



Реторт-пакети чи банки з жерсті.

Що обрати?

В.М. Кривошей, к.х.н., ІАЦ «Упаковка», м. Київ

Кожен з нас давно звик купувати будь-які консервовані продукти в банках з жерсті або скла. Адже така звична, перевірена часом упаковка консервів, додає впевненості споживачеві в тому, що продукція упродовж значного терміну зберігає всі свої споживчі та смакові властивості.

Аж ось одного разу став свідком розмови працівника супермаркету з відвідувачем, який тримав у руці пакет з консервованими олівами. Одразу відчув, що продавець «плаває», буквально «тоне», в океані запитань споживача, залишаючи їх без відповіді. Довелося втрутитися, перевести розмову у професійне русло і розказати про всі переваги сучасної упаковки для консервованої продукції, якою є реторт-пакети [1].

Історія питання

Перша згадка про виробництво білої жерсті переносить нас у XIV століття, коли у Верхньому Пфальці, одному з регіонів Німеччини, з'явилися такі виробництва, хоча захисні олов'яні покриття на залізному листі були відкриті ще наприкінці XI століття в Богемії. Але ті винаходи трималися в секреті майже 400 років. Промислове виготовлення банок з білої жерсті розпочалося лише після 1810 р. То була реалізація патенту англійця Дюранті, який він отримав за першу консервну банку, тим самим відкривши можливість використання ще одного винаходу. Бо ще у 1795 р., беручи участь у конкурсі на розробку способу подовження терміну зберігання харчових продуктів, француз Аннер запропонував стерилізувати їх методом нагрівання без доступу повітря. Ось так поєдналися два відкриття, які започаткували розвиток консервної промисловості, а жерстяна банка почала впевнено займати провідні позиції на світових ринках.

З тих часів пройшло півтора століття, коли були розроблені перші реторт-пакети для використання їх у космічному проєкті «Аполлон». На початку 1960-х рр. проводились дослідження щодо розробки матеріалів, конструкції та технології виготовлення реторт-пакетів для харчових продуктів, передбачаючи, насамперед, заміну банок з жерсті для продуктів харчування для армії США. В 1977 р. реторт-пакети як упаковка для консервованих харчових продуктів були схвалені Депар-



таментом сільського господарства США (USDA). А вже в середині 80-х рр. така упаковка з'явилась у супермаркетах американських та європейських міст. Нині реторт-пакети широко розповсюджені на ринках усіх континентів світу, але світовими лідерами з виробництва харчових продуктів у реторт-пакетах вважають компанії Японії.

Трансформація жерстяних банок

Значним поштовхом для широкого використання жерстяних банок для пакування харчових продуктів стали відкриття Мечникова та Пастера в сфері бактеріології, які дали змогу вивести виготовлення консервованих продуктів харчування на новий рівень: від простого задоволення кулінарними рецептами до високотехнологічних промислових виробництв високої продуктивності (до 400–1600 банок за хвилину).

Найкращим матеріалом, який почали найчастіше використовувати для пакування, виявилася біла жерсть (до 95 %). Це тонкий м'який сталевий лист, який з обох сторін покрито тонким шаром олова. 2/3 світового виробництва жерсті (усього понад 16 млн т) припадає на велику сімку — США, Японія, Німеччина, Франція, Великобританія, Канада та Італія.

Відомо, що тару з жерсті широко застосовують через її особливі властивості і, передусім, абсолютну непроникність щодо світла, повітря, різних газів та ароматів. Таким чином, продукти, упаковані в таку тару, не змінюють свого складу та споживчих властивостей протягом усього терміну зберігання. До того ж жерстяна тара якнайкраще підходить для продуктів, які потребують стерилізаційного оброблення.

