

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА І ТОРГІВЛІ**

Збірник наукових праць

Видається з 2005 року

Випускається 2 рази на рік

Випуск 1 (27)

Харків
ХДУХТ
2018

УДК 657.1:642.5.024.3/5:339
ББК 65.9 (4Укр) 424-803.4

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки збірник включено до Переліку наукових фахових видань України (наказ № 1528 від 29.12.2014).

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 22057-11957ПР.

Збірник включено до НМБД: Index Copernicus, Google Scholar, Academic Resource Index (Research Bib), Info Base Index, Cite Factor, Scientific Indexing Services (SIS).

Рекомендовано до видання вченою радою Харківського державного університету харчування та торгівлі, протокол засідання № 6 від 28.12.17 р.

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / [редкол. : О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2018. – Вип. 1 (27). – 392 с.

Збірник містить статті з прогресивних технологій продуктів харчування, удосконалення процесів та апаратів харчових виробництв. Розглядаються фізико-хімічні та математичні методи дослідження харчових продуктів, результати товарознавчих досліджень та експертизи, а також питання підвищення якості продуктів харчування і непродовольчих товарів.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, керівників підприємств торгівлі, аспірантів економічних та торговельних закладів вищої освіти.

УДК 657.1:642.5.024.3/5:339
ББК 65.9 (4Укр) 424-803.4

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2018

Редакційна колегія:

Відповідальний редактор	Черевко О.І., д.т.н., проф.
Заступники відповідального редактора	Михайлов В.М., д.т.н., проф. Гринченко О.О., д.т.н., проф. Дубініна А.А., д.т.н., проф.
Відповідальний секретар	Прасол С.В., к.т.н.
Члени редакційної колегії	Архипова В.О., доц. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Арсеньєва Л.Ю., д.т.н., проф. (<i>НУХТ, Україна</i>) Белінська С.О., д.т.н., проф. (<i>КНТЕУ, Україна</i>) Богомолів О.В., д.т.н., проф. (<i>ХНТУСГ ім. П. Василенка, Україна</i>) Борисова А.О., к.психол.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Брежінова Ж., PhD, проф. інженерії (<i>Технічний університет, Кошице, Словачька Республіка</i>) Гніпєвич В.А., д.т.н., доц. (<i>КНТЕУ, Україна</i>) Головко М.П., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Горальчук А.Б., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Дейниченко Г.В., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Дорохович В.В., д.т.н., проф. (<i>НУХТ, Україна</i>) Дуденко Н.В., д.мед.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Євлаш В.В., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Жданович О.М., т.в.о. нач. Видавництва університету (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Жмурко В.В., д.б.н., проф. (<i>ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Україна</i>) Заурбеков Н.С., д.т.н., проф. (<i>Алматинський технологічний університет, Республіка Казахстан</i>) Захаренко В.О., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Кітєла Л.В., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Кобилко Н.А., к.ф.н., редактор І кат. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Колесник А.О., к.т.н., доц. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Малюк Л.П., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Одарченко А.М., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Одарченко Д.М., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Орлова Н.Я., д.т.н., проф. (<i>КНТЕУ, Україна</i>) Перцевой Ф.В., д.т.н., проф. (<i>СНАУ, Україна</i>) Павлюк Р.Ю., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Пивоваров Є.П., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Пивоваров П.П., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Погарська В.В., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Погожих М.І., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Потапов В.О., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Рудавська Г.Б., д.с.-г.н., проф. (<i>КНТЕУ, Україна</i>) Самохвалова О.В., к.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Сирохман І.В., д.т.н., проф. (<i>ЛКА, Україна</i>) Терешкін О.Г., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Тормосов Ю.М., д.т.н., проф. (<i>ХДУХТ, Україна</i>) Чагаровський О.П., д.т.н., проф. (<i>ОНАХТ, Україна</i>) Шаніна О.М., д.т.н., проф. (<i>ХНТУСГ ім. П. Василенка, Україна</i>)

УДК 542.816

СТВОРЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕМБРАННОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ РІДИН

**Г.В. Дейниченко, В.В. Гузенко, З.О. Мазняк,
О.О. Удовенко, О.В. Омельченко**

Обгрунтовано новий підхід до питання технічного оснащення процесу мембранної обробки харчових рідин. Подано результати патентного пошуку існуючого мембранного обладнання для проведення мембранного концентрування й очищення харчових рідин, описано його недоліки. Розроблено нову конструкцію промислового обладнання для мембранної обробки різних видів харчових рідин. Описано будову розробленого мембранного обладнання і його принцип роботи.

Ключові слова: харчова рідина, процес, мембранна обробка, обладнання, ультразвук.

СОЗДАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕМБРАННОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ

**Г.В. Дейниченко, В.В. Гузенко, З.А. Мазняк,
О.А. Удовенко, А.В. Омельченко**

Обоснован новый подход к вопросу технического оснащения процесса мембранной обработки пищевых жидкостей. Представлены результаты патентного поиска существующего мембранного оборудования для проведения мембранного концентрирования и очистки жидкостей, описаны его недостатки. Разработана новая конструкция промышленного оборудования

© Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мазняк З.О., Удовенко О.О., Омельченко О.В., 2018

для мембранної обробки різних видів жидкостей. Описано строение разработанного мембранного оборудования и его принцип работы.

Ключевые слова: *тицева жидкость, процесс, мембранная обработка, оборудование, ультразвук.*

CREATION OF RESOURCE-SAVING EQUIPMENT FOR THE MEMBRANE TREATMENT OF FOOD LIQUIDS

G. Deynichenko, V. Guzenko, Z. Mazniak, O. Udovenko, A. Omelchenko

The article is devoted to a new approach to the issue of technical equipment for membrane treatment of food biological liquids and development of resource-saving equipment for its implementation. The role of equipment in the membrane treatment of food biological liquids, as well as the types of constructions for modern membrane installation for obtaining purified concentrates from various types of food liquids and the issues for their further improvement are described. The necessity of creating new industrial resource-saving membrane equipment with the purpose of increasing efficiency of obtaining purified concentrates from food raw materials is determined. The results of patent search of the existing membrane equipment for the membrane treatment of food liquids are presented and their essential shortcomings are described. A new design of an industrial plant for obtaining purified concentrates from various types of food biological liquids and their further use was developed. The device of the developed plant for the membrane treatment of food biological liquids and its operating principles are described. The developed device can be used in food, pharmaceutical and microbiological industries during the membrane treatment of high molecular biological liquids (albumen-carbohydrate milk raw material, juices, various extracts from vegetable raw materials, brine), water, that require the concentration and treatment from low molecular substances. The advantages of the proposed device for membrane treatment of food biological liquids are to facilitate its maintenance and ensure the continuity of operation, simplify the replacement of the stirring element, intensify the process of purified concentrates from various types of food biological liquids and reduce the working cycle, and reduce the resource costs.

Keywords: *food liquids, process, membrane treatment, equipment, ultrasonic.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Мембранні процеси обробки, зокрема ультрафільтрація, рідких високо-молекулярних полідисперсних систем належить до передових техно-логій сучасності. Висока ефективність використання ультрафільтрації в різних промислових технологіях, а також її екологічність сприяли стрімкому зростанню в останні десятиріччя наукових та прикладних досліджень [1].

Незважаючи на те, що процеси мембранної обробки успішно використовуються в харчових галузях промисловості під час виробництва різних видів харчової продукції сьогодні технічне за

безпечення процесу ультрафільтрації для переробки харчових біологічних рідин має ряд складнощів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні немає єдиної думки щодо способів ефективного впливу на інтенсивність прояву концентраційної поляризації. Багато авторів погоджуються з думкою, що найбільш перспективним напрямом усунення концентраційної поляризації є визначення гідродинамічних умов проведення баромембранного процесу, що сприяють зниженню інтенсивності формування шару на поверхні мембрани і, як наслідок – зменшенню забрудненості мембранної поверхні частинками дисперсної фази [3].

Розвиток нанотехнологій дозволив створити ряд мембран нового покоління, які мають широку сферу застосування. Це сприяло створенню нових технологій, у тому числі в умовах переробки харчових рідин [4; 5].

З усіх способів активного впливу на формування шару концентраційної поляризації найбільш прийнятними з точки зору збереження нативних властивостей компонентів сировини, що розділяється, є гідромеханічні способи [6]. Незважаючи на те, що в літературі описана значна кількість способів і пристроїв гідромеханічного запобігання утворенню поляризаційного шару на поверхні мембран, їх потенційні можливості далеко не вичерпані [7].

Сьогодні для одержання очищених концентратів часто використовуються такі апарати, що мають корпус, колектори для підведення та відведення сировини, напівпроникні мембрани, рельєфні елементи, розподільні камери, герметизуючий матеріал, патрубків для подачі рідини, патрубків для відведення концентрату та пермеату [1].

Недоліками таких апаратів є швидке утворення на поверхні напівпроникної мембрани поляризаційного шару високомолекулярних речовин, низька продуктивність модуля, його висока матеріалоемність.

