



## ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО БАГАТОШАРОВИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ

*Пасічний Василь Миколайович* д.т.н., професор  
*Українець Анатолій Іванович* д.т.н., професор  
*Храпачов Олег Вікторович* аспірант  
*Маринін Андрій Іванович* к.т.н., доцент  
Національний університет харчових технологій  
*Pasichnyi V.*  
*Ukrainets A.*  
*Khrapachov O.*  
*Marynin A.*

*National University of Food Technologies*

**Анотація:** підвищення вимог до якісних показників готової м'ясної продукції та напівфабрикатів має на меті отримання безпечного продукту з стабільними споживчими характеристиками протягом всього терміну його зберігання і реалізації. Це можливе завдяки вдосконаленню технології виробництва м'яса та м'ясопродуктів, застосуванню сучасних систем пакування та коректного їх підбору для того чи іншого продукту, правильного вибору пакувальних матеріалів та врахуванням характеристик останніх.

**Ключові слова:** м'ясо та м'ясопродукти, безпечність, якість, стабільність, системи пакування, полімерні багатошарові плівки, бар'єрні властивості, характеристики плівок.

### **Постановка проблеми та завдання**

Для отримання якісного та гарантовано безпечного харчового продукту важливими факторами є дотримання санітарних та температурних вимог на стадіях підготовки сировини, виробництва, зберігання та реалізації продукції, а також тип пакування і характеристики полімерних бар'єрних матеріалів (плівки, пакети, лотки тощо) [1].

В залежності від призначення, упаковка може бути транспортною (груповою), яка використовується з метою збереження властивостей продукту та зменшення його втрат при зберіганні та реалізації, і може бути розкрита для викладки продукції на вітрини, де реалізується ваговий товар. Споживча (порційна, сімейна) упаковка має на меті ті ж самі задачі, але реалізується через вітрини самообслуговування як штучний товар, який розпаковується перед його вживанням. Для забезпечення всіх вищезазначених моментів слід правильно підбирати і самі пакувальні матеріали, основними вимогами до яких є відповідні до критеріїв продукту газо-, паро- і вологопроникність, а також механічні та оптичні характеристики, для отримання яких використовують той чи інших полімерний матеріал. Правильний вибір пакувального матеріалу та виду упаковки, відповідно до особливості споживчих характеристик м'ясопродуктів дозволяє краще зберегти якість продуктів, надати їм привабливого товарного вигляду і зробити зручними для споживача [2].

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій. Матеріали досліджень**

Для матеріалів, в які пакують м'ясопродукти, важливими є газопроникність по кисню і вуглецю, не залежно від того, запакований продукт під вакуумом або в модифікованому газовому середовищі. Відповідно до даних показників пакувальні матеріали поділяють на такі, що мають середні або високі бар'єрні властивості або не мають їх зовсім (наприклад, поліетилен). Коректний підбір даних властивостей зумовлений доцільністю їх використання для кожного окремого продукту [3, 4].

Нажаль, не існує полімерів з універсальними властивостями. Наприклад, поліетилен володіє дуже добрим бар'єром по відношенню до водяної пари, але є проникним для кисню. А етиленвініловий спирт (EVOH) має найвищі бар'єрні властивості по відношенню до кисню, але легко пропускає вологу.

Для вирішення багатофункціональних завдань при пакуванні розробляють пакувальні матеріали, що складаються з різних полімерів (багатошарові плівки), а також комбіновані матеріали, в яких полімер використовується в поєднанні з папером, алюмінієвою фольгою, наноматеріалами тощо. При зміні і порядку чергування шарів властивості пакувальних матеріалів варіюють в досить



широких межах, що надає пакувальному матеріалу визначених заданих характеристик для кожного окремого продукту з урахуванням його специфіки [3, 4, 5].

Для заморожених продуктів основною метою є мінімізація втрат маси та санітарно-гігієнічні вимоги, тому, враховуючи досить низьку температуру їх зберігання (мінус 18 °С) бар'єрні матеріали для них можна не застосовувати. Але тут слід зауважити, на якому типі обладнання буде проводитись пакування такого продукту. Для пакування в пакети технічно можна використати і не бар'єрний матеріал, а якщо залучається термоформувальне обладнання, то в процесі формування самої ячейки (для укладання продукту) приймає участь поліамід, який має певні бар'єрні властивості.