Крім того, жерстяна тара стійка до різних механічних дій, вона не руйнуєть-

ся під впливом статичних та динамічних навантажень під час складування, транспортування, перероблення на всіх стадіях виробництва та споживання продукції. Завдяки повторній переробці використаної упаковки з жерсті витрачається значно менше (на 50–60 %) енергії, ніж при використанні первинної сировини [2].

Важливим напрямом трансформації банок з жерсті є зменшення товщини їх стінок зі збереженням якості та всіх властивостей упаковки, насамперед параметрів міцності, корозійної стійкості. Такі новітні технології, як подвійна холодна прокатка, диференційне покриття шарами різної товщини обох сторін листа жерсті, виробництво надтонкої жерсті (товщина менша за 0,18 мм), виготовлення м'якої жерсті для методу глибокого витягування банок дали змогу значно зменшити товщину стінок жерстяної тари та її вагу (рис. 1).

Розробка нових технологій нанесення тонкого шару олова на поверхню жерсті, безперервних технологій вальцювання та травлення дали змогу зменшити витрати олова, різнотовщинність покриття, підвищити пластичність, рівномірність та корозійну стійкість покриття (рис. 2).

Розробники упаковки з жерсті намагаються, завдяки найбільш ефективним формам упаковки, досягти нових результатів у заощадженні жерсті на одиницю продукції, яка фасована в таку упаковку. Нові можливості відкриваються завдяки комбінуванню різних марок жерсті з картоном, полімерами, використовуючи новітні технології виготовлення з них упаковки з новими економічними параметрами та новим застосуванням [3].

Усі ці приклади підтверджують, що у найближчому майбутньому слід чекати на нові відкриття, які виведуть на ринок нові, ефективніші, привабливіші та зручніші для споживача види упаковки з жерсті.

Реторт-пакети — альтернатива банкам з жерсті

Так сталося, що недоліки жерстяної упаковки і насамперед її занадто висока вартість стали потужними стимуляторами розробки альтернативної упаковки. Такою упаковкою стали

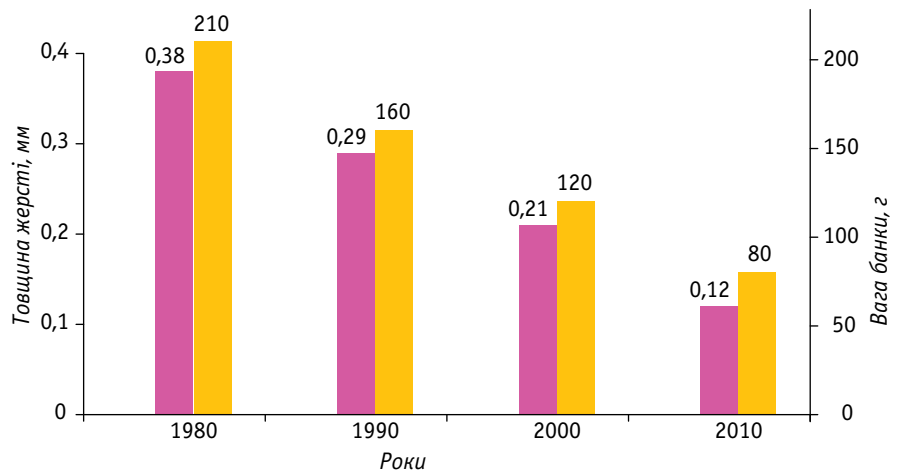


Рис. 1. Еволюційна зміна товщини (■) та ваги (■) жерстяної банки (1 л) завдяки новим технологіям

