

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 2 (26)

Харків
ХДУХТ
2017

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 № 16 від 03.07.17 р.

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / [редкол. : О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2017. – Вип. 2 (26). – 433 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 вищих навчальних закладів.

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

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2017

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

СТВОРЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

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

Обґрунтовано новий підхід до питання технічного оснащення процесу екстрагування речовин із рослинної сировини. Подано результати патентного пошуку існуючого екстракційного обладнання для проведення екстрагування рослинної сировини й описано його недоліки. Розроблено нову конструкцію промислового обладнання для екстрагування різних видів рослинної сировини. Описано будову розробленого екстракційного обладнання і його принцип роботи.

***Ключові слова:** рослинна сировина, процес, екстрагування, обладнання, перемішування, ресурсозбереження.*

СОЗДАНИЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

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

Обоснован новий підхід к вопросу технического оснащения процесса экстрагирования веществ из растительного сырья. Представлены результаты патентного поиска существующего экстракционного оборудования для проведения экстрагирования растительного сырья и описаны его недостатки. Разработана новая конструкция промышленного оборудования для экстрагирования различных видов растительного сырья. Описано устройство разработанного экстракционного оборудования и его принцип работы.

***Ключевые слова:** растительное сырье, процесс, экстрагирование, оборудование, перемешивание, ресурсосбережение.*

CREATION OF RESOURCE-SAVING EQUIPMENT FOR THE EXTRACTION OF PLANT RAW MATERIALS

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

The article is devoted to a new approach to the issue of technical equipment for extracting valuable substances from plant raw materials and developing resource-saving equipment for its implementation. The role of equipment in the extraction of plant raw materials, as well as the types of constructions for modern

extraction of plants for obtaining valuable substances from plant raw materials and the matters of their further improvement are described. The necessity of creating new industrial resource-saving extraction equipment with the purpose of increasing efficiency of obtaining valuable substances from vegetable raw materials is determined. The results of a patent search of the existing extraction equipment for the extraction of plant raw materials are presented and their essential shortcomings are described. A new design of an industrial plant for obtaining extracts from various types of plant raw materials and their further use was developed. The device of the developed plant for the extraction of plant raw materials and its operating principles are described. The developed plant can be used in the food, pharmaceutical and microbiological industries during the production of various valuable substances (starch, fiber, pectic substances and other dietary fibers), lipids, vitamins and other valuable substances in plant raw materials that require the transfer of a soluble substance to a solvent. The advantages of the proposed device for obtaining plant extracts are to facilitate its maintenance and ensure the continuity of operation, simplify the replacement of the stirring element, intensify the process of extracting valuable substances from various types of plant raw materials and reduce the working cycle, and reduce the resource costs.

Keywords: *plant raw material, process, extraction, equipment, mixing, resource saving.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні існує широкий спектр обладнання, яке застосовується на різних стадіях виробництва рослинних екстрактів. Поряд із цим ефективність і екологічність технологій одержання різноманітних видів рослинних продуктів значною мірою залежать від технічного стану, вдосконалення та інженерного вирішення конкретного технологічного завдання, що потребує екстракційне обладнання. Крім того, сучасні машини й апарати для одержання рослинних екстрактів мають бути автоматизовані з використанням комп'ютерної й мікропроцесорної техніки і забезпечувати всі технологічні процеси в оптимальному режимі [1].

Для вилучення цінних речовин із рослинної сировини використовують екстрактори різних типів. Основними характеристиками кожного типу екстрактора є час перебігу процесу, наявність робочого органу та тип екстрагування. При цьому обладнання оснащено різноманітними турбулізуючими елементами та пристроями для проведення додаткових процесів. Одним із процесів, що дозволяє інтенсифікувати вилучення цінних речовин із рослинної сировини, є перемішування. У разі екстрагування рослинної сировини перемішування застосовується для запобігання утворенню біля поверхні поділу фаз розчину високої концентрації, що сповільнює масообмін від сировини до розчину. Перемішування технологічного розчину під час екстрагування відбувається шляхом застосування додаткових робочих органів апарата – мішалки та ротора довільної форми [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вибираючи необхідну конструкцію обладнання для екстрагування рослинної сировини, доцільно визначити основні характеристики існуючого обладнання.

