'ятин, проколів і розриву упаковки, що призводять до забруднення продукції і транспорту. Для виключення цих явищ підвищують міцність і використовують спеціальні конструкції і пристосування амортизуючої тари і упаковки, застосовують штабелювання упаковки на піддоні з фіксацією різними способами.

Предмет упакування повинен естетично асоціюватися з дизайнерської розробкою проекту упаковки. Визначити однозначні критерії таких асоціацій практично неможливо. Як правило, створення певного стилю упаковки є

результатом індивідуальної творчості висококваліфікованих фахівців. Під стилем розуміється комплекс вражень від форми, конфігурації, текстури матеріалу і поліграфічного оформлення того чи іншого пакета. Таким чином, розробка дизайну упаковки є за своєю суттю проектуванням певного почуття щодо упакованого виробу. У цьому процесі найважливішу роль відіграє розуміння міри: не обмежуючи винахідливості, не слід виходити за рамки кордонів, визначених прийнятою технологією виготовлення, транспортування та продажу. Проект конструкції упаковки необхідно розглядати з різних позицій: техніко-економічного обґрунтування, матеріально-технічного забезпечення, можливостей виробництва, тривалості зберігання, зручності відвантаження, транспортування, продажу та використання.

Розміри і форма є найважливішими характеристиками упаковки. Цінність виробів може бути підсвідомо збільшена від великого розміру коробки, що може зіграти вирішальну роль під час вибору покупки. Вибір форми тари може бути продиктований існуючими контейнерами, типом виробу, його конфігурацією, вагою та іншими факторами. Під час розробки тексту на упаковці необхідне ретельне вивчення стану питання. Найбільш дієвими є короткі лаконічні, технічно грамотні формулювання. Вони розміщуються на видних місцях і виконуються крупно і яскраво.

За своїм змістом інформацію на упаковці можна розділити на довільну і обов'язкову. До довільної інформації відносять зображення торгових марок, девізів, реклами, художнє оформлення і т.п. Обов'язкова інформація регламентована відповідними нормативними документами. Вона включає найменування продукту і його фірмове позначення, список найважливіших компонентів, способи ідентифікації у разі потреби при надзвичайних обставинах, попередження про можливі протипоказання у застосуванні, найменування та адресу виробника, дату виготовлення і термін використання, номер партії і кількість (для зручності складування і дилерів), інструкцію з використання, метод застосування і т.д. Деякі типи упаковки є виробами підвищеної небезпеки і при недотриманні відповідних запобіжних заходів можуть призвести до нещасних випадків. Так, розбиті скляні контейнери і пляшки можуть викликати отруєння рідинами, що розлилися, рани і порізи гострими краями осколків.

Проект упаковки вимагає різних підходів в залежності від обсягу виробництва продукції. Для виробів з малим обсягом виробництва дуже дорого застосовувати спеціалізоване оснащення і складне автоматизоване обладнання. У цьому випадку переважніше створювати конструкцію пакета чи коробки, технологія виготовлення яких заснована на використанні ручної праці і незначних нескладних пристосувань. Слід зазначити, що такі проекти вимагають особливих знань, таланту й винахідливості, що дозволяють отримати максимум прибутку при мінімумі витрат на організацію виробництва. Проекти упаковки для масового виробництва, як і підготовка виробництва, найбільш дорогі. Для їх виконання необхідні спеціальні знання і навички, глибокі наукові дослідження різних конструктивних і технологічних аспектів.

Будь-який проект упаковки повинен містити розрахунок витрат, пов'язаних з її виробництвом. Крім основних витрат, які входять в поняття собівартості, у виробництві упаковки існує ряд специфічних витрат, які слід враховувати під час визначення повної вартості. До них можна віднести витрати на проведення періодичних випробувань, витрати на спеціальну обробку виготовленої упаковки (стерилізація, герметизація і т.п.), витрати на нагляд за упаковкою та виявлений при цьому її дрібний ремонт, витрати на складування сировини і готової упаковки, витрати на прогнозовану порчу і т.п.

Економічні вимоги багато в чому є визначальними під час встановлення оптимальних елементів упаковки. Специфіка упаковки виявляється в тому, що найбільш ефективною вважається не найдешевша у виробництві, а та, що забезпечує на всіх стадіях від виготовлення до утилізації найменші витрати і найбільшу економію сукупної праці. Цілий комплекс спеціальних проблем виникає під час створення упаковки для товарів, призначених на експорт. Природно, що значно підвищуються вимоги до транспортних умов, оскільки в дорозі тривалого проходження можливі багаторазові перевантаження товару з вантажівок в залізничні вагони, на палуби і в трюми морських суден.

Особливий підхід потрібен під час маркування і художнього оформлення. Необхідно враховувати митні закони різних країн, традиції іноземних ринків. Деякі слова і терміни можуть бути неприйнятними під час перекладу на іншу мову.

Можливість продажу виробів за допомогою торгових автоматів також впливає на конструкцію упаковки. У цьому випадку переважніше тверді компактні пакети, коробки або банки. Дуже тонкі вироби важко розділяти автоматично, а пакети великих габаритів практично незастосовні для автоматів.

Поряд з глибокими знаннями матеріалів, конструктивних особливостей і технології виготовлення упаковки під час розробки нових проектів необхідно враховувати цілий комплекс різних аспектів. Це особливості процесу упакування продукції. До них відносяться різні методи спеціальної обробки, наприклад, стерилізація ряду продуктів і медичних виробів. Це і необхідність періодичних оглядів виробів під час їх тривалого зберігання, наприклад, для чищення і періодичної консервації від корозії цивільної та військової техніки, для усунення цвілі, комах та іншого псування різної продукції. Це і зручність складування, сортування та комплектування для відвантаження вантажівками, вагонами і т.п. Важливою завершальною стадією створення упаковки є розробка відповідної програми випробувань. Зразки нових пакетів повинні пройти комплекс спеціальних стендових і натурних випробувань, що імітують реальні умови виготовлення, пакування, зберігання, відвантаження, транспортування та використання. Витрати на такі випробування великі, але абсолютно виправдані. У разі їх недостатності усунення наслідків, виявлених у процесі експлуатації дефектів упаковки, принесе набагато більші збитки.

ТЕМА 3. ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ УПАКОВОК

3.1. Пакувальні матеріали для виготовлення упаковок

Пакувальний матеріал – це матеріал, з якого виробляють тару і який забезпечує можливість повторного використання тари чи екологічно чистого її знищення. Вони повинні захищати товари від шкідливого впливу, втрат, пошкоджень, поліпшувати ефективну доставку, транспортування, реалізацію та споживання товару, захищати навколишнє середовище від забруднення.

Пакувальні матеріали класифікують за такими ознаками: призначенням, походженням, станом та конфігурацією матеріалу, технологією виробництва, декором матеріалу.

За призначенням відокремлюють: тароматеріали, основні й допоміжні пакувальні матеріали (ДМП).

За походженням – природні (дерев'яні, металеві, паперові та ін.), синтетичні (полімери, синтетичні смоли та ін.), комбіновані (паперополімери, металополімери та ін.).

За станом та конфігурацією матеріалу – порошкоподібні, пастоподібні, гранульовані, рідкі, метали з певною конфігурацією та ін.

За технологією виробництва – пилинні, стругані, вилиті, екструдовані, пресовані, прокатні.

За декором матеріалу – колір, текстура, фактура, оформлення.

Критеріями якості пакувальних матеріалів є: об'єктивно вимірювані (розмір, маса), об'єктивно спостережувані, але невимірювані (здатність до склеювання, закручування), суб'єктивно сприятливі але невимірювані (колір, якість друку).

1. Папір і картон

Папір і картон – це листові матеріали, які складаються переважно із рослинних волокон, зв'язаних між собою силами поверхневого зчеплення. Крім рослинних волокон, у паперових матеріалах можуть міститися клейкі речовини, мінеральні наповнювачі, хімічні і натуральні волокна, пігменти та барвники.

Стабільне застосування паперу й картону пояснюється постійним удосконаленням виготовлення, підвищенням експлуатаційних і споживних властивостей, розширенням асортименту та використанням їх у композиції з іншими матеріалами.

Папір.

Основними видами паперу, що використовуються для виробництва тари, є: типографський (білизна, хороше сприйняття друку), обгортковий (висока міцність та гнучкість, стійкість до проникнення вологи, олій та жирів), пергамент та підпергамент (висока міцність, в'язкість, напівпрозорість, водо- та жиростійкість), пергаментний папір (жиростійкість та здатність не пропускати ароматичні речовини).

Допоміжні паперові пакувальні матеріали: технічний папір та папір, на основу якого нанесено розплав.

Підприємства харчової промисловості України використовують широку гаму видів паперу для пакування різних продуктів.

Пергамент займає вагоме місце у пакуванні жирів і жировмісних продуктів (вершкове масло, маргарин, сири, м'ясні вироби тощо). Пергамент і спеціальні види пергаменту завозять з інших країн. У багатьох випадках використання пергаменту та інших видів паперу недоцільне, оскільки вони характеризуються значною світло-, кисне- і паропроникністю.

Комбінування цих матеріалів у вигляді пергаменту, кашированого фольгою, паперу, ламінованого полімерними матеріалами або їх металізація суттєво підвищують паро-, газо-, світло- і ароматонепроникність.

Пергамент, каширований фольгою, відрізняється високою паро-, світло- і газонепроникністю, широко використовується для пакування вершкового масла, маргарину, чаю, кави, кондитерських виробів.

Підпергамент і пергамін використовують для пакування цукру, солі, кондитерських виробів тощо.

Металізований папір. Цей пакувальний матеріал займає значне місце і вважається перспективним для пакування продовольчих товарів. Для його виготовлення використовують сучасні вакуумні технології. При цьому на поверхню паперу наносять шар алюмінію із застосуванням лаку, клею та інших матеріалів. Змінюючи товщину алюмінієвого шару, можна забезпечити відповідні властивості, які необхідні для фасування і зберігання конкретних товарів. Особливо важливим є досягнення регламентованої дії внутрішнього середовища упаковки із зовнішнім. Наприклад, проникнення необхідної кількості кисню та відведення діоксиду вуглецю для пакування фізіологічно активних продуктів (овочі, фрукти) або тільки проникнення кисню для пакування свіжого м'яса. В деяких випадках важливо забезпечити відповідну вологість продукту під час коливання відносної вологості повітря і зміні температури.

Вологоміцний папір застосовується для пакування харчових продуктів і характеризується рядом цінних властивостей

Таблиця 3.1 – Характеристики вологовмісного паперу

Вид паперу	Застосування	Особливості	Ринок
1	2	3	4
Вологоміцний папір (50, 60, 70, 80 г/м ²)	Пакування дріжджів на автоматичних лініях	Запобігає підсиханню дріжджів, відрізняється яскравим флексо-друком	Дріжджові заводи

1	2	3	4
Вологоміцний папір (50, 60, 70, 80, 90 г/м ²)	Виробництво пакетів для фасування борошна, цукру, інших бакалійних товарів. Ламінування	Високі механічні і бар'єрні властивості, яскравий флексодрок	Борошномельні підприємства, харчові комбінати

Харчовий пергамент і підпергамент. Рослинний пергамент – це матеріал натурального походження, виготовлений із целюлози, екологічно чистий. У природі він розкладається на нешкідливі речовини: целюлозу, глюкозу, діоксид вуглецю, воду. Його нешкідливість при контакті з харчовими продуктами підтверджена законодавством усіх країн.

Відмінною особливістю харчового пергаменту, порівняно з полімерними плівками та спеціальними маркерами, є його біологічна інертність і повітронепроникність, що дає змогу продуктам «дихати», не адсорбувати сторонні запахи. Ці властивості забезпечили широке застосування його під час пакування продуктів, які необхідно тривалий період захищати від зволоження або висихання, втрати летких ефірних олій, що формують певний аромат. На поверхні пергаменту відсутні волокна, мікрроволоски і порошок. Пергамент не розчиняється у жирах і протидіє проникненню жирів крізь упаковку. Він характеризується бар'єрними властивостями щодо жиронепроникності.

У пергамент можна пакувати молочні, м'ясні продукти, картоплю-фрі, гамбургери. Це незамінна й безпечна упаковка для підприємств швидкого харчування, кафе, шкіл.

Непрозорий пергамент має більш досконалі якісні характеристики, що дозволяє збільшити термін зберігання і поліпшити зовнішній вигляд фасованої продукції. Такий пергамент з добавкою непрозорого пігменту, забезпечує непрозорість упаковки, білизну, захист продуктів від ультрафіолетових променів, покращання властивостей друку.

Мікробіологічна чистота пергаменту досягається шляхом застосування технології і промивної води без солі.

Активна кислотність водяної витяжки пергаменту (рН 6,4–7,2) забезпечує інертність упаковки.

Картон.

Картон відноситься до природних матеріалів рослинного походження. Під час його отримання використовують напівпродукти, які містять грубі й жорсткі волокна: бура деревинна маса, напівцелюлоза, сульфатна целюлоза, макулатура. Маса 1 м² картону перевищує 250 г, а товщина складає не менше 0,3 мм.

Целюлозу сульфатну використовують із деревини хвойних та листяних порід. Вона може бути оздобленою. Для виготовлення целюлози застосовують

також соломі однорічних рослин, тростину, бамбук. У хвойній деревині міститься 46...54%, у листяній – 41...45%, а у волокнах бавовни – 97...99% целюлози. Деревинні волокна, які є в макулатурі, також можна ефективно використовувати під час повторної переробки.

За способом виготовлення картон буває: одношаровий, багатшаровий, профільноорієнтований (гофрований).

Пакувальний картон застосовують для упаковки товарів різних галузей промисловості (харчової, тютюнової та ін.). Значну кількість картону в Україні використовують для пакування кондитерських виробів, сигарет, чаю.

Ця упаковка займає провідне місце в таких групах товарів: кондитерські вироби, заморожені продукти, морозиво, десерти, пиво, вино, алкогольні напої, молочні продукти, макаронні вироби, чай, кава, какао, тютюнові вироби; лікарські препарати, парфумерія і товари побутової хімії, побутової техніки і електроніки; господарські товари, інвентар, інструменти; одяг, взуття, іграшки, товари для дозвілля.

У країнах ЄС споживча упаковка із картону найбільшу частку займає для пакування сухих продовольчих товарів – 21%, заморожених продуктів – 10%, інших продовольчих товарів – 23%, тютюнових виробів – 6%, лікарських препаратів і засобів особистої гігієни – 24%, інструментів та інвентарю — 8%, одягу і взуття – 8%.

Залежно від конфігурації відокремлюють прямокутну, циліндричну, конусну, пірамідальну.

Запатентовано упаковку, що має основу з контактною поверхнею і кришку з картону. Конструкція упаковки гарантує відповідну герметичність, захищає від дії світла, вологи і кисню. Шов для зчеплення виконано з можливістю повторного герметичного закривання. Засіб, який передбачає це зчеплення поверхні, може бути нанесений на ділянку контактної поверхні основи або кришки.

3.2. Металеві матеріали і тара

Для пакування продовольчих і непродовольчих товарів у великій кількості використовується біла жерсть, частка якої досягає 93% усієї жерсті. Біла жерсть – це тонкий, м'який сталевий лист, який покрито тонким шаром олова з обох боків. Чорна жерсть без олова використовується тільки у виготовленні ящиків чи банок для різних технічних масел або мастил. З інших видів жерсті можна виділити хромовану, яка не може використовуватись для контакту з харчовими продуктами.

Тара із жерсті забезпечує тривале зберігання харчових продуктів. Вона стійка до різних механічних дій, не руйнується під впливом статичних та динамічних навантажень під час складання, транспортування та споживання продукції. Ця тара зручна для повторної переробки і в розвинутих країнах цей показник переробки досягає 60...80%.

Під час оцінки властивостей жерсті важливим є раціональне її використання. Для цього виготовляють жерстяні банки з тонкими стінками, зі збереженням параметрів міцності та корозійної стійкості. Прикладом можуть служити нові види надтонкої жерсті товщиною нижче 0,18 мм. Їх отримують методом подвійного холодного прокатування, диференційованим покриттям шарами різної товщини обох сторін жерсті. Виробництво м'якої жерсті для виготовлення банок здійснюється глибоким витягуванням.

Завдяки зміні форми упаковки досягається економія жерсті на одиницю продукції. Гнучка оболонка з квадратним дном має ребра жорсткості і надто тонкі стінки. Для цього використовують жерсть товщиною 0,12 мм, і маса такої упаковки зменшується на 15%.

Нанесення на жерсть під час виготовлення тонкого шару олова гарячим або електролітичним лудженням дає змогу покращити її зовнішній вигляд, підвищити корозійну стійкість, забезпечити наступне паяння. Гальванічне лудження зменшує витрати олова з 17 до 4...5 кг на 1 т білої жерсті, яка становить основну частку у світовому виробництві.

Раціональним є комбінування різних марок жерсті з картоном та полімерами, на основі новітніх технологій виготовлення упаковки. Так, розроблений новий матеріал Ferrolite що є комбінацією плівок з шаром сталі, який загартували. Банки для соусу, виготовлені із цього матеріалу, мають вищий ступінь корозійного захисту і вони привабливіші.

Останнім часом жерстяним банкам складають конкуренцію упаковки з алюмінію і полімерів.

Основними класифікаційними ознаками металевої тари є: функціональне призначення, матеріал, з якого виробляється тара, конструкція і технологія виробництва.

За функціональним призначенням металева тара поділяється на транспортну, споживчу, виробничу, спеціальну. До транспортної відносять ящики, бочки, барабани, фляги, каністри, контейнери, піддони; споживчої – пляшки, туби, банки, коробки; виробничої – ящики, піддони, лотки, контейнери; спеціальної – збірна, штампована, комбінована тара.

За матеріалом виготовлення тара буває: із чорної лакованої жерсті, із білої жерсті гарячого лудження, із білої жерсті електролітичного лудження, із хромованої лакованої жерсті, із алюмінію і його сплавів, комбінована.

За особливостями конструкцій металева тара буває прямокутна, циліндрична, кругла і фігурна.

За особливостями технології виробництва – збірна і суцільна (штампована).

За станом захисного покриття – нелакована, лакована і літографована.

Найбільша частка на ринку металевої тари належить банкам для напоїв і герметично упакованим стерилізованим продуктам. Виробляється також велика кількість інших не менш важливих різновидностей металевої тари.

Металева споживча тара широко застосовується в кондитерській, консервній промисловості, під час пакування молочних, м'ясних, рибних

продуктів, олії, жирів, напоїв, плодів. Завдяки металевій споживчій тарі подовжується термін зберігання харчових продуктів, забезпечується перевезення на далекі відстані.

Перевагою цільноштампованої тари є відсутність прикатаного дна. Оскільки банка штампуються разом із дном, немає необхідності в пайці і упакуванні. Розповсюджені цільноштамповані банки в рибоконсервній промисловості. Виготовлення ж кришок для цих банок аналогічне тому, як це робиться для збірних банок.

3.3. Скло і скляна тара

Скло має ряд особливо цінних переваг:

- хімічна нейтральність забезпечує збереження харчових продуктів без суттєвих змін;

- прозорість особливо цінна для деяких харчових продуктів, хоча вимагає додаткового захисту від дії світла; для більшості видів;

- міцність та стійкість до навантажень забезпечує розливання, закупорювання, в окремих випадках – вакуумування;

- стійкість до внутрішнього тиску дає змогу випускати газовані напої та аерозольні товари;

- стійкість до нагрівання. Скло витримує температуру до 500 °С, хоча різка зміна температури не повинна бути надвеликою та швидкою. Значна кількість товарів фасується в нагрітому стані або після фасування проводиться їх стерилізація.

Серед недоліків скла можна виділити крихкість та велику питому вагу. За останні роки маса скляних пляшок та банок значно зменшилася, проте транспортні витрати порівняно вищі, ніж в інших упаковках.

Для скла характерні технологічні властивості (в'язкість, поверхневий натяг, кристалізаційна здатність) та експлуатаційні (оптичні, термічні, хімічні та механічні).

Значну питому вагу в тарообігу займає скляна тара. Скляною тарою називають групу скляного посуду, яка призначена для фасування, транспортування, зберігання і використання під час споживання різних продуктів. Скляна тара є незамінною для упакування багатьох харчових продуктів і напоїв.

За призначенням скляну тару поділяють на: пляшки для харчових продуктів, банки для харчових продуктів, пляшки і банки для дитячого харчування, пляшки і банки для товарів побутової хімії, банки і флакони для парфумерно-косметичної продукції, тара скляна для лікарських засобів.

Скляну тару поділяють на вузькогорлу (внутрішній діаметр горла до 30 мм) і широкогорлу (внутрішній діаметр горла більше 30 мм).

Вузькогорла скляна тара виготовляється із знебарвленого, напівбілого і забарвленого світлозахисного скла

Широкогорла скляна тара виготовляється із знебарвленого, напівбілого, забарвленого скла.

Скляна тара місткістю до 1000 мл пакується в картонні або в дерев'яні ящики, в які вкладають контрольні талони, де вказують завод-виробник, тип тари, дату виготовлення, номер зміни і номер машини.

Скляну тару місткістю від 1000 до 3000 мл пакують у дерев'яні ящики-клітки або транспортують без упаковки, але на горло тари накладають захисні ковпачки.

Скляна тара випускається широкого асортименту і місткості. Основне місце належить пляшкам і банкам, а також менш поширеним видам тари.

Скляна упаковка залишається важливою тарою для харчових продуктів і напоїв унаслідок гігієнічності, декоративності і зручності споживання продукту.

3.4. Полімерні матеріали

Плівкові полімерні матеріали.

Найбільшу частку серед пакувальних полімерних матеріалів займають *поліолефіни*, представлені різними типами поліетилену, а також поліпропілену і співполімерами етилену.

Поліетиленові матеріали.

Поліетилен (ПЕ) складається з атомів вуглецю і водню завдяки полімеризації етилену. З урахуванням ступеня розгалуження поліетилен поділяють на дві основні групи: низької і високої густини (ПЕНГ, ПЕВГ).

Поліетилен низької густини має відносно розгалужену макромолекулу і завдяки цьому невелику густину (920 кг/м³). Його отримують за високого тиску і тому ще називають поліетиленом високого тиску. Розгалуженість ланцюга перешкоджає ущільненню макромолекул, що зменшує ступінь кристалічності і температуру розм'якшення, яка набагато нижча за температуру води. Завдяки цьому матеріал не можна стерилізувати водяною парою або кип'яченою водою.

За обсягом виробництва він посідає провідне місце у світі. Тільки в країнах Західної Європи щорічно використовується близько 6,2 млн тон поліетилену низької густини. Приблизно 75...80% цього матеріалу застосовується у пакувальній галузі. Він дає плівки, які легко зварюються та утворюють міцні шви, склеюються на основі сумішей поліетилену і поліізобутилену. Плівки відрізняються високою стійкістю і міцністю до удару та роздирання. Міцність зберігається навіть за дуже низьких температур (-78°C). Цінними властивостями плівок вважається водо- і паронепроникність. Разом з тим, вони проникні для газів і тому непридатні для продуктів, що окислюються. Крім того характеризуються низькою оліє- і жиростійкістю.

Плівка поліетиленова, виготовлена методом співекструзії із поліетилену високого тиску (ПЕВТ) і його композицій, може містити пігменти (барвники), стабілізатори, ковзні, антистатичні і модифіковані добавки.

Залежно від призначення і вихідної композиції плівку випускають таких марок:

М – призначена для виготовлення транспортних мішків та інших виробів найбільшої міцності, забарвлених і незабарвлених, стабілізованих і не стабілізованих;

Т – використовується для виготовлення виробів технічного призначення, упаковки і комбінованих плівок, буває забарвленою і незабарвленою, стабілізованою і нестабілізованою;

СТ – призначена для сільського господарства як світлопрозоре атмосферостійке покриття, випускається забарвленою і незабарвленою, стабілізованою;

СІК – для сільськогосподарського виробництва як світлопрозоре атмосферостійке покриття теплиць, яке забезпечує підвищений тепличний ефект; виробляють незабарвленою, стабілізованою з адсорбентом ІЧ-випромінювання;

СК – для консервування кормів у сільському господарстві, буває забарвленою і незабарвленою, нестабілізованою;

СМ – як матеріал для мульчування у сільському господарстві; виробляється незабарвленою, стабілізованою;

В, В1 – для меліоративного і водогосподарського будівництва як протифільтраційний екран; марки В випускають незабарвленою, комплексно стабілізованою, високомолекулярною; марки В1 – незабарвленою, стабілізованою;

Н – для виготовлення виробів народного споживання, упаковки і побутового призначення, буває забарвленою і незабарвленою, стабілізованою і нестабілізованою.

За легкістю плівку поділяють на категорії (вища, перша) і сорти (вищий, перший).

Плівку для пакування харчових продуктів виготовляють із базових марок поліетилену, рецептур добавок, дозволених МОЗ України для виробів, які контактують з харчовими продуктами.

Маркування, за вимогами споживача, передбачає марку поліетилену, добавки або композиції.

Умовне позначення плівки складається із назви матеріалу «плівка поліетиленова», марки плівки, виду добавок (п – пігмент або барвник, с – стабілізатор, т – ковзаюча добавка, а – антистатична добавка, ф – модифікована добавка), виду плівки (рукав, напіврукав, полотно), товщини і ширини в міліметрах, сорту і позначення стандарту. Умовне позначення плівки, допущеної для контакту з харчовими продуктами, доповнюється словом «харчова».

Наприклад, поліетиленова плівка марки Т, містить стабілізатор, виготовлена у вигляді полотна, товщиною 0,100 мм, шириною в рулоні 1400 мм, вищого сорту:

Плівка поліетиленова, Тс, полотно, 0,100x1400, вищий сорт.

Плівка не повинна мати тріщин, запресованих складок, розривів і отворів. Тріщина – це дефект з локальним розділенням плівки; запресована складка – дефект у вигляді складки, яка не розправляється при ручному зусиллі; розрив – дефект, що характеризується розділенням плівки на частини; отвір – являє собою наскрізну порожнину в плівці.

За фізико-механічними і електричними показниками плівка повинна мати відповідну міцність при розриванні (МПа, кгс/см²); відносне подовження під час розривання (%); статичний коефіцієнт тертя; питомий поверхнево-електричний опір (Ом).

Плівка для упаковки харчових продуктів не повинна надавати дистильованій воді стороннього запаху, присмаку вище 1 бала, змінювати колір і прозорість дистильованої води; концентрація формальдегіду у водній витяжці може перевищувати 0,1 мг/л.

За своєю безпекою плівка не є токсичним матеріалом. Використання її в нормальних умовах не вимагає заходів перестороги. Безпека плівки в умовах, що перевищують температуру плавлення поліетилену, допускає виділення оксиду вуглецю, ненасичених вуглеводів, органічних кислот, альдегідів та інших токсичних продуктів.

Пакування, маркування, транспортування і зберігання. Плівку намотують у рулони на пластмасові шпулі, картонно-паперові стержні, втулки. Маса рулону при ручному завантаженні – не більше 50 кг, при механізованому – до 500 кг. До кожного рулону прикріплюють або вкладають під перший шар плівки ярлик, який на рулонах з плівкою марки СІК має жовту смужку, СМ – чорну, СТ – червону, «Харчова» – зелену.

Поліпропіленові матеріали

Поліпропілен (ПН) за своїми властивостями наближається до поліетилену високої густини. Він відрізняється від нього меншою густиною, значною механічною міцністю, жиро- й теплостійкістю, але значно поступається у морозостійкості.

Він характеризується пластичністю, стійкістю до дій високих температур, удароміцністю, хімічною стійкістю і низькою паро- та газопроникністю. Завдяки термостійкості поліпропіленову тару можна використовувати для обробки в мікрохвильових печах.

Основною перевагою поліпропілену, порівняно з іншими поліолефінами, є вища температура плавлення (160...175 °С). Продукти, упаковані в поліпропіленову плівку, можуть короткочасно витримати до 130 °С, тобто їх можна стерилізувати у цій упаковці.

Полімери на основі целюлози

Найбільш поширеними є целофан і полімери на основі складних ефірів целюлози, переважно ді- і триацетати.

Целофан є найдешевшим пакувальним матеріалом. Формування целофанової плівки відбувається коагуляцією з наступним хімічним розкладанням утворюваного складного ефіру целюлози. Плівку ретельно промивають, видаляють сірку, що утворюється внаслідок розкладання ефіру, і

при потребі відбілюють. Промислові партії целофану містять 10...12% гліцерину, 7...10% води і 74...78% целюлози. Целофанова плівка стійка до жирів, має низьку газопроникність. Разом з тим вона характеризується підвищеною гігроскопічністю і схильністю до набухання у воді.

Для підвищення вологостійкості і забезпечення термозварюваності целофанові плівки покривають лаком (ефіри целюлози, вінілацетат, полівінілхлорид). Частину партій випускають у поєднанні звичайного і лакованого целофану або з іншими синтетичними матеріалами.

Целофан добре зберігає смак і аромат продукту, а в поєднанні з поліефіром, який має низьку газопроникність, він може захищати продукти і від дії кисню. Такі ламінати застосовують для фасування різних харчових продуктів. Водночас бар'єрні властивості целофану недостатні для зберігання пюре, м'ясних виробів, деяких кондитерських і парфюмерно-косметичних товарів.

3.5. Дерев'яна тара

Однією із давно відомих і досі необхідною для виготовлення тари є деревина, яка застосовується у найрізноманітніших формах. Хоча в деяких сферах упаковки її почали витісняти високотехнологічні матеріали, деревина все ще відіграє важливу роль у виробництві транспортної тари для перевезень крупногабаритних вантажів і крихких предметів будь-яких розмірів, які вимагають жорсткої і міцної упаковки.

Для виробництва тари використовують деревину хвойних і листяних порід. За своєю твердістю вона поділяється на м'яку (липа, ялина, сосна, осика, ялиця, кедр), дуже тверду (самшит, тис) і тверду (дуб, модрина, береза, бук).

Основні види дерев'яної тари для продовольчих товарів

За функціональним призначенням виокремлюють тару споживчу і транспортну. До споживчої належать коробки і пенали, а до транспортної ящики, барабани, бочки, бути, контейнери, ящичні піддони. Ящики бувають дерев'яні й фанерні.

Основними видами дощатих ящиків, які використовуються для упакування, транспортування та зберігання харчових продуктів є: ящики дощані для продукції рибної промисловості; ящики дощані для консервів; ящики дощані для кондитерських виробів; ящики для продукції м'ясної та молочної промисловості; ящики дерев'яні багатообігові для харчових рідин у пляшках.

Бочки. В основі їх конструкції лежать декілька важливих інженерних принципів. Клепки зігнуті у двох напрямках, і тара має ідеальну форму, що забезпечує максимальну міцність.

Піддони. Під час виробництва піддонів можуть застосовуватися різні види деревини і з деякими дефектами (сучки, сліди гнилі, тріщини, короблення). Деревина, яка застосовується для виробництва піддонів,

класифікується відповідно до її виду, механічних властивостей, технологічності. Вона може бути будь-яких типів.

3.6. Обладнання для виготовлення тари та упаковки

3.6.1. Печатні машини, призначені для роботи з упаковкою

Флексографічні друкарські машини

Флексографічні машини з центральним друкарським циліндром призначені для друку гнучкої полімерної упаковки з максимальною якістю і максимальною продуктивністю. Відсутність «розбігання» фарб і використання високолінійних керамічних анілоксових валів дозволяє друкувати високоякісні повнокольорові роботи. Як правило, такі машини містять 4-12 барвистих секцій, механізми точної приводки, контролю суміщення, міжсекційні сушки з автоматичним контролем температури полотна, водяне охолодження друкованого циліндра і випускаються з шириною полотна від 600 до 2000 мм. Все це дозволяє їм працювати з максимальною продуктивністю до 300 м/хв. Такі машини призначені для запечатки рулонних матеріалів, таких як поліетилен, поліпропілен, фольга, папір, кашірована фольга, пергамент, тонкий картон і т.д. Сучасні моделі оснащуються закритою камерною системою з барвистими насосами на кожній секції. Швидка зміна циліндрів без застосування інструментів забезпечує швидку зміну заказів.

Широкурулонні флексографічні машини ярусного (стекового) типу призначені для друку по широкому спектру гнучкої упаковки.

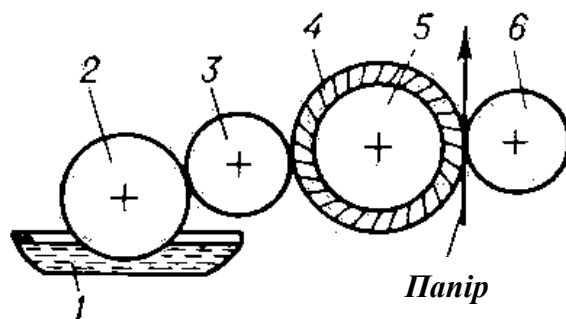


Рисунок 3.1 – Схема друкарської секції флексографічної машини: 1 – фарба; 2 – валик передавальний; 3 – валик накатний фарбуючий; 4 – гумова форма; 5 – формний циліндр; 6 – друкарський циліндр

Основна сфера застосування – друк поліетиленових пакетів, також – упаковка для молока, сипучих продуктів, напівфабрикатів, пельменів і т.д. Крім цього, машини такого типу можуть служити для друку на кондитерській упаковці (вощений папір, пергамент), кашірованій фользі для молочної промисловості і т.д. Завдяки невисокій вартості і простоті в обслуговуванні можуть бути встановлені як на поліграфічному підприємстві, так і безпосередньо на виробництві кінцевого продукту. Ідеальні для початкових інвестицій, для виготовлення пластикових пакетів, сумок, рулонного пакувального матеріалу, запечатки фольги, кашірованої фольги, пакувального паперу і т.д.

Поставляються у варіантах від 2-х до 8-ми стрічкових секцій. Монолітна станина і динамічно збалансовані лентоведучі циліндри забезпечують стабільну роботу впродовж тривалого терміну при цілодобовій експлуатації. Ярусні машини мають міцну, надійну конструкцію, потужні шестерні, інтенсивну повітряну сушку після кожної друкарської секції, а також остаточну сушку готової продукції на естакаді.

Вузькорулонні флексографічні машини лінійної побудови найбільш розповсюджені у світі. Їх головне призначення виробництво дрібної упаковки (наприклад сигаретних пачок), самоклеювальної або «сухої» етикетки. Важливою особливістю будь-якого флексографічного устаткування є закінченість виробничого циклу. На відміну від листових офсетних машин, на них виробляється не тільки друк продукції, але і його остаточна обробка: тиснення, вирубка і надсічка, ламінування, біговка і перфорація, фальцювання, полістний вивід, складання коробок і інші операції. Таким чином на виході часто виходить продукція, повністю готова до передачі замовнику.

