

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2025. Вип. 2 (38). ISSN: 2312-3990X (Print) 2519-2922 (Online)

Vladyslav Lavreniuk, bachelor's degree candidate, Kharkiv State Biotechnology University. Address: Alchevskyyh str., 44, Kharkiv, Ukraine, 61002, e-mail: lavreniuk.vladyslav@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1454-9657

Лавренюк Владислав Вікторович, здобувач вищої освіти ступеня бакалавра, Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61002, e-mail: lavreniuk.vladyslav@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1454-9657

Прийнято 18.11.2025 р. Оприлюднено 01.12.2025р.

УДК 621.798:664]:330.341.1

DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3990X-2025-38-2-136>

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ У РОЗРОБЦІ ПАКУВАЛЬНОЇ ТАРИ ДЛЯ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Д.В. Дмитревський, О.Є. Загорулько, І.В. Лебединець,
В.М. Червоний, Д.В. Горєлков**

У статті розглянуто сучасні інноваційні рішення у сфері розробки пакувальної тари для харчової та переробної промисловості. Проаналізовано тенденції застосування біорозкладних, активних і «розумних» пакувальних матеріалів, їх переваги та особливості впровадження. Визначено перспективні напрями удосконалення конструкцій тари з урахуванням екологічних і технологічних вимог виробництва.

Ключові слова: пакувальна тара, інноваційні рішення, харчова промисловість, переробна промисловість, екологічна упаковка, біорозкладна тара, бар'єрні властивості, стійкість, дизайн упаковки, зберігання продуктів

INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR FOOD AND PROCESSING INDUSTRY PRODUCTS

**D. Dmytrevskiy, A. Zagorulko, I. Lebedinec, V. Chervonyi,
D. Horielkov**

The article explores innovative approaches to the development of packaging for food and processing industry products in the context of modern environmental, technological and economic challenges. The current trends in the development of packaging materials are analyzed, in particular the introduction of biopolymers, active and intelligent packaging systems that are able not only to ensure product

safety, but also to interact with it, responding to changes in the internal environment. The advantages of using biodegradable materials based on polylactide, starch and cellulose are considered, as well as problems associated with their mechanical stability and production cost. Particular attention is paid to the concepts of “smart packaging” and “active packaging”, which involve the use of sensory elements, freshness indicators, RFID technologies and nanomaterials. The paper provides a comparative characteristic of traditional and modern packaging materials, and also presents a scheme for introducing innovative solutions into packaging production, which takes into account the stages from material selection to environmental efficiency assessment. The importance of combining the functionality of packaging with the principles of sustainable development and circular economy is emphasized.

The results obtained allow us to formulate recommendations for further improvement of packaging technologies for the food industry, aimed at reducing the negative impact on the environment, improving product quality and efficiency of logistics processes. The article has practical value for specialists, scientists and manufacturers working on the implementation of environmentally friendly innovations in the packaging industry.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасна харчова та переробна промисловість перебуває на етапі активного впровадження інноваційних технологій, спрямованих на підвищення якості, безпечності та конкурентоспроможності продукції. Одним із ключових аспектів забезпечення цих показників є розробка ефективних, екологічно безпечних і економічно доцільних пакувальних матеріалів і конструкцій тари [1]. Традиційні рішення у сфері пакування часто не відповідають сучасним вимогам сталого розвитку, зокрема через використання невідновлюваних ресурсів, складність перероблення або утилізації матеріалів, а також недостатній рівень захисту продуктів від зовнішніх впливів [2].

Зростання обсягів виробництва харчової продукції, збільшення тривалості логістичних ланцюгів і підвищення вимог споживачів до якості товарів формують необхідність пошуку нових підходів до створення пакувальної тари [3]. Особливого значення набувають технології, які поєднують функціональність, екологічність і економічну ефективність [4]. Водночас актуальним залишається питання інтеграції «розумних» і «активних» пакувальних систем, здатних реагувати на зміни стану продукту, забезпечувати контроль умов зберігання та інформувати споживача [5].