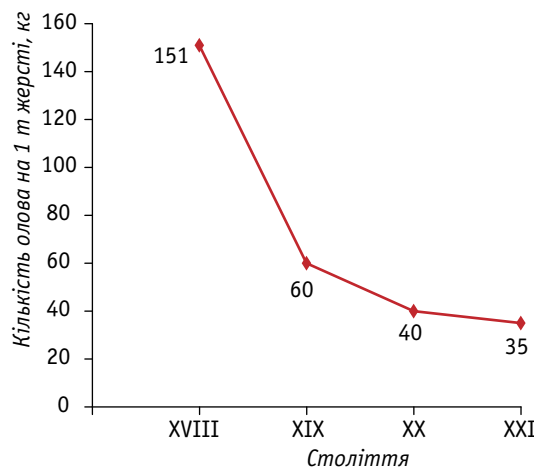


Рис. 2. Зменшення витрат олова під час виготовлення білої жерсті



реторт-пакети, назва якої змушує нас згадати давні часи алхіміків, які часто для своїх досліджень використовували скляний посуд — реторти.

Нинішнє трактування реторт-пакетів інакше. Це м'яка упаковка з гнучких, майже завжди багат шарових матеріалів, яка має різну конструкцію, форму та розміри і витримує термічну стерилізацію упакованих харчових продуктів за температури понад 100 °С. Комітет реторт-продукції Японської асоціації консервування подає таке тлумачення: «Це пакети з комбінованих (полімери, алюмінієва фольга) або ламінованих матеріалів, які герметично зварені, непроникні для світла та повітря, а також витримують термічну стерилізацію під тиском».

Тобто важливою умовою застосування реторт-пакетів є можливість термічної стерилізації продукції в таких пакетах. Ця технологічна операція потрібна для знищення шкідливих мікроорганізмів, які є в харчових продуктах. Загалом, засобами нагрівання під час стерилізації можуть бути: гаряча вода, пара, гаряче повітря, ІЧ- або ВЧ-випромінювання. Однак, для стерилізації продукції в реторт-пакетах використовують вологотепловий метод, за яким створюється середовище, що містить пару або гарячу воду для знищення мікроорганізмів. Багато бактерій, які шкідливі для продуктів, формують спори з надзвичайно високою стійкістю до нагрівання. Термічна стерилізація продуктів у реторт-пакетах виконує мінімальне завдання — руйнує спори бактерій



(наприклад, Botulium), які розмножуються в анаеробному середовищі всередині упаковки. Існують різні рекомендації щодо умов термічної стерилізації продукції в реторт-пакетах. Так, за одними технічними умовами реторт-пакети з м'ясною продукцією повинні оброблятися в автоклавах за температури 120 °С, тиску 0,22–0,25 МПа протягом 80 хв (20 хв — підйом температури, 40 хв — стерилізація, 20 хв — охолодження). Ефективність стерилізації характеризується мінімальним часом нагрівання (F, хв), під час якого руйнується значна кількість мікроорганізмів за фіксованої температури.

Матеріал для реторт-пакетів. Важливою передумовою якісного паку-

вання харчових продуктів в реторт-пакети є правильний вибір пакувального матеріалу та технології виготовлення пакета (передусім, методу та технологічного режиму зварювання), яка б забезпечила цілковиту та надійну його герметизацію.

Як пакувальний матеріал для реторт-пакетів використовують багатошарові гнучкі плівки. До них висувують жорсткі вимоги. Тривала дія пари під тиском руйнує молекулярну структуру багатьох полімерних плівок. А будь-які зміни структури позначаються на зміні властивостей цих матеріалів, аж до їх руйнації. І це одразу впливає на споживчі та смакові властивості продукції, яка пошкоджується та псується. Тому виробники матеріалів для реторт-пакетів вельми прискіпливо підбирають структуру багатошарових матеріалів, досліджуючи їх поведінку в різних умовах для конкретних харчових продуктів. Здебільшого, їхня структура запатентована, однак є і загальні підходи та вимоги для їх створення та виробництва [4].