Для охолоджених м'ясопродуктів використовують матеріали з середніми або високими бар'єрними характеристиками, але при цьому слід враховувати термін зберігання продукції. Однак для продуктів тривалого зберігання (наприклад, м'ясні снеки) необхідно використовувати матеріали з високими бар'єрними властивостями.

Для термічної обробки продукції в упаковці: пастеризації (за температури 85 °С) або стерилізації (за температури до 120 °С) – в складі багат шарових плівок використовують спеціальний клей під ламинацію [6].

Асортимент м'яких бар'єрних багат шарових полімерних плівок для упаковки м'ясопродуктів можна розподілити за базовою структурою: РА/РЕ, РА/РР/РЕ тощо, які неодноразово чергуються між собою [3, 4]. Серед них, як зазначалось вище, РА (поліамід) є бар'єрним шаром (для середнього бар'єру), грає роль в процесі формування нижньої плівки. В пакувальній промисловості, переважно використовується РА з температурою плавлення 215-225 °С (Рис. 1). Він має достатньо низьку проникність по O<sub>2</sub> та ароматичних речовин, які знижуються при адсорбції вологи (поглинання може бути до 3% від маси). Протилежним чином веде себе аморфний РА: його газонепроникність зменшується при збільшенні вологи [6, 7].

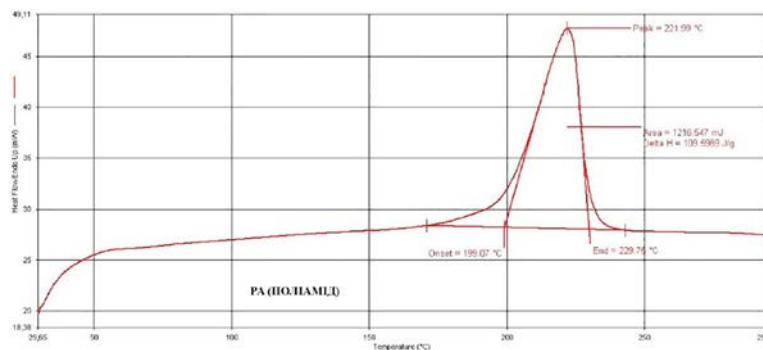


Рис. 1. Вплив температури на характеристики поліаміду (РА)

РР (поліпропілен) впливає на прозорість, глянець і механічні характеристики плівки, може бути зварним шаром (якщо є зовнішнім). Деякі його марки використовуються для виготовлення упаковки, призначеної для наступної термічної обробки за температури близько 120 °С (Рис. 2) [3, 4, 8].

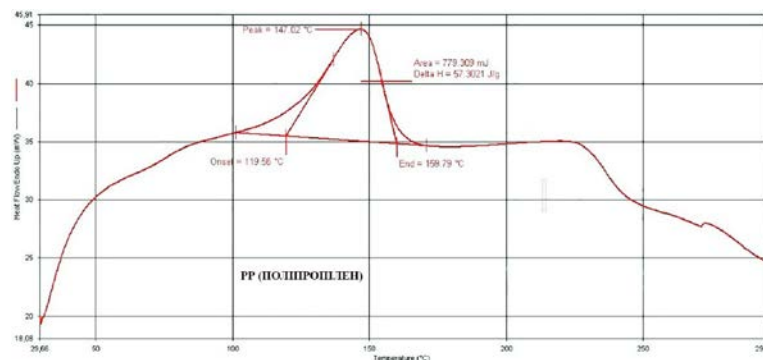


Рис. 2. Вплив температури на характеристики поліпропілену (РР)

РЕ (поліетилен) служить для наповнення товщини плівки, а також є дуже добрим зварним шаром - якщо розташований ззовні (Рис. 3). Марки РЕ, в залежності від технології отримання, можуть суттєво відрізнитись за властивостями. Для отримання термозварювальних багат шарових плівок використовують РЕ низької щільності (0,917-0,924 г/м<sup>3</sup>), температура плавлення кристалів якого 105 °С, а температура зварювання в межах від 100 до 150 °С. Лінійний РЕ дає можливість



регулювати термомеханічні властивості в достатньо широких межах: його щільність може варіювати від 0,900 до 0,960 г/см<sup>3</sup>, а оптимальна температура зварювання – 85-130 °С. Марки РЕ з високою щільністю (та температурою зварювання) використовують для отримання ламінатів, стійких до пастеризації [3, 6, 7].