Так, для роботи в агресивному середовищі використовується нержавіюча та емальована сталь. Деякі частини обладнання можуть бути зроблені з харчового пластику чи гуми, що здатні протистояти температурному впливу та мають протикорозійні властивості [3].

Під час екстрагування рослинної сировини можуть застосовуватися допоміжні процеси, зокрема підтримування сталої високої температури в теплової оболонці чи додатковому обладнанні шляхом нагрівання технологічної чи робочої рідини [4].

Екстрагування рослинної сировини може відбуватися за один чи декілька етапів. Залежно від цього екстракційна установка може мати одну одиницю обладнання або декілька апаратів (екстракторів), що взаємопов'язані. Залежно від виду реагенту (вода, кислота, луг, ферменти тощо) екстрактори можуть мати відкрити, закрити напівгерметичну або герметизовану ємності. Габаритні розміри обладнання визначаються функціональним призначенням і технічним рішенням [5; 6].

Сьогодні для одержання рослинних екстрактів часто використовуються такі апарати, що мають циліндричну ємність, теплоізоляцію, вал із крильчаткою, конічне дно, вихідний патрубок, кришку з вентиляційними отворами та отвором для сировини, екран, двохвидісний двигун, дифузор [7]. Недоліками таких апаратів є великі габаритні розміри конструкції, використання додаткової технологічної та виміральної арматури, неможливість розділення суміші екстракту на окремі фракції.

Поширена також конструкція апарату для екстрагування рослинної сировини, що містить ємність із кожухом обігріву, вал із лопатями у формі гелікоїда, кришку, привід, фільтрувальні пристрої, люк для вивантаження відпрацьованої сировини, патрубки підведення і відведення сировини [8]. Основними недоліками цього апарата є складність конструкції, використання додаткової зони фільтрації, низька продуктивність екстрагування, малооефективне вивантаження відпрацьованої сировини.

Застосовується також пристрій, що складається з корпусу, приводу, щільно закріпленої мішалки, теплової оболонки, фальш-днища з фільтрувальним елементом, рух якого забезпечується гвинтовим механізмом, патрубків уведення та виведення сировини [9]. Недоліками цієї конструкції є складність обслуговування, ремонту пристрою, заміни робочих елементів, використання його в малогоннажному виробництві, неможливість роботи пристрою в разі виходу з ладу гвинтового механізму.

Найбільш близьким за технічним рішенням до винаходу є пристрій, що складається з приводу, з'єданого з мішалкою у вигляді збивача з двома пропелерами або дисками, фільтрувального елемента, щільно закріпленого, із перфорованою підкладкою, днищем та корпусом, кришки, з'єднаної за допомогою болтового з'єднання зі змонтованими на ній патрубком тиску та датчиком для вимірювання значень рН [10]. Недоліком цього пристрою є високі ресурсовитрати під час вивантаження сировини, незручність обслуговування та ремонту пристрою, складність заміни перемішувального та фільтрувального елементів, а також неможливість використання для декількох видів сировини.

Метою статті є розробка нового екстракційного обладнання для екстрагування рослинної сировини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із метою підвищення енергоефективності екстрагування речовин із різноманітних видів рослинної сировини нами розроблено конструкцію пристрою для екстрагування рослинної сировини, що схематично зображено на рис. 1.

Для інтенсифікації стадії переходу цінних речовин у розчин екстрагента можна використовувати дискові, лопатеві та турбінні мішалки. У розроблений пристрій для екстрагування рослинної сировини можна встановити одну з розроблених мішалок (рис. 2). Розроблені комбіновані мішалки дозволяють спростити конструкцію екстракційної установки за рахунок зменшення металоемності та уніфікації їх з'єднання з робочим органом екстракційної установки. Для запобігання утворенню воронки під час перемішування в'язких середовищ, досягнення більшої рівномірності й інтенсивності перемішування мішалки оснащено спеціальними перемішувальними елементами [11].