3.6.2. Обладнання для виробництва плівки

Для виробництва упаковки використовується безліч видів устаткування.

Екструдери – машини для виробництва полімерної плівки. Існують екструдери, призначені для виробництва різних видів полімерних плівок.

Полімерні плівкові матеріали знайшли широке застосування в різних областях техніки, в сільському господарстві, харчовій промисловості, в побуті. Методом екструзії отримують до 80% всіх вироблених плівок.

Широкому поширенню рукавної технології в чималій мірі сприяє її універсальність за видом термопластів, що переробляються, висока продуктивність технологічних ліній, можливість отримання багат шарових виробів з варійованими властивостями, швидка окупність капіталовкладень.

В даний час можливе виробництво рукавної плівки товщиною від 2–3 до 1000 мкм з периметром рукава до 52 м і числом шарів до 7.

Для виробництва плівок в основному використовуються термопласти ПЕНП, ПЕВП, ПП, ПА, ПВХ, а також ЛПЕНЦ, СЕВА і Темпл.

Принцип рукавної технології полягає в наступному. Полімер надходить у екструдер, розплавляється і видавлюється з формуючої головки у вигляді рукава, негайно розмухуваного повітрям до необхідних розмірів, і потім складається в двошарове полотно.



Рисунок 3.2 – Установа для виробництва плівки рукавним методом із прийманням рукава вгору

Існують три основні схеми виробництва рукавної плівки: прийманням роздається рукава вгору (найбільш поширена), вниз і в горизонтальному напрямку.

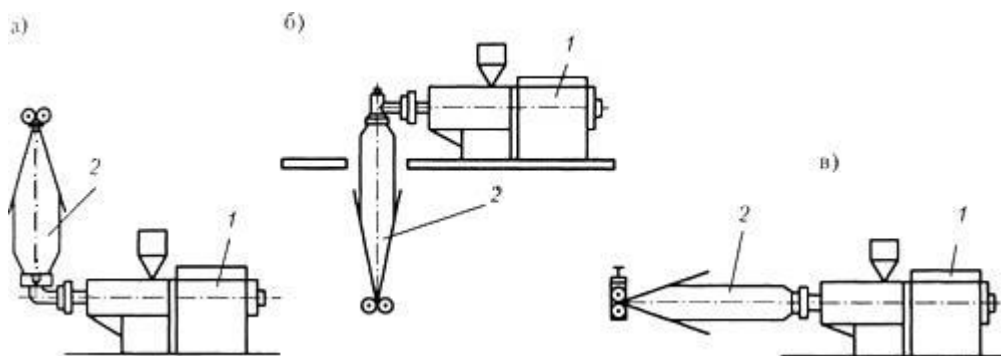


Рисунок 3.3 – Схеми виробництва рукавних плівок: а – приймання рукава, який роздувається вгору; б – приймання рукава, який роздувається вниз; в – приймання рукава, який роздувається в горизонтальному напрямі

Переваги першої схеми виробництва: рукав висить на валках, що тягнуть, внаслідок чого навантаження на ділянку його роздування (поблизу голівки) мінімальна; навантаження на рукав від сили його ваги розподілена рівномірно по периметру, що сприяє рівнотовщинності виробів; забезпечується отримання як товстих, так і гранично тонких плівок; мінімальна виробнича площа. Недоліки: повільне охолодження рукава по його висоті, і, отже, необхідність додаткових систем охолодження.

Під час роботи за другою схемою можливий мимовільний відрив рукава і його витягування. Разом з тим рукав швидко охолоджується, що дозволяє

отримувати тонку плівку з більшою прозорістю і дає можливість зменшити будівельну висоту установки.

Горизонтальний варіант має більше недоліків, ніж переваг. Рукав, що роздувається провисає, охолодження і напруга по його периметру стають нерівномірними. Звідси – різна товщина рукава і його різноміцність в поперечному перерізі. Тому цю схему застосовують для виробництва плівок з невисокими вимогами, товщиною від 0,2 мм при мінімальних ступенях роздува, а також з спінуючих і термочутливих (ПВХ) полімерів.

Технологія виробництва

Технологічну схему виробництва рукавної плівки подано на рис. 3.3.

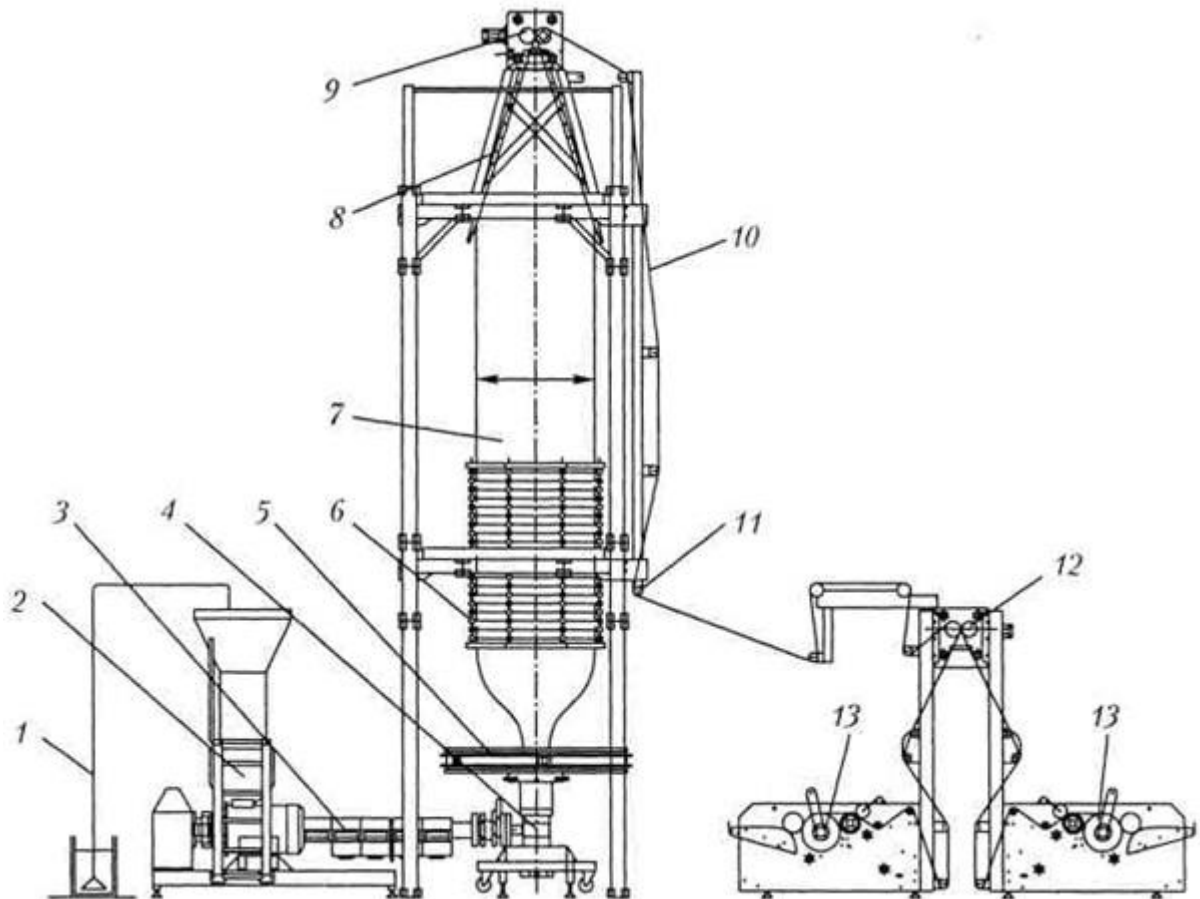


Рисунок 3.3 – Технологічна схема установки для виробництва плівки рукавним методом з прийманням рукава вгору: 1 – пневмозавантажувач; 2 – бункер; 3 – екструдер; 4 – формуюча головка; 5 – охолоджуючий пристрій; 6 – кільцевий бандаж; 7 – рукав плівки; 8 – щоки складальні; 9 – пристрій, який тягне; 10 – полотно плівки; 11 – центруючі валки; 12 – ріжучий пристрій; 13 – намоточник

Гранульований полімерний матеріал з технологічної ємності пневмозавантажувачем доставляється в бункер, де відбувається його остаточна підготовка (підсушування, попередній нагрів) до переробки. Поступивши в екструдер, полімер пластикується, гомогенізується і під тиском нагнітається в формуючу головку, звідки видавлюється у вигляді рукавної заготовки, перетин якої визначається геометрією кільцевої щілини головки. Всередину заготовки

через дорн головки при тиску 20–50 мм вод. ст. (2–4 кПа) подається повітря, під дією якого відбувається роздування екструдата в поперечному напрямку з утворенням плівкового міхура. Для додання формостійкості міхур інтенсивно охолоджують обдуванням холодним повітрям через дюзи зовнішнього охолоджуючого пристрою. Для стабілізації форми рукава і прискорення його охолодження також служить кільцевий бандаж.

Щоки перетворюють циліндричний рукав діаметром D в двошарове полотно. У ряді випадків для зменшення ширини полотна на ньому формують поздовжні бічні складки (фальци) за допомогою складального фальцовочного пристрою трикутної або фасонної форми. Застосування фальцовки дозволяє зменшити ширину полотна в 1,5–2 рази. Рух полотна і, відповідно, відведення рукава від головки здійснюється тягнучим пристроєм з плавним регулюванням частоти обертання валків, один з яких є гумовим. Швидкість відводу рукава визначає ступінь поздовжньої витяжки плівки, а ступінь роздування – поперечну витяжку. Ширительно-центруючі валки розправляють складки на полотні перед його розрізанням і намотуванням у рулони.

На екструдерах для виробництва одношарової поліетиленової плівки можна проводити різні види поліетиленової плівки: щільну парникову або плівки для пакетів, з сировини високого або низького тиску, термоусадочну, з тисненням, печаткою, фальцами. Це найбільш просте і зручне в експлуатації обладнання для видування плівки, яке ідеально підходить для початкових інвестицій. Одне з його основних переваг полягає в тому, що на ньому без спеціального навчання можна швидко почати отримувати високоякісну продукцію. Такі машини працюють з плівкою шириною від 50 до 3000 мм з різною продуктивністю. Перехід з одного виду сировини на інший проводиться зміною головок. Пристрій обробки плівки коронним розрядом дозволяє надалі здійснювати якісний друк на отриманій плівці. Екструдер може бути встановлений в лінію з флексографічною друкованою машиною і устаткуванням для виробництва пакетів з метою створення лінії повного циклу. У комплектацію машин може входити: пристрій різання рукава на полотно або напіврукав з подвійним перемотуванням, автоматичний завантажувальний бункер, модуль тиснення на плівці, лічильник готової продукції, автоматичний контролер ширини плівки, пристрій обрізання кромки для подальшого використання плівки в пакувальних автоматах та інші аксесуари. Вибір комплектації в першу чергу залежить від цілей і завдань виробництва.



Рисунок 3.4 – Екструдер для виробництва поліетиленової плівки

Екструдер для виробництва поліпропіленової плівки відрізняється від раніше розглянутої машини в основному тим, що витяжка плівки відбувається зверху вниз, і під час виходу з головки плівка потребує водяного охолодження. Як відомо поліпропіленова плівка користується широкою популярністю через свою високу прозорість і міцність. Поліпропіленова плівка може бути неорієнтованою, односноорієнтованою або дуосоноорієнтованою. Всі ці види плівок розрізняються своїми хімічними властивостями і відповідно областю застосування. Така плівка застосовується у виробництві упаковки для сипучих продуктів, «прозорих віконць» в коробках, упаковки для квітів, плівки для парфюмерно-косметичної продукції. Останнім часом розвинене використання поліпропілену у виробництві багатошарових плівок методом ламінації з міжшаровою печаткою. Спеціальні екструдери для виробництва багатошарової плівки отримують все більш широке застосування. Їхня продукція має високі бар'єрні властивості, стійкість до проникнення кисню, CO₂, запахів, водяної пари, УФ-випромінювання. Це дозволяє застосовувати їх для тривалого зберігання харчових і фармацевтичних продуктів, косметики, хімікатів. Плівка, отримана на даному обладнанні, має схожі властивості з багатошаровими плівками, отриманими шляхом ламінації. Але треба зауважити, що видувне устаткування для виробництва багатошарової плівки набагато дешевше, ніж ламінатори, при однакових параметрах плівки. Висока якість обладнання гарантує точне дотримання заданої ширини плівки і товщини кожного шару. Екструдери для виробництва багатошарової плівки відрізняються величезною різноманітністю по можливим сполученням використовуваних полімерних матеріалів. Вимоги до типу використовуваної сировини по кожному шару визначається індивідуально, виходячи з характеристик кінцевої продукції. Існують також екструдери для

виробництва листового полістиролу або поліпропілену. Оскільки полістирол легко формується, він часто використовується під час виробництва одноразового посуду, піддонів для упаковки всіх видів продуктів харчування, включаючи продукти швидкого приготування. З поліпропіленом важче працювати на формувальних машинах, тому через більш високу температуру плавлення машини повинні оснащуватися модулем попереднього розігріву матеріалу, що значно збільшує вартість обладнання. З іншого боку, поліпропілен відрізняється набагато більшою прозорістю, ніж полістирол (якщо говорити про вітчизняну сировину), тому поліпропілен використовується під час виробництва продукції, для якої прозорість є однією з основних вимог. На цих екструдерах можна виробляти прозору полістирольну стрічку для подальшого виробництва одноразового посуду, харчових контейнерів, коробок, банок та іншої тари. Екструдер для виробництва полістирольної або поліпропіленової стрічки може бути укомплектований формувальним обладнанням з метою створення повного комплексу з виробництва тари. На даному обладнанні можливе отримання полотна з шириною до 1500 мм і товщиною матеріалу, залежно від цілей виробництва. У процесі виробництва не відбувається шкідливих викидів. Відходи виробництва утилізуються практично повністю. Це значно здешевлює вартість сировини і підвищує економічну ефективність установки. Окремо в ряду екструзійної техніки стоять машини для виробництва термоусадочної плівки ПВХ. Плівка ПВХ по праву вважається одним з найпопулярніших полімерних матеріалів для термоусадочної упаковки хлібобулочних і кондитерських виробів, сувенірної продукції, парфумерії, поліграфії, дитячих ігор, канцелярського приладдя та будь-яких інших товарів, які потребують надійної упаковки. Плівка ПВХ має відмінні естетичні якості, такі, як високу прозорість і блиск, що дозволяє вважати її не просто пакувальним матеріалом, але також засобом, який може прикрасити будь-яку продукцію і привернути до неї увагу. За рахунок низької температури плавлення з плівкою ПВХ легко працювати на будь-якій пакувальній машині. Великий відсоток поздовжньої і поперечної усадки забезпечує ідеальну обтяжку будь-якій поверхні. Дані машини, з невеликими доповненнями, можуть також використовуватися для виробництва термоусадочних етикеток. Повний комплекс обладнання для виробництва термоусадочних етикеток складається з наступних модулів: екструдер для виробництва термоусадочної плівки ПВХ, машина для нанесення друку на плівку, бобинорізальна машина, устаткування для нанесення етикетки на тару.

3.6.3. Обладнання для виробництва поліетиленових пакетів

Поліетиленові пакети випускаються самого різного виконання. Найбільш популярні пакети типу «майка», фасувальні і перфоровані пакети, з пробивним або привареними ручками, що закриваються пакети Zip Lock. Устаткування для виробництва пакетів «майка» і фасувальних пакетів відрізняє простота конструкції, швидка окупність і висока надійність. На окремі машини виготовляють фасувальні пакети, а також заготовки для пакетів «майка». Для подальшої вирубки ручок у пакетах «майка» використовується гідравлічні вирубні

преса. У машинах передбачена система термоігл, яка дає можливість зберігати рівне положення всіх пакетів в пачці, забезпечуючи рівномірну вирубку ручок. Вмонтовані в обладнання фотодатчики дозволяють працювати з плівкою, на яку вже нанесений друк, причому машина зупиняється автоматично, якщо малюнок на плівці знаходиться в неправильній позиції. Сучасне обладнання може працювати з тонкими матеріалами від 0,008 мм, захисні пристрої автоматично зупинять машину при з астреванні плівки. Обладнання працює з рулонним рукавним матеріалом, як з фальцами, так і без них. Крім окремих машин існують автоматизовані лінії дозволяють проводити пакети «майка», починаючи від тонких (0,008 мм) до щільних (0,15 мм). У них всі операції – подача матеріалу з індивідуальним подаючим пристроєм для кожного струмка, запаювання донного шва, укладання пакетів в пачки за допомогою термоігл, подача пачок на прес, вирубка ручок, укладання готових пачок – здійснюються автоматично. Деякі машини здійснюють виведення перфорованих пакетів намотуванням на бобіну. Їх продукцію зручно використовувати в магазинах, наметах, на ринках і будь-яких торгових точках, де необхідні пакети, що займають мало місця і дозволяють швидко відірвати один пакет з рулону. Таким чином виробляють всі типи пакетів: «майка», фасувальні, мішки для сміття, причому машина може автоматично згортати краю пакета після зварювання, зменшуючи таким чином габарити рулону. У цих машинах використані останні технології, які дозволяють добитися ідеальної точності перфорації щодо зварювального шва. Чутливі фотодатчики дозволяють працювати з плівкою, на яку вже нанесений друк



Рисунок 3.5 – Обладнання для виготовлення пакетів «майка»

Останнім часом все більшої популярності набувають закриваються пакети Zip Lock. Ці зручні пакети різних розмірів зі спеціальною пластиковою застібкою використовуються для упаковки ювелірних виробів, біжутерії, фурнітури, канцелярських товарів, залізних виробів, насіння, іграшок, сувенірів. Подібні пакети великих розмірів часто використовують для упаковки інструкцій до різних апаратурі, документів, рекламних матеріалів, трикотажу, білизни, інших товарів народного споживання. Устаткування для виробництва закриваються пакетів Zip Lock складається з двох частин: екструдер для виробництва плівки з нанесеними

смугами Zip Lock, і машина для склеювання пакетів Zip Lock. У комплектацію машини може входити: пристрій завальцовки дна пакету, гідравлічний прес для пробивання отворів у пакеті, гарячий прес для фінальної обробки кінців застібки Zip Lock. Устаткування для виробництва пакетів з пробивним і привареними ручками – найбільш популярне у виробників. Недарма поліетиленові пакети з пробивними і привареними ручками – одні з наймасовіших видів пакетів. Їх пропонують покупцям для упаковки покупок в супермаркетах, магазинах, торгових центрах, на ринках. Багато підприємств використовують такі пакети з нанесеною на них фірмовою символікою як засіб додаткової реклами. Для виробництва пакетів найвищої якості можна використовувати спеціалізований комплекс, що включає екструдер для виробництва поліетиленової плівки, друкарську машину, здатну здійснювати друк на плівці від 2 до 6 кольорів й устаткування для виробництва пакетів. Сучасне обладнання оснащено сервоприводом, що дозволяє використовувати обладнання в режимі non-stop. Пристрій попереднього нагріву матеріалу дозволяє прискорити зварку верхнього згину плівки. У комплектацію машини може входити: автоукладач зі стапелем, пристрій завальцовки дна, контролер позиції країв, порошковий гальмо, пристрій зварки кутів (похила зварка стоїть пакета).

3.6.4. Обладнання для видування різноманітної пластикової тари

На цьому сучасному високотехнологічному видувне устаткуванні можливе виготовлення різної пластикової тари, починаючи від флаконів об'ємом 1–1000 мл, які використовуються в медичній, парфумерній та косметичній промисловості; симетричних і несиметричних судин і каністр об'ємом 1–30 л, в тому числі для автомобільних масел, тари з широким і вузьким горлечком складної форми, і закінчуючи великогабаритної тарою 50–200 л, використовуваної в хімічній і нафтовій промисловості. Багатошарова тара, яка виготовляється методом коекструзії служить прекрасним бар'єром для газоподібних речовин і розчинників, а також є маслостійкою і тому застосовується в харчовій промисловості під час упаковки і зберігання продуктів і для збереження смаку їжі та напоїв. За допомогою видувного устаткування можна робити багатошарову – до 6 шарів тару для упаковки кетчупу, соусів і багатьох інших продуктів, яка дозволяє зберегти свіжість і аромат їх природного смаку. Подібні машини дозволяють отримувати тару з прозорою смугою для контролю рівня рідини, а автоматичний контроль товщини стінок (parison control) по 40–100 точкам дозволяє уникнути різнотовщинності тари. На обладнанні також можливо проводити ПЕТ пляшки з преформ. Останнім часом ПЕТ тара стає все більш популярною завдяки своїм унікальним механічним і хімічним якостям, таким, як легкість, міцність, прозорість і інертність. Тара може бути циліндричної, овальної, квадратної або прямокутної. Шийка може мати будь-яке різьблення під металеві або пластикові кришки, а також конус для надягання м'яких кришок. Як правило, для виробництва ПЕТ тари спочатку необхідно виготовити прес-форми, з яких потім видувається тара. Особливе місце займає унікальне обладнання, що дозволяє в автоматичному режимі виробляти медичні пластикові контейнери,

заповнювати їх розчином і закупорювати. Так можна робити вже упаковані глюкозу, сольові та внутрішньовенні розчини, дистильовану воду.

Термопластавтомати

Сучасні технології виробництва деталей з пластику методом лиття під тиском висувають дуже високі вимоги до якості устаткування і прес-форм. Сучасні високопродуктивні термопластавтомати дозволяють виробляти пластмасові вироби, такі як водопровідні фітинги та перехідники, піддони, тази, етажерки, аксесуари для ванних, ковпачки, кришки і корпусу складних форм з високою точністю, з поліетилену, поліпропілену, полістиролу, нейлону та ін. Полімерних матеріалів. Сучасне виробництво виробів з пластика відрізняють надвисокі тиск, швидкість уприскування і зусилля змикання, що досягаються в результаті застосування в кращих зразках термопластавтоматів мікрокомп'ютерного управління, багатостадійного електричного і гідравлічного контролю і високоякісного інжекційного обладнання. Останнім часом термопластавтомати особливо часто використовують для отримання прес-форм з метою подальшого виду ПЕТ тари. Дотепер значна кількість прес-форм імпортується. На пропонованому обладнанні можливе отримання прес-форм, що не поступається за якістю кращим зарубіжним аналогам. Вакуум-формувальне обладнання широко використовується у виробництві різних пластикових ємностей: одноразового посуду, корексів, харчових контейнерів, коробок, банок, стаканчиків для йогурту, форм для яєць, блістерної упаковки та іншої продукції. Устаткування працює з широким спектром полімерних матеріалів, таких, як поліпропілен, полістирол, поліетилен, ПВХ, ПЕТ і ін. Основні переваги сучасного обладнання: автоматична подача матеріалу з рулонів або аркушів, точний комп'ютерний контроль за всіма операціями, автоматична підтримка стабільної температури матеріалу, низьке енергоспоживання за рахунок розділення нагрівальних елементів на сегменти, система попереднього підігріву матеріалу, легке регулювання робочої зони, комбінована повітряна і водяна система охолодження.

3.6.5. Обладнання для виробництва жерстяної тари

Машини для виробництва жерстяної тари відносяться до класу самого технологічного обладнання. Як правило готовий комплекс займає великі площі і вимагає серйозних капіталовкладень. На автоматизованих лініях можна робити: консервні банки № 1-17, суцільнотягнені банки, кришки «twist-off», сувенірні бляшану тару будь-якої форми (для чаю, кави, кондитерських виробів) металеві бочки і багато іншого. Для зварювання банок використовується сучасний екологічний спосіб зварювання за допомогою мідного дроту. Можливе виготовлення банки з ребрами жорсткості або без них. Товщина жерсті може варіюватися від 0,15 до 0,40 мм, а до якості жерсті не пред'являється особливо жорстких вимог.

3.6.6. Обладнання для виготовлення ПП плетених мішків

В даний час постійно зростає попит на полімерну упаковку, яка полегшує транспортування, зберігання і реалізацію продукції. Одним з найбільш популярних видів пакувальної тари для сипучих матеріалів є плетені поліпропіленові мішки. Добрива, гранульовані полімери, органічні та неорганічні хімічні речовини, сипучі будівельні матеріали, а також харчові продукти, такі як цукор, сіль, борошно – це далеко не повний перелік продукції, для упаковки якої застосовуються плетені мішки з поліпропіленової нитки.



Рисунок 3.6 – Круглоткацький станок для плетіння рукава з плоскої нити

Повний базовий комплект машин для виробництва відкритих плетених поліпропіленових мішків являє собою набір високотехнологічного обладнання, що використовує найсучасніші технології. У нього входять: екструзійна лінія, що виготовляє плоску нитку з поліпропіленових гранул; круглоткацькі верстати для плетіння рукава (труби) з плоскої нитки; машина для флексографічного друку на рукаві; автомат для нарізки рукава на заготовки та їх зшивання; прес для пакування готової продукції; лабораторний набір для контролю якості виготовлення плоскою полипропіленової нитки. Додатково можуть поставлятися: обладнання для ламінування поліпропіленового рукава (покриття поверхні рукава тонким шаром розплаву поліетилену для захисту продукту від впливу вологи); екструдери для виробництва поліетиленової плівки і машини для зварювання пакетів – з метою виготовлення вкладишів з поліетилену; автомат для формування клапана; сталеві шпулі для намотування плоскої поліпропіленової нитки; швейні машини промислового типу. У зв'язку з тим, що ламінатор і автомат для формування клапана є порівняно дорогим устаткуванням, альтернативним варіантом при наявності недорогої робочої сили є виготовлення вкладишів з поліетилену, які поміщаються в поліпропіленовий мішок уручну і після цього зшиваються, а також формування клапана вручну. Зазвичай робота повної лінії для виробництва плетених поліпропіленових мішків здійснюється за графіком 24 години на добу (3 зміни по 8 годин), 300 днів у році. Саме такий графік роботи прийнято брати до уваги при розрахунках продуктивності та економічної ефективності даного виду обладнання. Розрахунки часу, за який обладнання

повністю окупилися і стане приносити прибуток, зазвичай є досить приблизними, бо орендна плата, транспортні витрати з доставки сировини і внутрішньої господарської діяльності, вартість сировини та ресурсів, а також заробітна плата можуть сильно відрізнятись в різних регіонах. Під час збільшення продуктивності устаткування зменшується термін окупності і збільшується чистий прибуток, тому зазвичай під час розгляду питання про придбання обладнання приймається до уваги поріг продуктивності, нижче якого обладнання не буде самоокупним. Для лінії з виробництва плетених поліпропіленових мішків цей поріг становить 5–7 млн мішків на рік. Одним з найважливіших верстатів під час виробництва плетених мішків є круглоткацькі верстати. У конструкції сучасного круглоткацького верстата використовуються новітні технології. Зокрема, передбачена можливість контролю мінімальної і максимальної швидкості без заміни шківів, автоматичний контроль автостопа по основі і по качку (розрив стрічки, надмірне натягнення або закінчилася бобіна), плавний контроль старту, нормальної роботи і різкої зупинки за допомогою інвертора.

3.6.7. Обладнання для виготовлення багатошарових паперових мішків

Оскільки паперові мішки є одноразовою упаковкою, попит на них постійно зростає, особливо в будівельній та суміжних з нею областях. Сучасне обладнання дозволяє виробляти мішки з продуктивністю 100–140 шт/хв. Можливо виробництво мішків як з прошитим дном, так і з клеєним дном конвертного типу. Для упаковки продуктів, що пилять (наприклад, цементу) в конструкції устаткування передбачений модуль формування клапана і перфорації мішків. Для збільшення міцності і водонепроникності мішка можливе використання поліетиленового або плетеного поліпропіленового полотна замість одного з шарів крафт-паперу. Обладнання складається з наступних модулів: розмотування рулонів; перфорація; нанесення клею; флексодрок; формування багатошарового рукава; різання рукава на заготовки; промислові швейні машинки для зшивання дна або формувач дна залежно від типу обладнання. Стандартні технічні характеристики: продуктивність – до 120 шт/хв; кількість шарів – до 4; друк – до 2 кольорів (1 або 2 сторони); максимальні розміри мішка – 840x520 мм; ширина дна – до 130 мм.

ТЕМА 4. ВИМОГИ ДО ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1. Загальні вимоги до упаковки

Вимоги до тари пакувальних засобів визначаються функціональним призначенням останніх і обумовлені об'єктивними експлуатаційними чинниками. Умовно їх можна розділити на зовнішні і внутрішні. Зовнішні фактори мають різну природу: механічну (статичні і ударні навантаження, вібрація); кліматичну (температура, вологість повітря і їх різкі коливання); біологічну (дія мікроорганізмів, комах, гризунів). До внутрішніх факторів належать хімічна стійкість матеріалу, внутрішній тиск, а також знос упаковки під дією її вмісту. До упаковки висувають такі основоположні вимоги:

1. **Безпека** означає, що шкідливі для організму речовини, які містяться в упаковці, не можуть перейти в продукт, безпосередньо дотичний з нею. Це не означає, що в упаковці повністю відсутні шкідливі речовини. Наприклад, в папері мається свинець, в металевій тарі – залізо, олово або алюміній. У цих випадках безпека упаковки забезпечується шляхом нанесення на неї захисних покриттів (харчовий лак) або обмеженням строків зберігання товарів (поліетиленова упаковка). Для яскравого оформлення упаковки застосовуються барвники, дозволені органами держсанепіднагляду. Найбільш безпечна скляна і тканинна тара, найменш – металева і полімерна.

2. **Екологічні властивості упаковки** – здатність упаковки під час використання та утилізації не завдавати істотної шкоди навколишньому середовищу. Більш докладно це розглянуто в розділі.

3. **Надійність** – здатність зберігати механічні властивості та/або герметичність протягом тривалого часу. Завдяки цій властивості упаковка забезпечує належну збереженість продуктів. Для реалізації своєї основної функції – забезпечити захист вмісту від дії комплексу руйнуючих факторів – упаковка повинна мати високі бар'єрні властивості, тобто володіти достатньою механічною міцністю, герметичністю, хімічною стійкістю, мати оптимальні показники проникності (по відношенню до газів, води та її парів, жирів та іншим середовищ, зокрема агресивних).

– **Стойкість до механічних впливів.** Ця властивість характеризується формостійкістю під час статичних навантажень, вібростійкістю і стійкістю до ударних навантажень, оптимальними значеннями фізико-механічних властивостей (міцності і деформації). Вимога формостійкості викликана декількома причинами: необхідністю тривалого зберігання в штабелях, коли нижні ряди відчувають значні деформації; впливом рідких і летких речовин, що знаходяться всередині тари, особливо в умовах підвищеної температури і супутнього набухання матеріалу; наявністю гострих граней і твердих частинок всередині тари і т.д. Для транспортної тари, що працює в умовах постійного виникнення ударів і коливань, які часто носять випадковий характер і викликають в матеріалі збурення різної амплітуди, вимоги механічної міцності і

стійкості до деформацій є домінуючими. Характер деформації, поява поверхневих тріщин, зміна структури напруженого матеріалу (особливо в умовах контакту з агресивним середовищем), що залежать від інтенсивності напруги та активності середовища, повинні завжди враховуватися під час вибору матеріалу для упаковки. Механічні показники пакувального матеріалу визначаються за стандартними методиками. Ряд вимог повинен виконуватися під час вибору форми і конструкції тари, слід уникати різких переходів, гострих граней і кутів, а також ділянок, на яких можуть концентруватися внутрішні напруження, що знижують стійкість тари до ударних впливів.

– Хімічна стійкість. Пакувальний матеріал вважається хімічно стійким щодо конкретного середовища, якщо він не набухає, через нього не відбувається втрата продукції і його властивості залишаються стабільними. Зміна фізико-хімічних і механічних властивостей матеріалу під дією агресивного середовища може призвести до руйнування тари: розтріскування, втрати формостійкості і герметичності, тобто до передчасного зносу. Наприклад, під час оцінки хімічної стійкості полімерного матеріалу, що представляє собою багатокомпонентну систему, необхідно визначити стійкість до агресивних середовищ пластифікаторів, наповнювачів, барвників, антиоксидантів, світлостабілізаторів та інших добавок, що вводяться в полімерну композицію.

– Герметичність. За ознакою відсутності обміну між вмістом упаковки і зовнішнім середовищем розрізняють абсолютно, щільно і добре укуповрену тару. Абсолютно закрита тара непроникна для газів; щільно закрита – для парів води; добре закрита – оберігає продукцію від випадкового проливання або висипання. Наприклад, під час виготовлення упаковки з полімерних і комбінованих матеріалів найбільш доцільна герметизація із застосуванням зварювання; неодмінною вимогою при цьому є міцність і щільність зварного шва.

– Проникність. Ця характеристика відображає можливість переходу компонентів і/або вмісту через стінки упаковки, а також перенесення речовин (газ, пара і т.д.) через матеріал (плівка, мембрана, тканина), обумовленого перепадом тиску, концентрації або температури по різні сторони матеріалу. Для більшості товарів загальними вимогами є: мінімальна проникність для води і водяної пари, кисню, агресивних газів і т.п.; відсутність міграції мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності; забезпечення радіонуклідного захисту. Поширеною вимогою часто є непроникність для УФ-променів. Проникність визначається, насамперед, структурою і щільністю матеріалу і, залежно від цього, може змінюватися в широких межах.

– Технологічність таропакувального матеріалу. Виконання цієї вимоги забезпечує можливість виготовлення упаковки, заповнення її продуктом і герметизація високопродуктивними методами при малих трудових витратах з використанням ефективного автоматизованого фасувально-пакувального обладнання. Матеріал, придатний для цього, повинен мати достатньо високу механічну міцність, жорсткість (для забезпечення необхідної форми упаковки)

або еластичність, легко сприймати поліграфічний друк. Обов'язковою вимогою є здатність до утворення міцного герметичного зварного шва. Матеріал повинен характеризуватися однорідністю за товщиною, кольором, прозорістю, відсутністю електризованості і злипання в рулоні.