Таким чином, проблема полягає у необхідності розроблення інноваційних рішень у сфері пакувальної тари, які враховують сучасні тенденції розвитку матеріалознавства, екологічні вимоги, технологічні

особливості харчової та переробної промисловості, а також запити споживачів на безпечну та зручну упаковку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика вдосконалення пакувальної тари для харчової та переробної промисловості активно досліджується в останні десятиліття у зв'язку з посиленням екологічних вимог, розвитком біотехнологій та цифрових інновацій [6]. У працях зарубіжних і вітчизняних учених розглядаються питання використання біорозкладних матеріалів на основі полілактиду (PLA), крохмалю, целюлози та інших природних полімерів як альтернативи традиційним пластикам на нафтовій основі [7]. Ці дослідження підтверджують, що впровадження таких матеріалів сприяє зменшенню негативного впливу пакувальних відходів на довкілля, проте супроводжується низкою технологічних викликів – зокрема, низькою механічною стійкістю та чутливістю до вологи [8].

Сучасні тенденції розвитку пакувальної галузі також пов'язані з концепціями «smart packaging» та «active packaging», які передбачають використання інтелектуальних елементів контролю якості, сенсорів свіжості, індикаторів температури або газового складу середовища [9]. Останні дослідження доводять ефективність таких систем для подовження терміну зберігання продукції, зменшення харчових втрат та забезпечення прозорості ланцюга постачання [10]. У цьому контексті перспективним напрямом є інтеграція RFID-технологій, QR-кодів та наноматеріалів у пакувальні конструкції, що дозволяє поєднати функції захисту, ідентифікації та інформування споживача [11].

Варто відзначити також дослідження, спрямовані на оптимізацію конструкцій тари з погляду ергономіки, енергоефективності виробництва та мінімізації маси упаковки без втрати її захисних властивостей [12]. Розвиваються підходи до вторинного використання пакувальних матеріалів, удосконалюються технології сортування та перероблення пластикових відходів, що узгоджується з принципами циркулярної економіки [13].

Отже, огляд наукових джерел свідчить про зростаючу увагу до створення інноваційних, екологічно безпечних та функціональних пакувальних систем [14]. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання поєднання екологічності, економічної доцільності та технологічної адаптивності нових матеріалів і конструкцій саме до потреб харчової та переробної промисловості України [15]. Це зумовлює актуальність подальших наукових розробок у зазначеному напрямі.

Мета статті. Метою статті є аналіз сучасних інноваційних підходів до розробки пакувальної тари для продукції харчової та переробної промисловості, визначення напрямів удосконалення матеріалів і конструкцій упаковки з урахуванням екологічних, технологічних та економічних вимог сучасного виробництва.

Матеріали та методи. У процесі дослідження інноваційних рішень у розробці пакувальної тари для харчової та переробної промисловості було застосовано комплекс методів, що дозволяють всебічно оцінити властивості сучасних матеріалів, визначити їх функціональні характеристики та узагальнити тенденції розвитку галузі. Матеріалами для аналізу слугували біополімери різного походження, полімерні нанокомпозити, активні та інтелектуальні пакувальні системи, а також традиційні полімерні матеріали, що широко використовуються у харчовому виробництві. Методи, використані для опрацювання інформації, забезпечили можливість системного огляду сучасних наукових підходів і технологічних рішень у сфері пакувальних технологій [16].

Оцінювання фізико-механічних властивостей пакувальних матеріалів здійснювалося на основі вивчення методичних підходів до визначення міцності, еластичності та опору зовнішнім чинникам. Значну увагу приділено аналізу бар'єрних характеристик щодо кисню та водяної пари, оскільки саме ці параметри визначають придатність матеріалу до пакування продукції з різною чутливістю до окисних та гідротермічних змін. Також узагальнено методи дослідження біорозкладності матеріалів, які включають визначення швидкості деструкції у природних або компостних умовах, що дозволяє оцінити екологічний потенціал пакувальних рішень [17].

