

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



XVIII МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА
ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА
ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

12-16 жовтня 2020 р.

м. Одеса, Україна

Організатори конференції
Міністерство освіти і науки України
Одеська державна обласна адміністрація
Одеська національна академія харчових технологій
Консалтингова лабораторія ТЕРМА

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

Єгоров <i>Богдан Вікторович</i>	– голова, Одеська національна академія харчових технологій, ректор, д.т.н., професор
Бурдо <i>Олег Григорович</i>	– вчений секретар, Одеська національна академія харчових технологій, д.т.н., професор
Атаманюк <i>Володимир Михайлович</i>	– Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор
Васильєв <i>Леонард Леонідович</i>	– Інститут тепло- і масообміну ім. А.В. Ликова, Республіка Білорусь, д.т.н, професор
Гавва <i>Олександр Миколайович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
Гумницький <i>Ярослав Михайлович</i>	– Національний університет „Львівська політехніка”, д.т.н., професор
Долинський <i>Анатолій Андрійович</i>	– Інститут технічної теплофізики, почесний директор, д.т.н., академік НАН України
Зав’ялов <i>Владимир Леонідович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
Сукманов <i>Валерій Олександрович</i>	– Полтавський університет економіки і торгівлі, д.т.н., професор
Колтун <i>Павло Семенович</i>	– Technident Pty. Ltd., Australia, Dr.
Корнієнко <i>Ярослав Микитович</i>	– Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, д.т.н., професор

Малежик <i>Іван Федорович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
Михайлов <i>Валерій Михайлович</i>	– Харківський державний університет харчування та торгівлі, д.т.н, професор
Паламарчук <i>Ігор Павлович</i>	– Національний університет біоресурсів та природокористування України, д.т.н., професор
Снежкін <i>Юрій Федорович</i>	– Інститут технічної теплофізики, директор, д.т.н., академік. НАН України
Сухий <i>Костянтин Михайлович</i>	– ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», д. хім. н., професор
Тасімов <i>Юрій Миколайович</i>	– Віце-президент союзу наукових та інженерних організацій України
Товажнянський <i>Леонід Леонідович</i>	– Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор, член-кореспондент НАН України
Ткаченко <i>Станіслав Йосифович</i>	– Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, д.т.н., професор
Черевко <i>Олександр Іванович</i>	– Харківський державний університет харчування та торгівлі, ректор, д.т.н, професор
Шит <i>Михайл Львович</i>	– Інститут енергетики Академії Наук Молдови, к.т.н., в.н.с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова, ректор
Зам. голови

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Б.В. Косой

Зам. голови з
організаційних питань
Відповідальний секретар
Секретар

О.Г. Бурдо
Ю.О. Левтринська
Н.В. Ружицька

Члени оргкомітету:

О.В. Зиков
І.В. Безбах
І.І. Яровий
Ю.В. Гарібяр

І.В. Сиротюк
Є.О. Пилипенко
В.П. Алі
Я.О. Масельська

О.Ф. Терземан
С.А. Малашевич
В.Ю. Юрлов
О.В. Акімов

Одеська національна академія харчових технологій
вул. Канатна, 112, г. Одеса, Україна, 65039
Тел. 8(048) 712-41-29, 712-41-75
Факс +724-86-88, +722-80-42, +725-47-83
e-mail: terma_onaft@ukr.net
сайт: www.terma.onaft.edu.ua.

2. Перехід на автономну опалювальну мережу, в межах одного корпусу, з паралельною подачею теплоносія в приміщення.
3. Відмова від централізованої примусової припливно-витяжною вентиляцією.
4. Необхідно впроваджувати більш гнучку децентралізовану систему вентиляції для аудиторій у вигляді рекуператорів теплоти витяжного повітря.
5. Автоматизовані системи вмикання вентиляційних приладів в залежності від якості повітря.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СУПУТНІХ ТОВАРІВ ТА ПАКУВАННЯ