4. **Сумісність** – здатність не змінювати споживчих властивостей упакованих продуктів. Для цього упаковка повинна бути чистою, сухою, без ознак плісняви і сторонніх запахів. Вона не повинна поглинати окремі компоненти продукту. Забороняється застосовувати упаковку, несумісну з продуктом. Наприклад, не можна використовувати обгортковий папір і поліетиленову плівку для жировміщуючих продуктів, так як жир вбирається в упаковку. Дерев'яні ящики для харчових продуктів не можна виготовляти з деревини хвойних порід, так як продукти придбають невластивий їм хвойний запах.

5. **Взаємозамінність** – здатність упаковок одного виду замінити упаковки іншого виду під час використання за одним функціональним призначенням. Наприклад, ящики можуть бути замінені контейнерами або картонними коробками.

6. **Естетичні властивості** досягаються шляхом застосування привабливих матеріалів (фольга), а також яскравого оформлення (колірна гамма і малюнки). Упаковка в цілому повинна мати привабливий зовнішній вигляд: оптимальну форму, зручну для споживача розфасовку, виражену колірну гамму. Реалізація багатьох харчових продуктів йде значно швидше у прозорих і блискучих упаковках: у них продукт візуально сприймається більш чистим і свіжим. З близьких за якістю конкурентоспроможних товарів покупець часто робить вибір, виходячи з зовнішнього вигляду. Бездоганний дизайн, психологічно вдале колірне рішення, елегантність і витонченість упаковки, простота реалізації художнього оформлення при мінімальних витратах – важливі вимоги під час розробки упаковки для конкретної продукції. В даний час такі якості, як простота і миттєва впізнаваність, роблять упаковку невід'ємною частиною нашого повсякденного життя.

7. **Зручність і практичність.** Дані критерії характеризують експлуатаційну функцію: тара повинна надавати конкретні корисні послуги людині, що використовує придбаний товар. Необхідно, наприклад, щоб тара досить легко відкривалася і споживач міг багаторазово використовувати продукт або надійно закривалася, і частина продукту могла бути збережена для повторного використання. В окремих випадках необхідно, щоб упаковка відміряла дозовану кількість продукту, мала просіювальну насадку або стічний жолобок для полегшення витягання продукту; наявність спеціальної кромки уздовж контейнера спрощує його розтин. Упаковки для стерильних товарів, навпаки, повинні мати більш складний пристрій, що виключає випадковий розтин. Зручною вважається упаковка, розрахована на непідготовленого споживача, переважно, щоб нею легко було користуватися навіть без докладної інструкції. Вимога практичності означає наявність особливих переваг даної упаковки, наприклад, з точки зору її доставки та реалізації. Практичність

забезпечується спеціальною конструкцією тари (наявність ручок, виступів, вирізів, поглиблень і т.д.), що дозволяє вирішувати конкретні завдання (збірка, переміщення та інші операції), і простотою її підготовки для використання продавцем і споживачем. Споживання «по дорозі» – знамення часу. Ця тенденція прийшла в Росію з Європи та США. У США 50% продуктів класично споживаються у будинках, решта або продаються через мережу закладів ресторанного господарства, або з'їдаються «по дорозі». Багато споживачів заявляють, що плита, холодильник втрачають свій пріоритет, їх місце займає мікрохвильова піч, тому їм потрібно покупка товарів в такій упаковці, в якій можна розігріти, а потім спожити продукт.

8. Економічна ефективність упаковки визначається її вартістю, а також ціною експлуатації і ціною утилізації.

Упаковка повинна не лише приваблювати споживача своїм зовнішнім виглядом, але й забезпечувати якість упакованої продукції, безпеку для життя і здоров'я людей та не забруднювати довкілля. Від якості упаковки залежить доставка без втрат товару від виробника до споживача, полегшення складських і транспортних операцій.

Умови експлуатації упаковки – сукупність різноманітних факторів, які впливають на упаковку на етапах транспортування, зберігання, проведення вантажно-розвантажувальних робіт.

Виробники пакувальних матеріалів використовують більш дешеву сировину низької якості, від чого показники міцності матеріалу і упаковки знижуються, вихідний матеріал і тара частіше не відповідають технічним вимогам галузевих стандартів і міжнародних документів. Наприклад, контейнери із полімерних матеріалів не витримують підвищених навантажень, довготривалих термінів зберігання, а під дією атмосферних явищ руйнуються – проходить передчасне старіння матеріалу. Ящики із гофрокартону, що виготовлені із макулатурної сировини, не витримують статичних навантажень під час штабелювання, руйнуються під час зберігання, втрачають міцність під час довготривалого перебування на морозі, під час підвищеної вологості повітря розшаровуються.

Під час визначенні нормативно-технічних вимог для конкретного виду, типу упаковки або під час розрахунку і зіставленні надійності й екологічності вибраних конструкцій, неможливо обійтися без досліджень тари і таропакувальних матеріалів.

Особлива увага звертається на гігієну і якість харчової упаковки. Наприклад, у Великобританії встановлено точні критерії, яким повинні відповідати постачальники, щоб одержати сертифікат перевірки. Цей стандарт дозволяє постачальнику проходити лише одну перевірку на відповідність вимогам і скоротити кількість постійних перевірок.

Усі види тари і упаковки повинні відповідати специфічним вимогам, мати задану газо-, паро-, водонепроникність, прозорість, міцність, еластичність, морозостійкість, здатність до термозварювання (полімери), можливість використання у вигляді посуду (розігрівання гарячих страв у мікрохвильових

печах, випікання тощо). Більшість матеріалів повинні бути жиро- і олієстійкими, гальмувати розвиток мікроорганізмів.

Сучасна упаковка, крім функціональних естетичних і економічних вимог, повинна враховувати екологічні аспекти самого матеріалу. Передбачено спеціальні санітарно-гігієнічні вимоги щодо використання тари і упаковки, її нешкідливість, особливо на харчові продукти, відсутність низькомолекулярних включень, слідів або залишків мономерів, стабілізаторів, пластифікаторів, модифікаторів, деяких пігментів, солей важких металів. При цьому розраховується відношення максимально-допустимої концентрації певних сполук для людини (мг/кг) до кількості харчових продуктів середньодобового її раціону. Для всіх токсичних речовин встановлені свої нормативи.

За останні роки суттєво підвищились вимоги до упаковки. завдяки глобалізації. Це зумовлено появою нових пакувальних матеріалів, прогресом у галузі пакувальної техніки, появою нових пакувальних матеріалів; новими знаннями і досвідом у використанні функції упаковки; вимогами економіки та екології.

Вирішення проблеми безпеки і якості харчових продуктів має базуватись на поліпшенні кожної стадії виробничого процесу. Важливе значення має зважування, обробіток і пакування харчових продуктів. Застосування ручної праці на цих операціях пов'язане з відхиленням від правил виробничої гігієни і безпеки, тому дуже важливо підібрати високоефективне обладнання. Наповнення і герметизація упаковки відіграє дуже важливу роль. При цьому сучасні автомати безпосередньо на робочому місці можуть формувати пакети, лотки і здійснювати герметизацію. Обтягнуті герметичною плівкою лотки є винятково надійними, а порушення герметизації помітні. Така упаковка дозволяє розміщувати харчові продукти в оптимальному середовищі, що збільшує термін їх зберігання і попереджує від псування, зумовленого мікробіологічними, хімічними або фізичними змінами.

На початку 90-х років ХХ ст. в ЄС щорічно вироблялося близько 50 млн тонн пакувальних матеріалів і тільки 20% із них використовувались повторно. Окремі країни, зокрема Німеччина, Нідерланди, Данія прийняли ряд жорстких екологічних норм щодо упаковки. Наприклад, у Данії в деяких випадках заборонено застосування металевої тари, для частини рідких товарів приписують повторне використання скляних пляшок.

Обов'язковими вимогами для країн-членів ЄС, які пропонується ввести, є:

- об'єм і маса упаковки мають бути мінімально необхідними для забезпечення збереженості товару і безпеки споживача;

- до складу упаковки можуть входити тільки мінімальні концентрації шкідливих речовин (встановлені граничнодопустимі норми вмісту свинцю, кадмію, ртуті, хрому);

- за своїми фізичними властивостями і дизайном упаковка повинна бути придатна для багаторазового використання, а після закінчення терміну служби – для добування з неї цінної сировини або окремих компонентів.

Передбачено, що протягом десяти років з моменту вступу директиви в силу, утилізація становитиме 90% використаної упаковки за масою і 60% сировинних матеріалів, які входять до її складу.

В Німеччині законодавство зобов'язує виробників організувати збір своєї упаковки у торговельних організацій і споживачів, для чого організовано спеціальні фірми.

У країнах ЄС сертифікацію з екологічних вимог застосовують з 1992 року. Для цього встановлено критерії щодо проведення оцінки екологічної безпеки продукції на етапах її життєвого циклу і правила присвоєння екологічного знака ЄС продукції і технологіям.

Екологічне маркування повинно інформувати споживачів про екологічні особливості товару. Маркування виробів, які наносять найменшу шкоду навколишньому середовищу, здійснюється «зеленим знаком ЄС», що зображує квітку з 12 пелюстками-зірочками та літерою Є всередині. Такий знак присвоюється компетентними органами країн-членів, виходячи із екологічних норм ЄС. Не застосовується цей знак для маркування продовольчих, фармацевтичних і шкідливих хімічних речовин.

Екологічний знак ЄС не відміняє застосування національних знаків. На упаковці німецьких товарів може також ставитися знак «Зелена крапка», який підтверджує, що виробництво даного товару є екологічно чистим і тара підлягає переробці.

В ЄС уніфіковано правила, що торкаються етикетування, маркування і упакування продовольчих та непродовольчих товарів.

Вимоги до етикетування повинні покращити інформованість споживачів про якість продукції, яка реалізується. Найбільш детально регламентується торгівля продовольчими товарами, що надходять у закритих упаковках. Етикетка і реклама на таку продукцію не повинні вводити в оману споживачів, не містити медичних приписів (за виключенням мінеральної води, зубної пасти, функціональних і дієтичних продуктів), не видавати звичайні властивості товару за якісь особливі, що відокремлюють його із загальної маси подібних товарів.

Етикетки на харчові продукти повинні містити ряд обов'язкових даних за уніфікованою формою:

- найменування продукту з чітко відображеною природою або фізичним станом (мед натуральний, кава розчинна тощо);
- перелік інгредієнтів, які використані під час виробництва даного товару, включаючи різні добавки, що наводяться у порядку поступового зниження;
- маса нетто;
- максимальний термін придатності;
- особливі умови зберігання і використання;
- назва фірми-виробника чи постачальника;
- район виробництва (для виноградних вин, коньяків та ін.).

Обов'язково наводиться номер (шифр) поставки конкретного товару, а в роздрібній торгівлі – також його ціна. Передбачено спеціальні правила

фасування продовольчих товарів у роздрібній торгівлі, а також допустимі відхилення від маси, що вказано на етикетці.

4.2. Вимоги до полімерної тари і матеріалів

Вимоги до полімерної тари і пакувальних матеріалів умовно поділяють на: експлуатаційні, технологічні, споживчі, економічні, спеціальні, санітарно-гігієнічні.

Експлуатаційні вимоги – передбачають захист упакованих товарів від механічного та фізико-хімічного впливу.

Технологічні вимоги – зумовлюють найбільш раціональне, з мінімальними затратами виготовлення, зберігання та транспортування тари з упакованим товаром.

Споживчі вимоги – забезпечують збут товару та його раціональне використання.

Екологічні вимоги – зумовлюють застосування дешевих, екологічно чистих доступних пакувальних матеріалів, високопродуктивного обладнання, досконалих способів зберігання та транспортування.

Спеціальні вимоги – зумовлені властивостями товарів, які упаковані в тару, їх фізичним станом, дією навколишнього середовища (температура, волога, світло тощо), а іноді потребою повної ізоляції товару від зовнішнього середовища.

Санітарно-гігієнічні вимоги – передбачають нешкідливість тари та матеріалів, із яких вона виготовляється.

Гігієнічну оцінку полімерної тари здійснюють за органолептичними дослідженнями, встановлюючи виділення речовин із пластмас у середовище, а також речовин, які можуть бути виявлені за допомогою органів відчуття (за п'ятибальною шкалою). Санітарно-хімічні дослідження передбачають визначення факту та кількості виділення із пластмаси у середовище низькомолекулярних речовин за допомогою інструментальних методів. Токсикологічні дослідження спрямовані на виявлення токсикологічної дії на організм тварин низькомолекулярних речовин, які виділяються із полімерних матеріалів методами хімічного аналізу.

4.2.1. Гігієнічна характеристика полімерних матеріалів і тари

Внаслідок підвищення гігієнічних вимог упаковка продуктів відіграє все більшу роль. Гігієнічність упаковки, разом з іншими вимогами, регулюється нормативами ЕС 93/43/EWG, а також LMG 1975 § 28. Директивним документом 90/12/CEE від 23.02.1992 р. було уточнено види пластмас, які можуть контактувати з харчовими продуктами. Зараз до цього документу Єврокомісія внесла суттєві зміни, які відображено в документі 2002/72/CE. Крім того, у США розроблено систему НАССР (аналіз ризиків і критичні контрольні точки). Вона стосується внутрішніх процесів приготування продуктів, постачання і торгівлі, але повинна також включати попередню

підготовку сировини і поставку продукції в упакованому вигляді, здійснюючи наскрізний цикл. Усі первинні упаковки, які контактують з кінцевим продуктом, повинні відповідати гігієнічним вимогам.

Поліетилен за своєю природою не шкідливий для організму. Але в процесі переробки під час екструзії, вакуум-формуванні та інших процесах відбувається часткова термоокислювальна деструкція макромолекул полімеру, внаслідок чого утворюється кислотовмісні низькомолекулярні сполуки, які мають неприємний запах і можуть передаватися харчовим продуктам. Крім цього, у поліетилені, отриманому методом середнього і низького тиску, можуть міститись залишки каталізаторів – окиси і солі металів: хрому, титану, алюмінію, які мають токсичну дію.

Недоліком вважається набухання поліетилену в жирах, внаслідок чого можуть переходити в жири олігомери, які погіршують якість харчових продуктів.

Визначення окиснювальності водяних витяжок із поліетилену високого і низького тиску свідчать про перехід певної кількості органічних речовин у воду.

Поліпропілен також нешкідливий, а за своєю хімічною природою він більше піддається окисленню, ніж поліетилен. Продукти термоокислювальної деструкції поліпропілену можуть викликати подразнення слизових оболонок очей і верхніх дихальних шляхів, порушення ритму дихання, координації рухів і пониження збудження нервової системи.

У поліпропілені для харчової промисловості не допускаються каталізатори полімеризації (триалкілалюміній і чотирихлористий титан), а також залишки розчинників, що застосовується для відмивання каталізаторів (метиловий та ізопропіловий спирти).

Із нестабілізованого поліпропілену в дистильовану воду переходять розчинні низькомолекулярні сполуки, у тому числі відновлювачі, хлор-іон, ненасичені сполуки, формальдегід і метиловий спирт.

Під час повного спалюванні ПЕ і ПП утворюється оксид вуглецю і вода без будь яких залишків.

Полівінілхлорид – нетоксичний полімер, але в процесі переробки та експлуатації він піддається хімічним перетворенням, які супроводжуються деструкцією макромолекул і звільненням хлористого водню.

Токсичність полівінілхлориду зумовлена вмістом у ньому олігомерів і модифікованих добавок. З метою підвищення термостабільності у полівінілхлорид вводять стабілізатори, які гальмують або запобігають розкладання полімеру. Тому пакувальна галузь використовує полівінілхлорид у пластифікованому стані, оскільки чистий полімер відрізняється більшою жорсткістю.

З метою підвищення еластичності матеріалу в нього вводять пластифікатор (до 40%). Пластифікатори і стабілізатори здатні мігрувати із полімерного матеріалу в контактуюче з ним середовище.

Під час спалювання полівінілхлориду утворюється хлорид натрію, а під час неповного згорання – різні токсичні дими, що містять хлорвуглевод.

Полістирол характеризується хімічною стійкістю до кислот і лугів, високою водостійкістю і легко переробляються у виробі. Високу міцність, стійкість до агресивних середовищ і до старіння мають трикомпонентні пластики на основі стиролу, акрилонітрилу і бутадієну. Однак багато марок полістиролу і його співполімерів непридатні для контакту з харчовими продуктами внаслідок значного вмісту в них стиролу. Потрапляючи в організм, стирол впливає на нервову систему, печінку і кровотворні органи. Він змінює органолептичні властивості харчових продуктів. Вода з вмістом стиролу (0,57 мг/л) має неприємний запах і непридатна для пиття (викликає подразнення слизової оболонки порожнини рота і гортані).

4.2.2. Організація контролю якості полімерної тари

Основні методи контролю якості полімерних матеріалів передбачають ідентифікацію полімерів, а також визначення фізико-механічних, фізико-хімічних, фізичних, технічних та технологічних властивостей.

З фізико-механічних показників контролюють: твердість за Брінеллем при певному навантаженні, модуль пружності під час розтягування, стискування, зминання, стійкість до проколювання матеріалів із плівки, еластичність та міцність.

До фізико-хімічних властивостей відносять зміну маси, лінійних розмірів та механічних властивостей під дією хімічних засобів, стійкість до розтріскування під напружками, паропроникливість за 24 год, водопроникливість за 24 год, водопроникливість у холодній та гарячій воді, вологість та водостійкість, проникність органічних розчинників.

Визначено бар'єрні дії целофанових плівок стосовно води залежно від активності води всередині і зовні плівки. Для оцінки моделі сорбції води, перевірку проникності здійснюють за температури 30 °С і кількох значеннях активності парів води.

Фізичні властивості тари характеризують: коефіцієнт тертя, щільність, теплостійкість, температура розм'якшення, морозостійкість, світлопроникність, електричні та електростатичні властивості.

Технічні та технологічні властивості характеризують: усадку, стійкість до старіння під дією природних та кліматичних факторів, стійкість до зношування.

Багато видів полімерів можна ідентифікувати за горючістю.

4.3. Вимоги до допоміжних пакувальних матеріалів

Вимоги до допоміжних матеріалів аналогічні вимогам до упаковки і заупорювальних засобів. Але найбільш значущі вимоги – це їх міцнісні якості і якості зберігання, так як вони виступають запобіжною функцією і є матеріалами, що доповнюють упаковку.

– Вимоги соціального призначення характеризують відповідність обсягів виробництва різних видів допоміжних матеріалів потребам суспільства в цілому.

– Функціональні вимоги передбачають відповідність допоміжних матеріалів виконання основних функцій. Допоміжні матеріали повинні бути інертні і стійкі до дії упакованого товару.

– Вимоги до надійності в споживанні. Надійність – це здатність упаковки і допоміжних матеріалів виконувати свої функції протягом певного часу, що збігається з термінами придатності, зберігання або транспортування товарів. Тут важливі такі вимоги, як термін придатності, міцність, розривне навантаження.

– Ергономічні вимоги передбачають зручність користування допоміжними матеріалами, забезпечення оптимальних умов використання. Важливими показниками є гігієнічні.

– Естетичні вимоги ставляться до виразності, раціональності форми, зовнішньому оформленню, чіткості та досконалості виконання допоміжних матеріалів. До цих вимог належать відсутність дефектів, оригінальність об'ємно-просторової структури, виразність, органічність декору, ретельність покриття.

– Екологічні вимоги передбачають відсутність негативного впливу допоміжних матеріалів на навколишнє середовище, в тому числі після їх функціонального використання.

– Вимоги безпеки передбачають необхідність забезпечити безпеку під час користування допоміжними матеріалами.

Перелік цих вимог може варіюватися залежно від конкретних видів і типів допоміжних матеріалів.

ТЕМА 5. СПОСОБИ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

5.1. Пакування хлібобулочних виробів

На сучасному етапі упакування хлібобулочних виробів набуває все більшої актуальності. Під «упаковкою» розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у коробку і пакет один чи кілька виробів, а також тару, в яку упаковані вироби з метою поліпшення ефективності зберігання й транспортування. Цей термін також розкриває технологічний процес виготовлення споживчої тари і пакування виробів в упаковку, що призначена для них і укладання групи виробів в єдину транспортну тару. Також упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, які забезпечують захист продукції від навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, а також гарантують належне транспортування, зберігання і реалізацію.

Упаковка для хліба виконує декілька функцій, з яких найбільш важливими є: захисна, збільшення термінів зберігання, інформаційна, маркетингова.

Перша забезпечує захист виробів від дії зовнішніх факторів вологи, комах, пилу, механічного пошкодження, втрати товарного вигляду в ланцюгу товаропросування, у тому числі під час завантаження і розвантаження, транспортування, реалізації.

Під час зберігання хліб черствіє внаслідок фізико-хімічних процесів, пов'язаних зі старінням клейстеризованого крохмалю. Під час старіння структура крохмалю ущільнюється, відбувається часткове виділення вологи, яка поглинулася під час клейстеризації і вона адсорбується білками м'якушки. Повністю попередити старіння м'якушки не вдається, але упаковка сповільнює цей процес, збільшує тривалість зберігання хліба від трьох до п'яти діб.

Інформаційна функція досягається нанесенням на плівку друкованого зображення, яке дозволяє покупцю ідентифікувати вид хліба, встановити його склад, час виготовлення, харчову цінність тощо. Упаковка повинна бути прозорою, щоб покупець зміг візуально оцінити якість і привабливість виробів.

Маркетингова функція досягається прозорою глянцевою упаковкою з яскравим малюнком, яка змушує покупця звернути увагу на даний товар і в майбутньому легко відрізнити його від інших, що відіграє важливу роль у збільшенні обсягу продажу.

Для упакування хліба пропонуються такі матеріали: папір, вощений папір, поліетилен, БОПП, поліпропілен, ПВХ.

Не використовується для пакування хліба целофан або гідроцелюозна плівка, які досить дорогі. Не всі види паперу можуть застосовуватись для упакування хліба. Більше підходять спеціальні сорти паперу, але пакети з них будуть порівняно високої вартості. В деяких магазинах продавці вкладають хліб у паперові пакети безпосередньо при відпуску. Завдяки непрозорості паперових пакетів порушується інформативна функція упаковки.

Використання ПЕНТ або НДП для упакування хліба також вважається проблематичним. Перш за все, ці матеріали з низькою прозорістю, один з них мутніший, інший – ледь прозоріший, але хліб у них завжди виглядає, як за матовим склом і втрачає частину своєї привабливості. Крім цього, вони не мають необхідних для зберігання хліба бар'єрних властивостей, тому пакети з них часто перфорують. Більш прогресивними вважаються поліпропіленові (орієнтовані або неорієнтовані) і полівінілхлоридні плівки.

В цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба: упаковка із поліпропілену дозволяє збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. Вона характеризується відмінною прозорістю і глянцем, завдяки чому хліб у такому пакеті виглядає яскраво і привабливо. Упаковка має високу міцність та еластичність, добре зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, перфорований пакет дозволяє упакувати гарячий хліб, а на пакет наносити друковане зображення.

Найбільш часто в хлібопекарній промисловості використовують пакувальні плівки (26%) і пакувальні папери (34%). Із плівкових матеріалів найбільшу кількість займають поліпропілен (29%) і пористі багатошарові комбіновані плівки (18%).

Перспективними для пакування цих виробів є поліпропіленові плівки (біоорієнтовані) і біоксальноорієнтовані полістирольні стрічки для формованої одноразової упаковки.

Автоматизовано процес упакування гарячого хліба можна здійснювати з використанням нової плівки Вірог («Біпор»). Вона має мікроотвори, розміри і частота розміщення яких підбирається так, щоб видалити воду, що виділилася по всій поверхні упаковки. Незважаючи на мікроотвори, плівка характеризується більшою міцністю, ніж поліетиленова без отворів. Крім того, вона зберігає високу прозорість, відрізняється блиском, жиро-, теплостійкістю, добре зварюється за температури 120...130 °С і забезпечує привабливий зовнішній вигляд упакованої продукції. Досить широко використовують паперові, полімерні пакети, спеціальні картонні коробки, пакувальні полімерні багатошарові та комбіновані плівкові матеріали, у тому числі стретчеві й термоусадкові плівки, прозорі полімерні коробки – контейнери з кришками.

Транспортною тарою служать переважно ящики з гофрованого картону, а також жерстяні.

5.2. Пакування кондитерських виробів

Кондитерські вироби підприємств України за якістю не поступаються продукції зарубіжних виробників. Важливим спрямуванням зростання обсягів виробництва та реалізації можна вважати поліпшення якості й зовнішнього вигляду упаковки кондитерських виробів.

Упаковка кондитерських виробів має забезпечувати індивідуальність, вражати своєю фантазією і сприяти швидкій реалізації товару. Із плівкових використовують індивідуальні, орієнтовані, а також ламіновані, металізовані та

інші матеріали. Широкого розповсюдження набули комбіновані та багатошарові плівки. Створення комбінацій різних матеріалів відкриває широкі можливості їх модифікації для надання унікальних властивостей розробленої упаковки. Завдяки цьому вироби зберігають свої властивості більш тривалий період. За останній час під час конструювання багатошарових пакувальних матеріалів використовують металізацію полімерних плівок, наносячи дуже тонкий шар на їх поверхню.

Великі кондитерські підприємства мають у своєму складі спеціалізовані підрозділи, які професійно займаються поліпшенням упакування продукції. Постійно вдосконалюються конструкції упаковки, використовуються нові пакувальні матеріали і технології. Найбільш помітно зростає використання новітніх комбінованих і полімерних пакувальних матеріалів, особливо гнучких плівок. Пакувальні плівки для кондитерських виробів повинні мати багатофункціональні властивості:

- захищати кондитерські вироби від забруднення, механічних пошкоджень, злипання, висихання, окислення;
- забезпечувати жир- і вологостійкість, антиадгезійні властивості;
- утворення відповідної упаковки, зварюваність, здатність отримувати певні форми тощо;
- адаптація до фасувального пакувального обладнання, технологічність під час здійснення пакувального процесу (антистатичні, ковзаючі властивості, міцність, жорсткість тощо).

Види плівок залежать від особливостей кондитерських виробів, типу обладнання, умов зберігання, транспортування та реалізації. Вітчизняні підприємства виготовляють пакувальні плівки та гнучкі матеріали для всіх видів кондитерських виробів.

Для упакування більшості кондитерських виробів випускають сучасні біоксальноорієнтовані поліпропіленові плівки.

Прозорі плівки і перламутрова використовуються для пакування драже, дрібної карамелі, шоколадних батончиків і цукерок збільшеної форми, східних солодошів, пастило-мармеладних виробів, печива, крекерів, пряників, вафель, тортів, кексів тощо. Ці плівки мають меншу густину, ніж поліетиленові.

Для упакування цукерок, ірису і карамелі випускають комбінований матеріал на основі металізованої плівки і парафінованого паперу. Металізований шар забезпечує захист від вологи, проникнення сонячних променів і поліпшує зовнішній вигляд виробу. Парафінування запобігає проникненню жиру на папір і тому можна упакувати гарячі вироби, наприклад ірис. Ці пакувальні матеріали використовують для загортання цукерок і карамелі «в перекрутку», «в саше», ірису – «в перекрутку» і «в замок».

Плівку ОПП, кашировану алюмінієвою фольгою, можна використовувати для загортання кондитерських виробів на різних типах пакувальних машин «в зтяжку», «в саше» і особливо загортання дорогих цукерок. Фольга алюмінієва комбінована з парафінованим папером застосовується для загортання карамелі і

цукерок «у носок». Завдяки цим матеріалам поліпшується якість загортання, виключається прилипання і промаслювання етикеток цукерками, глазурованими різними типами глазури.

Металізована вакуумна упаковка, за літературними даними, суттєво збільшує строк придатності галет, виготовлених на імпортованій пальмовій олії.

Для високоякісних кондитерських виробів з тривалим строком зберігання використовують багатошарові комбіновані плівкові матеріали, в яких шари поліетилену, поліпропілену, поліаміду, поліетилентерефталату та інших полімерів можуть поєднуватися з алюмінієвою фольгою і папером. Сполучення шарів здійснюється кашируванням за допомогою одно- і двокомпонентних клеїв, які не містять розчинників. Багатошарові плівкові матеріали мають високі бар'єрні і фізико-механічні властивості, гармонійний зовнішній вигляд і міжшаровий друк, захищений від пошкоджень.

5.3. Упаковка для fast-food

Чисельні фірми харчового спрямування продовжують розширювати асортимент продукції, підсилюючи провідні напрями розвитку, основними з яких є підвищення «зручності», тобто забезпечення швидкої підготовки до споживання, підсилення функціональної (лікувальної і оздоровчої) дії, забезпечення екологічної чистоти продукції і повної безпечності для споживача. Значна увага приділяється надійності упаковки, її легкої утилізації після споживання продукції та зручності використання. Так, значно розширила асортимент «швидких» продуктів, у тому числі на основі ягідних композицій, відома фірма Octan Spray. Фірма Belfield Farms пропонує ряд нових овочевих сумішей швидкого приготування, а фірма Dairy Business Group – цілу серію молочних напоїв. RPC Corby випускає широкий асортимент готових сніданків у надійній і зручній напівжорсткій упаковці, в якій здійснюється швидке підігрівання продукту перед споживанням за допомогою мікрохвиль. Значну увагу фірми приділяють також випуску продуктів швидкого приготування (сніданків, соків, десертів) у різних варіантах зручної упаковки фірми Тетра-Пак, у тому числі й під час асептичного консервування.

Ресторани швидкого обслуговування умовно можна поділити на три групи: класичний fast-food, сандвіч-бари і піцерії, бістро.

Класичний fast-food характеризується наявністю окремого комплексу з виробництва напівфабрикатів, які після заморожування розвозять по мережі ресторанів і на місці доводять до готового стану згідно із замовленням. В Україні розрізняють три типи класичних мереж: McDonald's, KFC, «Швидко». Перша є дочірнім підприємством світового гіганту, «Швидко» – створили оригінальний український ринок fast-food. Такі мережі ресторанів швидкого обслуговування є основними споживачами одноразової упаковки та посуду.

Сандвіч-бари і піцерії відрізняються від класичної мережі ширшим асортиментом, тривалішим часом обслуговування, дорожчим меню. Посуд використовується багаторазовий.

Бістро нагадує експрес-кафе або їдальні самообслуговування. Основна відмінність технологічного циклу приготування їжі в цій мережі в тому, що більшість страв готується на кухні самого закладу. Із упаковки ці підприємства в основному використовують пакети дрібного фасування для спецій і приправ, а також бокси для продажу їжі навинос.

Кожний заклад усе частіше застосовує упаковку з корпоративною атрибутикою (стаканчики з логотипом, новий дизайн для картонних коробок або соусників). Переважно використовують стакани із спіненого полістиролу, який підтримує температуру, на нього можна наносити відповідний друк, а також паперові стакани, які вважаються екологічно чистими, і підтримують відповідну температуру. Для салатів застосовують не лише готові коробочки, але й розробляють індивідуальні для відповідного закладу. Наприклад, McDonald's використовує упаковку фірми «Інлайн-Україна» ПРПК-750 з коричневим дном і прозорим верхом. Український виробник упаковки зорієнтувався на одноразові стакани, ложки, кришки на стакани, трубочки, пакети паперові, що мають вставки із поліпропілену. Важливою тенденцією є брендування, нанесення логотипів компаній на упаковки. Наприклад, компанія «Хухтамакі» виробляє не лише якісну упаковку та одноразовий посуд, але й підтримує клієнтів у створенні і розвитку сучасних брендів, пропонує їм комплексні рішення та програми для розвитку.

Ресторани швидкого харчування використовують різні види пакувальних матеріалів і тари.

Папір для пакування жировмісних продуктів Малинської паперової фабрики під назвою «Глассин» характеризується високою гладкістю і білизною, завдяки чому забезпечує привабливий вигляд пакетів для фасування кондитерських і хлібобулочних виробів, а також їжі в ресторанах швидкого харчування. Він може випускатись прозорим і непрозорим, характеризується жиро-, волого-, і термостійкістю, тому його можна вважати перспективним пакувальним матеріалом. Також використовуються пакети фірми «Конві», полістирольні бокси «, ланчбоксы 3012 і 1103 та ємність для спецій 4306, секційні вироби 4422 і 4423, поліпропіленові універсальні контейнери 25-ї, 26-ї і 45-ї серій.

Новим напрямом на ринку послуг швидкого харчування стала доставка обідів в офіси. Він вимагає певних пакувальних рішень для доставки гарячої та холодної їжі на великі відстані із збереженням усіх її органолептичних властивостей. Тому піцу доставляють у картонних коробках різного формату, більш складну їжу – у термобоксах, які зберігають її гарячою чи холодною і містять до 40 порцій. Блістерну упаковку використовують для того, щоб клієнт зміг забрати з собою частину їжі, і ця послуга розповсюджена в Європі.

Рідка гаряча їжа (бульйон, борщ, суп) у класичних fast-food, а також сандвіч-барах пропонується рідко. Для гарячої їжі використовують полістирольні стаканчики, а для багатьох продуктів (майонез, гірчиця, кетчуп, згущене молоко, мед, гарячий бульйон) – туби. У fast-food цукор подається в одноразових пакетиках – стиках до чаю і кави, сіль і перець фасують у стик-

пак, або чотиришовні пакети з фірмовими логотипами. McDonald's пропонують соуси у мініатюрних контейнерах. Для упакування жировмісних і рідких продуктів використовують багатошарові матеріали з привабливим оформленням.

Розроблено нове обладнання для фасування сипких продуктів у пакети типу Tetra Stick, які формуються зі співекструзійних або ламінованих плівок, які мають односторонню зварюваність.

Помітно розширюється асортимент упаковки із паперу і картону, які вважаються більш екологічними і гігієнічними порівняно з упаковкою із полімерних матеріалів. Папір більше підходить для контакту з харчовими продуктами, особливо в гарячому стані. Крім того, паперова упаковка має привабливий вигляд, на неї можна нанести логотип, який підвищує імідж торгової марки. У виробництві такої упаковки доступні широкі варіації при виборі параметрів матеріалу: біла і коричнева, напівпрозора, глянцева і матова, щільна і тонка, яка характеризується жиро- і термостійкістю, що особливо важливо під час використання мікрохвильових печей.

5.4. «Дихальна» упаковка для свіжих овочів і фруктів

Споживання овочів і фруктів в упакованому вигляді з довготривалим збереженням свіжості зростає у всьому світі. Особливо високими темпами за останні роки – спочатку у США, а потім у Європі – збільшувалась реалізація упакованих нарізних овочів і фруктів. Ринок цих продуктів поділяється на три великих сектори: гуртова торгівля, ресторанне господарство (ресторани, готелі тощо), роздрібна торгівля. Темпи росту у згаданих секторах цього ринку в Європі за останні роки досягли 200% на рік і споживання виросло до рівня декількох кілограмів на одну людину на рік. Різні фрукти і овочі (індивідуальні, у суміші, у наборі) потребують упаковки, яка б запобігала їх зовнішньому забрудненню, як механічному, так і мікробному або грибковому.