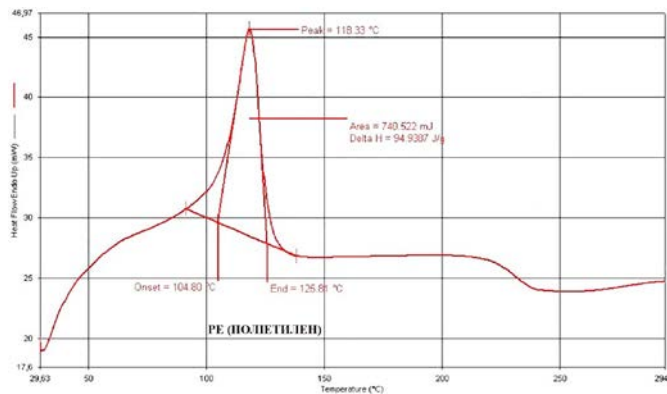


Рис. 3. Вплив температури на характеристики поліетилену (PE)

Якщо до складу даних базових структур входить бар'єрний шар EVOH (Рис. 4) – така плівка володіє високою бар'єрністю щодо кисню та ароматичних сполук, але має обмеження при застосуванні за умов пакування продуктів, які потребують високотемпературної термічної обробки (стерилізації) [8, 9, 10].

Як показали дослідження, деякі комбінації структур плівок мають схожі властивості щодо їх застосування, але можуть відрізнятися за своїми бар'єрними та механічними характеристиками, температурою та часом зварювання тощо (Рис. 5 та Рис. 6), що відображається на умовах їх використання. В будь-якому випадку, для отримання необхідних термінів зберігання продукції, доцільно використовувати багат шарові полімерні плівки з визначеними характеристиками, які відповідають тому чи іншому продукту, умовам та термінам його зберігання, а також підвищують його споживчі властивості.

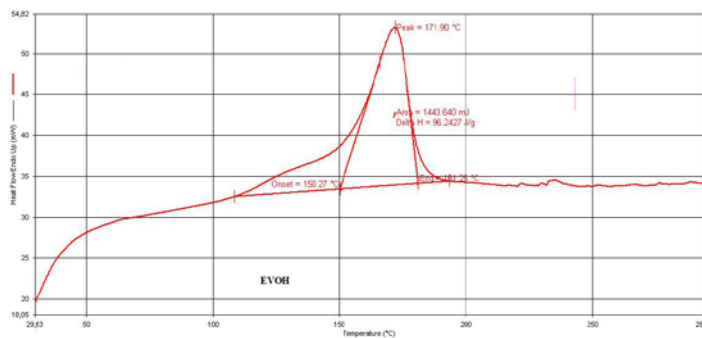


Рис. 4. Вплив температури на характеристики EVOH

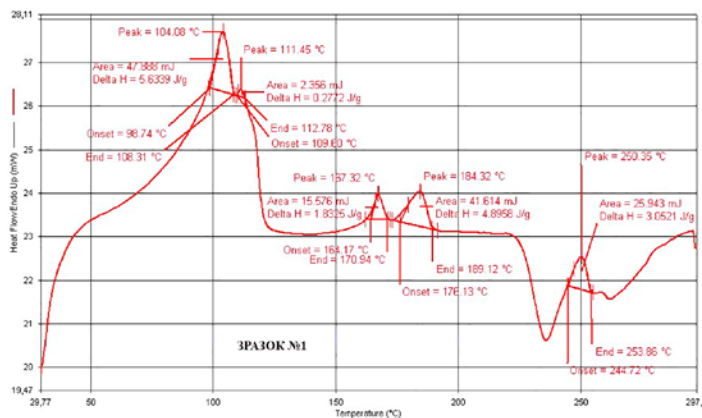


Рис. 5. Вплив температури на характеристики багат шарової плівки на основі PET/PE/PA/EVOH/PA/PE



При підборі товщини нижньої плівки для термоформуального обладнання слід враховувати розміри і глибину витяжки форм, структуру матеріалу, жорсткість продукту, заповнюваність форми продуктом (для пакування під вакуумом).