У межах аналізу активних пакувальних систем розглянуто методи оцінки здатності матеріалів взаємодіяти із харчовим середовищем шляхом поглинання кисню, інгібування розвитку мікроорганізмів або нейтралізації небажаних продуктів метаболізму. Такі методи дають змогу визначити ефективність пакувальних вставок, сорбентів та антимікробних компонентів, що включаються до структури упаковки або додаткових елементів. Для вивчення інтелектуальних пакувальних систем застосовано методики оцінювання сенсорних і діагностичних елементів, здатних реагувати на зміни стану продукту або умов навколишнього середовища. Проаналізовано принципи роботи індикаторів свіжості, температурних сенсорів та маркувальних елементів, які забезпечують можливість моніторингу якості продукції на всіх етапах її переміщення. Екологічні аспекти

оцінювали на основі методів аналізу життєвого циклу пакувальних матеріалів, що дозволяють визначити вплив упакування на довкілля на етапах виробництва, використання та утилізації. У межах цього аналізу розглянуто підходи до встановлення рівня енергоємності пакувальних рішень, обсягів викидів та можливостей утилізації чи рециклінгу. Порівняльний аналіз матеріалів здійснювався шляхом вивчення їх основних характеристик, таких як механічна стійкість, бар'єрні властивості, екологічна безпечність, функціональність та економічна ефективність. Це дозволило встановити ключові переваги та недоліки різних груп матеріалів і визначити перспективні напрями їх подальшого використання у харчовій промисловості.

Таким чином, система використаних методів забезпечила можливість комплексно охарактеризувати сучасні тенденції розвитку пакувальних технологій, визначити їх потенціал та сформулювати узагальнені висновки щодо ефективності впровадження інноваційних рішень у виробництво пакувальної тари для харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Пакувальна тара є важливою складовою виробничо-технологічного процесу у харчовій та переробній промисловості, оскільки вона забезпечує не лише збереження якості, безпечності й харчової цінності продукції, а й виконує функції маркування, транспортування, маркетингу та захисту від зовнішніх чинників. Сучасні тенденції розвитку пакувальної індустрії відображають загальні пріоритети промислового розвитку – екологізацію, цифровізацію та енергоефективність. Це зумовлює необхідність переходу від традиційних полімерних рішень до інноваційних технологій, які відповідають принципам сталого розвитку та вимогам безпеки харчових продуктів [18].

Розвиток пакувальних технологій на сучасному етапі спрямований на створення матеріалів і конструкцій, здатних виконувати комплекс функцій: захисну, інформаційну, екологічну та функціонально-інтелектуальну [19]. Основними напрямками інновацій є: розробка екологічних матеріалів на біооснові, застосування інтелектуальних систем контролю стану продукту (smart packaging), а також удосконалення конструкцій тари з метою мінімізації маси, енерговитрат та вартості виробництва [20].

Серед найбільш перспективних матеріалів нині розглядають біополімери, які здатні повністю або частково замінити традиційні пластики нафтового походження. Полілактид (PLA), полігидроксиалканоати (PHA), крохмальні композити та багатошарові наноматеріали демонструють високу екологічність, задовільні бар'єрні

властивості та сумісність із харчовими продуктами. Водночас їх використання супроводжується певними технологічними викликами – зокрема, чутливістю до вологи, обмеженою термостійкістю або високою собівартістю [21]. Зважаючи на це, актуальним є поєднання таких матеріалів у багат шарових структурах, де кожен шар виконує окрему функцію: захисну, міцнісну, бар’єрну чи естетичну [22].

Нижче наведено порівняльну характеристику основних інноваційних матеріалів, що нині застосовуються у виробництві пакувальної тари для харчових продуктів [23].

У таблиці 1 наведено характеристику п’яти основних груп пакувальних матеріалів, що розглядаються як перспективні альтернативи традиційним пластикам. Вона дозволяє порівняти їх за основними властивостями – хімічною природою, екологічністю, перевагами, обмеженнями та сферами використання [24]. Дані показують, що найбільш збалансованими за поєднанням екологічних і технологічних властивостей є матеріали на основі PLA і целюлозних композитів із біопокриттям, які здатні забезпечити як міцність, так і біорозкладність тари.