Найбільш широко розповсюджені такі види упаковок: піддончик, загорнутий у м'яку прозору плівку, і повністю загорнутий пакет із полімерної плівки.

Плівки для упаковки овочів і фруктів повинні мати привабливий зовнішній вигляд (високу прозорість, блиск, відсутність мутності), термозварюваність, високі механічні властивості. Зі специфічних вимог відокремлюють особливу газопроникність. Необхідність у такій газопроникності зумовлена тим, що свіжі овочі і фрукти, які фасують в упаковку, дихають – поглинають кисень і виділяють вуглекислий газ та водяні пари. Навіть ті овочі, які майже не дихають у цілому вигляді, починають інтенсивно «дихати» розрізаними, наприклад морква.

Завдяки процесам дихання (респірації) склад повітря всередині упаковки змінюється, модифікується.

У герметричній упаковці виникає анаеробна атмосфера з високою вологістю, яка згубна для овочів і фруктів, тому разом з упакованим продуктом повинна «дихати» і упаковка.

Плівки для тонких упаковок називають «дихальними», хоча цей термін не співпадає кількісно з іншими галузями застосування плівкових матеріалів, де слово «дихальна» частіше означає плівку з дуже високими показниками газопроникності аж до перфорованої.

«Дихальні» плівки для упаковки свіжих і нарізаних овочів повинні мати визначене співвідношення між проникливістю кисню і вуглекислого газу. Кисень потрапляє всередину упаковки ззовні і поглинається упакованим продуктом; CO_2 утворюється всередині упаковки за рахунок дихання продукту і прагне там накопичуватись. Швидкість його відведення із упаковки за рахунок проникності пакувальної плівки має бути вищою, ніж швидкість надходження кисню. Оптимальним співвідношенням щодо проникності $\text{CO}_2:\text{O}_2$ вважається 3:5. У результаті процесів дихання і дифузії всередині упаковки встановлюється динамічна рівновага газів, яка надалі мало змінюється.

Упаковані продукти «видихають» також водяні пари, які в результаті накопичення всередині упаковки можуть досягати стану насичення і зумовлювати конденсацію води на внутрішній поверхні плівки. Така упаковка втрачає привабливість, а внутрішня атмосфера стає сприятливою для розвитку всіх видів пліснявих грибів. Тому упаковка повинна мати також визначену проникливість до парів води.

Перфоровані плівки, які широко використовуються як «дихальні», наприклад для упаковки хлібобулочних виробів, не придатні для упаковки нарізаних плодів, оскільки не забезпечують захист від бактеріальних і механічних забруднень.

Коефіцієнт газо- і паропроникності різних матеріалів, які найбільш часто застосовують для виготовлення «дихальних» плівок.

Як видно із наведених даних, завдання створення упаковки зводиться до підбирання плівки відповідної товщини із потрібного матеріалу.

Більш високі коефіцієнти газопроникності мають плівки із пластифікованого ПВХ і особливо із високопрозорих стиролбутадієнових співполімерів (СБС). Крім високої газопроникності, вони відрізняються також привабливим зовнішнім виглядом – однією із найвищих для полімерних плівок прозорістю та блиском. Така прозорість є необхідною умовою упаковки свіжих і особливо нарізаних овочів та фруктів, оскільки покупець обов'язково хоче переконатися у свіжості продукту, відсутності псування, забруднень, а блиск надає такій упаковці додаткову привабливість.

5.5. Пакування молока і молочних продуктів

За останні десятиріччя валове виробництво молока і молочних продуктів знизилось, але випуск фасованої молочної продукції в різноманітній упаковці зріс. Раніше для молока, сметани, інших кисломолочних продуктів використовували скляні пляшки із закупорюванням фольгою, а сир кисломолочний загортали у звичайний папір. Зараз використовується різноманітна упаковка за місткістю, формою і використаним пакувальним матеріалом, а також з поліпшеною яскравістю і привабливістю.

Вимоги до упаковки молочної продукції в багатьох аспектах більш жорсткі, ніж для інших харчових продуктів. Вона повинна мати високу механічну міцність, бути стійкою до старіння, відрізнятися жорсткістю або еластичністю залежно від функціонального призначення упаковки, виду фасувально-пакувального обладнання, здатністю до зварювання і забезпечення герметичного сполучення. Пакувальні матеріали мають бути з відповідною газо-, паро-, водо- і ароматонепроникністю, вологоміцними і жиростійкими. Всі пакувальні, закупорювальні матеріали і споживча тара повинні бути інертними по відношенню до продукту і при контакті з ним не виділяти шкідливих для здоров'я людини речовин.

У різних країнах використовують певні пакувальні матеріали для розливання питного молока, хоча перевагу надають картонній і полімерній тарі відповідних форм і місткостей. Розповсюджені полімерні пляшки із закручувальними пробками. Користується стійким попитом питне молоко в одноразовій тарі малої місткості. Виробництво питного молока високочастотного оброблення поєднується з необхідністю асептичного розливання, що значно збільшує витрати і зумовлює пошуки високоякісного теплового оброблення. Дуже важливо підтримувати встановлені температурні режими транспортування, зберігання і реалізації молока

Важливим показником придатності споживчої тари можна вважати міграційну здатність мономеру стиролу. За даними літератури, для фасування у тару із полістиролу молочні продукти повинні мати температуру не вище 60 °С, а також у технології термостатного сквашування при 38...43 °С протягом 4 год. Для фасування чи розливу молочних продуктів при температурі 60...70 °С обов'язково має бути підтвердження санітарно- епідеміологічним висновком. Споживча тара із полістиролу не може бути рекомендована для технологій гарячого розливання, тобто вище 70 °С.

У більшості країн розроблено і освоєно промисловий випуск широкого асортименту пакувальних матеріалів, закупорювальних засобів і споживчої тари для молочних продуктів різної консистенції, функціонального призначення, термінів зберігання і реалізації.

Молоко розливають у пакети з поліетиленових або багатошарових плівок, сир фасують у вакуумну упаковку, кисломолочні продукти у пакети із комбінованих матеріалів на основі картону або термоформовану упаковку із

полістиролу і поліпропілену, що закупорюється кришками із цих самих матеріалів або із алюмінієвої фольги.

Поліетиленова плівка дуже широко використовується у молочній промисловості. Для надання світлозахисних властивостей в її склад вводять дрібно-дисперсний двоокис титану, що забезпечує білий колір. З метою поліпшення переробки на фасувальному обладнанні в рецептуру включають агенти, які поліпшують ковзання. Плівку використовують для виготовлення м'яких пакетів і туб, в які фасують молоко, молочні напої, дієтичний сир, сметану низької жирності. Ці плівки виготовляються на основі поліетилену низького тиску, який має обмежену жиростійкість, тому у нього не можна фасувати сметану і молочні продукти з високою жирністю. Розвиток технології співекструзії дозволив розширити асортимент плівок для молочних продуктів (одно-, дво-, тришарові, білі, чорно-білі та ін.), які відрізняються підвищеною санітарно-гігієнічною чистотою, жиростійкістю і можуть використовуватись навіть для молочних продуктів дитячого харчування.

Молоко пастеризоване фасують у м'які пакети із поліетиленових плівок, з одним повздовжнім і двома поперечними швами. За іншою технологією пакети можуть бути зроблені із двох плівок, зварених з чотирьох сторін, або ж виготовлені із «рукава» з двох сторін, звареного поперечними швами.

Матеріали комбіновані на основі картону і паперу призначено для виготовлення пакетів різної конфігурації типу Тетра-брік, Тетра-брік-асептик, Пюр-Пак, Тетра-Рекс та ін. для молока і кисломолочних напоїв і виготовляються методом екструзійного ламінування (рис. 5.1). Наявність у комбінованих матеріалах паперу забезпечує жорсткість, каркасність та інше, а алюмінієвої фольги – бар'єрні властивості, внутрішній поліетиленовий шар – санітарно-гігієнічну чистоту і термозварювальність.

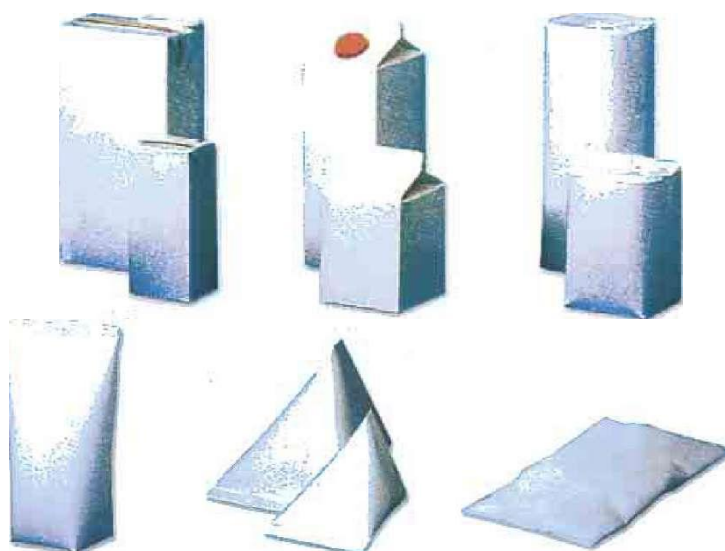


Рисунок 5.1 – Основні типи упаковки молока, які зустрічаються на українському ринку
1 – Тетра-брік і Тетра-брік-асептик; 2 – Пюр-Пак і Пюр-Пак-Асептик; 3 – Тетра-Топ;
4 – Тетра-Рекс; 5 – Тетра-Класик; 6 – плоский пакет із ПЕ-плівки

Термоформована і видувна тара у вигляді коробочок і стаканчиків різної місткості та конфігурації використовується для фасування молочних продуктів пастоподібної консистенції. Її готують із рулонних матеріалів на основі термопластичних полімерів: ударно-міцного полістиролу, пластифікованого полівінілхлориду, поліпропілену. Стаканчики готують із полістиролу та поліпропілену.

Відповідну герметичність закупорювання споживчої тари забезпечують кришками з основного матеріалу, підвищену герметичність – фольгою з термолаковим (термоадгезійним) покриттям або висічками під термозварювання із даного матеріалу.

Видувна поліолефінова тара – пляшки із поліетилену низького тиску, суміші поліетиленів високого і низького тиску, поліпропілену призначена для розливання пастеризованої молочної продукції, виробництва стерилізованого молока методом пастеризації в автоклавах безпосередньо в пляшках, розливання рідких дитячих молочних продуктів.

Залежно від використаної сировини пляшки можуть бути прозорі або забарвлені, а від застосованого екструзійно-видувного обладнання – різних форм, конфігурації, місткості тощо.

Зміни виду і структури упаковки молочних продуктів вітчизняних виробників зумовлює конкуренція на ринку даних виробів. Важливим фактором поліпшення асортименту також є розвиток виробництва пакувальних матеріалів: комбінованих на основі картону, одно- і багат шарових поліетиленових плівок, різних упаковок іноземних виробників. Поступово розширюється асортимент термоформованої упаковки для окремих груп молочних продуктів. Наприклад, сметану, кисломолочні і сиркові продукти, молоко і вершки фасують у термоформовану упаковку з використанням різних пакувальних матеріалів (ПВХ, ПС, ПП) і відповідних систем закупорювання. Вибір певної упаковки залежить від складу та інших властивостей молочних продуктів.

Найбільш перспективними пакувальними матеріалами для молочної продукції вважаються жорсткі полімерні плівки (ПП, ПС, ПВХ), комбіновані матеріали на основі картону з різним складом і кількістю шарів та деякі гнучкі пакувальні плівки. В числі останніх найбільш часто застосовують одно-, а рідше багат шарові плівки на основі ПЕ і ПП, з яких виготовляють пакети для сметани, ряжанки, кефіру і сиру.

Стримуючими чинниками використання гнучких пакувальних матеріалів можна вважати дві обставини. По-перше, пакети з них не дуже зручні для транспортування (проколюються, розриваються), хоча ці недоліки можна усунути впровадженням нових марок ПЕ, ПП і п'яти- та семишарових плівок з підвищеною міцністю на розрив та проколювання. По-друге, для покупця продукції в упаковці із гнучких плівок виникають незручності у використанні і тому в перспективі ця упаковка буде поступово витіснятися іншими.

Для пакування молочних продуктів широко застосовують комбіновані матеріали на основі картону. Багат шаровість такої упаковки і наявність у

складі алюмінієвої фольги, ПЕ, адгезивів, воску і картону різних марок та призначення забезпечує необхідний комплекс фізико-механічних, санітарно-гігієнічних та інших споживних властивостей. Упаковку з цих матеріалів легко вкладати у транспортні блоки і відкривати, вона стійка, на ній можна розмістити достатньо інформації для покупця. З урахуванням високої собівартості цього матеріалу частіше для фасування продуктів використовують пакети об'ємом 0,5 л і вище.

Жиростійкі папери, пергамент, папір з покриттям алюмінієвою фольгою використовують для упакування сиру кисломолочного і продукції на його основі. Такі продукти у вигляді брикетів різних розмірів і маси загортають у ці матеріали на спеціальному обладнанні. При цьому важливим є гарантований термін придатності сиру кисломолочного і відповідної продукції залежно від виду упаковки

Необхідною умовою для забезпечення якісного зберігання є герметичність упаковки. З цією метою використовують спеціальну конструкцію верхньої частини тари, а для герметизації застосовують листи із полімерних матеріалів у вигляді кришок, які закриваються, або кришок, які приварюються до тари.

Для кисломолочних продуктів за санітарно-гігієнічними характеристиками стоячі пакети Doу-Pack перевершують багато видів упаковок. Пакувальні матеріали (полеолефіни, поліаміди, поліефіри), які використовують для виготовлення цих пакетів, є найбільш безпечними у санітарному й екологічному аспектах. На основі цих матеріалів виготовляють ламінати із застосуванням міжшарового друку, захищеного від різних дій шаром прозорого полімеру. Внаслідок цього ламінований матеріал набуває особливих санітарно-гігієнічних властивостей, виключає залишковий запах фарби і міграцію її компонентів в упакований продукт.

Під час порівняння упакування сметани в полістирольні стаканчики і Doу-Pack можна відзначити, що стаканчики потребують додатково кришечки, тоді як Doу-Pack – цілий виріб, вартість якого на 18...24% менша, а витрати на транспортування упаковки Doу-Pack нижчі у 7,8...8,6 рази.

Використання стоячих пакетів дозволяє збільшити у два рази терміни придатності сметани – із 7 до 14 діб. Водночас знижуються у 3–5 разів втрати продукту під час транспортування і зберігання, а також на 15...20% зменшується вартість упаковки для виробника.

Збільшується попит на упаковку Doу-Pack місткістю 1–1,5 л, пакети якої виготовляють з різьбленими горловинами і закупорювальними засобами.

Масло коров'яче характеризується високою харчовою цінністю і для збереження його початкових властивостей важливо використовувати високоефективні таропакувальні матеріали у поєднанні з умовами зберігання. Ці матеріали не повинні впливати на смак, запах, колір і зовнішній вигляд, мати високу волого- та жиростійкість, відповідні гігієнічні, механічні властивості і забезпечувати кольоровий друк.

Традиційною упаковкою для фасування масла у вигляді брикетів є алюмінієва фольга каширована, пергамент, підпергамент, часом у поєднанні з полімерними матеріалами. Фольга забезпечує певну ізоляцію продукту від зовнішнього середовища, виключає поверхнєве пожовтіння, втрати і підвищує термін придатності масла.

Жорстка тара із полімерних матеріалів для фасування коров'ячого масла за показниками ефективності використання прирівнюється до фасування масла батончиками. Матеріал, що застосовується під час виробництва жорсткої тари, сприяє нанесенню різнокольорового друку і етикетного тексту. Переважно використовують поліпропілен, а місткість одиниці упаковки у формі стаканчиків, коробочок складає від 100 до 1000 г. Тару закупорюють знімальними кришками з герметизуючою прокладкою або без неї. Герметичність закупорювання виключає окислення поверхневого шару масла і забезпечує відповідну стабільність якості.

Упаковка для сирів повинна бути нетоксичною, механічно міцною, водо-, жиро- і стійкою до мікробіальної дії, екологічно безпечною, економічною, технологічною та естетичною, мати селективну газо- і паропроникність. Крім того, передбачені деякі вимоги, пов'язані з особливостями самого продукту. Зокрема, для упаковки твердих сирів важливим є висока жиростійкість і низька жиропроникність. Під час дозрівання сирів плівка повинна бути селективнопроникною та еластичною.

Захист твердих сирів від дії зовнішнього середовища здійснюється за такими напрямками: використання сплавів (полімерно-парафінових, парафіново-воскових); латексних систем (покриттів із водних дисперсій полімерів); готових пакетів із полімерних плівок; комбіноване застосування цих матеріалів (латексна оболонка на певному етапі дозрівання або по закінченні дозрівання наноситься шар сплаву).

5.6. Пакування жировмісних продуктів

Для упаковки оліє-жирової продукції необхідно використовувати матеріали, які відповідають таким вимогам: хімічною стійкістю до дії компонентів упакованого продукту і оточуючого середовища, відповідністю санітарно-гігієнічним нормам, удароміцністю і пластичністю, низькою водо-, паро-, газо- і жиропроникністю, здатністю витримувати різні температури, простотою технології виготовлення, економічністю, декоративністю. Цим вимогам відповідають: пергамент марки ВН (непрозорий), папір жиростійкий, підпергамент харчовий жиростійкий марки ПЖ, папір пакувальний вологонепроникний, підпергамент КН РАСК, жиронепроникний папір «Серла Лайт».

Майонез. З урахуванням складу, технологія виробництва майонезу передбачає застосування жиро- і вологостійких пакувальних матеріалів, непроникних для кисню і ароматичних речовин.

Скляні банки з обжимною кришкою раніше займали провідне місце для фасування майонезу. В останні роки розширився асортимент банок і з'явилась можливість упакування у банку під кришку «твіст-офф» вітчизняного виробництва.

Поряд зі склотарою, зростає частка упаковки із полімерних матеріалів – пакет із трьохшарової поліетиленової плівки (60...80 мкм). Його застосування обумовлене низькою собівартістю, оскільки він у 8,5 разів дешевший, ніж скляна банка. З такою упаковкою непотрібним стає енергомістке і габаритне миюче обладнання, автомати закупорювання та етикетування. Крім того, схема упакування не передбачає конвеєрних систем і машин для групової упаковки, як у випадку зі склотарою.

Більш досконалою вважається упаковка із комбінованих полімерних матеріалів – пакети типу «Доу-Пак» (стоячий пакет) і «Тетра-Пак» (у вигляді тетраедра). Така упаковка вигідно доповнює високоякісний продукт, а застосування багатошарових плівок дає можливість підвищити не лише міцнісні характеристики, але й бар'єрні властивості пакета. Різні комбінування полімерів дозволяє продовжити терміни зберігання продукту.

Полімерні стаканчики з привареною або обжимною кришками можуть бути ще одним варіантом упаковки для майонезу. Приварена кришка забезпечує високу герметичність і захищає упаковку від відкривання на шляху до реалізації. У той же час обжимна кришка гарантує повторне закриття стаканчика і попереджує висихання продукту.

Широкозастосовувані у промисловості стаканчики із полістиролу (ПС) для пакування майонезу, як правило, не підходять. Це зумовлено його високою жиропроникністю і під час зберігання в ньому майонезу помітний виділений жирний шар.

Серед жорстких полімерних матеріалів найкраще підходять ПП, ПВХ або інші матеріали із застосуванням проникних покриттів.

Для виробництва стаканчиків використовується тришаровий полімерний матеріал PC/EVON/PE з бар'єрними властивостями для жирних і кислих продуктів. EVON (етиленвініловий) спирт забезпечує підвищену газонепроникність. Ексклюзивна форма упаковки виконує маркетингову і захисну (від підробок) функції. У дизайні етикетки вперше застосовано мозаїчно-мультиподібний принцип з перемінними кроками. Відповідність упаковки євростандартам відкрило експортний потенціал для високоякісних матеріалів.

Упакування маргарину здійснюється у прямокутні пакети, брикети або пластикові баночки (м'який маргарин). Виробники тари і упаковки оцінюють такий ринок як «консервативний».

В останні роки у зв'язку з появою ряду нових продуктів, зокрема спредів – з пониженим вмістом жирів, трансізомерів і холестерину, розроблено нові види пакувальних матеріалів і форм контейнерів, які дозволяють краще диференціювати торгову марку і підкреслюють ексклюзивність продукту.

Однією з основних вимог до пакувальних матеріалів для маргаринової продукції є захист її від УФ-випромінювання. Під дією подібних чинників активізуються окислювальні процеси, що призводить до погіршення органолептичних показників, зміни забарвлення і в цілому – зниження харчової цінності продукту.

Традиційно для фасування маргаринів використовують жиростійкий папір із шаром фольги назовні. Цей матеріал за останні роки суттєво змінився: широко застосовують кольоровий друк, що створює більш привабливий вигляд упаковки. Досить популярною є срібна або голуба фольга для «дієтичних» і золотиста – для найбільш високоякісних видів масла.

Дизайн упаковки бутербродних маргаринів і спредів з пониженим вмістом жиру розвивається більш швидкими темпами і в цьому секторі ринку гамми кольорів та форм значно ширші. Бутербродні маргарини і спреди найчастіше фасують у тонкостінну пластмасову тару, виготовлену методами термо- або миттєвого формування. Така тара розширює можливі варіанти форм і розмірів контейнерів.

Полівінілхлорид до останнього часу був основним матеріалом для виробництва тари маргаринової продукції в Європі, але з 1990 р. його почали замінювати поліпропіленом і полістиролом. Перспективними вважаються тонкостінні контейнери з поліпропілену для низькожирних спредів і зворотна транспортна тара.

У жировій промисловості широко застосовується алюмінієва фольга, металізований папір і плівки. У маргарині можливе утворення дефекту «сльоза» у вигляді крапельок вологи, які конденсуються на поверхні полімерної тари. Для надійного захисту цих продуктів використовують металізований папір або фольгу. Здатність фольги набувати заданої форми відрізняє її від пластиків, для яких потрібне гаряче зварювання тари. Мембрана із фольги у пластмасовій тарі не лише захищає верхній шар продукту, а й дозволяє споживачеві після її відкриття запобігати дії світла.

З появою на ринку різноманітних видів спредів більш широко використовують пластмасові баночки. Для столових сортів маргаринової продукції довготривалого зберігання вдосконалення упаковок менш помітні. Раніше основним видом фасування для маргарину була кругла пластмасова баночка, яка зараз витіснено прямокутною із заокругленими краями. Вона вважається більш зручною для споживача і під час зберігання у торговельних підприємствах.

Круглі баночки в основному йдуть для фасування маргарину дешевих сортів. У деяких випадках використовують кувшинчики, що дозволяє виділити відповідну торгову марку. Набули розповсюдження спеціальні маргарини для домашньої кулінарії – рідкі, фасовані в пляшечки і туби. Із розвитком мережі супермаркетів помітно тенденцію використання більш крупної тари, тобто баночки на 250 г поступилися місцем 500-грамовим, 1–2-кілограмовим.

Останніми досягненнями у світовій практиці можна вважати впровадження активного фасування. Це нова концепція, основна ідея якої

полягає в наданні тари для фасування визначених якостей, які відповідають характеристикам фасованого продукту. Наприклад, матеріал, спроможний поглинати гази, використовується разом із фольги для продукції, яка виділяє вуглекислий газ (при зберіганні сиру), або світлонепроникна упаковка для жирних продуктів. Активне фасування забезпечує повний світловий бар'єр і повітренопроникність та одночасно дає можливість за рахунок свого дизайну підкреслити якість продукту.

5.7. Пакування смакових товарів

Горілка і лікєро-горілчані вироби. На стійкість лікєро-горілчаних виробів суттєво впливає якість скла пляшок. Для його оцінки застосовують методи контролю хімічної корозії з метиленовим синім, водостійкості за результатами титрування водної витяжки 0,01 н розчином соляної кислоти.

Під час зберігання горілки велике значення має матеріал споживчої тари, оскільки в цей період у продукті відбуваються процеси окислення, вилужування окремих компонентів із води. Під час використання скляних пляшок необхідне якісне скло, що можна оцінити за водостійкістю тари.

Важливою функцією пакування лікєро-горілчаних виробів є захист споживача від фальсифікованої продукції, тому частка вартості елементів пакування постійно зростає.

Для більшості фірмових видів горілок вищого класу і якості, важливим елементом можна вважати форму пляшок, її дизайн, особливості обробки і декорування скла з якого виготовлено тару, високоякісна поліграфія і своєрідна пробка. Ексклюзивна пляшка характеризує особливості горілки, наявність на дні пляшки прорізів свідчить про використання сучасного обладнання. Декорування надає пляшці особливий шарм, перетворюючи її в оригінальну і неповторну. Дизайнерське рішення у більшості випадків є гарантом захисту продукції від підробки.

Особливо важливим стає фірмовий стиль пляшок. Під час оцінки пляшок ураховують бездоганну прозорість, блиск, відображувальну і заломлювальну здатність, різноманіття кольорових відтінків. Крім того, дуже важливим для скляної упаковки вважають гігієнічність, відсутність взаємодії із продуктом, можливість герметичного закупорювання, високу технологічність. В оформленні пляшок для горілки набуло поширення травлення або сатинування всієї поверхні чи у вигляді малюнку. Завдяки цьому можна підбирати індивідуальність упаковки.

Найбільш ефективним методом захисту від підробок вважається декорування пляшок методом шовкотрафаретного друку з наступною термічною обробкою. Значна товщина нанесеної фарби забезпечує насиченість, яскравість кольорів, дозволяє закривати навіть нерівну жорстку поверхню. При цьому гарантується висока якість друку і довговічність виробів. Після нанесення рисунка вироби проходять термічне оброблення, чим досягається висока ступінь стійкості під час механічної дії.

Упакування виноградних вин. Скляна пляшка – традиційна тара для вина. Перші недосконалі скляні пляшки з'явилися у XIV ст. Вони були зроблені із тонкого та крихкого скла і погано підходили для зберігання вина. У XVII ст. стали використовувати вже товстостінні пляшки, виготовлені в Англії і Голландії.

Форма, розмір, колір пляшки несе в собі інформацію про вино. Циліндрична форма більшості пляшок обумовлена зручністю їх горизонтального зберігання в погребках. У такому стані пробка залишається вологою, тим самим захищає вино від контакту з повітрям.

Зараз у світі існує багато різновидів скляної тари для вин. За формою їх поділяють на сім основних типів: *бордоська* – з крутими «плечиками», що призначена для утримання можливого осаду, є найрозповсюдженішою і використовується для зберігання вина; *бургундська* – пляшка з пократими «плечиками»; *рейнська* – пляшка витягнутої форми; *провансальська* – пляшка, яка нагадує амфору; *шампанська* – товстостінна пляшка, здатна витримувати високий тиск; *боксбойтель* – пляшка, що зовні нагадує приземкувату флягу; *буддель* – пляшка у вигляді трикутника.

Стандартною винною вважається пляшка місткістю 0,7...0,75 л, хоч використовуються також пляшки місткістю 0,375, 0,5, 1,0 і 1,5 л. Для розливання деяких вин використовують напівпляшки, а також великі пляшки «магнум». Розмір пробки і об'єм повітря у великих пляшках приблизно такі самі, як і в малих. У цьому випадку менша частка вина знаходиться у контакті з повітрям. Вина, які слід витримувати, дозрівають повільніше і краще у великих пляшках.

Традиційно вина розливають у пляшки із безкольорового, але найкраще зберігати його у пляшках з темного скла.

Столове вино у багатьох країнах (Італія, Іспанія, Франція, Аргентина) розливають у пакети Tetra Brik Aseptic. Пакувальний матеріал, який використовується для цих пакетів, являє собою 6-шаровий ламінат поліетилену, паперу і алюмінієвої фольги. Такий склад захищає вино від дії оточуючого повітря, світла, повністю зберігає його якість, включаючи нестійкі й леткі ароматичні речовини. Цей матеріал нейтральний і не впливає на якість вина. Підробити таку упаковку набагато складніше, ніж пляшку.

Упакування пива. Процеси, які відбуваються на ринку пива, не адекватні тим, які мають місце на ринку упаковки для пива, оскільки останній недостатньо сформований і насичений. Основну кількість пива розливають у скляні пляшки, частка яких досягає 50%, а ПЕТ – 35%, кеги – близько 13%, алюмінієві банки – у межах 2%. Така тенденція збережеться й надалі, лише частка ПЕТ-тари за рахунок склотари зросте до 45%.

Український ринок пива в ПЕТ-упаковці збільшився на 15%, тому темпи росту розливу пива в ПЕТ-тару перевищують показник самого ринку пива. Перевага надається однолітровим пляшкам, які займають 75% серед усіх пивних преформ, тоді як 2-літрові – 15% і 1,5-літрові – 10%. У 2005 р. з'явилася

ПЕТ-пляшка місткістю 0,5 л, тоді як потреба в 1,5-літровій тарі буде стрімко знижуватись.

Пакування слабоалкогольних напоїв. Слабоалкогольні напої в основному розливають у пляшки. При цьому кожний виробник застосовує індивідуальний дизайн. Частіше для них використовуються пробки «кронен-твіст». У цьому випадку споживач відкриває напій легким рухом руки. Кришки у напоїв «Лонгер» і «Samba» відкручуються з кільцем по низу. Пляшка з напоєм «Samba» обклеєна яскравою етикеткою. Виробники «Shake», «Fantasy», «E», «Torsida» для більшої зручності зробили у пляшці спеціальне фігурне дно, за допомогою якого можна легко відкрити другу пляшку.

Згідно із проведеними дослідженнями, зручній і практичній кришці надають перевагу 5,9% споживачів слабоалкогольних напоїв, а зовнішній вигляд етикетки і пляшки впливає на покупку продукту 5,7% споживачів.

Новою упаковкою для алкогольних напоїв на українському ринку став стоячий пакет Doу-Pack. Компанія «Оболонь» передбачала випускати слабоалкогольний напій у скляній тарі місткістю 0,275 л замість традиційних 0,35 л, тому комітет з питань технічного регулювання і споживної політики спочатку не давав дозволу на цей випуск.

Упакування соків і напоїв. Упаковка є важливим елементом у виробництві соків. Постійно відбуваються суттєві зміни з упаковками відомих марок соку.

Раніше для розливу соків широко використовували скляні банки різної місткості (від 0,2 до 3 л). В останні роки застосовують упаковку Tetra Brik Aseptik місткістю від 0,2 до 1,5 л (деякі марки – 2 л), а також упаковку типу Doу-Pack місткістю 0,2 л. Остання має характерні для ламінатів високі бар'єрні властивості, зокрема, не пропускає сонячне світло та відрізняється низькою проникністю до кисню й водяної пари.

Суттєво змінюється форма пакета, його об'єм і дизайн. Нові типи упаковок на ринку соків свідчать про зрілість ринку. Раніше всі соки розливалися у літрові пакети Tetra Brik Base, а зараз на ринку представлено багато різновидів. Новий дизайн упаковки забезпечує збільшення обсягу реалізації на 5...30%. Близько 20% покупців роблять вибір у супермаркетах, орієнтуючись на упаковку. Упаковка змінюється у випадку, коли потрібно донести до споживачів новизну рішення, при появі нових технологічних можливостей у виробників упаковки і з урахуванням попиту споживачів. Приблизно 80% соків, нектарів, фруктових і овочевих напоїв надходить у картонних асептичних пакетах, 15...19% соків – у скляних банках і близько 1% – у скляних пляшках та інших видах упаковки. До інших видів упаковки відносять пакет типу «Дой-Пак» (наприклад, напої «Capri-Sonne») і ПЕТ-пляшки (ТМ «Соки біола»).

Домінування картонної упаковки пояснюється тим, що вона зручніша і в ній легше транспортувати продукцію. Ці самі властивості притаманні упаковці типу «Дой-Пак».

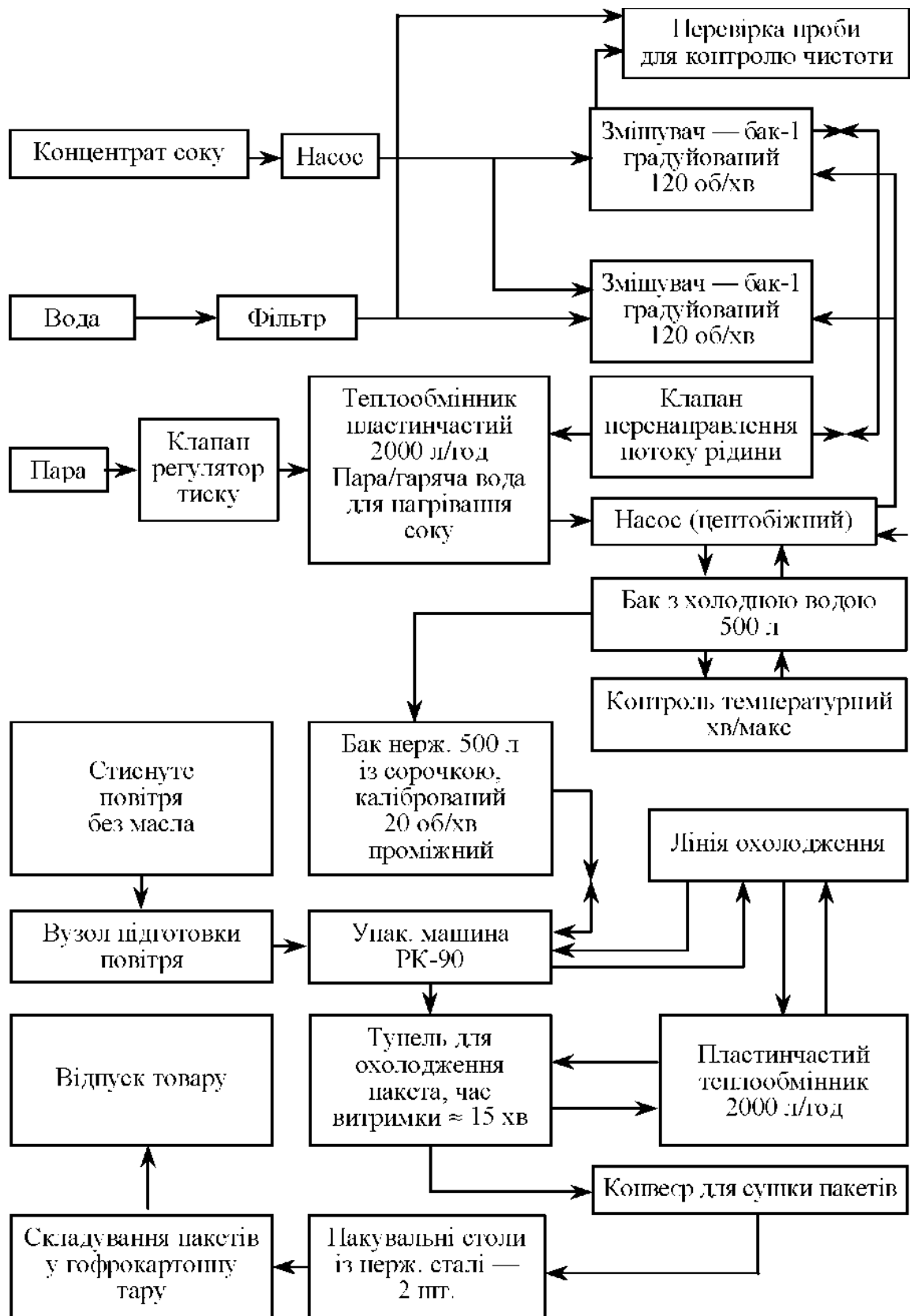


Рисунок 5.2 – Технологічна схема для упаковки 100%-х соків

Упаковка для напоїв, у тому числі скляні пляшки, закупорювальні засоби і етикетки, здебільшого відносилася до «елітної» харчової упаковки. Внутрішній

ринок пропонує широкий асортимент скляних і полімерних пляшок, металевих банок, високоякісну етикеткову продукцію, закупорювальні засоби, гофрокартонні коробки тощо. Швидкими темпами розвивається машинобудування для розливання і пакування напоїв. Це виробництво значною мірою залежить від обладнання, технологій і сировинних засобів: картону, паперу, жерсті, фарб, комплектуючих виробів та ін.

