

8. Cahill, D. G. Thermal conductivity of nanoparticle suspensions [Text] / D. G. Cahill, S. A. Putnam // J. Appl. Phys. – 2006. – №99. – P. 304–308.
9. Eastman, J. A. Nanofluids for thermal transport, Materials Today 8 [Text] / J. A. Eastman. – 2005. – P. 36–44.
10. Empirical correlation finding the role of temperature and particle size for nanofluid [Text] / C. H. Chon [et al] // Appl. Phys. Lett. – 2005. – № 87.
11. Золотухин, И. В. Углеродные нанотрубки [Текст] / И. В. Золотухин // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 3. – С. 11–15.
12. Production of carbon nanotubes from coal [Text] / J. Qiu. [et al] // Fuel processing technology. – 2004. – №15. – P. 1663–1670.
13. Kiyama, Y. Direct Synthesis of Carbon Nanotube from Coal [Text] / Y Kiyama. // Appl. Phys.– 2005. – № 42. – P. 105–106.
14. Qiu, J. Large-scale synthesis of high-quality Double-walled carbon nanotubes from Coal-based carbon rods in vacuum by arc discharge [Text] / J. Qiu, // Prepr. Pap.-Am. Chem. Soc., Div. Fuel Chem. – 2004. – № 49 (2). – P. 874–875.
15. Елецкий, А. В. Фуллерены и структуры углерода [Текст] / А. В. Елецкий, Б. М. Смирнов // УФН. 1995.
16. Образование углеродных наноструктур при коксовании углей [Текст] / В. М. Шмалько, О. И. [и др.] // Углекимический журнал. – 2009. – №3-4. – С. 37–42.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© В.О. Потапов, С.О. Шевченко, 2010.

УДК 621.798:664

Н.О. Афукова, канд. техн. наук, доц.

А.М. Канцеляренко, студ.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО РИНКУ АПАРАТІВ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Проведено аналіз сучасного ринку апаратів для пакування харчових продуктів. Пропонується найширше використовувати вакуумні пакувальні машини.

Проведен анализ современного рынка аппаратов для упаковки пищевых продуктов. Предлагается шире использовать вакуумные упаковочные машины.

The analysis of the market of devices for food packaging. Invited to make greater use of vacuum packaging machines.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Одним з найважливіших етапів у загальному ланцюгові руху продуктів від постачальника до споживача є товарна обробка продукції. Товарна обробка

– це сукупність технологічних процесів, у результаті яких із продукції сільського господарства або промислового виробництва отримується товарна продукція, що повністю підготовлена до реалізації покупцю. Товарна продукція повинна бути упакована в естетичний та гігієнічний пакувальний матеріал. Пакування товарних порцій різноманітних розмірів у відповідний пакувальний матеріал є одним з найважливіших технологічних процесів, які проводяться під час товарної обробки продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пакування являє собою фінішну або передфінішну технологічну операцію перетворення сировини в товар. На сьогодні для пакування продуктів використовуються пакувальні матеріали більше 15 найменувань: папір обгортковий, папір міцний, папір парафінований, крафт-папір, картон, картон просочений, плівка целофанова, плівка поліетиленова, плівка поліетиленцелофанова, плівка термоусадкова, фольга металева, пресований та виливний поліетилен, пенопласт, дерево, жерстяна, скляна тара та інші види упаковки. Очевидно, що під час машинного проведення пакування продуктів для кожного виду матеріалу потрібна відповідна модифікація пакувальної машини. Такий широкий асортимент техніки суттєво збільшує вартість упаковки, а також витрати на ремонт і технічне обслуговування. У зв'язку з цим кількість пакувальних матеріалів повинна бути зведена до раціонального мінімуму [1...3].

Вибір матеріалу та способу пакування залежить від функцій та вимог, яким повинна відповідати упаковка. Головним завданням пакування є зберігання споживчої якості продукту, що упакований, на всьому шляху від виробництва до споживання та створення необхідного товарного вигляду. При цьому упаковка повинна виконувати такі функції:

- дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час реалізації продукту, захист від псування та зовнішнього зараження;
- полегшення реалізації та зберігання за рахунок дрібного розфасування;
- можливість ідентифікації партії щодо її змісту, якості продукту, виробника;
- інформування споживача про властивості продукту;
- посилення привабливості продукту;
- забезпечення безпечного транспортування;
- економічність.

Мета та завдання статті. Метою статті є огляд та аналіз сучасного ринку апаратів для пакування харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз інформаційних джерел показав, що для пакування харчових продуктів використовується велика кількість сучасних пакувальних матеріалів та апаратів, що реалізують цей процес.