Поширена також конструкція апарата для мембранної обробки біологічних рідин, що складається зі стискуючих та проміжних плит, колектора, мембранних елементів, дренажних рамок, ущільнюючих прокладок, патрубків введення та виведення рідини, що розділяється, патрубка виведення пермеату, шпильок для з'єднання [2]. Основними недоліками цього апарата є складність обслуговування, ремонту пристрою, заміни робочих елементів, швидке утворення поляризаційного шару на поверхні напівпроникних мембран та неможливість використання модуля для мембранної обробки багатьох видів сировини.

Найбільш близьким за технічним рішенням до винаходу є пристрій, що складається з основи, проміжних і опорних пластин, ущільнювачів проміжної та опорної пластин, напівпроникних

мембран, гнучкої гумової прокладки, манометра, ексцентрикового вібратора, що поєднаний із системою перфорованих пластин у вигляді дисків за допомогою порожнистого штока, де зроблені отвори для відведення пермеату, напірних каналів з отворами та вертикальними каналами для введення рідини, що розділяється, та відведення концентрату [3].

Недоліком цього пристрою є часткове утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару, зниження продуктивності, виникнення вібраційних напруг, підвищений знос деталей модуля, підвищені енерго- та матеріалоємність.

Метою статті є розробка нового мембранного обладнання для мембранної обробки харчових біологічних рідин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із метою підвищення енергоефективності мембранної обробки різних видів харчових біологічних рідин нами розроблено конструкцію пристрою для мембранної обробки біологічних рідин, що схематично зображено на рисунку.

В основу розробки покладено завдання створення вдосконаленої конструкції пристрою для мембранної обробки біологічних рідин шляхом установа ультразвукового генератора з дисковими п'єзоелектричними випромінювачами, що забезпечить видалення поляризаційного шару з поверхні напівпроникних мембран, полегшення обслуговування пристрою, зменшення тривалості процесу, енерго- та матеріалоємності, а також інтенсифікацію процесу мембранної обробки сировини різного походження загалом.

Запропонований пристрій для мембранної обробки харчових біологічних рідин (рис.) складається з основи 1, опорної пластини 2, ущільнювачів проміжної та опорної пластин 3, проміжної пластини 4, напівпроникних мембран 6, розташованих у напірних каналах пристроїв для ультразвукової обробки рідини 7. Напірні канали з'єднані отворами 5 та 14 із вертикальними каналами для відведення концентрату 8 та пермеату 13. У верхній частині пристрою розташований ущільнювач 10 між корпусом та кришкою 11, до якої вмонтовано ультразвуковий генератор 12 із дисковими п'єзоелектричними випромінювачами 7. Канал уведення рідини, що розділяється, 16 поєднаний за допомогою отворів 15 із напірними каналами (робочою камерою пристрою). Тиск у каналі подачі сировини регулюється за допомогою реле тиску 17 і контролюється манометром 18. Для щільної герметизації пристрою використовується стяжка 9.

Пристрій для мембранної обробки харчових біологічних рідин працює таким чином. Під час збирання пристрою напівпроникні мембрани 6 монтують до основи 1 між опорною 2 та проміжною 4 пластинами з ущільнювачами 3. Для герметизації кришки 11 пристрою

встановлюють ущільнювач 10 та стяжку 9. Вихідна рідина, що подається через канал 16 та отвори 15, потрапляє до напірних каналів (робочої камери пристрою), де проходить процес мембранної обробки. Потрібний тиск в ультрафільтраційному модулі (0,01–1,00 МПа) створюють за допомогою реле тиску 17 та контролюють манометром 18.

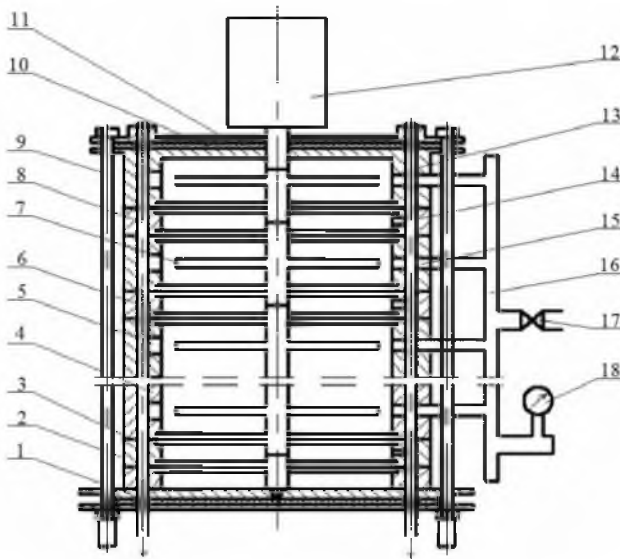


Рис. Пристрій для мембранної обробки харчових біологічних рідин:
 1 – основа; 2 – опорна пластина; 3 – ущільнювач проміжної та опорної пластин; 4 – проміжна пластина; 5, 14, 15 – отвори напірних каналів; 6 – напівпроникна мембрана; 7 – дискові п’єзоелектричні випромінювачі; 8 – канал для відведення концентрату; 9 – стяжка; 10 – ущільнювач; 11 – кришка; 12 – ультразвуковий генератор; 13 – канал відведення пермеату; 16 – канал уведення рідини, що розділяється; 17 – реле тиску; 18 – манометр