В основу розробки покладено задачу створення пристрою для екстрагування рослинної сировини із забезпеченням ресурсозбереження шляхом кріплення кришки та днища до корпусу пригискними скобами з можливістю здійснювати рух підйомно-поворотним та підйомно-спусковим механізмами, закріплення на валу приводу муфтового з'єднання для зміни конструкцій мішалок, що забезпечує зменшення тривалості робочого циклу і витрат ресурсів, інтенсифікацію екстрагування різної рослинної сировини й уніфікацію конструктивних елементів пристрою.

Запропонований пристрій для екстрагування рослинної сировини (рис. 1) складається з робочої ємності 6, що підвішується на опорних лапах 14, кожуха обігріву 7, вала 4, кришки 2, днища 19, привідного механізму (приводу) 13, вхідного 1 та вихідного 10

патрубок. Привід 13 із валом 4 приєднується муфтовим з'єднанням 5 до однієї із трьох мішалок, конструкції яких показано на рис. 2.

Фільтрувальний елемент 8, у ролі якого використовується тканинна перегородка (серветка), прикріплено за допомогою притискного кільця до перфорованої підкладки 18 та днища 19, що приводиться в рух підйомно-спусковим механізмом 11 за допомогою пневматичного та ручного (у разі необхідності) регулювання і прикріплюється до робочої ємності 6 притискними скобами 9.

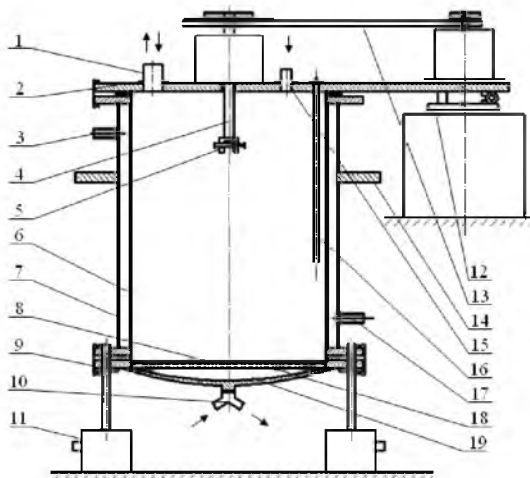


Рис. 1. Пристрій для екстрагування рослинної сировини: 1 – вхідний патрубок; 2 – кришка; 3 – патрубки для виведення теплоносія; 4 – вал; 5 – скріплювальний елемент; 6 – робоча ємність; 7 – кожух обігріву; 8 – фільтрувальний елемент; 9 – притискні скоби; 10 – вихідний патрубок; 11 – підйомно-спусковий механізм; 12 – підйомно-поворотний механізм; 13 – привідний механізм; 14 – опорні лапи; 15 – патрубок тиску; 16 – датчик для вимірювання значень рН; 17 – патрубки для введення теплоносія; 18 – перфороване днище; 19 – рухоме днище

Кришка з ущільнювальною прокладкою приводиться в рух підйомно-поворотним механізмом 12 за допомогою пневматичного та ручного (у разі необхідності) регулювання і фіксується притискними скобами 9. На ній змонтовані патрубок тиску 15 зі спускним клапаном і датчик для вимірювання значень рН 16. Робоча ємність становить єдине ціле з кожухом обігріву, оснащеним патрубками для введення 17 та виведення 3 теплоносія. Патрубки підведення 1 та відведення 10 технологічної сировини оснащені грійником для подачі й відведення сировини та мийних розчинів.

Розроблені конструкції мішалок (рис. 2) складаються з вала, до якого комбіновано прикріплені дисковий, решітчастий та якірний перемішувальні елементи.

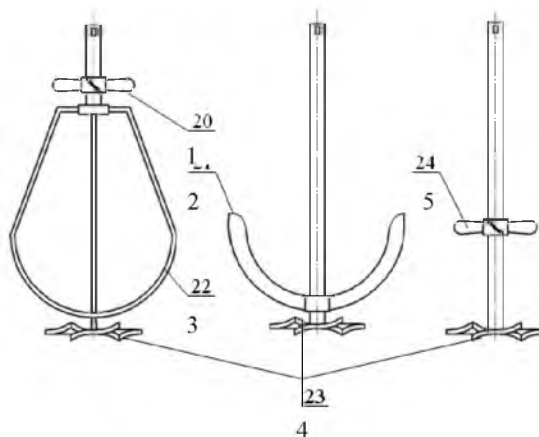


Рис. 2. Конструкції комбінованих мішалок для екстрагування рослинної сировини з перемішувальними елементами: 1, 5 – пропелерний; 2 – якірний; 3 – решітчастий; 4 – дисковий