Упаковка із поліетилентерефталату, поліаміду та інших полімерів із тришаровою структурою має пасивну бар'єрну дію відносно кисню. Але вона не може ефективно запобігати проникненню кисню, який знижує якість продукту під час зберігання. Створено «активний» бар'єрний матеріал, який зв'язує кисень і не дозволяє йому контактувати з продуктом. Цей матеріал діє, як губка, забезпечуючи тим більше зв'язування, чим вища проникність кисню, має добру прозорість і властивості поверхні та може інтегруватися в існуюче устаткування.

Упакування кави і чаю. Кава надходить у зернах або у вигляді порошку і гранул у дрібному фасуванні. В Україні каву розмелюють, роблять суміші із різних сортів і пакують. Важливим аспектом щодо фасування виступає збереженість кавового аромату, який можуть забезпечити лише ламінати. Для збереження аромату під час багаторазового відкривання упаковка повинна мати «зіп»-застібку. На ринку з'являються подібні упаковки для розчинної кави – Doу-Pack місткістю від 50 г до 1 кг. У крупногабаритні Doу-Pack можна фасувати каву в «стік»-упаковці.

Для забезпечення збереженості аромату чаю і попередження проникнення вологи всередину застосовують комбіновану упаковку. Пластмасовий пакет з чаєм вкладають у картонну коробку, на яку наносять інформацію про виробника продукту. Засобом від підробки виступають голографічні наклейки. При використанні упаковки типу Doу-Pack виключається фальсифікація, оскільки підробити її неможливо у зв'язку зі складним технологічним процесом виробництва плівки для неї – багатошарових ламінатів.

5.8. Пакування м'яса і м'ясних продуктів

Для пакування і формування м'ясних виробів застосовують різноманітні форми, штучні й натуральні оболонки, плівки. Недавно створено спеціальні термозварювальні пакувальні матеріали, які мають високі захисні властивості у поєднанні зі стійкістю до біокорозії, і є екологічно та гігієнічно безпечними. Нові багатошарові пакувальні матеріали відрізняються підвищеною антимікробною, протипліснявою, антидріжджовою активністю. Вони призначені для пакування, у тому числі вакуумного, багатьох м'ясних продуктів, у першу чергу делікатесних, для збільшення терміну їх зберігання та зручності споживання.

Значна увага приділяється дрібному фасуванню готових до споживання м'ясних виробів: м'ясо тушковане, сосиски, сардельки. Тара і упаковка можуть мати різну форму, відрізнятися тривалістю зберігання виробів у відповідній

тарі. З урахуванням цього використовують різноманітну полімерну тару, лотки, ковбасні оболонки тощо.

Термоупаковка може подовжити термін реалізації варено-копчених виробів до 15, а сирокочених – до 30 діб. Завдяки такій упаковці делікатесні вироби стають доступними для споживача. Наприклад, вакуумна нарізка виробів малої маси, невисокої ціни забезпечує необхідну доступність продукту, і термін придатності сервірованої нарізки до 10 діб.

Нова технологія Scrand Skin (друга шкіра) дозволяє виробляти упаковку сервірованої нарізки, і така продукція має підвищений попит.

Сучасні технологічні процеси в м'ясній промисловості не завжди запобігають забрудненню м'яса і м'ясних продуктів мікроорганізмами, у тому числі і патогенними. З метою забезпечення виробництва високоякісної продукції необхідно дотримуватися ветеринарно-санітарних правил на всіх етапах технологічного циклу. Упаковка захищає продукт від псування і збільшує терміни його зберігання. Порушення санітарно-гігієнічних правил під час пакування і зберігання може сприяти зниженню якості продукції, її стійкості під час зберігання. Гальмування розмноження бактерій досягається різноманітними методами пакування і зберігання сировини та готових продуктів. Ідеальною для зберігання м'яса є багатошарова плівкова упаковка.

Вона дозволяє захистити упакований продукт від проникнення ззовні всередину упаковки мікроорганізмів, кисню, вологи, сторонніх ароматичних речовин, сонячних променів, а із упаковки назовні – вологи, ароматичних і летких речовин.

Для охолодженого м'яса використовують упаковку CRYOVAC CASE-READY. Це дозволяє виробникам раціонально фасувати м'ясо, виділити свою торгову марку, підвищити ефективність виробництва і розширити співробітництво з роздрібною торгівлею. Остання може збільшити обсяг продажу завдяки наявності і розширення асортименту продукції, реально контролювати якість по всьому ланцюгу товаропросування, більш наочно представляти товар, завдяки удосконаленому зовнішньому вигляду упаковки.

Для споживача можна гарантувати постійну якість, свіжість і гігієнічні характеристики м'яса, можливість контролю якості та джерела походження м'ясної продукції. Така упаковка надійна, герметична, приваблива, зручна, гарантує зберігання продукції.

Плівка CRYOVAC BDF[®] термоусадкова, з високими бар'єрними властивостями, застосовується для упаковки підкладок зі свіжим м'ясом. Завдяки цьому утворюється захищена упаковка, яка не протікає і гарантує довготривалий термін зберігання, відрізняється повною прозорістю, поліпшеною споживчою привабливістю і можливістю пакування лотків різних типів.

Вакуумна упаковка CRYOVAC DARFRESH[®] добре підходить для зберігання більше 10 діб. Система вакуумної упаковки типу «друга шкіра» CRYOVAC DARFRESH[®] пропонує широкий асортимент верхніх і нижніх бар'єрних плівок.

Внаслідок незалежних досліджень, які проведені двома найбільш авторитетними європейськими інститутами (BAFF – Bundesanstalt für Fleischforschung у Німеччині і Institut de l'Élevage у Франції), було встановлено, що після витримання у вакуумних бар'єрних пакетах Cryovac і наступному пакуванні у модифікованому газовому середовищі, м'ясо не тільки не втрачає своїх початкових властивостей, але стає більш м'яким і соковитим.

У Швейцарії, Голландії, Великобританії та Ірландії з розвинутою роздрібною торгівлею понад 75% м'яса направляється у роздріб в упаковці Case-Ready. У цілому в Європі в цій упаковці реалізується понад 30% м'яса.

Основними перевагами упаковки Cryovac Case-Ready вважають: збільшення обсягів продажу завдяки наявності і розширеному асортименту продукції; доступний реальний контроль якості по всьому ланцюгу підприємств роздрібною торгівлі; підвищена привабливість для споживачів завдяки вдосконаленому зовнішньому вигляду упаковки; висока якість, свіжість та гігієнічні характеристики продуктів; можливість контролю якості та джерела походження м'ясної продукції; краща збереженість продукту.

Середній строк зберігання (6...10 діб) гарантує упаковка у модифікованому газовому середовищі, яка передбачає використання бар'єрної упаковки, заповненою сумішшю кисню для збереження природного червоного кольору м'яса, і діоксиду вуглецю – для попередження росту бактерій.

Патентується упаковка, яка призначена для зберігання відрубів м'яса на кістках. Вона має подвійну структуру, яка утворюється двома окремими мішками. Перший термозварювальний мішок виготовлений із багатошарової термоусадкової плівки, має нижній поперечний зварний шов і відкриту верхню частину, через яку вкладають шматок м'яса. На ділянці зварювального шва зроблено вентиляційний отвір. Другий зварювальний мішок також виконаний із багатошарової термоусадкової плівки, має нижній поперечний зварювальний шов без розривів і верхню відкриту частину, через яку поміщають перший мішок з м'ясом. Плівка, з якої виготовлено перший мішок, має бар'єрні властивості і після герметизації забезпечує надійне зберігання м'яса.

Термоупаковка збільшує термін реалізації варено-копчених виробів до 15 діб, а сирокочених – до 30 діб. Крім цього, вона робить доступними для споживача делікатеси, особливо сервірувального нарізання і вакуумного пакування. Перевагами цього пакування можна вважати невелику масу, доступну ціну і оптимальний термін придатності у вакуумній упаковці (10 діб).

Нова технологія (Second Skin) дозволяє виробляти упаковку, яка легко відкривається, із сервірувальним нарізанням і користується стійким попитом у споживачів.

Використання розчинів молочної і надоцтової кислот до і під час пакування значно збільшує строки зберігання тушок птиці. У щільній упаковці ріст колоній і розмноження *Pseudomonas* проходить менш інтенсивно, ніж на неупакованих тушках або в упаковках, що багаторазово відкриваються. Це зумовлено тим, що в процесі газообміну інтенсивно зростає кількість

ентеробактерій. Для охолодження неупакованих тушок бройлера за допомогою вуглекислого газу забезпечується збільшення термінів зберігання до десяти діб.

Зберігання м'яса в атмосфері вуглекислого газу з невеликим надлишковим тиском (0,3 бар) у герметичній упаковці при температурі 1 °С дає кращі результати, ніж відомі режими із застосуванням газових сумішей (кисень-водень). При цьому низький залишковий вміст кисню 0,2% (можлива й більша концентрація) попереджує поверхнєве потемніння м'яса, характерне для вуглекислих середовищ із підвищеним тиском кисню (5...20 мм. рт. ст.). В умовах достатньої герметичності упаковки невелика кількість залишкового кисню повністю поглинається продуктом унаслідок різних біохімічних процесів і життєдіяльності аеробних мікроорганізмів. Це виключає можливість утворення метгемоглобіну і природне поверхнєве потемніння.

Запропоновано режим зберігання в атмосфері вуглекислого газу з газонепроникною упаковкою при температурі, близькій до початку замерзання. Він дозволяє зберегти органолептичні властивості продукту протягом кількох тижнів. За температури 0...+4 °С протягом 10 діб виявлено, що дослідні зразки набули більш вираженого забарвлення, а вміст аеробної мікрофлори збільшився до $9 \cdot 10^5$ од/г. Смак дослідних зразків трохи погіршувався після 6 діб зберігання.

Полімерна упаковка забезпечує стабільність атмосфери вуглекислого газу і зменшення кількості аеробних бактерій до 10^4 і 10 на 14-ту і 35-ту доби відповідно. При цьому змінюються домінуючі типи бактерій з грам-від'ємних на грам-додатні.

Тушки бройлерів, випрошені, промиті і обсушені, упаковані під вакуумом у плівку низької газопроникності зберігалися довше, ніж у пакетах з матеріалу високої газопроникності або загорнуті у розтягну плівку.

Основним видом упаковки свіжої птиці в Європі до 2001 року залишалась плівка ПВХ – стретч (81% ринку порівняно з 25% – для м'яса). У перспективі очікуються впровадження більш складних технологій упаковки птиці, наприклад, у захисній атмосфері (до 43%) або з використанням вакуумних технологій (до 12%). Основним стимулом появи на ринку нових видів сучасної упаковки є потреба в надійній, герметичній упаковці товару; високій якості продукції і її безпечності; тривалому строку зберігання продукту; контролі ідентичності товару (походження і торгова марка).

Короткі строки придатності птиці (до 4 діб) забезпечує упаковка у небар'єрний матеріал без газу і вакууму. Середні строки придатності (5...15 діб) вимагають упакування в модифіковану атмосферу, а тривалі строки (понад 15 діб) – вакуумної упаковки.

5.9. Оболонки для ковбасних виробів

Штучні оболонки поділяють на такі основні групи: колагенові, целюлозні, віскозно-армовані (фіброузні), поліамідні, спеціальні типи.

Колагенові (білкові) оболонки найбільш близькі за властивостями до натуральних, оскільки матеріалом для їх виробництва є колагенові волокна,

отримані із середнього шару («спилка») шкур великої рогатої худоби. Спочатку видаляють консерванти, сортують, а потім цей шар піддають хімічному та механічному обробленню. Метою хімічного оброблення є видалення баластних речовин і розм'якшення структури. Після розроблення, розділення на волокна і перемішування із отриманої колагенової маси способом екструзії виготовляють оболонку. Наступна сушка і кондиціонування за певної температури та вологості забезпечують набуття відповідних властивостей.

Основою цієї оболонки є натуральний білок колаген, що виконує формоутворюючу, захисну, технологічну та інформаційну функції. В Україні виробляють оболонку білкозин, яка характеризується високою механічною міцністю, об'ємною густиною і невисоким коефіцієнтом термічної деформації. Волокниста структура білкової оболонки забезпечує паро-, газонепроникність, збільшує енергію зв'язку води з полярними групами колоїдних частин фаршу, зберігає форму виробів під час охолодження та зберігання. Висока мікробіологічна чистота гарантує захист ковбасних виробів від дії зовнішніх факторів при зберіганні.

Використання у ковбасному виробництві вітчизняних препаратів *Аллюцид* і *Аллюзин* релаксує розвиток мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у 3,5 рази, пліснявих грибів – у 1,5 рази, внаслідок чого подовжуються строки зберігання ковбасних виробів до 8 діб.

Колагенові оболонки використовують для виробництва всіх груп ковбасних виробів і шинки в оболонці. Від якості колагену і хімічного оброблення залежить якість оболонки. Усі колагенові оболонки мають ряд переваг перед натуральними: вони добре кліпсуються, характеризуються фіксованою фаршемісткістю, доброю паро- і газопроникністю, бактеріальною чистотою та еластичністю. Оболонки малого діаметра легко набиваються на перекрутниках сосисочних автоматизованих ліній. Вироби в цих оболонках легко піддаються якісному обсмажуванню з копильним димом, внаслідок чого оболонка денатурує, підсушується і перетворюється в тонку суху плівку. Завдяки взаємодії колагену з речовинами диму, вона набуває золотисто-червоного кольору, стає міцною і добре фіксує задану форму, внаслідок чого готовий продукт має привабливий товарний вигляд і високі органолептичні показники. Вважають, що сосисочні оболонки є їстівними і можуть не знімаються з готового продукту.

Оболонки випускають незабарвленими і забарвленими. Використання забарвленої білкової ковбасної оболонки дозволяє значно поліпшити товарний вигляд ковбасних виробів, скоротити технологічний цикл виробництва.

Випускають спеціальні оболонки, наприклад, легко-знімальні або зміцнені для більш надійного кліпсування.

Целюлозні оболонки належать до групи паро-, волого- і газонепроникних. Для їх виробництва використовують целюлозу різних порід дерев, бавовни з високим ступенем очищення. Ці оболонки розтягуються у повздовжньому і поперечному напрямках приблизно на 20%, що залежить від ступеня еластифікування оболонок гліцерином і вмістом а- і Р-целюлози.

Оболонки на основі целюлози еластичні, волого- і димопроникні. На відміну від колагенових, вони можуть витримувати більш високі температури (до 100 °С), завдяки чому забезпечується добре проварювання продукту.

Целюлозні оболонки випускають великого (ковбасні) і малого (для сосисок і сардельок) діаметрів. Оболонки великого діаметра поділяють на виті і цільнотягнуті. Виті виготовляють із листової целофанової плівки. Цільнотягнуті целюлозні оболонки готують екструзійним способом. На відміну від витих, вони не мають швів і можуть виготовлятися навіть діаметром понад 65 мм. Ці оболонки бувають циліндричної форми, у вигляді круга, кулі.

Целюлозні оболонки малого діаметра призначені для виробництва сосисок, сардельок, напівкопчених ковбас малого діаметра (до 38 мм).

Оболонки мають різну розтяжність: нерозтяжна – використовується в основному при виробництві сосисок, з наступним зняттям оболонки, і забезпечує рівномірність діаметра по довжині виробу; середньої розтяжності – універсальний тип оболонки; підвищеної розтяжності – дозволяє суттєво підвищувати щільність набивання і фаршемісткість.

Залежно від характеру наповнення оболонки випускають з відкритим і закритим кінцем. Для подальшої упаковки у вакуум-пакети, крім звичайних, випускають легкознімальні оболонки.

Віскозно-армовані (фіброузні) оболонки належать до паро-, газопроникного типу і виготовляють із довговолокнутого фіброузного паперу з просочуванням 100%-ю целюлозою. Вони найбільш міцні із газо-, вологопроникних оболонок, характеризуються одночасно високою рівномірністю діаметра по довжині батона і доброю димопроникністю. Оболонки механічно міцні і здатні до усадки під час термообробки ковбасних виробів. Фіброузні оболонки використовують як замітники колагенових, особливо при необхідності збільшити швидкість набивки на автоматах. Вони характеризуються рядом переваг, завдяки чому мають значне поширення: переважають за міцністю всі натуральні та штучні волого- і димопроникні оболонки; кліпсуються на всіх видах кліпсаторів; мають багато ступенів адгезії до наповнювача; характеризуються підвищеною фаршемісткістю і витримують високотемпературну термообробку; за рахунок паро- і газопроникності можна отримати бажаний аромат і колір при коптінні; знижують проникнення мікрофлори в продукт завдяки дрібній пористості оболонки.

За міцнісними характеристиками розрізняють стандартні й полегшені оболонки. Останні відрізняються своєю товщиною і/або якістю використаної сировини. Як правило, для них використовують паперову основу з більш короткими волокнами, і вони менш міцні, ніж стандартні оболонки. Стандартна оболонка готується із довговолокнутого паперу, отриманого із певних сортів деревини, і має більш рівномірну структуру. Завдяки рівній поверхні й відсутності кривизни стрічки вона краще підходить до багатоколірного маркування, відрізняється підвищеною фаршемісткістю і під час зберігання менше утворює зморшок.

Фіброзні оболонки випускають різного діаметра широкої кольорової гама, і їх розрізняють за адгезійними ознаками: перша ступінь – безпосередня адгезія оболонки, тобто її здатність до поступової усадки разом з фаршем під час тривалого коптіння чи сушіння ковбас; друга ступінь – прилипання оболонки до фаршу в процесі теплового оброблення. Для виробництва м'яких (пастоподібних) ковбас рекомендують оболонки з високою адгезією, щоб не виникали пухирці під час прискороного дозрівання продукту, але одночасно із слабким прилипанням до м'яса, оскільки такий фарш має дуже клейку структуру. Аналогічні властивості необхідні під час виробництва ковбас з високим вмістом рослинних білків і наповнювачів. Ураховуючи потреби ринку, деякі виробники плівок мають до 12 ступенів адгезії-прилипання, що дозволяє використовувати оболонку в будь-яких технологічних процесах.

Поліамідні відносяться до більш широкого класу пластикових бар'єрних оболонок. Вони поділяються на нетермоусадкові і термоусадкові. За останні роки в основному виробляють поліамідні термоусадкові ковбасні оболонки.

Для поліамідних оболонок використовують полімери ПА6 і ПА12, як окремо, так і в поєднанні один з одним, а в багатошарових оболонках – у сполученні з іншими полімерами.

У виробництві полімерні плівки проходять очищення від низькомолекулярних компонентів, міграція яких від полімеру до продукту негативно впливає на якість. Властивості поліамідних оболонок залежать від складу полімерної композиції, що формує їх структуру. Наприклад, амідні групи у складі молекули поліаміду також входять і до складу природних білкових структур, забезпечуючи добре прилягання оболонки до наповнювача. Ці оболонки здатні до термоусадки в одному або в двох напрямках (повздовжнє і поперечне).

Термоусадкові поліамідні оболонки виготовляють способом екструзії з наступним роздуванням. Під час роздування матеріал піддається розтягуванню у повздовжньому і поперечному напрямках, що пов'язано із відчутними зусиллями. Під час застигання оболонка ніби фіксує ці зусилля. Наступне нагрівання під час термообробки ковбас зумовлює розм'якшення оболонки, ті «зусилля» звільняються і приводять до її усадки.

Усі бар'єрні оболонки дозволяють подовжити строк реалізації готового продукту від 15 до 90 діб. Різна тривалість зумовлена, в основному, кількістю шарів полімерних плівок, які входять до її складу, а також властивостями і товщиною. Тому розрізняють одно- і багатошарові поліамідні оболонки.

Термоусадкові оболонки знижують ризик бульйонно-жирових підтікань, виникнення зморшок та інших дефектів на поверхні готових виробів.

Поліамідні оболонки використовують для виробництва варених ковбас, шинки в оболонці, паштетів, сальтисонів. Завдяки бар'єрним властивостям плівки не можна використовувати для виробництва копчених ковбас і в них часом погіршуються органолептичні властивості варених виробів.

Нещодавно розроблено поліамідні проникні термоусадкові оболонки. В них поєднані позитивні властивості, характерні газо-, вологопроникним і

бар'єрним оболонкам, зокрема, тривалий період зберігання і високий вихід. Досягаються такі показники новими властивостями поліамідних оболонок, зокрема, димо-, газо- і вологопроникністю. Оболонка повністю проникна на стадіях прогрівання – підсушування – обсмажування димом – коптіння. Ці особливості дозволяють застосовувати оболонки для різних типів виробів.

Спеціальні типи оболонок відрізняються своєрідним зовнішнім виглядом з тканинною сіткою, нитковою прострочкою, незвичайною формою, святкового оформлення тощо.

Фірма «Атлантіс-Пак» із поліаміду випускає різні типи оболонок: Амітан, Аміпак, Аміфлекс, Амілюкс, Амілайн, Амісмок.

Оболонка *Амітан* характеризується високою міцністю, газо-, водонепроникністю; інертністю до дій кислот, лугів і органічних розчинників, стійкістю до плісняви і мікроорганізмів, високою еластичністю та здатністю до модифікації калібру без деформації оболонки. Термостабільність її коливається від -20 до +150°C. Вона має широку гамму кольорів (червоний, коричневий, жовтий і оранжевий) діаметром від 35 до 150 мм.

Амітан Про – проникна оболонка, призначена для шинки і всіх видів варених ковбас, які готуються за традиційними технологіями, включаючи процес обсмажування з димом.

Амітан Про «Синюга» – проникна оболонка, ідентична за видом і формою натуральній синюзі. Оболонки Амітан Про і Амітан Про «Синюга» практично виключають окислювальні процеси в ковбасній емульсії, попереджують розвиток аеробних термофільних і спорових мікроорганізмів, характеризуються високою фаршемісткістю, термостійкістю і здатністю до термоусадження. Сосисочна поліамідна оболонка «Аміпак» також захищає фарш від біологічного і мікробіологічного псування, перешкоджає проникненню у фарш кисню. Вона має хімічну природу, близьку до природи білка, завдяки чому щільно прилягає до фаршу, що зменшує ризик утворення бульйонно-жирових підтікань і легко знімається з виробу. Її паронепроникність дозволяє уникнути втрат маси і висихання готового продукту, а газонепроникність – скорочувати час термообробки і збільшити пропускну спроможність термокамер. Підвищена термостабільність оболонки «Аміпак» дає можливість проводити термообробку при температурі до 120 °С. Гофрована оболонка «Аміпак» не потребує додаткової підготовки, оскільки вже готова для використання. Строки зберігання сосисок в оболонці «Аміпак» такі самі, як і виробів у целюлозній, з наступним упакуванням під вакуумом.

5.10. Пакування риби і морепродуктів

Сегмент ринку риби і морепродуктів постійно розвивається в умовах ринкової економіки. Така динаміка зростання обсягу і якості продукції диктує свої підходи і до упаковки. Вона повинна задовольняти вимоги виробника, продавця і покупця.

Різні делікатеси, нарізані шматочками, випускають у вакуумній упаковці із картону, покритого фольгою. Це зручний вид упаковки, який відповідає вимогам торгівлі й купівельного попиту.

Риба у вакуумних пакетах без піддону зручна для споживача.

Пресерви випускають у полімерних контейнерах і відерках.

Оселедці, палтус, форель морожену пакують у пінопластові коробки з наступним укладанням у картонні ящики.

Деякі підприємства випускають солену і копчену рибу у вакуумній упаковці, що закупорюється термозварюванням, нарізані вироби – у «скін»-упаковці, ікру мойви і судака пастеризовані – у скляних банках типу «твіст-офф».

В Європі упаковані риби- і морепродукти займають майже четверту частину ринку харчових продуктів, загальною кількістю 5 млрд одиниць. Частка консервів у жерстяних банках становить 65% упаковки для риби в Європейських країнах і вона поступово збільшується.

Запропоновано новий вид упаковки для рибних консервів – система закупорювання, що легко відкривається, яка дозволяє здійснювати стерилізацію консервів. Упаковка відрізняється міцністю і легкістю. Матеріал упаковки може використовуватися повторно.

«Protact» – матеріал з полімерним покриттям, який можна удосконалювати. Полімерне покриття на основі поліетилентерефталату добре характеризує упаковку і гарантує безпеку продукту.

Жерсть «Protact» здатна до формування і нанесення друку завдяки своєму верхньому шару, що створює унікально пристосовану поверхню. Існує також екологічна перевага матеріалу «Protact». Завдяки попередньому покриттю жерсті полімером відпадає необхідність у внутрішніх покриттях.

В Україні випускають рибні товари в жерстяних, скляних, пластикових банках, вакуумній упаковці, скін-упаковці, стретч-упаковці з піддоном, упаковці з поліетиленової плівки і блістерній упаковці.

Консерви в жерстяних банках за останній період складала до 50% обсягу українського ринку рибних продуктів (з урахуванням імпорту).

Банки для рибної продукції виготовляють із білої жерсті (товщина 0,2...0,25 мм), спеціальної лакованої жерсті (покритої тонким шаром відповідних лаків і емалей). Вони бувають циліндричні й фігурні (прямокутні, овальні, еліптичні), а за конструкцією – збірні або цільноштамповані. Збірні складаються із корпусу з повздовжнім швом і кінців – дно і кришка, однакових за формою і розмірами. Цільноштамповані банки не мають шва, їх штампують із лакованого алюмінію товщиною 0,5 мм, а кришку виготовляють окремо. Вони використовуються переважно в тих випадках, коли потрібно зберегти певну форму продукту (шпроти).

Алюмінієва тара захищає продукт від проникнення газів, води, ароматичних речовин, жирів, світла; не накопичує електростатичних зарядів; зберігає механічну міцність у широкому діапазоні температур; добре

формується методами глибокого витягування, прокатування, штампування; має низьку питому вагу, привабливий вигляд і можливість нанесення друку.

Скляні банки в основному використовують для консервування ікри, а іноземні виробники – для мідій. У такій тарі добре видно стан, колір і розмір зерен ікри.

Пластикові банки і контейнери виділяють продукцію не лише етикеткою (самоклеючою), але й формою ємності (кругла, овальна, квадратна). Завдяки цьому формується стиль торгової марки, яку легко впізнати, що сприяє загальному просуванню продукції конкурентного виробника.

У пластиковій упаковці для пресервів можна виокремити пресерви преміум-сегмента через встановлення етикетки всередину пластику безпосередньо в процесі лиття. В Україні спостерігається тенденція збільшення місткості пластикових банок і відер (більше 1 л) – для сімейного споживання.

Вакуумна упаковка широко використовується для пакування крабових паличок, тушок солоної, копченої, мороженої риби, нарізки, шматочків і пресервів).

Скін-упаковка – це остання пропозиція для рибного ринку, яку умовно можна назвати удосконаленою вакуумною упаковкою. Підприємства використовують скін для рибних паличок (смужки в'яленої риби). Верхню (скін) плівку зовсім не помітно на продукті. З використанням модифікованого середовища тривалість зберігання рибних товарів при $t +4...+6$ °C можна продовжити до 4...5 тижнів.

5.11. Пакування продуктів холодильного оброблення

Широкий асортимент охолоджених продуктів вимагає відповідних пакувальних матеріалів і форм упаковки, які б підвищували привабливість упакованих продуктів у торговельних підприємствах.

Упаковка охолоджених продуктів повинна відповідати таким вимогам: бути сумісною з продуктом, не токсичною, економічно- ефективною і привабливою для покупців; забезпечувати естетичну привабливість продукту; витримувати процеси фасування і навантаження під час переміщення; попереджувати механічні пошкодження, мікробіологічне забруднення, потрапляння бруду, забруднення комахами; мати необхідну газопроникність для окремих продуктів; перешкоджати запотіванню, зволоженню або втратам вологи; захищати продукт від дії світла, сторонніх запахів; забезпечувати цілісність герметизації; нести інформацію про продукт; робити помітною фальсифікацію; легко відкриватися, витримувати температуру експлуатації.

Наведені вимоги можуть бути диференційовані залежно від типу упакованого продукту.

Деякі види упаковки повинні мати відповідну ступінь пористості і забезпечувати волого- або газообмін, а пакувальні матеріали, які при цьому використовуються, відповідну проникність. Більшість упаковок із РГС вимагає герметичності, тому пакувальні матеріали для неї повинні характеризуватись

відповідними бар'єрними властивостями (волого- або газонепроникність). Залежно від виду продукту, що охолоджується, пакувальний матеріал має витримувати відповідний діапазон температури під час гарячого заповнення, пастеризації в упаковці або під час повторного нагрівання перед споживанням. Під час високошвидкісних безперервних операцій пакувальний матеріал, повинен бути сумісним з формуально-фасувально-закупорювальними автоматами. Після встановлення вимог до упаковки охолоджених продуктів слід шукати типи пакувальних матеріалів, які мають необхідні характеристики. Пакувальні матеріали із паперу, скла, металу або пластмаси відрізняються своїми індивідуальними особливостями, що враховують під час вибору матеріалу.

Таблиця 5.1 – Основні технічні характеристики сучасних пакувальних матеріалів для охолоджених харчових продуктів

Матеріал	Основні технічні переваги
Алюміній	Непроникність, мала маса, міцність тари, добрі параметри для утримання внутрішнього тиску
Папір	Різноманітність видів, простота оброблення, комбінування з усіма іншими пакувальними матеріалами, незначна маса
Напівжорсткі пластмаси	Властивості залежать від типу пластмаси, вибору форми тари, виготовлення безпосередньо на підприємстві, незначна маса
Гнучкі пластмаси	Гнучка зміна властивостей, мала маса, індивідуальний розмір
Скло	Хімічна інертність, непроникність, прозорість, витримує внутрішній вакуум, можливість повторного використання

Для упаковки охолоджених харчових продуктів широко використовують папір і картон. Вони легко піддаються оздобленню, можуть служити допоміжним матеріалом у вигляді етикеток, картонних коробок, лотків або зовнішньої упаковки. Вони можуть бути з покриттям (віск, силікон, ПВДХ), як ламінати з алюмінієвою фольгою або гнучкими пластмасами. Такі покриття або ламінування забезпечують термосклеювання і покращують кисне-, волого- і жиронепроникність. Наприклад, вершкове масло традиційно фасують у вощений папір або багатошаровий папір, покритий алюмінієм. Подвійні лотки із термостійкого картону покривають поліетилентерефталатом (ПЕТ) методом екструзії. Вони можуть витримувати температури до 220 °С і, відповідно, придатні для нагрівання готових до споживання охолоджених продуктів. Прикладом служать лотки-сусцептори, які дозволяють у мікрохвильовій печі підсмажувати і робити хрустким м'ясо та вироби із тіста, наприклад піца і пироги. Мікрохвильовий лоток-сусцептор виготовлений із картону, покритий металізованою плівкою.

Нові технології виробництва скла і використання пластикової обплітки із ПВХ дозволяють зменшити бій скла.

Пресовані лотки із алюмінієвої фольги давно застосовують для упаковки готових заморожених продуктів і гарячої їжі навинос, а також для багатьох охолоджених продуктів. Масло і маргарин фасують у папір, ламінований алюмінієм. Алюмінієва фольга застосовується також у контейнерах із картонного композиту для охолоджених фруктових соків і молочних напоїв. Аерозольні балончики з алюмінію або сталі використовують для охолоджених кремів (вершків) і плавленого сиру.

Пластик вважається найкращим матеріалом для упакування більшості охолоджених продуктів. У пластик або матеріали на його основі часто упаковують фрукти і овочі, охолоджені десерти, готові страви, молочні та морепродукти, м'ясо, страви із макаронних виробів, домашню птицю. Під час виготовлення напівжорстких пластмасових контейнерів для охолоджених продуктів в основному використовують ПЕ, ПП, ПС, ПВХ, ПЕТ і співполімер акрилонітрилу, бутадієну і стиролу (АБС). Інші пластики, наприклад полікарбонат (ПК), використовують у невеликих кількостях.

Тара із гнучких пластиків випускається у вигляді різноманітних пляшок, банок, лотків та інших форм. Це найбільш дешевий матеріал, який може бути використаний для пакування швидкопсувних охолоджених продуктів у вакуумі або РГС.

Для пакування охолоджених харчових продуктів перевагу надають полімерам з термопластичними властивостями, які розм'якшуються під час нагрівання без хімічного руйнування.