Після заповнення напірних каналів вихідною сировиною та створення необхідного тиску вмикають ультразвуковий генератор 12, який утворює ультразвукову хвилю, що потрапляє до напірних каналів через дискові п’єзоелектричні випромінювачі 7 певної інтенсивності. При цьому потік ультразвукової хвилі спрямований до поверхні мембран 6, де відбувається руйнування поляризаційного шару високомолекулярних речовин. Утворені під час мембранної обробки концентрат і пермеат відводяться крізь отвори 5, 14 та вертикальні канали 8, 13.

Особливості конструкції пристрою для мембранної обробки біологічних рідин захищено патентом на корисну модель № 117240 від 26.06.17. Запропонований пристрій для ультрафільтрації біологічних рідин дозволяє усунути утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних речовин і значно збільшити проникнення (продуктивність) мембран та швидкість процесу ультрафільтрації.

Промисловий ультрафільтраційний модуль із перфорованими вібручними пластинами може бути використаний для підприємств малої, середньої і великої потужності. Продуктивність модуля можна регулювати, збільшуючи або зменшуючи в ньому кількість напірних каналів.

Висновки. Після ретельного дослідження конструкцій існуючого обладнання для мембранної обробки харчових рідин запропоновано пристрій, який може бути використаний у харчовій, фармацевтичній, мікробіологічній промисловості для проведення мембранної обробки рідких високомолекулярних полідисперсних систем.

Застосування розробленого пристрою для мембранної обробки харчових біологічних рідин має низку переваг: полегшене його обслуговування, зменшення тривалості процесу, енерго- та матеріаломісткості, запобігання утворенню поляризаційного шару на поверхні напівпроникних мембран, інтенсифікація процесу мембранної обробки біологічних рідин різного походження.

Список джерел інформації / References

1. Мазняк З. О. Дослідження процесу ультрафільтраційного концентрування сколотин та його апаратурне оформлення : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Мазняк Захар Олександрович. – Х., 2003. – 660 с.

Maznyak, Z.O. (2003), *Research of process of ultrafiltration concentration of whey and its equipment decision: dissertation [Doslidzhennya protsesu ul'trafil'tratsivnoho konsentruvannya skolutyn ta yoho aparaturne ofomlennya: dis. ... kand. tech. nauk]*, Kharkiv, 660 p.

2. Audenhaege, M., Belmejdoub, J., Dupont, D., Chalvin, A., Pezennec, S. (2010), "Methodology for monitoring globular milk protein changes induced by ultrafiltration: a dual structural and functional approach", *Journal of Dairy Science*, No. 93 (9), pp. 3910-3924.

3. Свитцов А. А. Снижение влияния концентратной поляризации с помощью турбулизирующих элементов, выполненных в виде дисковых мешалок / А. А. Свитцов, Р. А. Одинцов // Крит. технологии. Мембраны. – 2001. – № 13. – С. 33–36.

Svitcov, A., Odincov, R. (2001), "Decline of influence of концентратной polarization by means of the turbulization elements executed as disk mixers", *Critical technologies. Membranes* [“Snizhenie vliyanija koncentratnoj poljarizacii s

pomoshh'ju turbulizirujushhijh jelementov, vypolnennyh v vide diskovyh meshalok", *Krit. Tehnologii. Membrany*], No. 13, pp. 33-36.

4. Мирончук В. Г. Мембранні процеси в технології комплексної переробки сироватки : монографія / В. Г. Мирончук, Ю. Г. Змієвський. – К. : НУХТ, 2013. – 153 с.

Myronchuk, V., Zmiyevskij, Yu. (2013), *Membrane processes in technology of whey processing complex* [*Membrani procesy v tehnologii kompleksnoyi pererobky syrovatky*], NUHT, Kyiv, 153 p.

5. Енциклопедія мембран: в 2. Т. 1 / [упоряд. М. Т. Брик]. – К. : Києво-Могилянська академія, 2005. – 658 с.

Encyclopaedia of membranes: in 2 p. P. 1. (2005), Kievo-Mohylanska academy, Kyiv, 658 p.

6. Cheng, T.-W., Li, L.-N. (2007), "Gas-sparging cross-flow ultrafiltration in flat-plate membrane module: Effects of channel height and membrane inclination", *Separation and Purification Technology*, Vol. 55, pp. 50-55.