Пристрій для екстрагування рослинної сировини працює таким чином. До патрубку кожуха обігріву подається теплоносій (вода), що циркулює і виводиться через патрубок. Усередину технологічного середовища завантажується підготовлена подрібнена рослинна сировина, кришка закривається за допомогою підйомно-поворотного механізму та фіксується скобами. До робочої ємності через патрубок надходить потрібна кількість гідролізуючої рідини. Після цього патрубок перекривають, вмикають на певну швидкість привід, за допомогою якого починає обертатися вал, на якому закріплена муфтовим з'єднанням мішалка, що виконує функцію турбулізатора процесу гідролізу – промивання та набрякання рослинної сировини. Після закінчення промивання рослинної сировини, не зупиняючи перемішування, через патрубок подається стиснене повітря, під тиском якого промивна рідина проходить крізь фільтрувальний елемент і перфоровану підкладку та виводиться через патрубок. Після цього привід вимикається, через патрубок подається потрібна кількість екстрагенту і вмикається перемішування для проведення екстрагування на заданій швидкості. Параметри процесів гідролізу й екстрагування є попередньо визначеними за технологічним регламентом і контролюються оператором. Після закінчення екстрагування до камери через патрубок подається потрібний

об'єм нейтралізуючого реагенту і знову суміш ретельно перемішується на невеликій кількості обертів. Значення рН розчину контролюють за допомогою датчика. Після закінчення стадії нейтралізації отриманий екстракт під тиском виводиться через патрубок в один із виходів трійника. Після цього днище апарата опускається підйомно-спусковим механізмом, в інший вихід трійника патрубка подається рідина, під тиском якої видаляється відпрацьована рослинна сировина з одночасним промиванням фільтрувального елемента 8. Потім цикл повторюється. У разі необхідності заміни мішалки кришка за допомогою підйомно-поворотного механізму піднімається та повертається на 180°. Далі відбувається заміна однієї мішалки на іншу, що фіксується муфтовим з'єднанням, а кришка повертається у вихідне положення.

У запропонованому пристрої екстрагування може відбуватися з попереднім змішуванням сировини з підготовленим екстрагентом, як і процесом промивання-набрякання рослинної сировини в апараті, так і без нього.

Особливості конструкції установки для екстрагування рослинної сировини захищено патентом на винахід № 62589 від 25.07.17.

Висновки. Після ретельного дослідження конструкцій існуючого обладнання для екстрагування рослинної сировини запропоновано пристрій, який може бути використаний у харчовій, фармацевтичній, мікробіологічній промисловості для екстрагування речовин із рослинної сировини, що потребують переведення розчинної речовини в розчинник.

Застосування розробленого пристрою для екстрагування рослинної сировини має низку переваг: дозволяє полегшити його обслуговування та забезпечити безперебійність роботи, спростити заміну перемішувального елемента, інтенсифікувати процес і скоротити робочий цикл, знизити ресурсовитрати, використовувати пристрій для екстрагування будь-якої рослинної сировини з різними видами екстрагентів на підприємствах переробної промисловості.

Список джерел інформації / References

1. Hui, Y.H. (2006), *Handbook of food science technology and engineering: in 3 p.*, Part. 3, Woodhead Publishing Limited, New York, 712 p.

2. Турецкова В. Ф. Экстракционные препараты из сырья растительного и животного происхождения / В. Ф. Турецкова, Н. М. Талькова. – Барнаул : Изд-во ГОУ ВПО АГМУ Росздрава, 2007. – 268 с.

Tureckova, V., Talykova, N. (2007), *Extraction preparations from raw materials of vegetable and animal origin [Jekstrakcionnye preparaty iz syr'ja rastitel'nogo i zhivotnogo proishozhdenija]*, Izd-vo GOU VPO AGMU Roszdrava, Barnaul, 268 p.

3. Бабенко Ю. И. Экстрагирование. Теория и практические приложения / Ю. И. Бабенко, Е. В. Иванов. – СПб. : НПО «Профессионал», 2009. – 332 с.