Упаковка суттєво впливає на якість заморожених продуктів, втрату маси, а також умови тепловіддачі. Наявність упаковки попереджує або значно зменшує ступінь несприятливого впливу зовнішнього середовища на продукт, знижує усушку, окислювальні зміни, втрату або поглинання летких ароматичних речовин, можливість механічних пошкоджень. Для поліпшення тепловідведення і попередження сублімації вологи пакувальний матеріал повинен щільно прилягати до поверхні продукту.

Для охолоджених і заморожених продуктів розроблено матеріал КАРА iso, який відрізняється високими ізоляційними властивостями. Основою його є жорсткий пінополіуретан, який має двостороннє покриття із металізованого полієфіру. Він характеризується добрими ізоляційними і бар'єрними властивостями. При своїй товщині до 25 мм є відповідним до властивостей полістиролу з товщиною 20...40 мм, що розширюється. Цей матеріал забезпечує надійне транспортування охолоджених і заморожених харчових продуктів при температурі оточуючого середовища 20 °С протягом 4 діб без додаткового охолодження. Висока гнучкість цього матеріалу дозволяє його вирубувати і гофрувати з отриманням одинарних або подвійних стінок.

Глибозаморожені продукти упаковують у спеціальні типи полімерних і комбінованих матеріалів.

Глибокому заморожуванню піддають, як правило, напівфабрикати м'ясні, рибні, на основі тіста, морепродукти, овочі і фрукти, морозиво та ін. Кожна група продуктів, які заморожують, мають свої відмінні особливості холодильного оброблення і зберігання.

М'ясні напівфабрикати глибокого заморожування представлені в основному із січеного м'яса (фрикадельки, біфштекси, котлети). Глибоке заморожування вважається найбільш перспективним способом тривалого зберігання м'яса, оскільки при $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ яловичина зберігається протягом одного року, а при $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – до 2 років. У неупакованому вигляді заморожене м'ясо під час зберігання втрачає від 1 до 3% маси, а також піддається негативним якісним змінам. М'ясні вироби, призначені для швидкого заморожування, охолоджують і направляють поштучно у морозильний тунель. Процес займає 30...40 хв і відбувається при температурі $-35\text{...}40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура внутрішніх шарів продукту під час розвантаження з морозильних апаратів повинна складати не вище $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Потім м'ясні вироби фасують у пакети з плівкових матеріалів або у картонні пачки по 2...4 кг і зберігають при температурі $\pm 2 \dots 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ не більше 36 год з моменту виробництва, або при температурі не вище як $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – до 6 місяців.

Морепродукти займають до 10% асортименту харчових продуктів торговельного підприємства. Вакуумним способом у ПЕ-пакети упаковують крабові палички, рибні бургери, інші рибні продукти, напівфабрикати тощо. Широко представлені й напівфабрикати на основі сурими, зокрема імітація креветок, філе лоб-стера, рибних паличок та інших морепродуктів, приготовлених із рибного фаршу. Заморожені креветки, молюски, мідії, а також набори різноманітних морепродуктів упаковують у пакети із плівкових багат шарових матеріалів.

Заморожені напівфабрикати на основі тіста представлені різноманітними заготовками. Асортимент налічує понад 35 видів продукції, у тому числі напівфабрикати піци з різними наповнювачами, заморожені пельмені, вареники і млинці. Для упакування використовують фасувально-пакувальні автомати і напівавтомати, які одночасно здійснюють вагове дозування продукту і формування пакета із рулонної плівки. Упаковка представлена прозорими або напівпрозорими поліпропіленовими пакетами із зварними швами і нанесеним друком. Вона приваблива, міцна і зручна під час транспортування. Пельмені та інші напівфабрикати на основі тіста, упаковані в пакети, можуть бути укладені на палети, в ящики із картону, лотки із листового полістиролу і обтягнуті стреч- або термоусадковою плівкою.

Фрукти і овочі реалізують замороженими цілими або нарізними, у вигляді салатних і супових сумішей. Фасують таку продукцію, як правило, в пакети із поліетилену з нанесеною флексо-графським способом інформацією про виробника і продукт. Терміни зберігання становлять від 1 тижня до 24 місяців (при $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 1 тиждень, при $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 1 місяць, при $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 24 місяці). Упаковку підбирають на основі високої морозостійкості матеріалу ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче); його еластичності і здатності розтягуватись. Також враховують високу

вологостійкість, властивість не примерзати до замороженого і не прилипати до розмороженого продукту, здатність при низьких температурах попереджувати сублімацію і випаровування вологи із продукту; добру зварюваність або склеюваність в умовах низьких температур і підвищеної відносної вологості повітря.

ТЕМА 6. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

6.1. Вакуумна упаковка

Сутність вакуумної упаковки. Переваги вакуумної упаковки. Обладнання для вакуумної упаковки.

Вакуумна упаковка – упаковка, внутрішній тиск в якій нижче атмосферного.

Вакуумна упаковка – це сучасний спосіб захисту самих різних товарів – починаючи з металевих конструкцій і закінчуючи продуктами харчування. Він заснований на створенні навколо вмісту безповітряного простору, в якому не розмножуються шкідливі мікроорганізми. І, оскільки аналогів цьому винаходу немає, не дивно, що воно стало дуже популярним.

Вакуум-упаковка широко використовується для м'ясних, рибних товарів, сирів, соусів і багатьох інших швидкопсувних продуктів. Особливо часто вакуумування застосовують в упакуванні м'ясних продуктів.

Вакуум-упаковка забезпечує не тільки подовження терміну зберігання, але й запобігає втраті маси та аромату харчових продуктів. Розроблено різноманітне вакуум-пакувальне обладнання: одно- і двокамерне, напів- і автоматично вмонтоване у технологічні лінії. Вакуум-упаковка передбачає застосування комбінованих матеріалів, що включають шар поліетилену, а також ламінованих багатошарових матеріалів на основі поліпропілену. Для збільшення газонепроникності застосовують шар етиленвінілового спирту.

Для пакування свіжого м'яса і риби використовують технології, які працюють за схемою «термоформування – фасування – закупорювання» упаковки. Термоформовані лотки виготовляють із ламінованого матеріалу полівінілхлорид/поліетилен, кришки – із полівініліденхлориду з покриттям із поліефіру, поліетилену і шару з антизапотівним покриттям.

Кулінарні вироби упаковують у високозахисні пакувальні матеріали, які запобігають газообміну між навколишнім середовищем і упаковкою. При цьому підбирають високоякісні вироби з мінімальним вмістом мікроорганізмів. Для розігрівання такої продукції не обов'язково застосовувати мікрохвильову піч, а достатньо опустити пакет на декілька хвилин у кип'ячу воду або застосовувати сковороду.

Поштовхом до розвитку вакуумної упаковки і упаковки з модифікованою атмосферою у полімерній тарі із комбінованих матеріалів послужила відмова від стерилізації продуктів харчування. Вакуумна технологія пакування значно подовжує терміни зберігання продукту, забезпечує дотримання високих гігієнічних норм, завдяки чому поліпшуються споживні властивості товару. Збереження продукції досягається обмеженням процесу розвитку бактерій, шляхом їх видалення, особливо при максимальному вакуумі (нижче 95%).

Для вакуумної і упаковки у модифікованій газовій атмосфері використовують плівки з високими бар'єрними властивостями, які мало пропускають гази, зокрема ПА і ПЕТ, а відчутно підвищує бар'єрні властивості шар ПВДХ.

З метою попередження накопичення конденсату на внутрішній стороні верхньої плівки, що використовується для зварювання піддонів, застосовують плівку antifog, яка має антиконденсаційні властивості.

Правильно підібрані пакувальні матеріали дозволяють регулювати газообмін під час дозрівання сирів, вільно пропускаючи ззовні надлишок вуглекислого газу і одночасно захищати сир від проникнення водяної пари і кисню.

Термоусадкові пакети із селективною газо- і паропроникністю знижують втрати продукту і надійно захищають поверхню від патогенних бактерій. Кількість шарів матеріалу у вакуумній упаковці залежить від виду продукту і режиму його дозрівання. Наприклад, багатошарові вакуумні пакети Sudpack підбирають залежно від виду, складу, форми і розміру сирів. Прозорість пакетів дає змогу візуально контролювати процес дозрівання сиру і його стан під час довготривалого зберігання (від 3 до 12 міс. для різних видів плівки).

Вакуумна упаковка може самостійно використовуватись для захисту продуктів від хімічного і мікробіологічного псування. Під час вакуумного пакування частіше використовують полімерні матеріали з високими бар'єрними властивостями. До них відносяться комбінації на основі сарану, поліпропілену, поліамідів з виключенням ЕВОН для підвищення бар'єрних властивостей упаковки, а також матеріали металізовані і з фольгою.

Якість вакуумного пакування залежить від властивостей використаних матеріалів і обладнання. Для вакуумного пакування використовують плівки з низькими показниками проникності кисню, вуглекислого газу, азоту і водяної пари. Під час вибору важливо враховувати і співставляти бар'єрні властивості плівки для упакованої продукції. Досить ефективно застосування багатошарових плівок, які включають різні матеріали

6.2. Системи і технології асептичної упаковки

Методи асептичної упаковки. Стадії асептичної упаковки. Способи стерилізації. Матеріали, які використовуються під час асептичного пакування.

Асептична упаковка – це упаковка з антибактеріальною обробкою, біостійка, призначена для харчових продуктів з тривалим терміном зберігання.

Системи і технології асептичної упаковки

Асептична упаковка – поширена в даний час технологія упаковки, під час якої продукт і упаковка стерилізуються окремо різними способами, а потім упаковка наповнюється продуктом і закупорюється в стерильних умовах. Це запобігає швидкому псуванню продукту і забезпечує довгий термін зберігання без використання консервантів. Упаковка складається з поліетилену, картону та алюмінію, які захищають продукт в упаковці від псування, що забезпечується

високими бар'єрними властивостями даного поєднання матеріалів. Тільки в 2007 році було вироблено понад 170 000 000 різних видів асептичних упаковок.

В області пакувальної технології найбільший розвиток в даний час отримала асептична упаковка харчових продуктів. Ця технологія широко використовується для рідких продуктів (молоко та молочні продукти – більше 65%, різні соки – більше 25%, пасти, супи та ін. – 10%).

Найбільш поширена схема асептичної упаковки харчових продуктів включає три стадії:

- стерилізується пакувальний матеріал;
- термічна обробка харчового продукту;
- розфасовка і запечатування упаковки.

Під час асептичного пакування продукт і упаковка стерилізуються роздільно, потім упаковка заповнюється і закупорюється в стерильних умовах. Найбільш широке поширення отримав хімічний метод стерилізації розчинами перексиду водню, а також SO_2 , озон, сумішшю H_2O_2 та оцтової кислоти, використовують і фізичні методи: термічний, УФ- або ІЧ-опромінення. Стерилізація проводиться в спеціальній камері обробкою H_2O_2 упаковки протягом певного часу. Після сушіння упаковка надходить у зону запалення стерилізованим продуктом. Заливка продукту відбувається з дна упаковки, що дозволяє уникнути спінювання. Після заповнення верх упаковки промивається струменем інертного газу, виробляється теплова зварювання низу (донної частини). Упаковка перевертається і спрямовується на остаточне запаковування в плівку або в транспортну коробочну тару.

Основною вимогою до пакувального матеріалу, продукту, устаткування, газу або води для промивання при цьому виді упаковки є «комерційна стерильність» (відповідність тривалості зберігання за нормальної температури зазначеного терміну). Даний спосіб має безсумнівні переваги перед стерилізацією в автоклаві, характеризується меншими механічними і термічними навантаженнями, що дозволяє під час асептичного пакування використовувати дешевші пакувальні матеріали.

Таблиця 6.1 – Методи асептичного пакування

Пакувальний засіб	Метод стерилізації	Продукти, які розливаються	Виробник
1	2	3	4
FFS: формування наповнення, закупорювання	Ультразвукова ванна + УФ-промені	Молоко, молочні напої та суміші, вершки до кави	FFS: Bosch, Hassia; Vespako
Стаканчики	Занурення у ванну з H_2O_2	Йогурт, пудинг, десерти	FS: Ampack-Amman
FS: наповнення, закупорювання	Стерилізація паром	Супи, готові блюда (тільки FS)	Hamba

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
Пакети	Занурення у ванну з H_2O_2	Порційна тара, фармакологія, косметика. Крупна тара, пульпи, сировина для молока та мармелада	B L. Maschine Automatisch SiG Bosch
Подвійна тара «Bag-in-Box» Пакети	γ -опромінення, живильний клапан, пара, розпилення H_2O_2	Молоко, молочні напої та суміші, фруктові пульпи, сировина для мармеладу, соки	Akerlund Rausing Coloreed Schutz
FFS Пляшки FS	Екструзивне тепло Розпилення H_2O_2 Стерилізація паром	Фармакологічні середовища Кетчупи, соуси, соки Молоко, молочні суміші, соки	FFS: Rommelag FS: Bosch, Serai, Stork, Bowater
Відра, великі банки	Розпилення H_2O_2 Промивання H_2O_2 Стерилізація паром	Фруктові пульпи Сировина для мармеладу	Aseptomag KHS APV
«З валика» Ламінований картон	Занурення у ванну з H_2O_2 Розпилення. H_2O_2 Розпилення. H_2O_2 + УФ-опромінення	Молоко і молочні напої та суміші. Соки, соуси. Харчування для тварин. Супи, овочеві пюре	Tetra Pak PKL Elopak Horaufand UPP/WALKIPAK

В даний час є великий вибір матеріалів і різноманітної форми упаковок для асептичної розфасовки, відповідають високому рівню бар'єрних властивостей. Використовують банки з білої жерсті та алюмінію, скляні та пластмасові пляшки, різні пакети, упаковки з комбінованих матеріалів «Bag-in-Box» (пакет в коробці).

Даним способом зазвичай упаковуються молочні продукти. Для цих цілей служать прямокутні пакети типу «Тетра-Пак», «Брік-Пак», «Ультратра-Пак» (з «золотим перетином») з комбінованих матеріалів, найпоширенішим з яких є картон-алюмінієва фольга-ПЕВТ.

Залежно від типу матеріалу (скло, папір, картон, пластмаса, комбіновані багат шарові матеріали), а також форми (стаканчик, пляшка, коробка і т.д.) використовують різні методи обробки перекисом: розпилення, занурення та ін.

Таблиця 6.2 – Способи стерилізації

Метод	Опис	Переваги	Недоліки	Застосування
Термічна стерилізація	Нагрівання насиченою парою, гарячим повітрям, сумішшю пари та гарячого повітря,	На пакувальному матеріалі не залишається слідів хімікалії, абсолютно нешкідливий для обслуговуючого персоналу	Не може застосовуватися для пластмас, менш стійких до термічного формування	Пара/повітря стаканчики із РР; живильні клапани для подвійної тари, пляшки
Хімічна стерилізація (перекис водню)	Обробка перекисом водню шляхом: занурення у ванну, ополіскування розпилення	Можуть бути стерилізовані пластмаси, менш стійкі до термічного формування	Можуть залишатися сліди (осад) на пакувальному матеріалі	Пляшки; стаканчики, (фольга), РЕ/РР, пакетна фольга; картонна тара
Механічна стерилізація	Продування стерильним повітрям; очищення (щіткою); ультразвукова ванна, промивання сильними струменями рідини	Низькі витрати на обладнання	Може застосовуватися лише як допоміжний засіб під час хімічної або термічної стерилізації	Пляшки; крупні банки; фольга для стаканчиків; фольга для пакетів
Опромінення	Опромінення: ІЧ; УФ-промені; проміння, що іонізує та γ-промені	Економічна доцільність під час реалізації	Ефективні лише в поєднанні з хімічною стерилізацією. Багато негативних параметрів	γ-опромінення: подвійна тара, пакувальний матеріал для медичних цілей. УФ-опром.: стаканчики, картонна тара
Комбінована стерилізація	Ультразвукова ванна + УФ-промені; перекис водовода + УФ-промені	Особливо надійна стерилізація		Фольга для стаканчиків, картонна тара

Найбільш широке поширення при асептичному способі упакування, крім «Пюр-Пак», «Ультра-Пак». «Брік-Пак» і «Тетра-Пак» знаходить і «Тетра Брик Асептік» з комбінованих матеріалів (для молока), а також пластмасові

стаканчики і коробочки (для йогуртів, пудингів, десертів та ін.) одноразового використання і т.д. Останнім часом набуває застосування новий вид упаковки – «подвійна» тара («Bag-in-Box») під час транспортування продуктів всередині підприємства, з одного підприємства на інше і в мережі закладів ресторанного господарства. Така упаковка складається з тонкого пакету, який для надання йому жорсткості поміщається в контейнер у вигляді ящика з гофрокартону або бочку. Пакет ємністю від 1,5 л і більше при наповненні використовується тільки один раз, а картонний контейнер об'ємом 1000 л і більше є багаторазовим.

До системи асептичної упаковки рідких харчових продуктів відноситься «Комбіблок» (фірма ПКЛ, Німеччина). Поряд з молочними продуктами, в упаковку «Комбіблок» можна розливати вино, негазовану мінеральну воду, соки та ін. Специфічна перевага цієї упаковки – наявність у верхній частині упаковки незаповненого об'єму, який можна варіювати від 5 до 70 мл, для збовтування під час необхідності вмісту упаковки перед вживанням.

Асептичне запаковування дозволяє зберегти органолептичні та смакові характеристики харчового продукту значно довше, ніж під час пакування у звичайних умовах. Проведена перед розфасовкою продукту термічна обробка допомагає позбутися шкідливих мікроорганізмів, що впливають на збереження вмісту упаковки.

Асептична технологія пакування в умовах ринкової економіки представляється прогресивною і придатною для багатьох продуктів (головним чином рідких), оскільки дозволяє вирішувати комплексно логістичну задачу виробництва, зберігання, транспортування та реалізації молочної продукції, безалкогольних напоїв, легких вин та інших рідких продуктів.

Упаковка асептичним методом може бути проведена різними методами:

– хімічним – в цьому випадку для стерилізації використовуються різні хімічні сполуки, що вбивають мікроорганізми, частіше це перекис водню, діоксид сірки, озон, суміш перекису водню та оцтової кислоти. Деякі із застосовуваних хімікатів можуть негативно впливати на здоров'я людини;

– фізичним, який розроблений в Американському інституті харчових технологій, при цьому спосіб продукт поетапно нагрівають до високих температур, і миттєво остиджують, розливаючи потім в стерильну упаковку. Пакуванню можуть піддаватися молочні продукти: молоко, вершки, рідкий йогурт. Соя і товари-замінники молочних продуктів: соєві напої, напої із зерен рису і насіння. Безалкогольні напої: соки, нектари та негазовані напої, газовані безалкогольні напої, вода. Вина та спиртні напої. Харчові: супи і соуси, продукція з томатів, оливкова олія та інші рідкі продукти.

Асептична упаковка має ряд переваг перед традиційною упаковкою зі скла – вона більш екологічно безпечна, технологія виробництва простіша, меншу вагу, упаковка не б'ється, під час складання займає менше корисного простору.

За системами асептичної упаковки майбутнє, що підтверджує множинні експерименти. Зараз область застосування асептичної упаковки не обмежується

рідкими продуктами. Їм знайшлося застосування в упаковці пастоподібних продуктів, готових до вживання страв і рідких продуктів, що містять тверді частинки. Ця система відрізняється тим, що стерилізується продукт, яким наповнюється попередньо стерилізована упаковка, а потім запаюється за строго стерильних умов. Для вибору відповідних термічних умов стабілізації принципове значення має величина рН продукту.

До продуктів, що упаковується асептичним методом відносяться, в основному, соки, молоко, напої та продукти, що містять молоко, а також супи (напівфабрикати).

Ось деякі корисні властивості систем з асептичною упаковкою:

- більш короткочасний вплив високої температури, дозволяє зберегти живильні властивості, смак;
- замикання упаковок в стерильній зоні пакувальної машини із застосуванням надлишкового тиску стерильного повітря;
- стерилізація продукту здійснюється в результаті термічної стабілізації під час проведення, протягом певного короткого проміжку часу, через високотемпературну секцію та охолодження;
- тривалий термін придатності продуктів без зберігання в холодильнику;
- отримання додаткового захисту продуктів шляхом введення в упаковку інертного газу; високий рівень знезараження пакувального матеріалу або упаковки.

6.3. Упаковка в модифікованому та регульованому газових середовищах

Упаковка з газовим наповненням – це упаковка, заповнена інертним або іншим газом.

Упаковка в модифікованому газовому середовищі / захисній атмосфері.

МГС – упаковка в модифікованому газовому середовищі – це всесвітньо відомий і вживаний десятиліттями процес кінцевій стадії обробки їжі. У МГС повітря, що знаходиться всередині упаковки, заміщене сумішшю інертних газів (як правило азоту і вуглекислого газу), що виключає або що уповільнює процес окислення (псування) їжі. Низький рівень кисню запобігає розвитку і розмноження грибків, бактерій та інших мікроорганізмів.

МГС є природною і екологічною технологією збереження продукту і збільшення його термінів зберігання, і заслужено використовується безліччю підприємств харчової промисловості по всьому світу. Спеціальні пакувальні матеріали і плівки з високими бар'єрними властивостями, призначені для пакування в МГС, розробляються і проводяться всесвітньо відомими компаніями, такими як MCP, Plus Pack, Dupont та іншими.

Упаковка в модифікованій атмосфері (MAP), також відома як упаковка з використанням захисного газу, створюється шляхом часткового або повного відкачування повітря і заповнення упаковки захисною газовою сумішшю. Після

заповнення газом упаковка щільно запаюється, що перешкоджає витокам газу або потрапляння повітря в упаковку.

Упаковка даного типу проводиться шляхом відкачування повітря з подальшим заповненням упаковки газом. Захисне газове середовище всередині упаковки оптимізується у відповідності з конкретними вимогами продукції.

Кисень (O_2) в найбільш низькій ($<0,2\%$) і максимально можливій концентрації ($>60\%$) пригнічує ріст аеробних мікроорганізмів, збільшуючи, наприклад, термін придатності харчових продуктів.

Азот (N_2) в основному використовується в якості стабілізуючого газу для підтримки обсягу упаковки, наприклад, для захисту під час обробки або в транспортній упаковці.

Вуглекислий газ (CO_2) реагує з водою з утворенням вугільної кислоти, яка сприяє зниженню рН. Це середовище пригнічує ріст мікроорганізмів.

Особливості МГС полягають в заміні повітря в упаковці на суміш газів, з підібраним складом. Цей склад залежить від виду упакованого продукту. Він загальмовує деградаційний процес, що відбувається в продукті.

МГС за останні десятиліття зазнає конструктивні зміни, і зараз цей метод, з'єднали з системою «активної упаковки».

Наскільки затребувана система МГС, свідчить кількість упаковок, вироблених у світі. Наприклад, англійці в 1997 р виробили 2700000000 упаковок, а протягом десятиліття кількість вироблених упаковок зросла до рівня 3,7 млрд.

Двоокис вуглецю використовується зазвичай за високої концентрації і відрізняється сильними інгібіторними властивостями, що сповільнюють розвиток бактерій і цвілі. Основний склад МГС – двоокис вуглецю, кисень і азот. В основному двоокис вуглецю використовується в 20%-ої концентрації, і тільки в небагатьох випадках відрізняється сильною інгібіторною властивістю, сповільнює розвиток бактерій. Інгібіторну властивість вивчено ще не повністю, але експерименти показали, що тут іноді проявляються інші чинники, окрім чинника видалення кисню.

Розчинність CO_2 призводить, в крайніх випадках, до «усадки» упаковки на продукти, що є не бажаним ефектом. Велика концентрація CO_2 і вміст води призводить до появи кислого присмаку на поверхні продукту. Азот не впливає на стабільність упакованого продукту і не чинить інгібіторного впливу.

Однак, застосування азоту, забезпечує максимальне видалення залишків кисню, тим самим виключаючи вплив анаеробних бактерій і оберігає жири від окислення.

Для уникнення присутності кисню в упаковці, запускають систему, за якої зростає кількість аеробних бактерій. В системі МГС потрібно, особливо ретельно, стежити за вмістом кисню в упаковці. Склад суміші газів залежить від виду продуктів.

Основними складовими матеріалу для виробництва упаковок є: ламінат PTE/PE, ламінат PTE/PE, плівки з сополімерів VDC, ламінат целофану з поліетиленом, плівки PET і PA у вигляді рукавів, з яких повітря віддаляється

шляхом термічної усадки, виробу, що упаковується, ламінати PA/PE, ламінати PA/PE.

Коли з'явилися ламінати PA/PE, для поглибленого формування, відбувалося впровадження процесу, під час якого вакуумна упаковка, а пізніше упаковка в модифікованій атмосфері, була з'єднана з попереднім термоформуванням фасонної деталі.

Ось деякі переваги упаковки МГС: збереження поживних властивостей, завдяки обмеженню розвитку певних мікроорганізмів і загальмування розвитку небажаних процесів; значне продовження стабільності продукту.

В основі даної технології пакування лежить принцип заміщення стандартного атмосферного повітря в упаковці газовою сумішшю, яка містить азот (N₂, нейтральний наповнювач), вуглекислий газ (CO₂, пригнічує аеробні бактерії і цвіль) і кисень (O₂, підтримує свіжість продукту за рахунок процесів «дихання» в продукті). Застосування газової суміші на основі цих газів пригнічує ріст мікроорганізмів на поверхні харчового продукту, підтримуючи його мікрофлору на необхідному рівні, зберігає початкові харчосмакові, ароматичні та інші властивості протягом певного часу, значно збільшує терміни зберігання продукту без зміни його якості

*Таблиця 6.3 – типові терміни зберігання харчових продуктів
(за даними компанії DP Air Gas)*

Типові терміни зберігання харчових продуктів		
Продукт	На повітрі	Упаковка з модифікованим газовим середовищем (МГС)
Свіже м'ясо	2–4 дні	5–8 тижнів
Свіже м'ясо птиці	3–7 днів	7–21 день
Сосиски	2–4 дні	4–5 тижнів
Оброблене м'ясо, нарізка	2–4 дні	4–5 тижнів
Свіжа риба	2–3 дні	5–9 днів
Оброблена риба	2–4 дні	3–4 тижні
Твердий сир	2–3 тижні	4–10 тижнів
М'який сир	4–14 днів	1–3 тижні
Печиво	декілька тижнів	до 1 року
Хліб	декілька днів	до 20 днів
Готовий салат	2–5 днів	5–10 днів
Піца	7–0 днів	2–4 тижні
Пироги	3–5 днів	2–3 тижні
Готові блюда	2–5 днів	7–20 днів
Горіхи, чіпси	4–8 місяців	1–2 роки

На термін зберігання продукції в газовому середовищі впливає рівень рН продукту. За низького рН сповільнюється зростання мікробів і термін

зберігання залежить вже не стільки від зростання бактерій, скільки від хімічних реакцій, таких як окислення, зміна кольору продукту і т.п.

Для продуктів із декількох компонентів газ підбирається для збільшення термінів зберігання кожного з компонентів. Правильне виявлення факторів, що обмежують термін зберігання продукту, дає можливість отримати максимальний ефект від пакування в газовому середовищі.

Впровадження способу упаковки продукції в МГС дає виробникам такі переваги: збільшення термінів зберігання харчових продуктів, розширення географії продажів і зменшення випадків повернення товару; збереження природного зовнішнього вигляду продукції, захист його від пошкоджень і виділень рідини; скорочення або повне виключення застосування консервантів і хімічних добавок; виробництво принципово нових видів продукції із збереженням їх первісного кольору протягом усього терміну зберігання.

Існує кілька варіантів упакування продукції в умовах МГС: з попереднім вакуумуванням і без нього. У першому випадку спеціальний пристрій в пакувальному обладнанні спочатку відкачує з упаковки все повітря і потім вже заповнює її газовою сумішшю, яка рекомендована для даного типу продуктів. У другому – газова суміш подається в упаковку під тиском, витісняючи і заміщаючи повітря.

6.4. Активна упаковка для харчових виробництв

Термін «активна упаковка» з'явився в науково-технічній літературі на початку 90-х рр. (див., наприклад, статтю Brody A. в «Food Engineering», 1991, № 4, с. 62). «Активна упаковка» містить спеціальні добавки (поглиначі газів і вологи, ароматизатори, антимікробні та ферментні препарати), що сприяють поліпшенню товарного вигляду і збереженню органолептичних властивостей харчової продукції, тобто ознак, які впливають на органи чуття. З розвитком техніки і технології отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки. З інертного, індіферентного бар'єру між харчовим продуктом і навколишнім середовищем упаковка в даний час все більше перетворюється на фактор виробництва, оскільки за її допомогою можна:

- цілеспрямовано змінювати склад продукту. У цьому випадку для виготовлення упаковки застосовуються біологічно активні матеріали з іммобілізованими ферментами (добавка щільно утримується в матриці полімерного матеріалу);

- захищати продукти харчування від мікробного псування, продовжуючи тим самим час їх «життя». Наприклад, термін зберігання ковбасної продукції в «активній»* оболонці збільшується в 2–3 рази;

- створювати оптимальне газове середовище всередині оболонки, що широко використовується під час зберігання продуктів харчування в модифікованому і регульованому середовищі. Застосування такої упаковки для роздрібною торгівлі недоцільно через досить високі ціни, однак на заході широко використовується метод складського зберігання овочів і фруктів у

великих мішках з віконечком з селективно-проникного матеріалу. Фрукти, збережені таким чином, набагато довше залишаються свіжими, упаковка окупається за рахунок усунення причин псування і всихання товару;

– регулювати температуру обробки продуктів харчування в умовах мікрохвильового нагрівання (наприклад, використовуючи металізовані полімерні матеріали). Продукт в металізованій упаковці в СВЧ-печі може розігріватися до 200 °С і вище. У цьому випадку велика частина тепла генерується в покритті, і продукт підсмажується як на сковороді, що недосяжно під час мікрохвильового нагрівання.

Такі упаковки по праву носять назву «активних». Цей напрямок представляє безперечний інтерес, оскільки введення добавки не в їжу, а в матрицю полімерної оболонки дозволяє пролонгувати дію добавки, регулюючи швидкість її масопереносу в харчовий продукт. При цьому забезпечується необхідний градієнт концентрації добавки на поверхні захисної оболонки, що безпосередньо контактує з харчовим продуктом. Важливою перевагою «активних» упаковок є те, що завдяки іммобілізації добавок міграція їх у харчовий продукт зведена до мінімуму (або оптимально регулюється), оскільки за останніми даними багато харчових добавок приховують у собі певну загрозу здоров'ю. Наприклад, відома всім лимонна кислота, часто вводиться в склад продуктів, незважаючи на свою уявну «необразливість», може виявитися шкідливою за надмірного споживання. Звичайно, за нормального харчування такий вплив буде непомітним, проте для певної групи людей, в раціоні яких консерви і напівфабрикати складають значну частину, такі харчові добавки можуть бути дійсно шкідливими.

6.4.1. Активна упаковка для молока

Організм деяких людей не засвоює молоко, що генетично обумовлено дефіцитом вироблення у них ферменту, що розщеплює молочний цукор (лактозу). Введення лактази – ферменту, який гідролізує молочний цукор, в полімерну основу пакувального матеріалу дозволяє отримувати дієтичний продукт – «Безлактозні молоко».

Високий вміст холестеролу (неправильно званого холестеринном) у плазмі крові людини зазвичай пов'язують з підвищенням ризику серцево-судинних захворювань. Одним зі шляхів зниження рівня холестеролу в плазмі може бути призначення хворим спеціальних препаратів. Разом з тим, за необхідності, можна ефективно знижувати вміст холестеролу в молоці і молочних продуктах за допомогою холестеролредуктази, іммобілізованої в пакувальному полімерному матеріалі, який знаходиться в безпосередньому контакті з рідкими продуктами.

6.4.2. Бактерицидні пакувальні матеріали

Для захисту харчової продукції від несприятливого впливу патогенної мікрофлори і токсичних продуктів її життєдіяльності в останні роки застосовують бактерицидні пакувальні матеріали. Прикладом реалізації такого

способу є використання антимікробних захисних систем на основі гігієнічно безпечних латексів (водних дисперсій синтетичних полімерів). Шляхом створення латексної композиції оригінального складу на основі екологічно безпечних водних систем, що містять антимікробні добавки, і формування їх покриттів безпосередньо на продуктах харчування розроблений спосіб захисту м'ясних виробів та сирів. Запропонований спосіб відрізняє порівняльна простота технічного рішення: нанесення на поверхню продукту багатошарових поліфункціональних покриттів, що виключають застосування високих температур, які іноді негативно впливають на властивості продукту. При цьому забезпечується щільне і повсюдне облягання поверхні продукту, що гарантує відсутність мікропорожнин – областей потенційного розвитку небажаної мікрофлори. В якості антимікробних добавок використовуються вітчизняні оригінальні препарати – солі дегідроцетової кислоти з широким спектром дії на різну мікрофлору (дріжджі, гриби, актиноміцети), а також комплекси цих добавок в поєднанні зі спеціальними регуляторами життєдіяльності мікробних клітин (вони захищають головним чином поверхню упакованого продукту, як відомо, максимально піддану інфікуванню). Захисні покриття, формовані безпосередньо на поверхні харчових продуктів (незрілих сирів, ковбас, делікатесної і звичайною м'ясної продукції) відрізняються антимікробною активністю, забезпечують зниження втрат корисної маси, наприклад, для сиру до 2% за період дозрівання, і екологічну безпеку виробництва, прискорюють біохімічні процеси дозрівання, поліпшують умови праці по догляду за сиром за рахунок ліквідації стадії мийки, перепакування, зниження негативного впливу екотоксикантів на продукт і обслуговуючий персонал.

6.4.3. Вплив пакувальних матеріалів на безпечність харчових продуктів

У несприятливій екологічній обстановці їжа може стати джерелом і носієм потенційно небезпечних для людини хімічних і біологічно активних сполук, що є продуктами життєдіяльності мікроорганізмів. З'єднання, небезпечні для здоров'я, містяться як в сировині, так і в харчових продуктах на різних технологічних стадіях переробки, фасування, зберігання і реалізації. У той же час, безпечність та якість їжі – одна з основних умов, що визначають здоров'я нації. В останні роки через різкого спаду виробництва продуктів харчування і відтоку сільськогосподарської сировини в сферу підприємств малої потужності зростає небезпека мікробного зараження і, як наслідок, зниження якості харчової продукції. Для зниження вмісту вологи всередині упаковки в полімерний матеріал вводять спеціальні поглиначі, в основному мінеральні (наприклад, цеоліти, пермутіти і т.п.) При цьому процес поглинання вологи може супроводжуватися придушенням зростання мікроорганізмів.