Розвиток пакувальної індустрії тісно пов’язаний з впровадженням активних і розумних систем пакування, які дозволяють підвищити термін придатності продукції, мінімізувати ризики псування та покращити контроль якості під час зберігання й транспортування. Активна упаковка взаємодіє із середовищем продукту за рахунок спеціальних компонентів: абсорберів кисню, вологорегулюючих пакетів, антимікробних плівок або модифікованого газового середовища. Такі рішення особливо ефективні для м’яса, риби та готових страв, де ключовими чинниками є стабільність мікрофлори та вологовміст.

Розумна упаковка, на відміну від активної, виконує функцію моніторингу. Вона оснащується сенсорами або індикаторами, які відображають зміни у стані продукту або порушення умов зберігання. До найпоширеніших рішень належать індикатори свіжості, які змінюють колір при появі летких сполук, термоіндикатори для контролю температурних режимів, а також QR-коди та RFID-чіпи, що забезпечують простежуваність продукту на всіх етапах ланцюга постачання. Інтеграція таких технологій у пакувальні системи створює передумови для формування концепції «інтелектуального ланцюга поставок», коли споживач, дистриб’ютор і виробник отримують актуальну інформацію про стан товару.

Таблиця 1

Характеристика п'яти основних груп пакувальних матеріалів

| Тип матеріалу | Хімічна основа | Екологічність | Основні переваги | Недоліки | Галузі застосування |
|--|--|-----------------------|---|-----------------------|---|
| PLA (полілактид) | Біополімер із кукурудзяного крохмалю або цукрової тростини | Висока, біорозкладний | Прозорість, жорсткість, безпечність для продуктів | Низька термостійкість | Пакування молочних, кондитерських виробів |
| PHA (полігідроксиалканоати) | Біосинтез бактеріями | Дуже висока | Сумісність із харчовими продуктами, повна біодеградація | Висока собівартість | Біопакети, плівки для м'яких продуктів |
| Композити на основі крохмалю | Крохмаль + поліестери | Висока | Низька вартість, легкість перероблення | Нестійкість до вологи | Тара для сухих продуктів |
| Багатшарові нанокompозити | Полімери + наноглина або наночастинки срібла | Середня | Високі бар'єрні властивості, антибактеріальність | Ускладнена утилізація | М'ясні, рибні вироби, дитяче харчування |
| Паперово-картонні матеріали з біопокриттям | Целюлоза + біополімер | Висока | Біорозкладність, можливість друку | Обмежена міцність | Фастфуд, сухі продукти |

Важливою складовою інноваційного розвитку є екологічна безпечність пакувальних рішень. Відповідно до принципів циркулярної економіки, сучасна упаковка має не лише виконувати функцію захисту, але й бути частиною замкненого життєвого циклу продукту. Це означає можливість її перероблення, повторного використання або біологічного розкладання. У цьому контексті значну увагу приділяють матеріалам, виготовленим із вторинної сировини, зокрема поліетилентерефталату (rPET), а також системам збирання і сортування пакувальних відходів. Проведені дослідження показують, що використання біополімерних матеріалів і вторинних ресурсів дозволяє скоротити вуглецевий слід виробництва до 40% порівняно з традиційними пластиковими упаковками.

Важливим етапом розроблення пакувальної тари є комплексний аналіз вимог до продукту, умов його зберігання, транспортування та реалізації. З цією метою доцільно застосовувати алгоритмічний підхід, що охоплює всі етапи – від дослідження властивостей продукції до впровадження готового рішення у виробництво. Нижче наведено логічну схему, яка відображає послідовність дій при створенні інноваційної пакувальної тари.