Усі багатошарові матеріали для реторт-пакетів можна поділити на дві групи: перша — з алюмінієвою фольгою в структурі і друга — без фольги. Найбільш розповсюдженим на ринку є матеріал — ПЕТФ–алюмінієва фольга–термостійкий ПЕ. Кожен з шарів такого матеріалу має своє навантаження. Так, зовнішній шар із ПЕТФ надає пакету жорсткості, міцності, забезпечує стабільну форму. До того ж усі малюнки та написи оформлення упаковки наносять різними способами друку саме на цей матеріал, на його внутрішню сторону, що захищає їх від пошкодження. Алюмінієва фольга гарантує необхідні бар'єрні властивості, а зовнішній шар із ПЕ з термостійкими добавками, з одного боку, ізолює фольгу від упакованого продукту, з другого — забезпечує міцність зварних швів пакета. Такий матеріал використовують для пакування продуктів, які потребують «легких» (до 90 °С) умов стерилізації. Для більш жорстких умов (до 125 °С) у структуру матеріалу вводять термостійкий двусноорієнтований поліамід, а внутрішній шар виготовляють з каст-ПП, який витримує нагрівання

до 140 °С упродовж 4 годин без зміни розмірів та властивостей. Структура такого матеріалу має вигляд — ПЕТФ–алюмінієва фольга–каст-ПП. Останнім часом деякі виробники виготовляють прозорі багатошарові матеріали, в яких замість алюмінієвої фольги використовують спеціальні плівки на основі оксиду кремнію (SiO_x), вінілового спирту (EVOH), полівініліденхлориду (ПВДХ), наприклад, ПЕТФ–ПВДХ–ПП або ПП–SiO_x–ПП. Пакети з таких матеріалів не лише прозорі, продукція в них може розігріватись у мікрохвильових печах.

Загалом є безліч варіантів побудови структури багатошарових пакувальних матеріалів для реторт-пакетів. Їхні виробники представляють на ринку матеріали залежно від їх застосування, технології виготовлення, вартості та продуктів для пакування.

Особливості технології виготовлення.

Пакування продукції в реторт-пакети майже не відрізняється від технологій пакування будь-якої продукції в пакети з полімерних плівок. Особлива увага приділяється операції зварювання, як під час виготовлення пакета, так і під час його герметизації після фасування продукції. Саме спосіб зварювання та технологічні параметри цієї операції відповідають за якість реторт-упаковки і подальшої термічної стерилізації продукції.

Розрізняють дві схеми пакування продукції в реторт-пакети. Перша (FS-машини) — коли готовий пакет, який надходить у машину розкривається, в нього фасується продукція, потім пакет заварюється, стає герметичним і надходить на стерилізацію. Друга (FFS-машини) — коли спочатку на машині з рулону матеріалу формується пакет, в який фасується продукція, потім пакет заварюється. Для обох схем дуже важливими є два вузли машини — дозатор та пристрій заварювання пакета.

Розглянемо деякі технологічні особливості дозування продукції та заварювання пакетів. У реторт-пакети фасують, здебільшого, сири або напівготові продукти (м'ясо, овочі, риба, фрукти тощо), які в деяких випадках

можуть налипати на поверхню різних елементів дозатора. Конструктори та технологи розробили різні засоби вирішення цієї проблеми (бланширування або обсипання продукції, використання охолодженого та осушеного повітря), але в кожному випадку проблема потребує конкретного рішення. Для того, щоб досягти необхідної герметичності пакета потрібно під час його виготовлення використовувати спеціальні системи, які забезпечують рівномірне та регульоване притискання матеріалу під час його зварювання. До того ж у зону зварювання верхнього шва реторт-пакета можуть потрапляти залишки продукту, жири, що неодмінно призведе до порушення герметичності. Ця проблема вирішується використанням УЗ-зварювання або іншими пристроями, які видаляють із зони зварювання сторонні речовини. Перед кожним виробником продукції в реторт-пакетах постає питання, яку схему виробництва вибрати — першу чи другу. Якщо виробник за робочу зміну виготовляє 3–4 види різної продукції, використовуючи одну пакувальну машину, то вигідніше купувати готовий пакет і обрати першу схему. Якщо ж 1–2 продукти, то краще обрати другу схему і самому виготовляти пакети, купуючи матеріал у рулонах. У цьому випадку більша продуктивність, а собівартість на 20–25 % менша ніж за першою схемою.