7. Lobasenko, B., Semenov, A. (2013), "Intensification of ultrafiltration concentrating by the separation of the concentration boundary layer", *Foods and Raw Materials*, Vol. 1, No. 1, pp. 74-81.

8. Пат. 2409413 РФ МПК В01Д63/14, А61М1/34. Мембранный модуль (варианты) и мембранное устройство (варианты) / Басин Б. Я., Басин А. Б., Вотяков А. А., Швыркин А. А. – № 2009106027/05 ; заявл. 24.02.09 ; опубл. 20.01.11, Бюл. № 2. – 27 с.

Basin, B., Basin, A., Votjakov, A., Shvyrkin, A. (2009). *Membrane module(variants) and membrane device(variants)* [*Membrannyiy modul (variantyi) i membranoe ustroystvo (variantyi)*], Russian Federation. Pat. 2409413.

9. Пат. 14520 Україна, МПК В 01 D 63/08. Мембранный аппарат / Бадеха В. П.; заявник і патентовласник Бадеха В. П. – № 96072867 ; заявл. 17.06.96 ; опубл. 15.05.02, Бюл. № 5. – 3 с.

Badekha, V. (2002), *Membrane apparatus* [*Membrannyi aparat*], Ukraine. Pat. 14520.

10. Пат. 54980 Україна, МКВ В 01 D 61/00. Пристрій для ультрафільтрації біологічних рідин / Черевко О. І., Дейниченко Г. В., Мазняк З. О., Попередний А. М., Юдіна Т. І. ; заявник і патентовласник Харківський держ. ун-т харч. та торг. – № 2002064643 ; заявл. 06.06.02 ; опубл. 17.03.03, Бюл. № 3. – 3 с.

Cherevko, O., Deinychenko, H., Mazniak, Z., Poperednyi, A., Yudina T. (2003), *Device for ultrafiltration of biological fluids* [*Prystrii dia ultrafiltratsii biolohidnykh ridyn*], Ukraine. Pat. 54980.

Дейниченко Григорій Вікторович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вл. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: deynichenkogv@rambler.ru.

Дейниченко Григорій Вікторович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой оборудования пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: вл. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: deynichenkogv@rambler.ru.

Deynichenko Gregory, Dr. Sci. (Tech.), Professor, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Department equipment for food and hotel industry after M.I. Belyaeva. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-56; e-mail: deynichenkogv@rambler.ru.

Гузенко Василь Володимирович, канд. техн. наук, ст. наук. співроб., кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56, e-mail: kp87vasil@ukr.net.

Гузенко Василь Владимирович, канд. техн. наук, ст. науч. сотруд., кафедра оборудования пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: kp87vasil@ukr.net.

Guzenko Vasilii, Cand. Sci. (Tech.), senior researcher of Scientific and research sector KhSUFTT, Department equipment for food and hotel industry after M.I. Belyaeva, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-56; e-mail: kp87vasil@ukr.net.

Мазняк Захар Олександрович, канд. техн. наук, доц., кафедра устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: mzakhar@yahoo.com.

Мазняк Захар Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра оборудования пищевой и гостиничной индустрии им. М.И. Беляева, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: mzakhar@yahoo.com.

Mazniak Zakhar, Cand. Sci. (Tech.), docent, Department equipment for food and hotel industry after M.I. Belyaeva, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-56; e-mail: mzakhar@yahoo.com.

Удовеню Олег Олександрович, канд. техн. наук, доц., кафедра загальноінженерних дисциплін і обслуговування. Лонецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Адреса: вул. Островського, 16, м. Кривий Ріг, Україна, 50005. Тел.: 0671472630; e-mail: Udoleg@mail.ru.

Удовеню Олег Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра общеинженерных дисциплин и оборудования, Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. Адрес: ул. Островского, 16, г. Кривой Рог, Украина, 50005. Тел.: 0671472630; e-mail: Udoleg@mail.ru.

Udoenko Oleg, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Department of general engineering disciplines and equipment. Address: Ostrowski str., 16, Kryvyi Rih, Ukraine, 50005. Tel.: 0671472630; e-mail: Udoleg@mail.ru.

Омельченко Александр Владимирович, канд. техн. наук, доц., кафедра загальноінженерних дисциплін і обладнання. Лонецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Адреса вул. Островського, 16, м. Кривий Ріг, Україна, 50005. Тел.: 0972958852; e-mail: omelchenko84@ukr.net.

Омельченко Александр Владимирович, канд. техн. наук, доц., кафедра общинженерных дисциплин и оборудования. Лонецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. Адрес: ул. Островского, 16, г. Кривой Рог, Украина, 50005. Тел.: 0972958852; e-mail: omelchenko84@ukr.net.