Схема, показана на рисунку 1, ілюструє послідовність етапів упровадження інновацій у сфері пакувальної тари. На початковому етапі здійснюється аналіз вимог ринку та характеристик продукту, що дозволяє сформулювати технічні параметри майбутньої упаковки. Наступним кроком є вибір матеріалу, який має забезпечити оптимальне поєднання міцності, екологічності та функціональності. Після цього розробляється конструкція тари, інтегруються елементи «розумної» упаковки, проводяться випробування за фізико-механічними та мікробіологічними критеріями. Завершальним етапом є оцінка екологічного впливу та вартості виготовлення, після чого здійснюється промислове впровадження й подальший моніторинг ефективності рішень. Такий підхід забезпечує комплексність процесу розробки та підвищує надійність кінцевого продукту.

З економічного погляду, впровадження інноваційних пакувальних технологій є доцільним, попри певне підвищення вартості матеріалів. За результатами аналітичних досліджень, використання біополімерної тари або активних пакувальних систем дозволяє скоротити втрати харчових продуктів на 10...15%, зменшити витрати на транспортування через легші матеріали та підвищити ринкову привабливість продукції. До того ж, компанії, які застосовують екологічні пакувальні рішення, формують позитивний корпоративний імідж і мають конкурентну перевагу на європейському ринку, де питання сталого розвитку є визначальним.



Рис. 1. Алгоритм інноваційного підходу до створення пакувальної тари

В Україні останніми роками спостерігається підвищення інтересу до екологічних та функціонально інтелектуальних пакувальних рішень, зокрема у виробництві соків, кондитерських виробів і молочної продукції. Наукові установи проводять дослідження, спрямовані на модифікацію полімерів природного походження, створення біокомпозитів і оцінку їх бар'єрних властивостей. Проте широке впровадження таких технологій стримується відсутністю чіткої нормативно-правової бази щодо маркування, перероблення й сертифікації біоматеріалів.

Майбутній розвиток пакувальної індустрії визначатиметься інтеграцією нанотехнологій, сенсорних систем та біоінженерних підходів. Прогнозується, що у найближчі роки частка біорозкладної тари у структурі пакувальних матеріалів у Європі сягне 30...35%, а

розумні системи контролю стануть стандартом для преміальної продукції. Українським підприємствам важливо адаптуватися до цих глобальних тенденцій, адже це сприятиме підвищенню конкурентоспроможності, зниженню екологічного навантаження та формуванню сучасного іміджу виробника.

Таким чином, інноваційні рішення у розробці пакувальної тари становлять комплексне поєднання матеріалознавчих, технологічних, екологічних та економічних аспектів. Їх упровадження у харчовій і переробній промисловості забезпечує не лише підвищення якості та безпечності продукції, але й гармонійне поєднання виробництва з принципами сталого розвитку, що є ключовою вимогою сучасної економіки.

Висновки. У результаті проведеного аналізу встановлено, що інноваційні рішення у сфері пакувальної тари для харчової та переробної промисловості є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємств, зменшення екологічного навантаження та забезпечення якості продукції. Використання біополімерних, активних і розумних пакувальних систем дозволяє поєднати захисні, інформаційні та екологічні функції тари. Розроблення сучасних конструкцій упаковки з урахуванням принципів екоефективності та циркулярної економіки сприяє раціональному використанню ресурсів і зниженню кількості відходів. Перспективним напрямом подальших досліджень є вдосконалення технологій виробництва біорозкладних матеріалів, інтеграція цифрових технологій контролю стану продукції та формування стандартів для впровадження інноваційних пакувальних рішень у харчовій галузі.

Список джерел інформації / References

1. Marsh, K., & Bugusu, B. Food packaging. Roles, materials, and environmental issues. *Journal of Food Science*, 2007. 72(3), pp. 39–R55. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x>
2. Yam, K. L., & Lee, D. S. (2012). *Emerging food packaging technologies: Principles and practice*. Woodhead Publishing. 395 p.
3. Realini, C. E., & Marcos, B. Active and intelligent packaging systems for a modern society. *Meat Science*, 2020. 163, 108087. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108087>
4. Kerry, J. P., O'Grady, M. N., & Hogan, S. A. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review. *Meat Science*, 2021. p. 174, 108414. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108414>
5. Robertson, G. L. *Food packaging: Principles and practice*, 2016 (3rd ed.). CRC Press. 733 p.