У наш час у торгівлі використовується механізоване фасування та запаювання готових пакетів. Пакети, які потрапляють на робочий стіл, під час переривчастого обертання відкриваються, наповнюються, запаюються та маркуються. Останнього часу поширюється використання формуально-фасувально-запаювальних машин з подаванням продукту з рулону. Такі машини застосовуються для пакування гранульованих, порошкоподібних та пульпоподібних продуктів. Як пакувальний матеріал використовується комбінований матеріал з термозварювальним компонентом (папір з синтетичним матеріалом або алюміній з синтетичним матеріалом).

Широке розповсюдження отримали пакувальні машини, які випускають одинарні та подвійні м'які упаковки із листового та рулонного матеріалу на клею або за допомоги запаювання. Внутрішній шар упаковки (підкладка) залежно від призначення (звичайна упаковка під вакуумом або з використанням інертних газів, упаковка тривалого зберігання) виготовляється з іншого матеріалу (папір або комбінований матеріал).

На сьогоднішній день широко використовують рулонні синтетичні та комбіновані матеріали для пакування різноманітних видів продукції. Принцип отримання такого виду упаковки заснований на створенні упаковок із рукава з наступним термічним зварюванням.

Залежно від виду продукції, що пакується, застосовують одностручкові та двостручкові формуально-фасувально-запаювальні машини горизонтального та вертикального типів. На перших найчастіше упаковуються штучні товари: хлібобулочні вироби, кондитерські, гастрономічні, м'ясні продукти, птиця. При цьому продукти можуть укладатися як безпосередньо на пакувальний матеріал, так і попередньо на підкладки із різних матеріалів (папір, картон, полімери).

Упаковки з рукава можна використовувати як внутрішні оболонки під час фасування продукту в упаковки, які зберігають форму. Також вони застосовуються як підкладний шар під час пакування з використанням вакууму або інертних газів.

Крім упаковки в рукавний полімерний матеріал, використовується пакування (найчастіше овочів та фруктів) у трикотажну або полімерну безвузлову орієнтовану сітку. Сітка подається з гільзи, на яку вона попередньо натягується; після наповнення продукцією запаюється або закріплюється за допомогою металевих скріпок.

За способом подавання продукту пакувальні машини випускаються з вертикальним та горизонтальним завантаженням. До розфасувально-пакувальних машин з вертикальним подаванням продукту належать машини ТПА-1200РА, ТПА-1200Р, ТПА-1200 та ін.

Модель ТПА-1200 – це автомат для фасування та пакування сипких та штучних продуктів. Комплектується об'ємним та ваговим дозатором, має блок друку дати пакування. Апарат працює як за допомогою фотомітки, так і без неї.

ТПА-1200Р – це напівавтомат для фасування та пакування круп, цукрового піску, горіхів, макаронних, кондитерських виробів та інших сипких або штучних продуктів. Має ваговий дозатор та блок друку дати пакування на виробу. Є оптимальним апаратом для малих виробництв та торговельних організацій.

Заслугує на увагу автомат ТПА-1200РА; це надійний, компактний, простий в експлуатації прилад. Має функції, що аналогічні апарату ТПА-1200. Найбільш ефективно він використовується з підвідним або шнековим конвеєром. Може комплектуватися відвідним конвеєром.

Технічні характеристики пакувальних апаратів типу ТПА наведені в табл. 1.

Таблиця 1– Технічні характеристики пакувальних апаратів типу ТПА

Характеристика	ТПА-1200	ТПА-1200Р	ТПА-1200РА
1.Продуктивність, уп./год	1000	500	700
2.Габаритні розміри пакету, мм: ширина довжина	165 до 285	165 до 280	165 до 285
3.Тип плівки, що використовується	ПП, ПП/ПЕ, ПП/ПП	ПП, ПП/ПЕ, ПП/ПП	ПП, ПП/ПЕ, ПП/ПП
4. Габаритні розміри машини, мм	650x2100x2450	1100x650x1750	650x1250x2450
5. Маса, кг	270	200	270
6. Потужність, кВт	0,5	0,4	0,7
7. Напруга живлення, В/Гц	220/50	220/50	220/50
8.Тиск повітря, атм	–	–	5

До горизонтальних машин належать машини типу ТПЦ, ПУМ, ДІАПАК, ТУРБОПАК, ЛРГТ та ін.

Модель ТПЦ-550П – це високоефективний повноприводний автомат для пакування продукції в термоусадкову плівку. Надійний конвеєр виконаний із харчової нержавіючої сталі. Він у сполученні з плоским робочим столом створює ідеальну рівну поверхню, що дозволяє пакувати продукти без додаткових підкладок.