Продукція для реторт-пакетів. Готуючись до написання цієї статті, знайшов дуже цікаву інформацію про використання реторт-пакетів для найрізноманітнішого асортименту харчових продуктів. Мене вразило не лише як її було викладено, а й сама кількість продукції. Організатори XI виставки продуктів в реторт-пакетах, яка проходила в Токіо Асоціацією консервованих продуктів Японії, представили таку цікаву інформацію: «На виставці в реторт-пакетах було презентовано 122 види м'ясних продуктів (тушковане м'ясо, рублене м'ясо, гамбургери, фрикадельки, різноманітні продукти з яловичини, свинини, птиці тощо), 114 видів сільськогосподарських продуктів (овочеві консерви, грибні страви, страви китайської кухні, різні

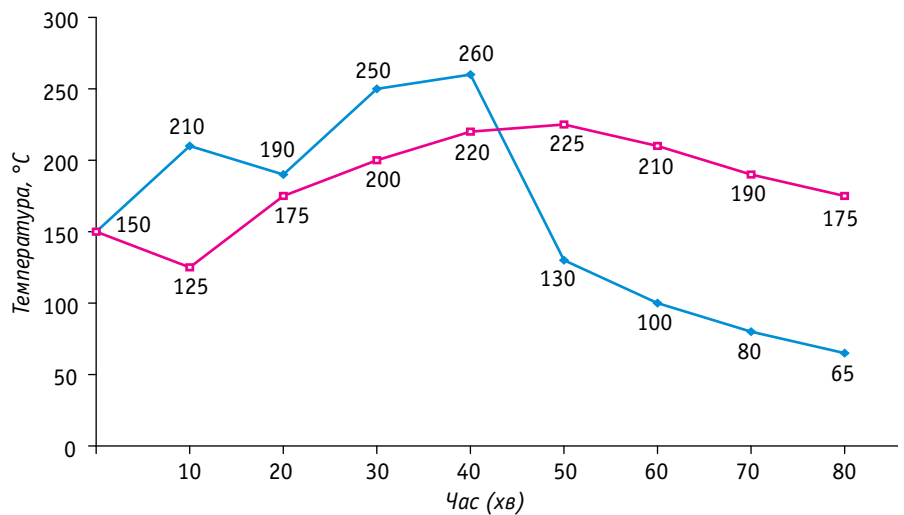


Рис. 3. Термічна стерилізація супу в банках із жерсті (—□—) та реторт-пакетах (—◆—)

інгредієнти тощо), 63 типи морських продуктів (готові рибні страви, страви з вареного тунця, тунця в олії, приправлені краби, лосось, сьомга, страви з молюсків, ракоподібних тощо), 403 види готових соусів (м'ясні, білі, соєві, томатні, для круп'яних та макаронних виробів тощо)» [5]. Краще і не скажеш, хоча, напевно, і до цього переліку є що додати. Крім того, варто відзначити, що різні компанії продовжують інтенсивні дослідження і розроблення нової продукції для пакування в реторт-пакети.

Переваги та недоліки реторт-пакетів. Порівняння реторт-пакетів з іншою упаковкою (скляні та жерстяні банки) для консервованої продукції демонструє їхні очевидні переваги. Вони прослідковуються як для виробників продукції, так і для споживачів. Спочатку про переваги для виробників. Завдяки високій продуктивності (до 250 пак/хв) пакувального обладнання та короткої термічної стерилізації значно зменшується загальний час виробничого процесу. За допомогою значної площі стикання поверхні реторт-пакета з його вмістом швидкість передачі тепла під час термічної стерилізації самої продукції утричі вище ніж під час стерилізації тих самих продуктів у скляних та жерстяних банках (рис. 3). Через це час стерилізації продукції в реторт-пакетах може бути зменшений на 50 %. Це дає змогу