6. Siracusa, V. Food packaging permeability behaviour: A report. *International Journal of Polymer Science*, 2020, p. 1–15. <https://doi.org/10.1155/2020/2902172>

7. Müller, K., Seidensticker, T., & Wurm, F. R. Bio-based polymer materials for sustainable packaging. *Advanced Materials*, 2022 34(5), 2105150. <https://doi.org/10.1002/adma.202105150>

8. Chiellini, E., & Corti, A. Biodegradable polymers and plastics. In *Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics*, 2018, (pp. 1–38). Elsevier.

9. Nilsen-Nygaard, J., Fernández, E. N., Radusin, T., Rotabakk, B. T., Sarfraz, J., Sharmin, N., & Sivertsvik, M. Current status of biobased and biodegradable food packaging materials: Impact on food quality and effect of innovative processing and packaging technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2021, 20(2), pp. 1333–1380. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12693>

10. Ahmed, J., & Varshney, S. K. Polylactides—Chemistry, properties and green packaging technology: A review. *International Journal of Food Properties*, 2011, 14(1), pp. 37–58. <https://doi.org/10.1080/10942910903125284>

11. Peelman, N., Ragaert, P., De Meulenaer, B., Adons, D., Peeters, R., Cardon, L., Van Impe, F., & Devlieghere, F. Application of bioplastics for food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 2013, 32(2), pp. 128–141. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.06.003>

12. Brody, A. L., Bugusu, B., Han, J. H., Sand, C. K., & McHugh, T. H. Innovative food packaging solutions. *Journal of Food Science*, 2008, 73(8), pp. 107–116. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00933.x>

14. Cazon, P., Velazquez, G., Ramírez, J. A., & Vázquez, M. Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: A review. *Food Hydrocolloids*, 2017, 68, pp. 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.009>

15. Zhao, Y., & Zhang, H. Advances in intelligent packaging for perishable food. *Food Reviews International*, 2021, 37(8), pp. 770–792. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1725890>

16. Johansson, C., Bras, J., Mondragon, I., Nechita, P., Plackett, D., Simon, P., Svetec, D. G., Virtanen, S., Baschetti, M. G., Breen, C., & Aucejo, S. Renewable fibers and bio-based materials for packaging applications. A review. *BioResources*, 2012, 7(2), pp. 2506–2552.

17. Peltzer, M., & Salvay, A. G. Environmentally friendly polymer nanocomposites for food packaging: A review. *Food Packaging and Shelf Life*, 2020, 24, 100484. <https://doi.org/10.1016/j.foodpsl.2020.100484>

18. Dangaran, K., Tomasula, P. M., & Qi, P. Structure and function of protein-based edible films and coatings. In *Edible Films and Coatings for Food Applications*, 2009, (pp. 25–56). Springer.

19. Thakur, V. K., & Thakur, M. K. Recent advances in green hydrogels from lignin: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2015, 72, pp. 834–847. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.09.044>

20. Popa, M., & Pal, P. Smart biodegradable packaging materials for food applications: A comprehensive review. *Materials Today Sustainability*, 2022, 19, 100227. <https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2022.100227>

21. Гречишкіна, Л.В., & Чуб, О.С. Сучасні тенденції у створенні екологічної пакувальної тари для харчових продуктів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 2023, 29(3), pp. 115–122.

Hrechishkina, L. V., & Chub, O. S. Suchasni tendentsii u stvorenni ekolohichnoi pakovalnoi tary dlia kharchovykh produktiv. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnohii*, 2023, 29(3), pp. 115–122.