Як правило, проводять вимірювання товщини плівки в найтонших кутах витяжки. Вважається, що для м'яких продуктів (сосисок, сарделок, варених, н/к, в/к ковбас) оптимальними значеннями є 25-30 мкм, для жорстких (с/к, с/в ковбас, делікатесних продуктів) - 35-40 мкм [9].

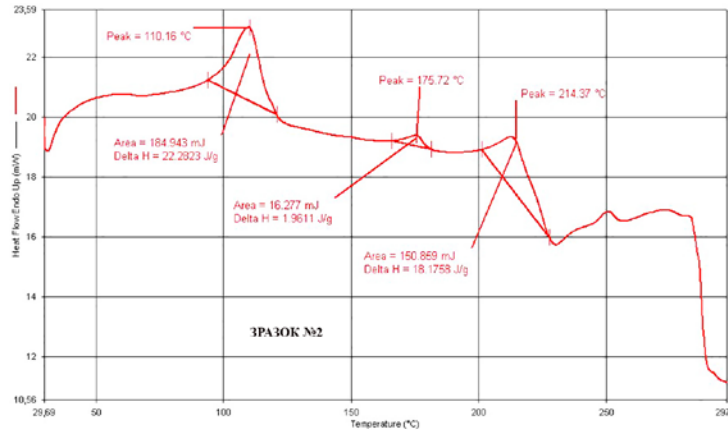


Рис. 6. Вплив температури на характеристики багатошарової плівки на основі PET/PE/EVOH/PE

При виборі верхньої плівки для зазначеної системи пакування перевагу краще віддати ламінованому матеріалу, так як він менш вибагливий до перепадів температур на станції зварювання, має дуже хороші оптичні характеристики (прозорість, глянець) та ідеально підходить для нанесення міжшарового друку [9].

При потребі, крім бар'єрних та механічних властивостей, верхні плівки можуть мати й додаткові характеристики, що визначають їх привабливість для споживача: *антифог* (запобігання запотіванню внутрішньої поверхні плівки), *reclosable* (можливість повторного закриття упаковки) і *peel* (ефект легкого відкриття упаковки).

### Висновок

Використання багатошарових полімерних плівок в м'ясопереробній галузі дозволяє отримати якісний та безпечний продукт з стабільними споживчими характеристиками, що є зручним для маркування, логістики та реалізації, і максимально задовольняє потреби покупця. Без сумніву, це нерозривно пов'язане з підвищенням стандартів якості та безпечності продукції, вдосконаленням технології виробництва м'яса та м'ясопродуктів, в якій пакування є частиною технологічного процесу, а отже направлене як на розвиток пакувальної індустрії, так і харчової промисловості в цілому.

### Список літератури

1. Иванов С.В. Перспективные элементы активного пакування / С.В. Иванов, В.М. Пасічний, В. В. Олішевський, А.І. Маринін, Ю.В. Желуденко // Упаковка, 2014, №6 (103), С. 16-18.
2. Масліков М.М. Упаковка заморожених продуктів / М.М. Масліков // Мясное Дело. - 2009. - № 12. - С. 24-27.
3. Dixon J. Packaging Materials: 9. Multilayer Packaging for Food and Beverages/ John Dixon.- ILSI Europe Report Series. - Belgium: ILSI, July 2011:1-43.- Bibliogr.: p. 7-12.
4. Trends in meat and meat products packaging: A review / M. Šcetar, Mia Kurek, Kata Galic// Croat. J. Food Sci. Technol. – 2010 2 (1). - P. 32-48.
5. Варминова Н. Упаковка как элемент жизни / Надежда Варминова // Мясное Дело. - 2010. - № 8. - С. 28-30.
6. Замотаев П.В. Полимерные пленки для упаковывания мясных продуктов / П.В. Замотаев // Упаковка. - 2012. - № 5. - С. 21-27.
7. Robertson, Gordon L., Food Packaging: Principles and Practice. 3rd ed / Gordon L. Robertson. - by CRC Press, 2012. - 733 p. – Bibliogr.: p. 20-42.
8. Сирохман І.В. Пакувальні матеріали для м'ясних продуктів / І.В. Сирохман, В.Т. Лебединець, В.М. Завгородня // Мясной бизнес. - 2013. - № 6. - С. 44-46.
9. Храпачев О.В. Барьерная упаковка – блиц для технолога / О.В. Храпачев // Спайс. - 2014. - № 9. - С. 16-17.