В останні роки до складу полімерних пакувальних матеріалів почали вводити ферментні добавки. Особливий інтерес і соціальну значимість мають розробка і використання біологічно активних пакувальних матеріалів з ферментами, іммобілізованими в полімерному матеріалі. Такі матеріали здатні регулювати склад, біологічну та органолептичну (смак, консистенція, колір і

запах) цінність продуктів харчування, прискорювати технологічні процеси одержання готової продукції. В Україні цей напрям ще недостатньо широко розвинений і знаходиться в стадії становлення.



Рисунок 6.1 – Активна упаковка для сиру дозволяє довше зберегти його свіжим. Зліва – сир, упакований у звичайну плівку, справа – в активну. Всі головки сиру витримані один і той же час

Як показали дослідження, під час іммобілізації на полімерному носії певні ферменти, зберігаючи свою біологічну активність (на 70–80%), здатні набувати деякі нові властивості. Так, для матеріалів з іммобілізованими ферментами характерне розширення діапазонів робочих температур і рН, що досить позитивно позначається на швидкості технологічних процесів гідролізу біологічних субстратів (білків, жирів, вуглеводів). Відомо, що вільні ферменти та їх суміші відносяться до дорогих препаратів, часто закупаються по імпорту. Виробничі випробування нових матеріалів з іммобілізованими ферментами на переробних підприємствах АПК показали можливість їх багаторазового використання. Так, біологічно активний полімерний матеріал (БАПМ) з іммобілізованим пепсином (фермент, що розщеплює протеїни), витримав понад 90 виробничих циклів під час проведення холодної ферментації молока перед приготуванням сирного згустку. Таким чином, застосування БАПМ дозволяє в 2–3 рази скоротити витрату ферментів і ферментних сумішей. Одночасно в результаті використання БАПМ підвищується якість готової продукції (сортність продукту збільшується на 20–30%) і досягається більш ефективна переробка харчової сировини (повнота використання харчової сировини збільшується на 50–80%).

6.4.4. Їстівні покриття

Досить перспективним є також використання таких «активних» оболонки, як їстівні покриття. Плівкоутворюючою основою в цьому випадку є природні полімери – полісахариди. Найбільшого поширення набули похідні крохмалю і целюлози. Властивості цих полімерів дійсно унікальні: маючи прекрасну плівкоутворюючу здатність (їстівні плівки), вони широко використовуються як компоненти харчових продуктів, наприклад, як структуроутворюючих агентів (загусників) в пастоподібній молочної, кондитерської та плодоовочевій продукції. Плівки на основі похідних целюлози (наприклад, карбоксиметилцелюлоза і її натрієва сіль) і модифікованих крохмалів (наприклад, карбоксиметилкрохмаль, КМК) захищають харчовий продукт від втрат маси (за рахунок зниження швидкості випаровування вологи) і

створюють певний бар'єр проникненню кисню та інших речовин ззовні, сповільнюючи тим самим процеси, що обумовлюють псування харчового продукту (окислення жиру, денатуралізації білка і т.д.). Їстівні плівки на основі природних полімерів володіють високою сорбційною здатністю, що зумовлює їх позитивний фізіологічний вплив. Так, під час попадання в організм ці речовини адсорбують і виводять іони металів, радіонукліди (продукти радіоактивного розпаду) та інші шкідливі сполуки, виступаючи таким чином у ролі детоксиканта. Завдяки введенню спеціальних добавок – ароматизаторів, барвників – в полімерну оболонку можна регулювати смако-ароматичні властивості власне харчового продукту у їстівній плівці. Таким чином, «активна» їстівна оболонка може змінювати сенсорне сприйняття продукту споживачем, що особливо важливо під час прийому продуктів лікувально-профілактичної дії, наприклад, їжі з пониженим вмістом жиру, сахарози, з додаванням рослинної (наприклад, соєвого) білка. Крім того, здатність їстівної плівки утримувати різні сполуки дозволяє збагачувати продукти харчування мінеральними речовинами.

ТЕМА 7. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФАСУВАННЯ ТА ДОЗУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

7.1. Загальна характеристика процесу дозування

Дозуванням є відмірювання (видача) порції (доз) якої-небудь речовини (продукту). Залежно від виду продукту можуть використовуватися різні способи дозування і, відповідно, різні види і конструкції дозаторів, кожен з яких має свої переваги і недоліки.

Способи дозування

Існують наступні способи дозування: ваговий, масовий і об'ємний.

Ваговий спосіб дозування заснований на вимірюванні ваги продукту і відмірювання його за даним критерієм з використанням стандартних заходів ваги – кілограм і грам. Ваговий метод можна застосовувати практично до будь-яких видів продукту (речовин) і є найбільш поширеним. Єдиним винятком є рідини і пасту, які більш звично вимірювати в літрах або см³ і дозувати об'ємним або масовим способом.

Масовий спосіб дозування використовує принцип вимірювання кількості продукту, що пройшов (подається) через певний простір і застосовується, переважно, для дозування рідин, паст і газів. Вимірювання доз в масовому способі відбувається за допомогою см³ або літрів. Найбільш класичним застосуванням масового способу дозування є термінали зливу/наливу нафтопродуктів.

Об'ємний спосіб дозування заснований на принципі заповнення продуктом певний вільний простір і використовує для вимірювання стандартні заходи обсягу – см³ або літри. В основному, застосовується для дозування рідин, паст і газів, але може також використовуватися для дозування різних сипучих матеріалів. При цьому, об'ємне дозування сипких продуктів передбачає подальший перерахунок об'ємних заходів в більш звичні вагові.

Дозатор – це пристрій, призначений для відмірювання (випуску) порцій (доз) різних продуктів (речовин). Дозатори бувають різних видів і конструкцій, але з огляду на сферу застосування обладнання, а також невикористання масового способу дозування, зупинимося тільки на тих дозаторах, які здатні в промислових масштабах ефективно дозувати сипучі продукти об'ємним або ваговим способом.

Такі дозатори є виключно автоматичними і бувають наступних видів: об'ємний, ваговий електронний і шнековий.

Об'ємний дозатор призначений для дозування об'ємним способом твердих добре сипучих продуктів, таких як крупи, рис, горіхи, насіння, зерно, сіль. Конструктивно, складається з набору ємностей («склянок»), шляхом заповнення яких і відбувається дозування. Відповідно, розмір дози дорівнює внутрішньому об'єму «склянки».

Як правило, для підвищення продуктивності, «склянки» мають у своєму розпорядженні на горизонтальному барабані, а сам барабан обертають за

допомогою електроприводу. У процесі обертання «стакан» проходить під горловиною бункера, де дозується продукт, просипляючись під власною вагою, заповнює об'єм склянки. Далі «стакан» рухається в напрямку тубуса, лотка або лійки, при досягненні яких відкривається дно «склянки» і продукт висипається в зазначені пристосування. Зміною розміру барабана, швидкості його обертання і кількості «склянок» можна в певних межах змінювати продуктивність об'ємного дозатора.

Використання об'ємного дозатора накладає певні обмеження на процес дозування.

По-перше, для сипучих продуктів об'ємні заходи доводиться перераховувати в більш звичні вагові. При цьому такий перерахунок потрібно для кожного виду дозується продукту, оскільки продукти з різною щільністю, при одному і тому ж обсязі «склянки», матимуть різні вагові показники.

По-друге, межі дозування обмежені розмірами «склянки». І хоч виробники дозаторів і намагаються робити «склянки» з регульованим внутрішнім об'ємом, все одно існують певні межі, в прив'язці до початкового розміру «склянки», вийти за які дозатор не в силах.

По-третє, не кожен сипучий продукт здатний швидко прокидатися і якісно заповнювати обсяг «склянки», особливо в високому темпі автоматичного режиму. Липкі, маслянисті або легкі продукти, такі як родзинки, інжир, курага, кукурудзяні палички, практично неможливо дозувати даними дозатором, оскільки їх важкосипучість призводить до суттєвих відхилень в розмірах і вазі доз.

7.2. Пристрої вагового дозування

Ваговий електронний дозатор призначений для дозування ваговим способом будь-яких сипучих продуктів за винятком порошкоподібних пильних. Проблема пильних продуктів та ж, що і у об'ємного дозатора – виникнення пилу заважає нормальній роботі обладнання і забруднює пакувальний матеріал. В іншому ваговій дозатор здатний дозувати навіть важкосипучих продукти.

Даний тип дозатора складається із вібрлотка, що зважає ковш, який підвішено на тензодатчику і блоку управління. Дозування відбувається шляхом засипання продукту вібрлотком у ваговий ківш до досягнення вагового показника, виставленого оператором на блоці управління. Коли необхідна вага досягнутий, вібрлоток зупиняється, а ківш висипає свій вміст в тубус або лійку.

7.3. Пристрої для дозування та фасування рідин

Алкогільні напої, соки, мінеральні води, та інші безалкогольні та слабоалкогольні напої, мед, молочні продукти такі як молоко, кефір, сметана, йогурти, кетчупи, соуси та багато іншого являють собою клас рідких і пастоподібних продуктів. До цього ж виду продуктів відносяться також рідкі

миючі засоби, засоби побутової і не побутової хімії, рідкі добрива і ін.

Рідкі і пастоподібні продукти фасуються в різну тару та для їх упаковки використовуються різні методи і, відповідно різне обладнання.

Упаковка в полімерну тару з подальшою запаюванням

Слід зазначити такі аспекти:

Перший – продукт фасується або в готову тару, яка стопками укладається в спеціальні касети (магазини). Це упаковка в такі полімерні стаканчики, в яких продається сметана, кефір та ін., Або машина сама з листа корпусного матеріалу формує тару. Це всім відомі йогурти, малопорційне фасування масла, меду, вершків і т.д.

Другий – полімерна тара запаюється зверху або готовими кришечками, що укладаються в магазин з алюмінієвої фольги, покритими спеціальним клейовим шаром, або плівкою, з подальшою вирубкою (вирізкою).



Рисунок 7.1 – Приклади фасування рідких продуктів

Пакети типу «Дой-Пак».

Дуже популярною в даний час є упаковка в стоячі пакети типу «Дой-Пак». Вона використовується для майонезу, кетчупів, миючих засобів та інших рідких і пастоподібних продуктів. Пакети Дой-Пак можуть бути зі штуцерами, ввареними по центру або збоку або без штуцерів, а також зі струнним замком «ZIP» для багаторазового використання.

Напіваавтоматична установка для фасування рідких продуктів 072.32.02



Рисунок 7.2 – Напіваавтоматична установка для фасування рідких продуктів 072.32.02

Пропонований напіваавтомат 072.32.02, служить для дозування і упаковки рідких пастоподібних продуктів, таких як сметана, молоко, ряжанка, кефір, йогурт, згущене молоко, майонез, кетчуп, джем, сиркова маса, масло (вершкове і рослинне), маргарин, гірчиця мед та інші подібні продукти в полімерні стакани з подальшою приварюванням до них алюмінієвої кришки.

Напіваавтомат обладнаний поворотним столом з п'ятьма отворами для установки в них і переміщення склянок. Такі операції як дозування продукту, укладання кришки на склянку і поставлення дати виконуються в напіваавтоматичному режимі.

В автоматичному режимі виконуються процес дозування і приварювання кришки.

Операції установки порожнього стакану, повороту столу на один крок, укладка алюмінієвої кришки на склянку, з'їм наповненого і закупорені склянки здійснюються вручну оператором.

Під час установки на напіваавтомат дозатора сипких продуктів, на ньому можна упаковувати сухофрукти, пластівці, сухі харчові суміші та інші подібні продукти.

7.4. Обладнання для фасування сипких продуктів і штучних виробів

Для фасування сипких продуктів застосовуються вагові однокаскадні лінійні дозатори різної продуктивності або об'ємні стаканчикові дозатори роторного типу. Пакувальні матеріали, які застосовуються: термозварні плівки ПП, дубльовані, ПВД, ПНД.

Упаковка сипучих продуктів здійснюється в трьохшовні пакет різних видів: пакет з плоским дном, пакет подушка, чотиригранний пакет з провареними гранями, пакет, сумки з поліетилену, пакет єврослот. Або в готові мішки, пакети, банки, коробки в разі роботи на дозаторі, який не формує пакет на відміну від пакувальника, а здійснює лише дозування і подачу продукту.

Фасувально-пакувальне обладнання застосовується для фасування широкого асортименту сипучих, гранульованих, кристалічних харчових продуктів, таких як, крупи, короткорізані макаронні вироби, цукор, сіль, чай, насіння і т.п., а також нехарчових продуктів подібної структури.

Автомат фасувально-пакувальний МАКІЗ ТК 055.00.000.2.1

Автоматична фасувально-пакувальна машина з однокаскадним двуструменевим дозуючим пристроєм, датером в шві на 6 знаків, фотодатчиком, інкодером. Призначений для роботи з будь-якими плівками (ПП, дубльовані, ПВД, ПНД) до 500 мм, можливість подвійний протягання плівки, автоматична пауза в роботі після видачі заданого числа пакетів, підрахунок виготовлених пакетів, пам'ять на 10 програм, адаптивне налаштування роботи дозатора на оптимальний режим.



Рисунок 7.3 – Автомат фасувально-пакувальний МАКІЗ ТК 055.00.000.2.1

Призначений для вагового дозування сипких продуктів з високим ступенем точності. Упаковка виробляється в пакети з поліпропіленової плівки, що формуються апаратом з рулону. Упаковують продукти: крупи, короткорізані макаронні вироби, горіхи, насіння, цукор, чай, чіпси і т.д.

Дозуючий пристрій складається з бункера, вібрототка, платформи з тензометричним датчиком і електронного блоку. З електронного блоку задаються параметри для роботи дозатора, на дисплеї з'явиться поточне значення ваги. Набрана доза скидається автоматично за продуктопроводу в сформований з поліпропіленового полотна пакет і опечатується. На всіх етапах роботи присутність оператора не потрібна.

ТЕМА 8. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДОПОМІЖНИХ ОПЕРАЦІЙ ПАКУВАННЯ

8.1. Загальні відомості про пакувальне обладнання. Класифікація пакувального обладнання

Ефективність впровадження пакувальної техніки багато в чому визначається чіткою і повною інформацією про існуюче пакувальне обладнання, його призначення, принцип дії та технічні характеристики. Щороку у світі виготовляється і розробляється значна кількість видів і типів пакувальних машин та потокових ліній. Широке їх впровадження у різних галузях народного господарства можливе лише на основі розробки типових технологічних процесів пакування та класифікації пакувального обладнання.

Під пакувальним обладнанням слід розуміти пристрій, комплекс пристроїв, машин, потокових ліній, що виконують як основні, так і допоміжні операції, метою і кінцевим результатом яких є пакована продукція.

Операція пакування є частиною технологічного процесу, мінімально необхідною закінченою дією, яка здійснюється на певному робочому місці і обладнанні, за допомогою однієї робочої органу (знаряддя обробки).

Основні операції пакування пов'язані із зміною стану, структури, фізичних, хімічних та інших властивостей продукції, а допоміжні із зміною форми, розмірів, стану, положення пакувальних матеріалів, тари, допоміжних пакувальних засобів, упаковки. Поряд із основними і допоміжними операціями мають місце також обслуговуючі операції, пов'язані в основному із функціонуванням обладнання: діагностика, змащення, очищення, заміна робочою органу тощо. Усі перераховані типи операцій – основні, допоміжні і обслуговуючі – можуть концентруватися в одному типі обладнання.

На сьогодні існує два основних напрямки класифікації пакувального обладнання. Обидва приводять до побудови класифікації із складною ієрархічною структурою, що не дає змоги споживачеві пакувальної техніки вибрати необхідний для нього напрямок технологій пакування.

Найбільш характерною ознакою є функціональне призначення, за яким поділяють обладнання в залежності від стадії пакування, типу, виду тари і упаковки, структурно-механічних характеристик продукції тощо. Кожна група обладнання, що відповідає певній стадії пакування, в залежності від виду, типу тари, продукції, способу пакування і ін., поділяється на підгрупи, види, типи, ряди.

Важливою класифікаційною ознакою є структура технологічного процесу пакування. За цією ознакою пакувальне обладнання поділяють на дискретної (періодичної) дії та безперервної. В машинах дискретної дії продукція обробляється протягом заданого часу і пакований продукт виводиться із машини після завершення цього періоду. Потім процес повторюється. В

машинах безперервної дії існує встановлений в часі робочий процес: завантаження продукції і вивантаження пакованої одиниці здійснюється одночасно. Робочі органи таких машин працюють в стабільних умовах.

За рухом продукції, що пакується, відносно робочих органів пакувальні машини поділяють на три класи: I класу відповідають машини на потокові або «непрохідні»; II і III класам – потокові машини.

В машинах I класу продукція, що пакується в процесі її обробки, займає одне постійне місце, а робочі органи підводяться до неї, а потім відводяться. Багатоопераційні машини I класу можуть бути паралельним, послідовним або послідовно-паралельним виконанням операцій. Цей клас машин малопродуктивний.

В машинах II класу продукція, що пакується, може займати ряд положень і під час зупинок в цих положеннях обробляється різними робочими органами. Машини цього класу в залежності від системи транспортування поділяють на групи А і Б. До групи А відносять машини, в яких продукція переміщується лінійною або роторною системами, а до групи Б машини, в яких продукція переміщується робочими органами або спеціальними пристроями типу захоплювальних елементів.

В будову машин III класу покладено принцип суміщення операцій пакування із безперервним рухом в лінійних або роторних транспортних системах. Ці машини також поділяють на групи А і Б. В машинах групи А робочі органи не переміщуються разом із продукцією, а в групі Б робочі органи переміщуються разом із продукцією.

Машини II і III класів є високопродуктивними, але і конструктивно складнішими та більшої вартості.

За ступенем механізації і автоматизації виконання операцій машини бувають: з ручною системою керування; напівавтоматичної дії; автоматичної дії.

В машинах напівавтоматичної дії здебільшого основні операції виконуються в автоматичному режимі, в допоміжні – із застосуванням ручної праці. Об'єднання кількох автоматизованих машин в поточкову лінію з єдиною системою керування формує комплексну автоматизовану лінію.

В залежності від кількості стадій процес пакування, що виконуються в одній машині, поділяють на одностадійні і багатостадійні. Інколи багатостадійні пакувальні машини називають агрегатами або лініями пакування.

Одностадійні і багатостадійні пакувальні машини поділяють також в залежності від ступеня універсалізації виконання операцій на спеціальні і універсальні. Спеціальні машини призначені для пакування однотипної продукції в однаковий вид тари або упаковки. Такі машини широко застосовуються в умовах масового виробництва товарів народного споживання.

Універсальні машини відрізняються від спеціальних можливістю їх використання для визначеної гами продуктів і тари.

Створення машин відповідного рівня універсалізації повинно бути економічно обґрунтованим.

Найбільш громіздка класифікаційна ознака – поділ пакувального обладнання за конструктивними ознаками:

- за видом компоновання робочих органів (площинне, просторове);
- за траєкторією переміщення продукції (горизонтальна, вертикальна, складна);
- за структурою вхідних і вихідних потоків (однопотокові; багатопотокові, з розхідними, збіжними, паралельними, змішаними потоками);
- за траєкторією переміщення робочих органів (лінійні, горизонтальні, вертикальні, складні, комбіновані);
- за видом транспортних систем (лінійні, роторні);
- за типом і видом приводу (одноприводні; багатoprиводні; з приводом електромеханічним, пневматичним, гідравлічним, комбінованим). Крім наведених класифікаційних ознак, можуть використовуватись також додаткові ознаки, характерні для машин, що виконують однотипні операції.

Наведена спрощена класифікація пакувального обладнання дає можливість в узагальненому вигляді оцінити все його розмаїття.

8.2. Обладнання для формування упаковки з термозварного рулонного матеріалу

До рулонних пакувальних матеріалів належать матеріали, виготовлені із полімерів, паперу, картону, а також комбіновані, які поставляються на пакувальну машину рулонами.

Одним із основних напрямків у розвитку пакувальної техніки є створення і вдосконалення машин автоматичної дії з безперервним процесом пакування у сучасні термозварні пакувальні матеріали, що подаються з рулону у вигляді стрічки. Застосування термозварних пакувальних матеріалів, здебільшого на основі полімерних композицій, сприяє інтенсифікації процесу виготовлення споживчої упаковки та дозволяє створювати технічні комплекси, в яких поряд із виконанням операцій з пакування продукції здійснюється і виготовлення упаковки.

Загальна ефективність роботи пакувального обладнання залежить від якісного функціонування всіх складових технічних модулів, але, як показує досвід і спостереження за роботою та налагодженням такого типу обладнання, найбільш трудомісткими і чутливими до незначних коливань фізико-механічних характеристик пакувальних матеріалів є пристрої подачі пакувального матеріалу, формування конструктивних елементів упаковки, зварювання швів та відрізання окремих пакованих одиниць.

Пристрої подачі рулонного пакувального матеріалу. Для подачі такого матеріалу до робочих органів машини, що формують елементи упаковки, застосовуються пристрої, які мають різні типи робочих органів. Такі робочі органи відрізняються не тільки конструктивно, а й тим, що виконують також

різні технологічні функції. У загальному вигляді за видом технологічних функцій робочі органи цих пристроїв можна умовно поділити на три групи: основні, допоміжні та додаткові.

Робочі органи основної групи виконують головні технологічні функції – подачу плівки у пакувальну машину і, за потреби, розділення її на заготовки. Наявність усіх видів робочих органів основної групи обов'язкова в будь – якому пристрої подачі рулонних пакувальних матеріалів. Деякі прості машини можуть мати робочі органи тільки основної групи.

До основної групи належать такі робочі органи: фіксування рулону (рулоноутримувач) – для встановлення і фіксування рулону; руху матеріалу – для розмотування плівки/стрічки із рулону і подачі її до інших робочих органів; розрізання і відрізання плівки – для виготовлення із плівки окремих заготовок – етикеток, флатів тощо.

Робочі органи допоміжної групи забезпечують функціонування робочих органів основної групи залежно від конструктивного виконання пакувальної машини, характеру руху і швидкості плівки. Так, наприклад, під час руху плівки із зазначеною швидкістю – як із постійною, так і зі змінною – потрібно застосовувати механізм амортизації і гальмування рулону. При зупинках руху плівки, циклових (при нерівномірному русі) і позациклових (при блокуваннях), потрібно застосовувати механізми гальмування і зупинки плівки. Під час руху стрічки за складною траєкторією застосовують механізми направлено руху плівки.

До допоміжної групи належать такі робочі органи: амортизації і акумулювання плівки – для зменшення коливань зусилля натягу стрічки під час її руху і накопичення запасу плівки між рулоном для стабілізації зусилля натягу в розмотуваній плівці і гасіння сил інерції рулону; гальмування і зупинки плівки – для гасіння інерції, створення натягу і фіксування положення плівки при зупинці її руху; направлення руху плівки – для збереження або зміни направлення руху плівки.

Усі робочі органи основної та допоміжної груп безпосередньо діють на плівку або рулон.

Робочі органи додаткової групи виконують контрольні, блокувальні, позациклові, регулювальні та інші подібні операції; ними можна контролювати роботу як пристрою подачі пакувальних матеріалів, так і інших пристроїв пакувальної машини в тій частині, в якій порушується робота пристрою подачі плівки. До цієї групи належать такі робочі органи: контролю наявності продукції і блокування подачі плівки при її відсутності; контролю розмотування рулону; контролю подачі плівки; контролю запасу плівки в рулоні; регулювання швидкості подачі плівки (наприклад, при фотоцентруванні рисунка); автоматичної заправки плівки при її обриванні або завершенні рулону; подачі плівок від кількох рулонів. Робочі органи перших чотирьох типів виконують контрольні функції і діють на плівку через робочі органи основної і допоміжної груп. Робочі органи інших трьох типів діють на стрічку безпосередньо, але не мають технологічних функцій, а забезпечують виконання

додаткових вимог. Проведемо більш детальний аналіз різних типів і видів робочих органів пристрою подачі рулонного пакувального матеріалу в пакувальні машини.

Залежно від потреби знімання деталей для фіксування рулону рулоноутримувачі можуть бути двох систем – без знімних деталей та зі знімними деталями. Системи фіксування рулону без знімних деталей більш зручні у експлуатації і дають можливість швидше встановлювати рулон, ніж системи із знімними деталями. Рулоноутримувачі першої і другої систем можуть бути виконані з розміщенням рулону на двох опорах і з консольним (одна опора) розміщенням. Двостороннім розташуванням опор забезпечується більш жорстка конструкція, що важливо при використанні широких і важких рулонів у високопродуктивних машинах. Двостороннє розташування опор у системі без знімних деталей можливе тільки під час встановлення рулону на двох напівосях. У системі із знімними деталями двостороннє розташування опор можливе в конструкціях із знімною віссю. Системи із знімними деталями застосовують як за наявності знімної осі, так і при консольному розташуванні рулону. При встановленні рулону на двох напівосях рулон заводиться між напівосями радіальному напрямі, що потребує доступу до рулоноутримувача у тій площині, в якій відбувається рух плівки. У цій площині розташовані напрямні і ролики подачі плівки, амортизаційні важелі та інші деталі, через що доступ до рулоноутримувача суттєво ускладнюється. Механізми зі знімною віссю потребують більше часу для встановлення рулону на вісь і осі на станину, а тому широкого застосування набули механізми із консольним встановленням рулону. У всіх системах широко застосовують фіксування рулону двома конусами, що підводяться до внутрішнього діаметра втулки рулону. Рідше, і тільки для вузьких рулонів, застосовують фіксування по конусу з одного боку і торцевої поверхні із другого. Фіксування по двох торцевих поверхнях з посадкою на внутрішній діаметр втулки можливо тільки при гарантованому значенні внутрішнього діаметра втулки і значній ширині втулки по відношенню до ширини рулону, оскільки інакше фіксувальні поверхні затискають торці рулону, що перешкоджає розмотуванню плівки. Залежно від напрямку переміщення деталі фіксування рулону відносно осі його затискання механізми фіксування можна поділити на радіальні, осьові і колові.

8.3. Обладнання для пакування продукції в готові пакети

Найбільш поширеним пакувальним обладнання є пакувальні машини для фасування і пакування різноманітних дрібноштучних і сипучих товарів у термозварну полімерну плівку. Для цього використовуються поліетиленова, поліолефінова і полівінілхлоридна (ПВХ) плівки. Поліетиленова плівка – безпечний і якісний матеріал для упаковки. Вона прозора, газо- і вологонепроникна, мало важить, міцна і надійна. Поліолефінова плівка має високі фізико-механічні властивості: міцність до розривів, ударний опір. Вона вирізняється стійкістю до олій, жирів і розчинників, швидкою і легкою усадкою, чудовим зовнішнім виглядом, відсутністю запаху і температурним

діапазоном від $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. ПВХ плівка володіє високою міцністю і екологічністю. Вона стійка до атмосферних дій і низьких температур і не піддається старінню.

Існують різні види пакувального обладнання з використанням термозварних плівок. Пакувальні машини вертикального типу призначені для упаковки всіх видів сипких і дрібно-штучних продуктів. Це обладнання дозволяє фасувати продукцію вагою від 20 грамів до 10 кілограмів. Воно має широкий діапазон продуктивності, до 180 пакетів за хвилину. Пакувальні машини горизонтального типу використовуються для упаковки штучної продукції – хлібобулочних, кондитерських виробів, заморожених напівфабрикатів, і т.п. Комплекси групової упаковки потрібні для упаковки коробок, банок, пляшок і пакетів. Обладнання для упаковки в термоусадочну плівку універсальне і застосовується в різних сферах промисловості – харчової, кондитерської тощо.

У автоматі А5-КЛШ (рис. 8.1) для фасування та пакування легкосипких тродуктів (крупя, сіль, цукровий пісок, драже) можливо використання різних термозварних матеріалів. Продуктивність автомата – 60 упаковок за 1 хв, доза може змінюватися від 100 до 1500 г.

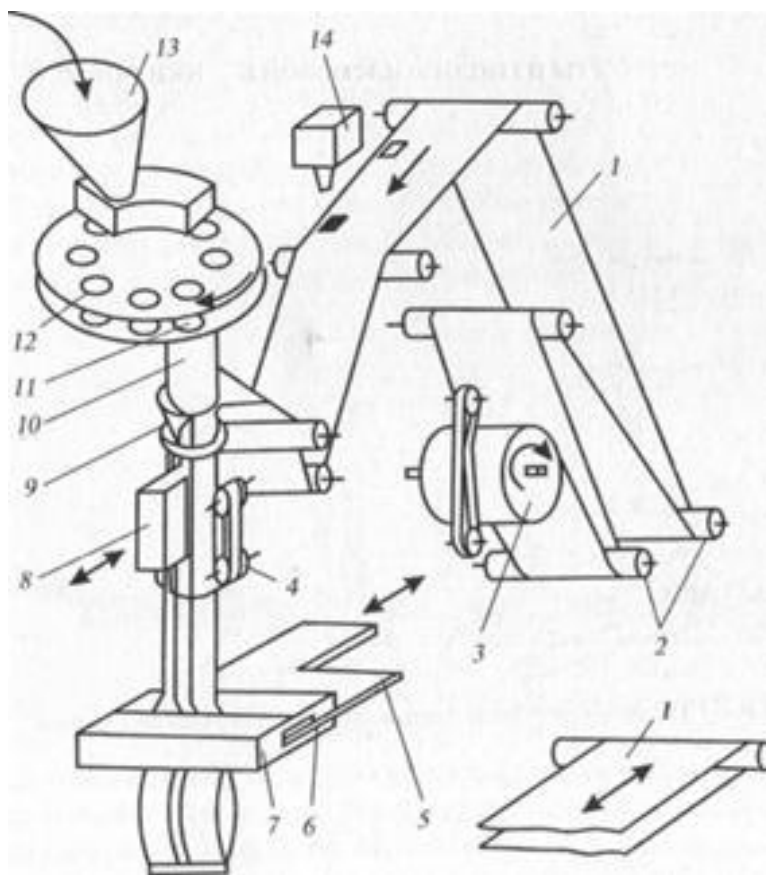


Рисунок 8.1 – Технологічна схема автомата А5-КЛШ: 1 – полімерна стрічка; 2 – направляючі ролики; 3 – рулон стрічки; 4 – транспортер; 5 – верхній ніж; 6, 7 – губки поперечного зварювання; 8 – губка подовжнього зварювання; 9 – рукавоутворювач; 10 – труба; 11 – позиція відкриття денця; 12 – мірні склянки; 13 – приймальний бункер; 14 – фотоелемент

Під час роботи автомата полімерна стрічка з рулону через направляючі ролики надходить на рукавоутворювач і протягується транспортерами між трубою і рукавоутворювачем, охоплюючи трубу. Оскільки ширина стрічки більше периметра труби, то утворюється нахльостування, необхідне для зварки подовжнього шва пакета. Після зупинки протяжних транспортерів, губка подовжнього зварювання притискує плівку до труби, зварюючи подовжній шов. Губки поперечного зварювання проводять одночасне зварювання верху нижнього пакета і дна верхнього пакету. Під час зварювання одночасно відбувається обрізання нижнього пакету від верхнього ножем. Продукт, що висипається з приймального бункера дозатора, заповнює мірні склянки дозуючого ротора. Під час заповнення і перенесення мірні склянки знизу закриті денцями. На позиції 11 денце відкривається і продукт висипається в зварену з плівки трубу. Доза встановлюється і регулюється за допомогою механізму регулювання об'єму мірних ємкостей, який може працювати в автоматичному режимі або в ручному – оператор включає кнопки «Більше», «Менше» при вибірковому контролі дози на вагах. Зварений з плівки рукав з продуктом протягується транспортерами, на довжину, рівну довжині пакета. Довжина пакета за наявності на плівці малюнка з міткою контролюється фотоелементом, який по контрольній мітці дає сигнал про закінчення простягання плівки. Після цього зварюється наступний пакет, обрізується нижній заповнений пакет, засипається продукт для наступного пакета, розводяться губки і пакет падає на стрічковий транспортер.

Під час фасування дрібноштучних товарів у формовану упаковку з плівкових матеріалів застосовують спеціальні дозатори, хоча принцип формування пакета аналогічний тому, який використовується при фасуванні сипких товарів.

В даний час однією з найпопулярніших є упаковка хлібобулочних виробів у термозварні пакети флоупак. Така упаковка виробляється на горизонтальних машинах безперервної дії. Рухомі по конвеєру вироби накриваються рулонною плівкою, що згортається в рукав, безперервно зварюється знизу подовжнім швом. Губки поперечного зварювання виготовляють поперечні шви рукава, запечатуючи вироби з одночасним відрізом одержаного заповненого пакета. випускають різні модифікації і різновиди цього виду обладнання.

Сучасний ринок хлібобулочних виробів велику увагу приділяє упаковці нарізаного хліба. З цією метою розроблені лінії, що складаються з автоматичної хліборізальної машини, автоматичного транспортера нарізаного хліба і горизонтального пакувального автомата. Як правило, на лінії працюють два оператори: один – на завантаженні хліба на транспортер хліборізальної машини, другий укладає готові упаковані нарізані булки на лотки для подальшого транспортування. Продуктивність такої лінії може досягати до 900 пак./год.

Термоусадочна плівка є одним з найновіших поколінь полівінілхлоридних усадкових плівок. Термоусадочна плівка виготовляється з поліетилену високого тиску і його композицій методом екструзії з подальшим

пневматичним розтягуванням. Особливою характерною властивістю цієї плівки є відсутність в її складі яких-небудь хімічних подразників, а отже, і роз'їдаючої пари. Робота з нею абсолютно безпечна для здоров'я. Дана плівка ПВХ повністю підходить для ручних і автоматичних механізмів, для термоусадочної упаковки харчових продуктів і товарів різного призначення.

Термоусадочна плівка – це плівка, що володіє високою прозорістю, блиском і пластичністю. Основною перевагою термоусадочної плівки є властивість усадження при температурах від 80 °С. Ця властивість дозволяє підвищити продуктивність у процесі упаковки на термоусадочних апаратах, особливо при використанні камерних машин. При цьому апарати працюють в «щадливих» температурних режимах, а швидкість режиму термоусаджування збільшується. Підвищується термін експлуатації термочутливих елементів апаратів, відбувається пряма економія грошових коштів, які витрачаються на їх заміну. Знижена температура усадки є ідеальною умовою для упаковки теплочутливих продуктів (кондитерських виробів, покритих шоколадною глазур'ю, пластикових виробів, сувенірної продукції і т.п.).