Ватренко О.В., д-р. техн. наук, професор,
Левтринська Ю.О., к-т. техн. наук, асистент,
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Вступ. Актуальною проблемою сьогодні є нестача продовольства. Продовольча криза особливо гостро відчутна у країнах третього світу та країнах, що розвиваються. Ця проблема у найближчі роки буде загострюватись за прогнозами вчених. Сьогодні можна відчувати проблеми, пов'язані з нестачею енергетичних ресурсів, про які попереджали 20-30 років тому. Це виражається у здорожчанні товарів усіх категорій, у тому числі – харчових продуктів. Іншою загальносвітовою проблемою є забруднення довкілля використаною упаковкою харчових продуктів. Особливо небезпечним є забруднення полімерною упаковкою. Це стосується як суходолу так і світового океану, на якому з'являються острови з використаної пластикової упаковки. Як наслідок – в деяких країнах законодавчо заборонені поліетиленові пакети в супермаркетах, а в Європейському союзі з 2020 р. заборонений одноразовий пластиковий посуд. Шляхом вирішення цих проблем може бути раціональне використання усіх продовольчих ресурсів та рециркуляція відходів, у тому числі органічних у супутні харчові товари та пакування [1].

Аналіз проблематики використання відходів харчових виробництв. Сьогодні, для України нестача продовольства не є головною з проблем, проте аграрії та виробники стикаються з низкою проблем, які у майбутньому можуть викликати небезпечні наслідки. По-перше, спостерігається загальне погіршення екологічного стану, що викликане недбалим ставленням до георесурсів нашої країни та забрудненням побутовими відходами. Проблеми стосуються переробки відходів, у тому числі органічних. Відбувається забруднення водних горизонтів, що викликає засолення, відкладення токсичних сполук у ґрунтах. Вирощена у таких умовах харчова сировина може бути, як низької якості, так і вза-

галі небезпечною для вживання. По-друге, через економічний спад, пов'язаний, як з нестачею паливно-енергетичних ресурсів, так і з наслідками пандемії коронавірусу COVID-19 у країні, значно знизилася покупна здатність населення. Це зумовило зниження попиту на товари середнього цінового сегменту та товари категорії «преміум», на користь більш дешевих аналогів. Товари, що не є необхідними, споживачі можуть взагалі виключити зі свого кошика. До таких товарів можна віднести екзотичні фрукти, десерти та солодощі, каву, дорогі алкогольні напої, делікатесну продукцію, снеки, тощо. До таких продуктів також можна віднести харчові концентрати, так як вони не вважаються здоровим харчуванням. Підприємства-виробники такої продукції вже зараз мають суттєві збитки [2].

Існує багато наукових робіт, де розглядаються проблеми промислового виробництва харчових продуктів та раціонального використання відходів [3-10]. Проблеми постають при зневодненні, подрібненні, екстрагуванні, пакуванні, серед яких як проблеми низької енерго- та ресурсоефективності, так техніко-економічні проблеми, на розв'язання яких витрачається колосальна кількість зусиль. Якщо замислитись, що продукція, на виготовлення якої витрачено сировину, енергію, працю робітників, закладено амортизацію обладнання, наукові консультації фахівців, у результаті необхідно утилізувати, замість отримання прибутку стає зрозуміло, що це неприпустима ситуація. Погіршує сприйняття такої ситуації те, що кожного дня за статистикою від Всесесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) та Організації об'єднаних націй (ООН) від голоду та злиднів вмирає 12 до 20 тисяч людей, у середньому – 4 людини кожену секунду [3]. Все це вказує на проблему надмірного виробництва товарів, що мають малі строки зберігання, не упакованих або неефективно упакованих. Тому використання сучасних методів, що підвищують споживчу якість продуктів та знижують кількість невикористаної сировини дасть можливість виробляти більшу кількість продовольства, та знижувати його вартість.

Огляд наукових робіт у галузі переробки рослинних відходів. Науковою групою співробітників кафедри процесів, обладнання та енергетичного менеджменту ОНАХТ розроблено низку технологій енергоефективних екстрагування, сушіння та концентрування, що об'єднані у комплекс заходів екоіндустрії АПК [4-5].