10. Українець А.І. Інновації в технології зберігання і пакування харчових продуктів / А.І. Українець, В.М. Пасічний, А.І. Маринін., О.В. Храпачов. // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – Вінниця, 2016. – N2 (94). – С. 41-45.

### References

1. Ivanov S.V. Perspektivni elementy aktyvnoho pakuvannia / S.V. Ivanov, V.M. Pasichnyi, V. V. Olishevskiy, A.I. Marynin, Yu.V. Zheludenko // Upakovka, 2014, №6 (103), S. 16-18.
2. Maslikov M.M. Upakovka zamorozhenykh produktiv / M.M. Maslikov // Mjasnoe Delo. - 2009. - # 12. - S. 24-27.
3. Dixon J. Packaging Materials: 9. Multilayer Packaging for Food and Beverages/ John Dixon.- ILSI Europe Report Series. - Belgium: ILSI, July 2011:1-43.- Bibliogr.: p. 7-12.
4. Trends in meat and meat products packaging: A review / M. Šcetar, Mia Kurek, Kata Galic// Croat. J. Food Sci. Technol. – 2010 2 (1). - P. 32-48.
5. Varminova N. Upakovka kak element zhizni / Nadezhda Varminova // Myasnoe Delo. - 2010. - № 8. - S. 28-30.
6. Zamotaev P.V. Polimernye plenki dlya upakovyvaniya myasnykh produktov / P.V. Zamotaev // Upakovka. - 2012. - № 5. - S. 21-27.
7. Robertson, Gordon L., Food Packaging: Principles and Practice. 3rd ed / Gordon L. Robertson. - by CRC Press, 2012. - 733 p. – Bibliogr.: p. 20-42.
8. Syrokhman I.V. Pakovaljni materialy dlja m'jasnykh produktiv / I.V. Syrokhman, V.T. Lebedynej, V.M. Zavghorodnja // Mjasnoj byznes. - 2013. - # 6. - S. 44-46.
9. Khrapachev O.V. Barernaya upakovka – blits dlya tekhnologa / O.V. Khrapachev // Spays. - 2014. - № 9. - S. 16-17.
10. Ukrainets A.I. Innovatsii v tekhnologii zberihannia i pakuvannia kharchovykh produktiv / A.I. Ukrainets, V.M. Pasichnyi, A.I. Marynin., O.V. Khrapachov. // Tekhnika, enerhetyka, transport APK. – Vinnytsia, 2016. – N2 (94). – S. 41-45.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МНОГОСЛОЙНЫМ УПАКОВОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ МЯСОПРОДУКТОВ

**Аннотация:** повышение требований к качественным показателям готовой мясной продукции и полуфабрикатов имеет целью получение безопасного продукта со стабильными потребительскими характеристиками в течение всего срока его хранения и реализации. Это возможно благодаря совершенствованию технологии производства мяса и мясопродуктов, использованию современных систем упаковки и корректного их подбора для того или иного продукта, правильного выбора упаковочных материалов и с учетом характеристик последних.

**Ключевые слова:** мясо и мясопродукты, безопасность, качество, стабильность, системы упаковки, полимерные многослойные пленки, барьерные свойства, характеристики пленок.

### THE MAIN REQUIREMENTS FOR MEAT PRODUCTS MULTILAYER PACKAGING MATERIALS

**Summary:** severization of quality indicators for the finished meat products and semi-products aims at delivery of a safe product with stable consumer properties throughout the entire term of its shelf life. This is possible with improvement of meat production technology, application of up-to-date systems of packing and their appropriateness for this or that product, right choice of the packing materials and consideration of their characteristics.

**Keywords:** meat and meat products, safety, quality, stability, packing systems, polymer multi-layer films, barrier properties, film characteristics.