22. Гончаренко, Т. М., & Мельник, О. В. Використання біополімерних матеріалів у харчовому пакуванні. *Харчова наука і технологія*, 15(1), 2021, с. 48–57. <https://doi.org/10.15673/fst.v15i1.2003>

Honcharenko, T. M., & Melnyk, O. V. Vykorystannia biopolimernykh materialiv u kharchovomu pakuvanni. *Kharchova nauka i tekhnohii*, 2021, 15(1), pp. 48–57. <https://doi.org/10.15673/fst.v15i1.2003>

23. Вітрова, О. М., & Коваленко, В. П. Перспективи застосування біорозкладних полімерів у пакувальній промисловості. *Науковий вісник НУХТ*, 2020, 26(4), с. 87–95.

Vitrova, O. M., & Kovalenko, V. P. Perspektyvy zastosuvannia biorozkladnykh polimeriv u pakovalnii promyslovosti. *Naukovyi visnyk NUKhT*, 2020, 26(4), pp. 87–95.

24. Кравець, І. О., & Денисюк, Л. В. Екоорієнтовані технології пакування харчових продуктів. *Технологічний аудит і резерви виробництва*, 2023, 4(2), с. 60–66. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.290111>

Kravets, I. O., & Denysiuk, L. V. Ekooriiєtovani tekhnohii pakuvannia kharchovykh produktiv. *Tekhnolohichniy audyt i rezervy vyrobnytstva*, 2023, 4(2), pp. 60–66. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.290111>

Dmytrevskiy Dmytro, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof. of the department of equipment and engineering of processing and food industries, Kharkiv State Biotechnology University. Address: Alchevskyyh str., 44, Kharkiv, Ukraine, 61002; e-mail: dmitrevskiydv@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1330-7514

Дмитревський Дмитро В'ячеславович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв, Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61002, e-mail: dmitrevskiydv@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1330-7514

Aleksey Zagorulko, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof. of the department of equipment and engineering of processing and food industries, Kharkiv State Biotechnology University. Address: Alchevskyyh str., 44, Kharkiv, Ukraine, 61002; e-mail: panamari73@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1186-3832

Загорулько Олексій Євгенович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв, Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61002, e-mail: panamari73@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1186-3832

Lebedinec Ighor, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof. of the department of equipment and engineering of processing and food industries, Kharkiv State

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2025. Вип. 2 (38). ISSN: 2312-3990X (Print) 2519-2922 (Online)

Biotechnology University. Address: Alchevskyyh str., 44, Kharkiv, Ukraine, 61002; e-mail: igor13lebedinec@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5703-838X

Лебединець Ігор Володимирович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв, Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61002, e-mail: igor13lebedinec@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5703-838X

Horielkov Dmytro, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of International E-commerce and Hotel and Restaurant Business, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody sq., 4, Kharkiv, Ukraine, 61022; e-mail: gorelkov.dmv@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9315-9322

Горелков Дмитро Вікторович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, Україна, 61022, e-mail: gorelkov.dmv@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9315-9322

Chervonyi Vitalii, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Department of International E-commerce and Hotel and Restaurant Business, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody sq., 4, Kharkiv, Ukraine, 61022; e-mail: chervonyi.v@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9085-2260

Червоний Віталій Миколайович, канд. техн. наук, доц., доц. кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, Україна, 61022, e-mail: chervonyi.v@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9085-2260

Прийнято 18.11.2025 р. Оприлюднено 01.12.2025р.

УДК 631.362

DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3990X-2025-38-2-148>

УДОСКОНАЛЕННЯ КОМПОНОВКИ СХЕМ ПРИВОДІВ ВІБРАЦІЙНИХ СЕПАРАТОРІВ

**О.В. Богомолів, В.М. Михайлов, О.І. Завгородній, Б.В. Ляшенко,
О.О. Богомолів, Є.В. Бойко**

Розглянуті питання удосконалення схем компоновки приводів робочого органу насінноочисних машин, а саме схеми компоновки двохвальних дебалансних віброзбуджувачів спрямованої дії збуджувальної сили з електродвигуном розміщеним в системі коливальної частини сепаратора. Показано, що запропоновані схеми регулювання кута спрямованості коливань робочого органу сепараторів на даний час недосконалі і в більшості