Omelchenko Aleksandr, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Department of general engineering disciplines and equipment. Address: Ostrowski str., 16, Kryvyi Rih, Ukraine, 50005. Tel.: 0972958852; e-mail: omelchenko84@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.1306602

Алфавітний покажчик

Аксьонова О.Ф.	344	Лосева С.М.	7,55
Антонюк І.Ю.	292	Мазняк З.О.	189
Бабанов І.Г.	179	Мазур Л.С.	96
Бабкіна І.В.	179	Мельник О.Є.	22
Бідюк Д.О.	43,122	Михайлов В.М.	55,179,205
Божко Н.В.	112	Новік Г.В.	268
Борисова А.О.	205	Овсянникова Л.К.	255
Ботштейн Б.Б.	157	Омельченко О.В.	189
Валевська Л.О.	255	Павленко І.Р.	364
Вертелецька Н.	112	Павлюк Р.Ю.	7,55,78,134
Гайдар Н.О.	205	Пазюк В.М.	231
Голованьова С.П.	205	Пасічний В.М.	112
Головко М.П.	356	Перцевої Ф.В.	43,122
Гриненко І.Г.	325	Петрова Ж.О.	231
Гринченко Н.Г.	31	Погарська В.В.	7,55,78,134
Гришук Ю.В.	255	Погарський О.С.	7,55,78,134
Грушецький Р.І.	325	Погожих М.І.	333
Губський С.М.	96	Полупан В.В.	356
Гузенко В.В.	22,189	Полупан Я.І.	356
Гусарова О.В.	147	Пономарьова С.Д.	344
Дейниченко Г.В.	22,189	Потапов В.О.	197
Дорохович А.М.	96	Прасол С.В.	179
Дуб В.В.	231	Рогова А.Л.	268
Дудник К.В.	7,134	Савенко А.Д.	268
Душенюк Д.К.	43	Савченко О.М.	303
Дюкарева Г.І.	364	Сенатосенко А.Г.	356
Євдокимова Г.Й.	255	Сиза О.І.	303
Євлаш В.В.	96	Стуконженко Т.А.	78
Жданович О.М.	205	Тельонков О.Є.	55,78
Жигунов Д.О.	280	Тищенко В.І.	112
Жакадій Ю.П.	78	Торяник Д.О.	333
Капустян А.І.	168	Тютюкова Д.О.	31
Ковальова В.П.	280	Удовенко О.О.	189
Колесник В.В.	356	Удовікова С.В.	205
Корзун В.Н.	292	Хомічак Л.М.	325
Костенко С.М.	197	Хорольський В.П.	243
Котюк Т.В.	7,134	Челябієва В.М.	303
Кошель О.Ю.	122	Чорна Н.В.	157
Лебединець І.В.	224	Чуйко Л.О.	205

Чуйко М.М.	317
Шевченко А.О.	179
Шейна А.В.	22, 243
Шидакова-	
Каменяка О.Г.	268
Юрченко В.О.	344

ЗМІСТ

Секція 1. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Котюк Т.В., Дудник К.В., Погарський О.С., Лосєва С.М. Розробка натуральних нанопродуктів із квасолі та прямих овочів для підприємств ресторанного бізнесу для здорового харчування (англ. мовою) ...	7
Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мельник О.Є., Шейна А.В. Інтенсифікація процесу ультрафільтрації знежиреного молока.....	22
Грищенко Н.Г., Тютюкова Д.О. Дослідження впливу декальцифікації молока знежиреного на фізико-хімічні властивості сиру кисломолочного.....	31
Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О., Душенюк Д.К. Дослідження впливу технологічних параметрів отримання гелів на основі білків тваринного походження на їх структурно-механічні властивості	43
Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Мих айлов В.М., Погарський О.С., Тельонков О.Є., Лосєва С.М. Визначення комплексу БАР хлорофіловмісних овочів та розробка нанотехнологій продуктів для здорового харчування.....	55
Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Какадій Ю.П., Погарський О.С., Стуконоженко Т.А., Тельонков О.Є. Нове слово про вплив паротермічної та кріообробки і механолізу на біополімери та БАР плодів та овочів під час отримання оздоровчих нанопродуктів	78
Дорохович А.М., Мазур Л.С., Губський С.М., Євлаш В.В. Технологія льодяникової карамелі з дієтично-функціональними властивостями (англ. мовою)	96
Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М., Вертелецька Н. Розробка рецептури напівкопченої ковбаси з м'яса пекінської качки.....	112
Перцевой Ф.В., Бідюк Д.О., Кошель О.Ю. Аналітичне обґрунтування та вибір бінарної комбінації полісахаридів для термостійких молокозмісних начинок	122
Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Дудник К.В., Котюк Т.В., Погарський О.С. Інноваційні технології оздоровчих соусів-дресингів із використанням кріодобавок із прямих овочів без синтетичних компонентів.....	134