значно заощадити енергію у виробничому процесі. Так, при виробництві салату у реторт-пакетах споживання енергії в 1,5 рази менше, ніж при пакуванні його в банки з жерсті [5]. Реторт-пакети мають значні переваги при логістичних операціях (складування та транспортування) як готових пакетів та матеріалів у рулонах, так і продукції в реторт-пакетах. Це підтверджується такими розрахунками — одна єврофура (100 м³) може перевезти до 5 млн шт порожніх реторт-пакетів. Для перевезення банок із жерсті для такої ж кількості продукції буде потрібно не менше 25 єврофур. При цьому зменшуються витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи безпосередньо на підприємстві. Так як маса реторт-пакетів становить в середньому лише 5 % від маси готової продукції в ньому, а для жерстяних банок — 10–25 %, то зменшення витрат на всіх логістичних операціях очевидні. А їх порівняння в розрахунку на реторт-пакети та банки з жерсті співвідносяться як 1:3. До того ж вартість реторт-пакетів менша за вартість жерстяних банок. Треба відмітити також переваги через централізацію закупок реторт-пакетів або багатoshарового матеріалу для їх виготовлення у одного виробника, на відміну від закупок банок, кришок, етикеток, клею у різних виробників, що призводить до збільшення кількості проблем, пов'язаних з ціною,



якістю, своєчасним відправленням кожного складового елемента у випадку використання банок з жерсті. Для споживача продукції в реторт-пакетах також є суттєві переваги порівняно з використанням жерстяних банок. Найважливішою з них є покращення смакових властивостей продукції та зниження небезпечності харчового отруєння. Це пов'язано з тим, що в реторт-пакетах продукт не контактує з металом, з матеріалами його зварювання чи спаювання, і, як наслідок, зникає небезпечність підвищення в продуктах концентрації таких речовин, як олово, кадмій, свинець.

Продукти, які в своєму складі містять значну кількість цукру, ароматичні компоненти, під час стерилізації легко пошкодити. Тому їхню стерилізацію потрібно проводити за короткий час, а цього можна досягти саме в реторт-пакетах через незначну товщину їх стінок та значну поверхню для теплообміну.

Реторт-пакети, на відміну від банок з жерсті, значно зручніші у користуванні продукцією. По-перше, щоб відкрити реторт-пакети не потрібно використовувати спеціальні пристрої, як у випадку з жерстяною банкою. Навпаки, сучасні реторт-пакети мають допоміжні засоби (зіп-застібки, дозатори-штуцери, перфорація easy-open), які дають можливість не тільки легко їх відкрити, але й герметично закрити, залишивши в них продукцію для наступного споживання, чого не можна робити в банках з жерсті, бо це може призвести до небезпечних наслідків. Гнучка поверхня реторт-пакетів дає змогу майже повністю скористатися продукцією. Додатковою їхньою перевагою є можливість швидкого розігрівання продукції в мікрохвильовій печі, що одночасно забезпечує заощадження електроенергії. Реторт-пакети значно легші за жерстяні банки, тому споживачеві не важко доставити продукцію додому. До того ж вона займає менше місця на домашніх полицях, а після використання продукції — у сміттєвих відрах та баках.

У разі використання реторт-пакетів інформаційна складова упаков-

ки значно покращується завдяки безмежній кількості дизайнерських рішень. Цьому сприяє можливість виготовлення реторт-пакетів різної конструкції, форм та розмірів, а також значна площа поверхні пакетів для розміщення технічної і рекламної інформації про компанію та продукцію. До того ж флексографічний та глибокий способи друку, які використовуються для оформлення реторт-пакетів, дають можливість дизайнерам проявити весь свій креатив.