Babenko, Ju., Ivanov, E. (2009), *Extraction. Theory and practical applications Jekstragirovanie [Teorija i prakticheskie prilozhenij]*, Professional, St. Petersburg, 332 p.

4. Машины и аппараты пищевых производств : в 3 кн. Кн. 2. : в 2 т. Т. 2 / [Антипов С. Т., Груданов В. Я., Кретов И. Т., Остриков А. Н., Панфилов В. А., Ураков О. А., Шаршунув В. А.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2008. – 591 с.

Antipov, S., Grudanov, V., Kretov, I., Ostrikov, A., Panfilov, V., Urakov, O., Sharshunov, V. (2008), *Machines and devices of food production [Mashiny i apparaty pishhevyh proizvodstv]*, b. 2, vol. 2, BGATU, Minsk, 591 p.

5. Мирончук В. Г. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 648 с.

Myronchuk, V., Hulyy, I., Pushanko, M. (2007), *Equipment of processing and food processing enterprises [Obladnannya pidpryyemstv pererobnoyi ta kharchovoyi promyslovosti]*, Nova knyha, Vinnitsa, 648 p.

6. Дейниченко Г. В. Підбір та розробка нового обладнання для виробництва пектинових концентратів / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». – Харків, 2014. – Вип. 152. – С. 144–149.

Dejnichenko, G., Maznyak, Z., Guzenko, V. (2014), “Selection and development of new equipment for the production of pectin concentrates” [“Pidbir ta rozrobka novoho obladnannya dlya vyrobnytstva pektynovykh kontsentrativ”], *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho tekhnichmoho universytetu sil's'koho hospodarstva im. Petra Vasylenka «Suchasni napryamky tekhnolohiyi ta mekhanizatsiyi protsesiv pererobnykh i kharchovykh vyrobnytstv»*, Kharkiv, Vol. 152, pp. 144-149.

7. Marev, K., Krachanov, H., Bratanov, A., Kirchev, N., Vi po Hranitelna I Vkussova Promishlenost. (1984), Apparatus for the extraction of water soluble substances from fruit and vegetable pressings and vegetable raw materials, Bulgaria, Pat. 4490335.

8. Пат. 57271 Україна, МПК В 01 D 11/02. Реактор-экстрактор системи рідина-тверде тіло / В. І. Сіренко, Л. Д. Дегтярьов, О. О. Пашин, Є. В. Бубликова; заявник і патентовласник Сіренко В. І., Дегтярьов Л. Д., Пашин О. О., Бубликова Є. В. – № 2002065152 ; заявл. 21.06.02 ; опубл. 16.06.03, Бюл. № 6. – 5 с.

Sirenko, V., Degtjar'ov L., Pashin O., Bublikova, E. (2003), Liquid-solid system liquid-extractor system [Reaktor-ekstraktor sistemi ridina-terde tilo], (Ukraine) Pat. 57271.

9. Екстракція рослинної сировини / Ю. І. Сидоров, І. І. Губицька, Р. Т. Конечна, В. П. Новіков. – Львів : Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – С. 116–117.

Sydorov, Yu., Hubyts'ka, I., Konechna, R., Novikov, V. (2008), Extraction of plant material [Ekstraktsiya roslynnoyi syrovyny], Vydavnytstvo Natsional'noho universytetu «L'viv's'ka politekhnika», Lviv, pp. 116-117.

10. Пат. 68805 Україна, МПК В 01 D 11/02, С 08 В 37/06. Пристрій для екстракції рослинної сировини / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко ; заявник та патенто власник Харківський державний університет харчування та торгівлі – № u201111782 ; заявл. 06.10.11 ; опубл. 10.04.12, Бюл. № 6. – 5 с.

Dejnichenko, G., Maznyak, Z., Guzenko, V., Kharkiv State University of Food Technology and Trade. (2012), Plant for extraction of plant raw materials [*Prystriy dlya ekstraksiyi roslinnoyi syrovyny*], Ukraine. Pat. 68805.

11. Бандура В. М. Аналіз сучасних методів та факторів, що впливають на процес екстрагування / В. М. Бандура, Л. М. Коляновська // Збірник наук. праць Вінницького нац. аграр. ун-ту. – 2014. – № 2 (85). – С. 130–135.