Гусарова О.В. Вплив видів бланшування яблук на процес зневоднення під час виробництва чипсів	147
Богштейн Б.Б., Чорна Н.В. Розробка технології кавових напоїв із новими структурними властивостями	157
Капустян А.І. Дослідження лізису клітин молочнокислих бактерій під дією протеолітичних ферментів	168

Секція 2. ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І АПАРАТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Михайлов В.М., Шевченко А.О., Бабкіна І.В., Прасол С.В., Бабанов І.Г. Дослідження електричних показників і кінетики температури під час електроконтактної обробки напівфабрикатів.....	179
Дейніченко Г.В., Гузенко В.В., Мазняк З.О., Удовенко О.О., Омельченко О.В. Створення ресурсо-зберігального обладнання для мембранної обробки харчових рідин	189
Потапов В.О., Костенко С.М. Імітаційне моделювання температурної кінетики інфрачервоного жарення м'ясних напівфабрикатів	197
Михайлов В.М., Удовікова С.В., Чуйко Л.О., Гайдар Н.О., Борисова А.О., Жданович О.М., Голованьова С.П. Рух частинок у ковші з рухомим днищем півкруглої форми.....	205
Лебединець І.В. Методи конструювання виконавчих механізмів фасувально-пакувальних машин та автоматів харчових виробництв	224
Пазюк В.М., Петрова Ж.О., Дуб В.В. Сучасний стан проблеми підвищення енергоефективності процесу сушіння насіння зернових культур.....	231
Шейна А.В., Хорольський В.П. Методика дослідження якості нарізки овочевої сировини та визначення факторів впливу.....	243

Секція 3. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Овсянникова Л.К., Валевська Л.О., Гришук Ю.В., Євдокимова Г.Й. Вплив умов зберігання на зміну показників якості нових сортів льону.....	255
--	-----

Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Рогова А.Л., Савенко А.Д. Оцінювання впливу горіхових шротів на якість здобного печива під час зберігання	268
Жигунов Д.О., Ковальова В.П. Підвищення хлібопекарської якості пшеничного борошна	280
Корзун В.Н., Антонюк І.Ю. Дослідження якості бісквітного торта «Шарм» підвищеної біологічної цінності	292
Челябієва В.М., Сиза О.І., Савченко О.М. Отримання пектину з вичавків смородини для виготовлення зефіру на основі агрусового пюре	303
Чуйко М.М. Вивчення показників якості ірису з додаванням нетрадиційної рослинної сировини	317
Грушецький Р.І., Гриненко І.Г., Хомічак Л.М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія»	325

Секція 4. ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Погожих Н.И., Торяник Д.А. Определение физических свойств смеси в технологических процессах	333
Пономарева С.Д., Юрченко В.А., Аксенова Е.Ф. Рассеивание мелкодисперсной пыли кондитерского предприятия за пределами санитарно-защитной зоны	344

Секція 5. ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Головка М.П., Полупан В.В., Колесник В.В., Полупан Я.І., Сенатосенко А.Г. Наукове обґрунтування рецептурного складу й удосконалення споживчих властивостей рідкого мила-скрабу	356
Дюкарева Г.І., Павленко І.Р. Порядок та особливості митного оформлення й експертизи бензинових мотокік закордонного виробництва під час переміщення через митний кордон України в режимі «імпорт»	364
Алфавітний покажчик	378
Вимоги до оформлення статей	386