Серед недоліків реторт-пакетів, якщо їх можна назвати такими, фахівці відмічають більш прискіпливий вибір структури пакувального матеріалу. У цьому помилки бути не може. На першому місці стоїть здатність матеріалу витримувати термічну стерилізацію, до того ж одночасно в контакт з продукцією, часом доволі агресивною за своїм складом. Це саме можна сказати і про вибір обладнання для пакування продукції в реторт-пакети, особливо пристроїв дозування та зварювання. Гонитва за меншою ціною обладнання та пакувальних матеріалів або самих реторт-пакетів у цих випадках може бути фатальною і не дасть можливості виробляти якісну, конкурентноздатну продукцію.

Варто також звернути увагу ще на кілька обставин. На думку деяких фахівців, не всю харчову продукцію можна стерилізувати в реторт-пакетах. До того ж звання споживачів до нового, хоча і сучасного виду упаковки потребує певного часу, зміни прийнятих смакових звичок. Стимує розвиток впровадження цієї інноваційної упаковки і наявність значних потужностей з фасування та стерилізації консервованої продукції в скляних та жерстяних банках.

Втім, пакувальний світ рухається відповідно до визначених тенденцій розвитку пакування. Саме через це реторт-пакети, які значною мірою відповідають цим тенденціям, мають величезні перспективи. Вони підтверджуються дослідженнями фахівців пакувального ринку: якщо з 2000 по 2006 рр. кількість вироблених реторт-пакетів у світі збільшилась з 5,0 до 9,0 млрд одиниць, то за наступні 6 років їхнє виробництво збільши-

лось уже до 21,0 млрд одиниць. На це чекає і український пакувальний ринок, на якому вже з'явилися підприємства, здатні виробляти реторт-пакети, а споживачі в супермаркетах купують продукцію в реторт-пакетах, насолоджуючись усіма їхніми перевагами.

Література

1. *Кривошея В.М.* Упаковка в нашому житті. — К.: ІАЦ «Упаковка». — 2001. — 160 с.
2. *Батманова Н.* Капризы жести // *Packograft*. — 2001. — № 2. — С. 14–16.
3. *Кательников А.Ф.* Способы изготовления металлических банок и крышек. Как экономить жести // *Упаковка*. — 1997. — № 2. — С. 12–13.
4. *Рябцев Г.Л., Мікульонюк І.О.* Реторт-пакети: мода чи необхідність // *Упаковка*. — 2010. — № 2. — С. 35–38.
5. *Ширлин А.* Реторт-упаковка: будущее за консервами в мягкой упаковке. — Режим доступу: <http://www.newchemistry.ru>. *У*

Реторт-пакеты или банки из жести. Что выбрать?

В.Н. Кривошей, к.х.н.

Автор рассматривает актуальные проблемы упаковки консервированной продукции в жестяные банки и реторт-пакеты из многослойных пленок. Также он рассказывает об исторических фактах возникновения этих видов упаковки. Трансформация жестяных банок привела к появлению новых материалов, технологий и оборудования. Реторт-пакеты появились на рынке как альтернатива стеклянным и жестяным банкам. В статье рассмотрены материалы для реторт-пакетов, особенности технологии упаковки продукции в реторт-пакеты, их преимущества и недостатки. Показана перспектива использования реторт-пакетов на украинском и мировом рынках.

Ключевые слова: консервные продукты; реторт-пакеты; жестяная банка.

Retort packs or cans. What to choose?

V.N. Krivoshey, Ph.D.

The author analyzes the current problems of packing canned products in cans and retort packs of multilayer films. He also talks about the historical facts of the occurrence of these types of packaging. Transformation cans led to the emergence of new materials, technologies and equipment. Retort packs appeared on the market as an alternative to glass and cans. The article deals with materials for retort packs, especially packaging technology products in retort packs and their advantages and disadvantages. The prospects of using retort packs on the Ukrainian and world markets.

Keywords: tin products; retort packs; can.