Плівка ідеально підходить для групової упаковки товарів при їх реалізації в торгових мережах, упаковки одиничних продуктів, коробок, книг, іграшок, інструментів, відеокасет і поліграфічної продукції. В процесі виробництва плівки можливо змінювати пропорції усадки в подовжньому і поперечному напрямках, наприклад 20...55%, що дозволяє упаковувати з відмінною якістю предмети неправильної форми. На поверхню плівки можна наносити кольоровий друк з логотипами замовника. Це дозволяє зменшити вірогідність підробок і використовується як ефективна реклама, наприклад, під час упаковки швидкорозчинних супів, сухих сніданків тощо.

8.4. Пакетоформувальні машини

Пакет – це укрупнена одиниця вантажу, пристосована для машинного переміщення, транспортування, складування. Основним і найуніверсальнішим засобом пакетування тарно-штучних вантажів є піддон. Піддони служать міцною основою для укладання вантажів у пакети й одночасно зручним пристосуванням для піднімання та пересування пакетів вишковими навантажувачами, кранами-штабелерами тощо.

Основним засобом пакетування вантажів у тарі на початку впровадження системи були плескаті піддони, потім – стоякові, ящикові, касетні. Маса пакетів коливається в межах від 0,1 до 1 т. Розміри піддонів взято за стандартом, основний розмір становить 1200x800 мм.

Для ефективного використання піддонів при перевезеннях і складуванні потрібно мати їх обмінний фонд на транспорті, складах. Для усунення ручної праці на стадії формування пакетів розроблено й упроваджуються пакетоформувальні машини (ПФМ).

У наведеній вище класифікації ПФМ (рис. 8.2) відображені принципи дії, призначення і конструкції цих машин, а також їх особливості: мобільність,

ступінь автоматизації, рівень приймання пакетованих вантажів, тип тари, універсальність відносно типорозмірів тари, спосіб настройки машини з одного типорозміру вантажу на інший, тип приводу механізму формування пакета (без піддона, на піддоні або прокладках), напрями укладки вантажів при формуванні пакетів (ряд, стос, шар), схема формування шару, схема «перев'язки» стиків.

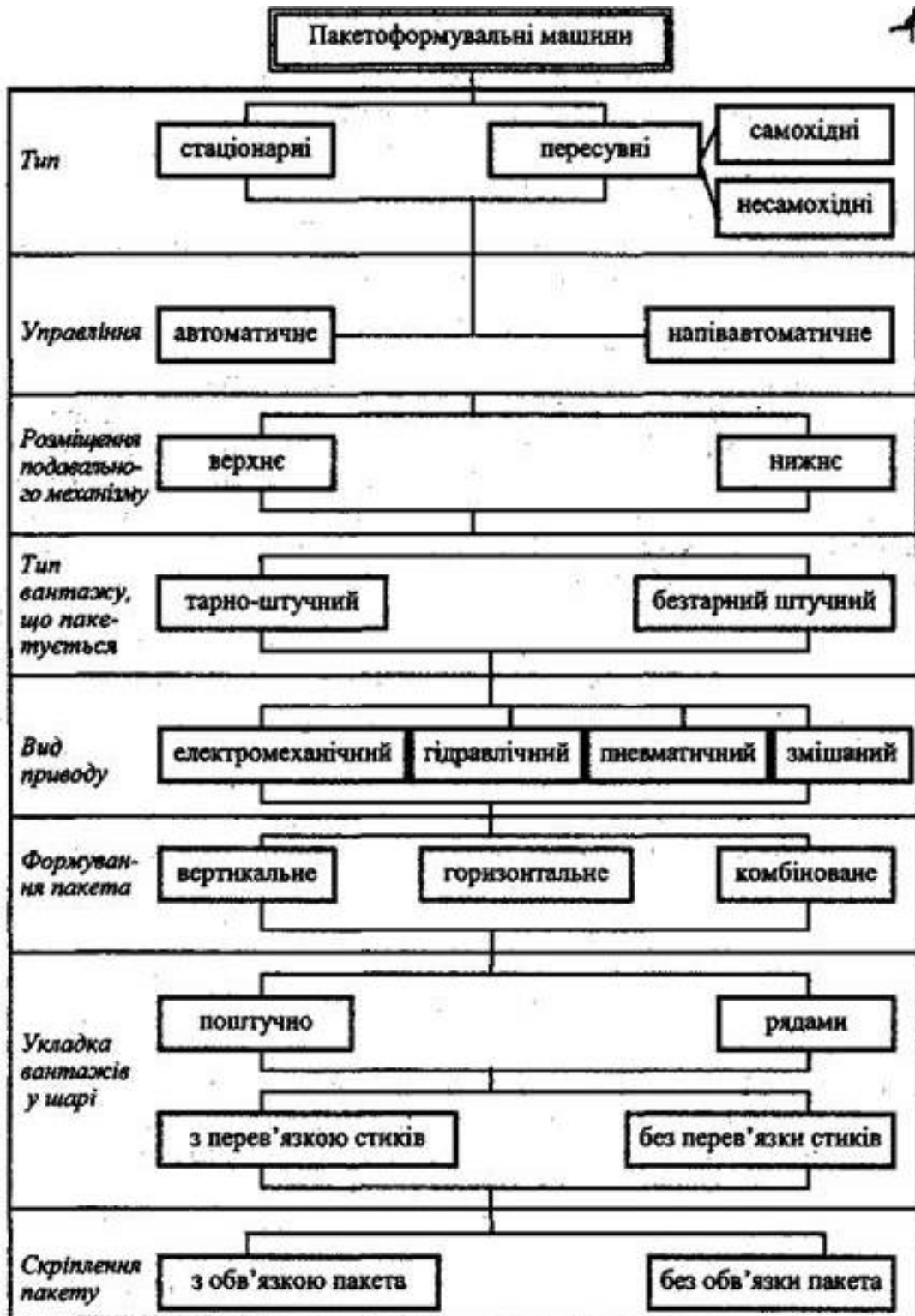


Рисунок 8.2 – Класифікація пакетоформувальних машин

Комплекс механізмів ПФМ складається з таких основних вузлів: подачі одиничних вантажів на пакетування; формування ряду, шару і пакета; видачі готового пакета. Вузол подачі на пакетування транспортує одиничні вантажі до ПФМ і передає їх на приймальний пристрій ПФМ; вузол формування ряду приймає вантажі, які поступають на пакетування, транспортує їх до місця нагромадження, орієнтує вантажі відповідно до схеми укладання ряду, формує ряд; вузол формування шару нагромаджує ряди й утворює шар; вузол формування пакета послідовно укладає шари в пакет на порожній піддон.

Пакетна система переробки вантажів як вдале технологічне рішення поширюється в усіх галузях промисловості, транспорту, сільського господарства, а також торгівлі. Її розвиток почався в 1950-ті роки, що істотно змінило технологію транспортування і переміщення товарів, а потім і будову підприємств.

ТЕМА 9. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІЇ ТАРИ ТА УПАКОВКИ

9.1. Вплив пакувальних матеріалів на навколишнє середовище

9.1.1. Проблема утилізації використаної тари та пакувальних матеріалів

Щороку в Україні накопичується близько 600 млн тонн відходів, у тому числі значна частина використаної тари та упаковки.

Швидкий розвиток пакувальної індустрії, прагнення виробників виготовляти конкурентоспроможну продукцію в сучасній упаковці, масовий ввіз упакованої продукції і таропакувальних матеріалів із-за кордону, відсутність в Україні єдиного, комплексного й відпрацьованого механізму збирання, утилізації та переробки використаних таропакувальних матеріалів створюють загрозу для екологічної безпеки держави. Європарламент ще 1991 року прийняв Європейську директиву щодо упаковки, в якій було чітко поставлено завдання прийняти особливі правові та адміністративні заходи для захисту довкілля, забезпечити рівні умови для конкуренції в галузі упаковки. Згідно з цією директивою в кожній розвиненій країні виробники та споживачі тари й пакувальних матеріалів несуть відповідальність за забруднення території відходами тари та упаковки, відшкодовують витрати на збір, сортування, переробку та утилізацію цих відходів.

Директивою поставлено завдання: до прийняття державами власних законів забезпечити переробку не менше 50% кожного із пакувальних матеріалів, а 25% відходів – використовувати як сировину під час вторинної переробки.

У кожній розвиненій країні діє система з переробки й утилізації використаної тари та пакувальних матеріалів, у ряді країн прийняті й успішно діють спеціальні національні програми: у Бельгії (Fost Plus), у Данії Action Plan for Waste and Recycling 1993–97), Німеччині (Grüne Punkt), Австрії (АЯА), Франції (Eco – Emballages), Іспанії Punto Eco – Embfilges), Польщі (BIS System) тощо.

Лідерами з переробки та вторинного використання відходів упаковки є Німеччина (переробляється більше 70% відходів), Нідерланди (65%), Австрія (60%).

З погляду екології, найкращі характеристики упаковок – тривалий строк експлуатації, багаторазове використання, незалежність від сировини у процесі переробки. Один із недоліків упаковок – висока початкова вартість. Упаковки багаторазового використання у п'ять разів дорожчі.

До основних факторів, що визначають придатність повторно використовуваних упаковок, належить кількість пунктів відправлення й розподілу, ціна одно- і багаторазового застосування упаковок і вартість їх перевезення до місця повторного використання.

Якщо вартість міцних упаковок багаторазового використання з тривалим строком експлуатації надто висока, то можна застосувати менш міцні

альтернативні упаковки. Так, на одному із заводів компанії Ford використовують тришарові фанерні пакувальні коробки, розміщені на пластмасових піддонах. Такий фанерний короб вантажопідйомністю 500 кг використовують 30 разів.

В Україні мало приділялось уваги проблемам створення системи збору, сортування та переробки використаної тари й упаковки, питанням виховання населення країни для особистої участі у вирішенні цієї проблеми, як однієї з важливих щодо нашого майбутнього.

На державному рівні було прийнято кілька важливих актів, зокрема Верховною Радою України – Закон «Про відходи». Для його виконання прийнято постанову уряду «Про створення державної компанії «Укртарапереробка», а постановою уряду № 408 регламентовано механізм збирання, сортування, транспортування, переробки і утилізації тари та упаковки. Враховуючи труднощі, пов'язані з виконанням згаданої постанови, уряд призупинив її дію.

В Україні щороку збирається близько 6 млн тонн відходів, серед яких половина – це відходи використаної тари та упаковки. На жаль, майже зовсім зруйновано систему збору та утилізації відходів, яка існувала у минулі часи. А тоді за допомогою цієї системи перероблялося 1,5 млн т вторинних ресурсів на рік. Держава не має вільних коштів для фінансування заходів для вирішення цієї проблеми.

Світове виробництво пакувальних матеріалів досягає 1 млрд 350 млн тонн, у тому числі паперу та картону – 500 млн тонн, полімерів – 300 млн тонн, скла – 40 млн тонн, металу – 150 млн тонн. Розроблено технології та обладнання для переробки і вторинного використання майже всіх відомих пакувальних матеріалів. Важливо розробити систему, яка була б зрозуміла та сприйнята всіма, хто виробляє, продає, споживає продукти і товари та використовує сучасну упаковку. Вона може зменшити відходи товарів та продуктів за рахунок кращого їх зберігання. Таке розуміння та сприйняття мають бути розвинені на ринкових відносинах, які принесли б економічну вигоду всім виробникам тари та упаковки товарів, торговельним організаціям, переробникам тари і упаковки та споживачам.

Щорічно в світі накопичуються 10 млрд тонн сміття, і половину з нього становлять відходи упаковки.

9.1.2. Екологічна безпека під час утилізації пакувальних матеріалів і тари

Шляхи і засоби стимулювання виробництва екологічно безпечних видів упаковки потребують двох аспектів. Самі пакувальні матеріали можуть сприяти охороні довкілля. Наприклад, на упаковці може міститися важлива інформація, необхідна для безпеки споживача, присвячена охороні довкілля, особливо в аварійних ситуаціях, повторного використання, для здійснення тих чи інших видів регенерації, рециркуляції. З іншого боку, пакувальні матеріали можуть значною мірою сприяти виникненню проблем, пов'язаних з організацією

процесу видалення відходів. Адже пакувальні відходи становлять від 15 до 50% загальної маси побутових відходів у різних країнах.

Східноєвропейські країни – нові члени ЄС, відповідно до Директиви ЄС досягли рівня 15...25%, і тільки до 2012 р. повинні досягти рівня 60% використаної упаковки.

Раніше ПЕТ використовували тільки у вигляді орієнтованих волокон і плівок, а зараз – під час виготовлення споживчої тари для упакування різних рідких продуктів: мінеральної води, безалкогольних напоїв, олії, оцту, пива тощо. Поширені три основних методи переробки відходів ПЕТ-матеріалів у виробках тривалого користування: хімічна переробка (гідроліз, гліколіз або метаноліз), отримання вихідних речовин (диметил-фталату, терефталевої кислоти, етиленгліколю) і використання їх як сировини для поліконденсації або як добавки до первинних матеріалів.

Переробка однорідних за складом відходів ПЕТ передбачає збір, сортування і миття двовісноорієнтованих ПЕТ-плішок, які після подрібнення, гранулювання, кристалізації і сушки можуть використовуватися для повторної переробки.

Переробка з іншими полімерними матеріалами.

Найбільш перспективним визнано метод отримання гранульованого матеріалу з якісними показниками, які мало відрізняються від звичайної сировини. Відходи, що переробляються, багаторазово перекристалізують і екстрагують у глибокому вакуумі. ПЕТ (поліетилентерефталат) для пляшок відрізняється за властивостями від ПЕТ для волокон і плівок: він має більш високу молекулярну масу, в'язкість і санітарно-гігієнічні показники (більш низький вміст ацетальдегіду).

Технологічні відходи за своїми властивостями мало відрізняються від вихідної сировини, але містять більше вологи і пороху.

Пакувальні матеріали можуть бути придатними лише для визначеного методу регенерації, рециркуляції і повторного використання. Наприклад, придатний для спалювання поліетилен біологічно не розкладається і тому не може бути використаний для компостування.

Екологічна сумісність полімерних упаковок значною мірою залежить від типу полімеру або від того, чи підлягає він повторному використанню. Якість повторно використаних матеріалів погіршується із збільшенням у них частки домішок. Полімерні компоненти, які підлягають переробці, мають певні обмеження гігієнічних норм, оскільки їх очищення досить трудомістке.

Пластичні матеріали, як правило, не здатні до біохімічного розкладання і тому непридатні до компостування. Деякі пластмаси містять стабілізуючі речовини або забарвлені пігменти, які часто включають метали. Хімічний склад пластичних матеріалів значною мірою визначає можливість їх спалювання, а також рівень викидів токсичних речовин. Наприклад, у результаті повного спалювання поліетилену і поліпропілену утворюється лише вода і окис вуглецю без будь-яких інших залишків.

Полівінілхлорид, який також є одним із видів термопластмас, більш ніж наполовину складається з хлору і тому під час його спалювання утворюється соляна кислота. Неповне спалювання призводить до утворення різних видів токсичного диму, наприклад, із вмістом хлорвуглеводню, під час спалювання полівінілхлориду, а також до утворення ціанідів, якщо спалюється поліуретан.

Повторне використання тари для напоїв суттєво скорочує кількість відходів, а також сприяє збереженню сировини і енергії. Наприклад, скляні пляшки можуть бути використані багато разів, у той час як полімерна і металева тара дозволяє лише забезпечити регенерацію відповідного матеріалу.

Тому одним із критеріїв екологічної безпеки є більш широке використання багаторазових упаковок, які підлягають поверненню.

9.2. Тверді побутові відходи

Тверді побутові відходи (ТПВ, побутове сміття) – непридатні для подальшого використання харчові продукти та предмети побуту або товари, що втратили споживчі властивості, найбільша частина відходів споживання. ТПВ діляться також на відходи (біологічні ТО) і власне побутове сміття (небіологічні ТО штучного або природного походження), а останнє часто на побутовому рівні іменуються просто сміттям.

Склад твердих побутових відходів залежить від багатьох факторів: рівня розвитку країни та регіону, культурного рівня населення і його звичаїв, пори року та інших причин. Більше третини ТПВ складають пакувальні матеріали, кількість яких невинно збільшується. ТПВ характеризуються багатокомпонентністю і неоднорідністю складу, малою щільністю і нестабільністю (здатністю до загнивання). Джерелами утворення ТПВ можуть бути як житлові, так і громадські будівлі, торгові, видовищні, спортивні та інші підприємства. У зарубіжній практиці назвою «ТПВ» відповідає термін «тверді муніципальні відходи» (Municipal Solid Waste).

До складу ТПВ входять наступні види важливих відходів: папір (картон); великогабаритні матеріали; харчові (органічні) відходи; пластик; метали; гума; шкіра; текстиль; скло; дерево та інші.

9.2.1. Утилізація полімерної упаковки

Полімери становлять вагому і все зростаючу частку у виготовленні пакувальних матеріалів. Їх використання негативно впливає на довкілля. Це пов'язано з тим, що в основному полімерні матеріали виробляються із природно-невідновлюючої сировини: нафти і газів. Їх запаси помітно вичерпуються, тому виникає необхідність у використанні полімерів, які б виготовлялися із природно-відновлюючих джерел сировини, наприклад дерев, рослин тощо.

Важливим фактором, який впливає на погіршення екологічної обстановки, є повільний темп асиміляції відходів полімерних матеріалів під час виробництва і після використання. Приблизно протягом 80 років під дією

світла, тепла, вологи і мікроорганізмів полімерний матеріал може деградувати настільки, що його компоненти будуть засвоєні природою.

Всесвітня організація Greenpeace веде боротьбу проти застосування полівінілхлориду, оскільки залишки мономеру, які в ньому містяться, канцерогенні. Звалище полівінілхлориду – екологічна бомба повільної дії. У Німеччині щорічно на звалище вивозиться не менше 300 тонн кадмію у вигляді використаних упаковок.

З екологічної точки зору, краще використовувати в упаковках харчових продуктів полімерні пластифікатори, міграція яких в упакований продукт у 20 разів менша, ніж, наприклад, ефірів адипінової кислоти. Тобто поліолефіни містять менше пластифікаторів, ніж полівінілхлорид.

Шкідливі екологічні наслідки використаних упаковок харчової продукції на довкілля можна знизити різними способами: збиранням і вторинною переробкою використаних упаковок традиційними способами, застосуванням полімерних композицій, здатних переходити в розчин і підлягати вторинній переробці, розробкою і використанням біорозкладувальних полімерних матеріалів. Також запропоновано використовувати спеціальні нешкідливі речовини, які наносять на поверхню готових до вживання продуктів або напівфабрикатів, що виконують роль захисних упаковок. Дослідженнями встановлено, що застосування покриття із водних дисперсій полімеру на сирах порівняно з традиційними дозволяє знизити трудові затрати виготовлення сиру на 10%, скоротити втрати продукції на 2% і отримати суттєвий економічний ефект.

До складу речовин, які виконують роль захисних упаковок, можуть також входити натуральні органічні сполуки типу целюлози або протеїнів. Нанесення їх здійснюється напилюванням, «набризкуванням» або «занурюванням» у розчин. Після приготування страви плівку можна не видаляти, оскільки вона їстівна. Ведеться пошук шляхів ефективного використання вторинних полімерів із використаних упаковок.

Особливу увагу приділяють питанням збирання і повторного використання упаковок із поліетилентерефталату (ПЕТ). Підприємства в Нідерландах подрібнюють таку тару в гранули і поставляють в інші країни для переробки на волокна, нитки. Крім цього, розроблено автоматичне сортування і збір ПЕТ-упаковок з побутового сміття. З використаного ПЕТ виготовляють лотки, ящики для пляшок, упаковки для непродовольчих товарів, пляшки для кетчупу.

На розробку і застосування полімерних композицій, здатних розчинятись у воді та піддаватися вторинній переробці, направлені зусилля дослідників різних країн. Так, наприклад, у США створено новий полімер Enviroplast для заміни таких пакувальних матеріалів, як ПС, ПВХ і папір. Цей матеріал не містить крохмалю і не піддається біорозкладанню. Enviroplast допущений до контакту з харчовими продуктами, швидко розчиняється у гарячій воді, але не розчиняється у гарячих органічних речовинах. Із нього можна виготовляти

кришки для пляшок з питною водою або використовувати у поєднанні з восковим покриттям.

На ринках деяких країн Західної Європи, США, Японії з'явилися плівки, пляшки, литі вироби, які здатні розчинятись у воді за 15...45 хвилин. Ці полімерні матеріали виготовляють на основі полівінілового спирту (ПВС). Вони одержали торгову назву Vinex.

У США розроблено нову технологію виробництва саморозкладавальних полімерів. Для цього підвищили температуростійкість ПВС, а Vinex синтезували із вінілового спирту і вінілацетату. Він випускається у вигляді «таблеткового» матеріалу, легко піддається утилізації за допомогою вологи і широко розповсюджених мікроорганізмів та використовується під час загортання товарів, які не містять вологи, а також для ламінованого паперу.

В Італії з'явився саморозкладавальний полімер, до складу якого входить поліамід, поєднаний з полімерними сполуками. Довільне розкладання забезпечує введення до складу полімерної плівкової композиції полігідроксибінітрату і полігідроксибутіра-твалерату. Механічна міцність готових виробів практично така сама, як і звичайного ПЕ.

Розробка біорозкладавальних полімерів базується також на використанні крохмалю в якості наповнювач. Наприклад, у Канаді планується виготовлення плівкових виробів з поліпропілену (ПП) з крохмальним наповнювачем. Це сприяє саморозкладанню ПП під дією оточуючих факторів.

У США створено новий термопластичний полімер Novon, який здатний до біодеградації в аеробних і анаеробних умовах у присутності вологи. Він переробляється у вироби екструзією, литтям і поливом. Застосовується для одноразових упаковок як саморозкладавальний матеріал для харчової промисловості та інших галузей. За своїми механічними властивостями він займає проміжне місце між ПС і ПП.

Фірма Verpackungssysteme (Німеччина) виробляє полімерний матеріал Біопак (Віорас). Він застосовується у виробництві упаковок і виготовляється із промислового крохмалю без введення нафтохімічних компонентів. Упаковка з цих матеріалів є еластична і стабільна, може перфоруватися, нарізатися, маркуватися. Цей матеріал знаходить широке застосування при упаковуванні хлібобулочних виробів, сухих продовольчих товарів, яєць. Біопак широко застосовується в Німеччині, Австрії, США, Швейцарії.

У Німеччині розроблено і організовано промислове виробництво плівки з біополімерного матеріалу, який являє собою поліетилен високої густини, до складу якого входять вуглеводи і жирні кислоти. Поверхня матеріалу пориста і на неї можна наносити флексографський друк.

Після використання упаковок із цієї плівки матеріал розкладається під дією мікроорганізмів і вологи, які добре проникають крізь пористу поверхню плівки. В умовах аеробного компостування процес розкладання біоплівки проходить дуже швидко і не впливає на ґрунтові води. Під згоряння біоплівки не утворюються токсичні гази, це не супроводжується виділенням неприємних

запахів. Процес зберігання упаковок із біоплівки в традиційних складських умовах довготривалий.

Розроблено фоторозкладувальні полімерні плівки з регульованим терміном експлуатації, особливістю яких є здатність після певного часу розкладатись під дією світла на дрібні фрагменти. Останні потім руйнуються мікроорганізмами ґрунту і включаються в загальний біологічний цикл. Застосування фоторозкладувальних плівок дозволить виключити трудомісткий процес збору і переробки використаної плівки. Розроблено і впроваджено у виробництво процес одержання плівок на їх основі. Термін служби таких плівок становить 3...3,5 місяці.

Компанія ICI Americas inc. виробляє термопластик, який піддається природному, біологічному розкладанню. Він має властивості, схожі з поліпропіленом. Це лінійний полієфір PNBV, який виробляється шляхом ферментації цукру за допомогою бактерій *Alcaligenes entrophys*. Розкладання цього матеріалу відбувається під дією мікроорганізмів, які знаходяться в ґрунті.

На підприємствах комунальних служб міст відходи упаковки харчових продуктів можуть спалювати разом з іншим сміттям або використовувати як домішки до основного виду палива.

9.2.2. Утилізація алюмінієвої тари

У розвинутих країнах збільшуються обсяги повторної переробки алюмінієвих банок. Тому споживачі прагнуть придбати харчові продукти, фасовані в таку тару, яку після використання вмісту можна здати за гроші.

У США майже 90% населення надає перевагу продуктам, фасованим в алюмінієву тару, а не в жерстяну. В даний час банки, повністю виготовлені із алюмінію, широко застосовуються у США для пакування різних напоїв. Для іншої харчової продукції використовують в основному жерстяні банки (95% із білої жерсті і 5% з алюмінію).

Переробка використаних алюмінієвих банок значно простіша за утилізацію жерстяних (відпадає необхідність видалення повздовжнього шва), а розроблені технології дозволяють практично переробляти всю використану тару. У США 95% тари для фасування напоїв виготовляють із алюмінію, із них 80% утилізують, унаслідок чого одержують 950 тис. тонн вторинного алюмінію. У Франції 27% усього алюмінію, що випускається, одержують із вторинної сировини, в Японії – 40%, у Німеччині лише – 30%, а в Швеції більше 90%.

В Італії щорічно споживається 1 млрд алюмінієвих банок з прохолоджуючими напоями. У країні функціонують фірми і об'єднання, які займаються збутом і переробкою вторинної тари, по всій території країни розміщено 36 тис. контейнерів для збирання, і розроблено спеціальні заходи щодо стимулювання цього. Розробка і пресування алюмінієвих банок у блоки проводиться у ряді міст Італії, потім блоки направляються в центр переробки. Досвід показав, що вторинний алюміній придатний для повторного

виготовлення харчової тари за тією самою технологією, за якою виготовляються нові банки із первинного алюмінію.

9.3. Законодавча база в галузі екології упаковки

Українські виробники та імпортери товарів в упаковці вважають необхідним запровадити розширену відповідальність виробника за збір та утилізацію відходів упаковки.

Керівники Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Міністерства екології та природних ресурсів України та понад 50 представників бізнесу та галузевих асоціацій погоджуються на необхідності запровадження відкритого та загальноприйнятого підходу до переробки та утилізації сміття та упаковки.

Меморандум про впровадження в Україні європейського принципу розширеної відповідальності виробника за збирання, переробку та утилізацію упаковки підписало 17 галузевих об'єднань виробників та імпортерів товарів в упаковці, серед яких – Американська торгівельна палата в Україні, Укркондпром, Укроліяпром, Спілка молочних підприємств України, Укрпиво, УКРПЕК та інші.

Обговорення принципів, які лягли в основу меморандуму, відбулося в рамках круглого столу, ініційованого Мінекономрозвитку, Американською торгівельною палатою в Україні, Європейською Бізнес Асоціацією та Українською Пакувально-Екологічною Коаліцією. Серед запрошених на круглий стіл були керівники міністерств та інших структур виконавчої влади, народні депутати України, голови галузевих та бізнес-асоціацій, представники провідних міжнародних та національних компаній, представники громадських організацій та журналісти.

Принцип розширеної відповідальності виробника (РВВ) застосовує 28 країн Європейського Союзу. Він покладає на виробника відповідальність за збір, транспортування, переробку та утилізацію упаковки, таким чином стимулюючи виробника застосовувати екологічні види упаковки. Впровадження цього принципу та закріплення його на законодавчому рівні дозволить привести українську нормативну базу у сфері поводження з відходами у відповідність з Угодою про асоціацію між Україною та ЄС і створення законодавчої бази для дерегуляції та ефективного функціонування галузі.

На теперішній час скасовано монополію у сфері поводження з відходами упаковки, лібералізувавши ринок і давши йому поштовх до розвитку. У результаті цього кроку обсяг переробленої вторсировини повинен збільшитися, а негативний вплив на довкілля – зменшитися. Наступним кроком повинно стати впровадження успішного європейського досвіду та закріплення його на законодавчому рівні».

В Україні, за даними Мінрегіону, всього 4% твердих побутових відходів переробляються. Решта накопичується на звалищах і полігонах, забруднюючи землю, повітря і воду. Тим часом, країни Євросоюзу ще у 2012 році переробляли 65% таких відходів.

Ключем до успіху в Європі є розширена відповідальність виробників, які доклали багато зусиль до просвітницької роботи серед споживачів. У багатьох країнах інформування населення є першочерговим кроком до успіху. Представники Coca Cola Hellenic діляться своїм досвідом, накопиченим у 28-ми країнах.

Наприклад, у Чехії понад 70% населення постійно сортує побутові відходи, а всього у країні встановлено понад 240 тисяч контейнерів для роздільного збирання сміття. Ще у 2002 році Чехія прийняла закон про упаковку, яким встановила спільну відповідальність за збір і сортування відходів упаковки муніципалітетів та виробників. У свою чергу, виробники передали свої зобов'язання зі збору відходів упаковки акредитованій державою приватній компанії ЕКО-КОМ. Компанія за кошти бізнесу організувала роздільне збирання відходів упаковки у 6 000 муніципалітетів, при цьому держава контролює ефективність діяльності оператора. У результаті впровадження цієї моделі лише за перші три роки обсяг утилізації відходів упаковки зріс у 4 рази, а зараз в Чехії переробляється 72% всієї упаковки, яка потрапляє на ринок.

Створення приватної компанії, яка б за кошти виробників займалася роздільним збиранням, транспортуванням, сортуванням та переробкою відходів упаковки, доцільно і для України. Експерти проекту реформи регуляторної системи України EasyBusiness спільно з Пакувально-Екологічною Коаліцією «УКРПЕК» детально проаналізували досвід європейських країн та можливості їх застосування в нашій країні. «Європейська модель поводження з відходами упаковки матиме для України не лише екологічний, а й економічний ефект. Щороку ми втрачаємо до мільйона тонн паперу та картону, 0,6 мільйона тонн скла і таку ж кількість полімерів, які могли б перероблятися. Натомість, значний обсяг вторинної сировини імпортується», – говорить співзасновник EasyBusiness Микола Гайдай. Проаналізувавши різні моделі поводження з відходами, можна зробити висновок, що розширена відповідальність виробника за власну упаковку є найефективнішою для України.

Іноземний та український бізнес – члени Європейської Бізнес Асоціації та Американської торгівельної палати – активно підтримують запровадження в Україні сучасного підходу до поводження з відходами упаковки. Головне, на думку бізнесу, – це прозорість та ефективність використання коштів, які вони сплачуватимуть за збір і сортування відходів упаковки, та можливість контролювати результати роботи.

Голова Державної регуляторної служби наголосила: «Модель розширеної відповідальності виробника передбачає саме співучасть виробника в процесі збору і переробки відходів упаковки. Податок чи інші форми збору позбавляють виробника цієї можливості і не гарантують цільового

використання зібраних коштів саме на організацію процесу переробки. Друге заперечення – це бажання вирішити питання утилізації всіх видів відходів одним законом.

Робоча група Міністерства екології та природних ресурсів України, до складу якої входили фахівці та експерти міністерств, Державної регуляторної служби, представники бізнесових кіл та громадських організацій, підготувала законопроект «Про упаковку та відходи упаковки», який передбачає впровадження європейських норм та принципів, зокрема – розширеної відповідальності виробників товарів в упаковці. На сьогодні, законопроект проходить процедуру погодження відповідними міністерствами. Учасники круглого столу домовилися про необхідність прийняття законопроекту «Про упаковку та відходи упаковки» Верховною Радою України та погодилися, що тісна співпраця між державою, бізнесом та громадським сектором необхідна заради ефективного розвитку галузі поводження з відходами упаковки та покращення екологічної ситуації в країні.

Список рекомендованої літератури

Основна література

1. Гавва О. М. Пакувальне обладнання. В 3 кн. 1 кн. Обладнання для пакування продукції в споживчу тару / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко ; за ред. О. М. Гавви. – Київ : ІАЦ «Упаковка», 2008. – 436 с.
2. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари : підручник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 616 с.
3. Пакувальне обладнання : підруч. / О. М. Гавва [та ін.]. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2010. – 744 с.
4. Гавва О. М. Пакувальне обладнання. Обладнання для пакування продукції у споживчу і транспортну тару / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2005. – 304 с.
5. Гавва О. М. Пакувальне обладнання. Обладнання для групового пакування / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2007. – 136 с.
6. Гавва О. М. Пакувальне обладнання. Обладнання для обробки транспортних пакетів / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2006. – 96 с.

Додаткова література

7. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів / Б. О. Пальчевський. – Львів : Світ, 2007. – 390 с.

Інтернет-ресурси

1. Пакувальне обладнання, машини для пакування харчових продуктів у плівку, обладнання для вакуумної упаковки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://kozakplus.com.ua>.
2. Машини пакувальні вертикальні, машини пакувальні картонатори, горизонтальні пакувальні автомати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://basispack.com>.
3. Фасувально-пакувальне обладнання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ua.all.biz/fasovochno-upakovochnoe-oborudovanie>.
4. Пакувальні автомати, дозатори вагові тензOMETричні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ipico.com.ua>.
5. Пакувальні технології, пакування рідких, сипких харчових продуктів, фасувальні автомати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://packtech.com.ua>.
6. Пакувально-фасувальне обладнання, дизайн упаковки, паперова упаковка, рулонна упаковка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.master-pack.com.ua>.

7. Обладнання для фасування харчових продуктів в разові пакети, обладнання для фасування рідких та пастоподібних продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.upakmash.com.ua>.

8. Пакувальні матеріали, пакувальне обладнання, фасувальне обладнання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://skladpack.com.ua/upakovochnoe-oborudovanie> .

9. Фасувально-пакувальне обладнання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://elo-pack.com>.

10. Фасувально-пакувальне обладнання. Вакуумна упаковка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lidia.com.ua>.

Фасувальне обладнання, пакувальне обладнання, вакуумна упаковка, ваговий дозатор, дозатори кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.gerelo.dp.ua>.

Навчальне електронне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФАСУВАННЯ, ПАКУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ
ВИРОБІВ ХАРЧОВОЇ І ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

Опорний конспект лекцій

Укладачі:

ДМИТРЕВСЬКИЙ Дмитро В'ячеславович
ЗАГОРУЛЬКО Олексій Євгенович

Відповідальний за випуск зав. кафедри О.В. Богомолів

Підп. до друку 27.12.2023 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 1440 Кб. Тираж 10 прим.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44