CONTENS

Section 1. NEW TECHNOLOGIES OF FOOD PRODUCTS

Pavlyuk R., Pogarskaya V., Kotuyk T., Dudnyk E., Pogarskyi A., Loseva S. Development of natural nanoproducts from bean and spicy vegetables for restaurant business enterprises for healthy food	7
Deynichenko G., Guzenko V., Melnik O., Sheina A. Intensification of the process of ultraphiltration of defective milk	22
Grynchenko N., Tyutyukova D. Investigation of skimmed milk influence on physical and chemical properties of cottage cheese	31
Pertsevoi F., Bidyuk D., Dushenok D. Investigation of the influence of technological parameters of obtaining gels on the basis of animal proteins on their structural-mechanical properties	43
Pavlyuk R., Pogarskaya V., Mikhaylov V., Pogarskyi A., Telenkov A., Loseva S. Determination of the BAR complex of chlorophyll containing vegetables and development of nanotechnologies of food for healthy food	55
Pogarska V., Pavlyuk R., Kakadii I., Pogarskyi A., Stukonozhenko T., Telenkov A. A new word about the effect of steam-thermal and cryogenic treatment and mechanolysis on biopolymers and BAR fruits and vegetables during the obtaining of healthful nanoproducts	78
Dorochovych A., Mazur L., Gubsky S., Evlash V. Technology of candy caramel with dietary-functional properties	96
Bozhko N., Tishchenko V., Pasichniy V., Verteleckaja N. Development of sausages from the peking duck meat	112
Pertzevoy F., Bidyuk D., Koshel O. Analytical substantiation and choice of binary combination of polysaccharides for thermostenic milk-containing stuffing	122
Pogarska V., Pavlyuk R., Dudnyk E., Kotuyk T., Pogarskyi A. Innovative technologies of healthy sauces-dressings with the use of cryoadditives from spicy vegetables without synthetic components	134
Husarova O. Influence of different types blanching apples on drying process for crisps production	147
Botstein B., Chorna N. Development of the technology of coffee beverages with new structural properties	157
Kapustian A. Research of lysis of lactic acid bacteria cells under the action of proteolytic enzymes	168

Section 2. EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION ENTERPRISES AND IMPROVEMENT OF PROCESSES AND APPARATUSES OF FOOD PRODUCTION ENTERPRISES

Mikhaylov V., Shevchenko A., Babkina I., Prasol S., Babanov I. Investigation of electrical indicators and kinetics of temperature during electro-contact processing of semi-finished products.....	179
Deynichenko G., Guzenko V., Mazniak Z, Udovenko O., Omelchenko A. Creation of resource-saving equipment for the membrane treatment of food liquids	189
Potapov V., Kostenko S. Simulation modeling of temperature kinetics of infrared frying of meat semi-finished products.....	197
Mikhaylov V., Udovikova S., Chuiko L, Gaidar N., Borysova A, Zhdanovich O., Golovanova S. Material particle movement in a bucket with moving bottom of semi-circular shape	205
Lebedynets I. Methods of constructing actuating mechanisms for weighing-and-packing machines and food production automatics	224
Pazyuk V., Petrova Z, Dub V. Modern state of the problems of enhancing energy efficiency of the process of grain seeds drying ..	231
Sheyina A., Khorolsky V. Method of investigating quality of cutting vegetable raw materials and determination of the factors of influence.....	243

Section 3. IMPROVEMENT OF FOOD PRODUCTS QUALITY

Ovsyannikova L., Valevskaya L, Grishchuk Y., Evdokimova G. Influence of storage conditions on changes in the quality of new sorts of flax	255
Shidakova-Kamenyuka E., Novik A., Rogovaya A, Savenko A. Evaluation of the influence of nutty oil meal on the quality of butter biscuits during storage.....	268
Zhygunov D., Kovalova V. Improving baking quality of wheat flour	280
Korzun V., Antonyuk I. Research of the quality of biscuit cake «Charm» with the enhanced biological value	292
Cheliabiiieva V., Sizaya O., Savchenko O. Getting pectin from squash currant to make marshmallows on the basis of gooseberries	303
Chuiko M. Study of toffee quality indicators with the addition of non-traditional vegetative raw materials.....	317

Grushetskiy R., Grinenko I., Khomichak L. Dietary supplement «Inulin with momordica charantia»	325
--	-----

**Section 4. CHEMICAL, PHYSICAL, MATHEMATICAL METHODS
OF RESEARCH OF FOOD PRODUCTS QUALITY**

Pogozhikh M., Torianik D. Determination of physical properties of the mixture in technological processes	333
Ponomarova S., Iurchenko V., Aksonova O. Dispersion of fine dust from confectionery factory outside its sanitary protection zone.....	344

**Section 5. COMMODITY RESEARCH
AND EXPERTISE OF NON-FOOD PRODUCTS**

Golovko N., Polupan V., Kolesnik V., Polupan Ya., Senatosenko A. Scientific substantiation of recipeural composition and improvement of consumer properties of liquid soap-scrub.....	356
Dyukareva G., Pavlenko I. Order and peculiarities of the customs clearance and expertise of foreign-made gas-powered trimmers during the displacement across the customs border of Ukraine in the regime «Import».....	364

Alphabetical index	378
Requirements for the articles	386

Наукове видання

**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА І ТОРГІВЛІ**

Збірник наукових праць

Видається з 2005 року

Випускається 2 рази на рік

Випуск 1 (27)

Відповідальна за випуск: О.М. Жданович

Редактори: Л.Ю. Кротченко,
Н.А. Кобилко,
А.О. Гончарова

Комп'ютерна верстка: С.В. Удовікова

План 2018 р., поз. 2

Підп. до друку 25.06.2018 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсет.
Ум. друк. арк. 24,5 Тираж 300 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.