Широке розповсюдження отримав пакувальний агрегат ПУМ-600М. Пакувальний процес складається з наступних операцій: продукція подається на робочий столик, на якому здійснюється укладання продукції в лоток або формування блока для пакування тільки в термоусадкову плівку. Далі продукція в лотку або без нього подається до пакувального вузла, тут блок обгортається термоусадковою плівкою, вона зварюється та відрізається. Після чого сформований блок наступним блоком подається в термотунель, на виході з якого готова продукція надходить на рольганг та охолоджується холодним повітрям за допомоги вентилятора.

Машина „ТПЦ-200М” дозволяє проводити пакування різноманітних видів продукції: овочів, фруктів, кондитерських виробів, цукерок, булочок. Така машина незамінна для індивідуального виробництва. Апарат має невеликі габаритні розміри, споживчу потужність та відносно низьку ціну за високої якості пакування.

За допомогою апарата „ТПЦ-370” можна пакувати продукти в полівінілхлоридну, поліпропіленову та поліетиленову плівку. Основною перевагою цього апарата є універсальність: плавне регулювання температур надає можливість пакувати набір виробів та використовувати плівку різного типу і товщини. Апарат користується попитом серед власників приватних магазинів.

Технічні характеристики деяких пакувальних апаратів горизонтального типу наведені в табл. 2.

В останні роки на українському ринку використовується устаткування для вакуумного пакування продуктів. Вакуумне пакування продуктів та пакування з використанням інертних газів збільшує термін придатності продуктів, що швидко псуються. Вакуумно-пакувальні машини випускаються трьох видів: безкамерні та камерні; настільні та підлогові; однокамерні та двокамерні.

Камерна вакуумна машина „Златовак” виробництва НПФ „ТЕКО” забезпечує пакування продукту протягом 30 с, довжина шва – 540 мм, потужність – 1,0 кВт, габаритні розміри, мм: 600x300x150, маса – 96 кг.

**Таблиця 2 – Технічні характеристики пакувальних апаратів
горизонтального типу**

Характеристика	ТПЦ-550П	ПУМ-600М
1. Габаритні розміри упаковки, мм	400x450x350	300x420x360
2. Продуктивність, упак./хв	до 4	до 6
3. Ширина плівки, мм	до 530	до 600
4. Габаритні розміри машини, мм	3200x810x1900	3150x1050x1960
5. Маса, кг	380	400
6. Потужність, кВт	13,1	13,0
7. Напруга живлення, В/Гц	380/50	3x380/50
8. Тиск повітря, атм	4,5	0,5 МПа
9. Витрати повітря, м ³ /год	-	3,0
10. Температура в термотунелі, °С	-	180...200

Камерні вакуумно-пакувальні машини випускаються такими закордонними країнами, як Німеччина, Фінляндія, Італія, Франція. Модель „Favola 3416” (Італія) упакує одну порцію продукту за 20...30 с, довжина шва – 400 мм, потужність – 1,1 кВт, габаритні розміри, мм: 410x420x160, маса – 45 кг. Модель „Favola 425” має продуктивність в 2,0...2,5 рази більше, ніж попередня модель. Вартість цих моделей досить висока – 2000 та 3000 дол. США.

До безкамерних моделей належать апарати „DZ 280А” та “F-310” (Італія). Відсутність камери дозволяє фасувати та пакувати продукцію нестандартних розмірів. Виробничий цикл устаткування складає 15...20 с; габаритні розміри моделі – 360x260x125/360x295x160 мм, маса – 13/10 кг. Апарати відрізняються один від одного виконанням: „DZ 280А” виконаний в пластиковому корпусі, апарат “F-310” – в корпусі із нержавіючої сталі, характеризується більш високою зносостійкістю. У зв’язку з цим апарат “F-310” значно дорожчий, ніж апарат „DZ 280А”.

Вакуумні пакувальні машини ”METOS” (Фінляндія) використовуються для пакування продуктів на підприємствах харчування і торгівлі. Випускаються моделі у настільному та підлоговому виконаннях. Моделі машин відрізняються розташуванням запалювального пристрою, потужністю, розмірами камери, габаритними розмірами. До комплекту всіх моделей машин постачаються системи сенсорного контролю, м’якого відкачування повітря, подавання газу, запаювання

полімерного матеріалу. Усі моделі машин оснащені двома запальвальними пристроями. Вакуумний пакет м'яко обгортає продукт, при цьому він не зминається та не пошкоджується. Машина має прозору кришку, це дозволяє відслідковувати процес декомпресії візуально. Після завершення відкачування повітря до пакета подається інертний газ, який збільшує термін зберігання і захищає продукти від пошкодження. Газова суміш заповнює простір, який створюється після відкачування повітря.