Bandura, V., Kolyanovs'ka, L. (2014), Analysis of modern methods and factors influencing the extraction process [*"Analiz suchasnykh metodiv ta faktoriv, sheho vplyvayut' na protses ekstrahuvannya"*], *Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University*, №. 2 (85), pp. 130-135.

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: вул. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: deynichenkovg@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: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: deynichenkovg@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: deynichenkovg@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: Peresada_7@mail.ru.

Гузенко Василий Владимирович, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., 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: Peresada_7@mail.ru.

Guzenko Vasily, 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: Peresada_7@mail.ru.

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. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: m.zakhar@yahoo.com.

Мазняк Захар Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра обладнання та гостиничної індустрії ім. М.І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-56; e-mail: m.zakhar@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: m.zakhar@yahoo.com.

Удовенко Олег Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра загальноінженерних дисциплін і обладнання, Донецький 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.

Удовенко Олег Александрович, канд. техн. наук, доц., кафедра общинженерных 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.

Udovenko 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, Донецький 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, Донецкий 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.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. О. Г. Терешкінім.

Отримано 30.09.2017. ХДУХТ, Харків.

DOI: 10.5281/zenodo.1108571

ЗМІСТ

Секція 1. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Максимова Н.П., Балабай К.С., Лосева С.М., Котюк Т.В. Каротиноїдні булочки «Sunroll» для здорового харчування, вітамінізовані натуральними нанодобавками (англ. мовою).....	7
Погарська В.В., Михайлов В.М., Погарський О.С., Балабай К.С., Какадій Ю.П., Стуконоженко Т.А. Натуральні оздоровчі плодовоовочеві нанонапої з рекордним вмістом БАР для підприємств ресторанного бізнесу, туризму та фітнесу (англ. мовою)	21
Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Таубер Р.Д., Павлюк В.А., Ясюрковська М. Сенсаційні факти та відкриття прихованих форм білка в грибах шампінйонах під час отримання нанопродуктів у легкозасвоюваній формі (англ. мовою).....	37
Снежкін Ю.Ф., Гусарова О.В. Обґрунтування режимів зневоднення яблук під час виробництва фруктових чипсів.....	55
Некlesa О.П., Яранцева Є.О., Пивоваров П.П., Вовк В.С., Костигов К.В. Визначення вологоутримуючої здатності харчових систем на основі альгінату натрію та полісахаридів.....	64
Крамаренко Д.П., Гіренко Н.І., Дуб В.В. Дослідження емульгуючих властивостей добавок гідробіонтів.....	77
Кондратюк Н.В., Пивоваров Є.П., Падалка А.М., Поливанов Є.А. Реологічні властивості гелів харчових плівкоутворюючих на основі уронатних полісахаридів (англ. мовою).....	86
Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М., Мізь Є.М. Розробка рецептури сарделенок із м'яса мускусної качки	94
Одарченко Д.М., Соколова Є.Б., Аксьонова О.Ф., Абабова А.Г. Визначення показників безпечності замороженого фруктового напівфабрикату для виробництва напою смузі (англ. мовою).....	104
Дзюба Н.А., Валєвська Л.О., Калугіна І.М. Оцінювання конкурентоспроможності борошняного кондитерського виробу «Бульбашка»	116

Заморська І.Л. Якість і криорезистентність заморожених ягід суніци за попередньої обробки в розчинах зі структуроутримуючими властивостями.....	129
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