Машини для вакуумного пакування „MULTIPACK” (Італія) упаковують харчові продукти та напівфабрикати на підприємствах харчування, торгівлі, кулінарних та кондитерських цехах. У машинах безкамерного типу „MULTIPACK В” повітря за допомоги насоса відкачується безпосередньо із пакета, в якому розміщений продукт. У машинах камерного типу „MULTIPACK S” повітря відкачується з камери, в яку розміщується пакет з продуктом. Цикл вакуумування та запаювання повністю автоматизований. Для вакуумного пакування використовується насос. Апарати оснащені терморегулятором, який підтримує необхідну температуру на робочій поверхні. Матеріалом для пакування є нейлон, поліетилен, кріолак.

Пакувальні машини безкамерного типу відрізняються більш високою продуктивністю, відсутністю обмежень на розмір пакувального продукту, порівняно низькою вартістю. Основний недолік машин безкамерного типу – неможливість високого ступеня вакуумування продукту.

Апарати ”Міністретч”, ”Т100-е100” (ООО „АМАРАНТ”, Україна) здатні упаковувати м'ясо, сир, макарони, овочі, фрукти, молочні, морські продукти, сушені фрукти в стретч-плівку. Встановлюються в супермаркетах, продовольчих магазинах, їдальнях, ресторанах, підприємствах швидкого обслуговування, можуть використовуватися для пакування їжі для організації харчування під час польоту в літаках, а також у готелях, лікарнях. Основними елементами конструкції апарата є нагрівальна пластина, ріжуча планка, валик регулювання плівки, панель управління, контролю, терморегулятор нагрівання плівки. Оптимальний режим регулювання температури нагрівання для різної товщини плівки встановлюється дослідним способом.

Іншим видом упаковки крупноштучних харчових продуктів є упаковка в поліпропіленову плівку за допомоги термопакувальних машин та гарячих столів. Подібне устаткування запропоновано на ринку продукцією ООО „АМАРАНТ”, Україна (S-400), підприємством „ЕЛОПАК”, Україна, („БЕТА”, „БЕТА-К”, дозатор шнековий „ДШ-1”), Московського заводу термопакувального устаткування

„ТЕРМОПАК” – моделі ТПЦ (200М, 200Н, 370, 550, 550П та ін.) та Московським прожекторним заводом (МП-1, МП-2).

Висновки. Аналіз сучасного ринку апаратів для пакування харчових продуктів показав, що для українського ринку пакувальних машин характерна різноманітність та розширення обсягів застосування. Проте, слід як найширше використовувати вакуумні пакувальні машини, які забезпечують отримання продукту високої якості.

Список літератури

1. Дейниченко, Г. В. Оборудование предприятий питания [Текст] : справочник. В 3 ч. Ч.3 / Г. В. Дейниченко, В. А. Ефимова, Г. М. Постнов. – Харьков : Мир Техники и Технологий, 2005. – 456 с.

2. Гуляев, В. А. Оборудование предприятий торговли и общественного питания [Текст] : учебник / В. А. Гуляев. – М. : ИНФРА, 2002. – 543 с.

3. Зотов, С. Автоматы для мелкой фасовки [Текст] / С. Зотов // Тара и упаковка. – 2008. – №2. – С. 3–8.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© Н.О. Афукова, А.М. Канцеляренко, 2010.

УДК 664.3.032

Г.М. Постнов, канд. техн. наук

В.М. Червоний, асп.

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЕМУЛЬГУВАННЯ ЖИРОВІСНОЇ СИРОВИНИ

Проведено аналіз процесу емульгування за допомогою ультразвукових хвиль. Запропоновано спосіб комплексної обробки сировини та апарат для отримання водно-жирових емульсій за допомогою ультразвуку. Визначено, що чинниками, які впливають на процес, є частота ультразвукових хвиль і тривалість обробки.

Проведен анализ процесса эмульгирования с помощью ультразвуковых волн. Предложен способ комплексной обработки сырья и аппарат для получения водно-жировых эмульсий с помощью ультразвука. Определено, что факторами, влияющими на процесс, являются частота ультразвуковых волн и продолжительность обработки.

The analysis of emulsification with ultrasonic waves. A method for complex processing of raw materials and apparatus for producing water-fat emulsions by ultrasound. Determined that the factors affecting the process are the frequency of ultrasonic waves and treatment time.