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

Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мельник О.Є., Перекрест В.В. Розробка енергоефективного обладнання для сушіння гідробіонтів (нерибних продуктів моря)	137
Кітгела Л.В., Загорулько А.М., Загорулько О.Є., Ляшенко Б.В. Розробка універсальної ПЧ-сушарки органічної природної сировини	147
Потапов В.О., Петренко О.В., Семенюк Д.П., Білий Д.В. Конструктивні особливості транскритичних бустерних холодильних систем.....	156
Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мазняк З.О., Удовенко О.О., Омельченко О.В. Створення ресурсозбережного обладнання для екстрагування рослинної сировини	168
Потапов В.О., Якушенко Є.М., Стоян Є.Ю. Масообмінний модуль для реалізації процесу сушіння рослинної сировини	178
Постнов Г.М., Червоний В.М., Челомбійко В.О., Постнова О.М. Удосконалення способу отримання водно-жирових емульсій для змащування хлібопекарських форм.....	186
Маяк О.А., Сардаров А.М., Шершньов Г.Г. Дослідження тепловіддачі в процесах виробництва роздільних концентратів із рослинної сировини.....	193
Афукова Н.О., Горелков Д.В., Дмитревський Д.В., Бондаренко Р.Ю. Удосконалення комбінованого процесу очищення топінамбура	201
Самойчук К.О. Прискорення емульсії як основний фактор гідродинамічного диспергування жирової фази молока	210
Михайлов В.М., Шевченко А.А., Удовикова С.В., Гайдар Н.А. Создание новейших конструкций наклонных ковшовых элеваторов путём модернизации существующих	221
Мирошніченко К.А., Батраченко О.В. Реологічні властивості основних видів м'ясного фаршу, що переробляються в емульсифікаторі	234

Секція 3. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Червко О.І., Крутовий Ж.А., Запаренко Г.В., Лук'яничков П.В., Борисова А.О. Забезпечення різноманітності харчування в довготривалій системі харчування та створення циклового раціону.....	241
Цихановська І.В., Демидов І.М., Александров О.В., Гонтар Т.Б., Павлоцька Л.Ф. Дослідження впливу біологічно активної добавки на процеси окиснення ліпідів.....	251
Онищенко В.М., Селютіна Г.А., Дроменко О.Б., Онищенко А.В. Дослідження кількісних і якісних показників у технології субпродуктових смажених ковбас.....	263
Камсуліна Н.В., Мурликіна Н.В., Бударіна А.І., Погорелов М.О., Бондаренко П.О. Вивчення технологічних властивостей сумішей гідроколідів.....	271
Колтунов В.А., Калайда К.В. Швидкість охолодження плодів перцю солодкого технічної стадії стиглості.....	284
Гуменюк О.Л., Городиська О.В., Ксенюк М.П. Бісквітний напівфабрикат підвищеної харчової цінності з добавкою лляного шроту.....	292
Рубанка К.В., Терлецька В.А., Абрамова А.Г. Дослідження якості сухого екстракту кореня імбиру.....	301

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

Червко О.І., Крутовий Ж.А., Запаренко Г.В., Мовенко С.Ю., Борисова А.О. Двоетапна фільтрація раціонів одноразового споживання для створення систем харчування.....	311
Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Прасол С.В., Ялинич С.І. Визначення якісних показників продукції, виробленої з використанням ПЧ-нагрівання в умовах газового середовища.....	322
Тормосов Ю.М., Стоян Є.Ю., Якушенко Є.М. Наближений метод пошуку екстремуму функціонала на множині перестановок.....	334
Євлаш В.В., Кузнецова Т.О., Железняк З.В. Вивчення взаємодії желатину і вітаміну С в модельних системах.....	345
Кіптела Л.В., Загорулько А.М., Загорулько О.Є., Ляшенко Б.В. Аналіз існуючих способів визначення якості продуктів харчування за кольором.....	354

**Секція 5. ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА
НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ**

Захаренко В.О., Сорокіна С.В., Акмен В.О. До питання визначення електропровідності натуральної шкіри	364
Дубініна А.А., Щербакова Т.В., Хацкевич Ю.М., Ленерт С.О., Борисова А.О. Вплив технологічних чинників на колір рослинної сировини	374
Дюкарева Г.І., Романюк А.І. Особливості здійснення попереднього документального контролю та експеризи пастили в ході зовнішньоекономічних операцій.....	391

**Секція 6. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ
ТА НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

Чаговець В.В., Чаговець М.О. Реалізація інноваційних підходів до навчання з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій	408
Алфавітний покажчик	418
Вимоги до оформлення статей	427

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 2 (26)

Відповідальна за випуск: О.М. Жданович

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

Комп'ютерна верстка: С.В. Удовікова

Тем. план 2017 р., поз. 1/

Підп. до друку 19.12.17 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсет.
Ум. друк. арк. 27,1 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.