Запропоновані схеми комплексної переробки рослинної та тваринної сировини. Застосування електромагнітних технологій не лише інтенсифікує процеси, а й дозволяє спростити технологічні лінії, отримати продукти більш високої якості при зниженні енергетичних витрат. Навіть за використання більш ефективних технологій виробництва харчових продуктів проблемою залишається утилізація твердих відходів. Як один зі способів утилізації пропонується виготовлення паливних агропелет, проте цей спосіб не є досить екологічно без-

печним тому, що при спалюванні виділяється двоокис вуглецю, що є парниковим газом та кіптява.

Оскільки рослинна сировина переважно складається з целюлози, перспективним методом утилізації може бути виготовлення одноразового посуду та пакування із твердих органічних залишків. Естонські науковці провели ряд досліджень з одноразовим посудом, що виготовляється з відходів круп'яних виробництв [6]. За аналогічної якості та властивостей до пластикового посуду, запропонований посуд з відходів значно швидше розкладається та не становить небезпеки при захороненні на полігонах.

Рослинні відходи також може слугувати сировиною для виготовлення біополімерів, що розкладаються швидше за полімери, які отримано з нафтопродуктів [7]. Для виготовлення таких полімерів потрібна значна кількість енергії та води, однак технології постійно удосконалюються. Актуальні дослідження у сфері утилізації відходів показують, що будь-яка рослинна сировина придатна для виготовлення тари, у тому числі опале листя [8]. Однак, проблемою є те, що така сировина може містити токсичні домішки і безпечність її для використання у якості посуду та споживчої тари залишається відкритою проблемою.

Сьогодні ряд компаній вже виготовляє готові біополімери із рослинних відходів. Італійська компанія Novamont(MaterBi) використовує відходи від обробки пшениці для виготовлення одноразового посуду та харчових плівок. Японська компанія Plantic Technologies (Plantic) виготовляє полімери із пшениці. Rodenburg Biopolymers (Solanyl) використовують відходи пшениці та картоплю для виготовлення полімерів. Німецькі компанії Biologische Verpackungs (Biopac) та Biotec GmbH (Bioflex) використовують крохмаль для виготовлення плівок та пакування для харчових продуктів. Ряд компаній у США, у тому числі всесвітньо відомі Procter & Gamble використовують відходи переробки зернових, крохмаль та целюлозу для виготовлення полімерів, одноразової тари та плівок [9]. В Україні сьогодні жодна компанія не використовує рослинні відходи для виготовлення полімерів та пакування.

Як показують дослідження західних науковців [10], рослинні відходи можуть бути сировиною для наноматеріалів, оскільки є природними наноконструкціями.

Рослинна сировина сьогодні є більш перспективною за продукти тваринництва, оскільки не потребує кормової бази і може замінювати м'ясні і молочні продукти, як наприклад соєві продукти. Матеріали, що отримують з сої демонструють високу технологічну якість та покращені технологічні властивості у порівнянні з іншими біополімерами [11].

В Україні є велика кількість виробництв, відходи яких дозволяють створювати достатню кількість тари, щоб не потребувати використовувати полімери з нафтопродуктів. Такий підхід дозволяє вирішувати одночасно проблему

утилізації твердих побутових відходів та проблеми накопичення небезпечних полімерних відходів з нафтопродуктів на полігонах.

У Одеській національній академії харчових технологій є досвід використання рослинних відходів для виготовлення агропелет [4-5], при яких відбувається формування пелет при нагріванні та пресуванні. Аналогічні технології із мінімальними хімічними перетвореннями, без значного використання води та енергії можна залучити для виготовлення інших супутніх товарів. Великі перспективи також мають галузь тваринництва та переробки риби, оскільки відходи цих галузей є джерелом природних полімерів та клеїв.

Висновки: Неутилізовані рослинні відходи, що сьогодні становлять проблему для вітчизняних виробництв є цінним ресурсом, який за раціонального ставлення може стати основою для виробництва споживчої тари та полімерів. Україна має стабільну сировинну базу для розвитку технологій виробництва біополімерів з рослинної сировини. Такі виробництва мають входити до структури харчових виробництв для більшої ефективності, стійкості та забезпечення харчової промисловості якісним та екологічно-безпечним пакуванням.

Література:

1. Lentz, E. C., Michelson, H., Baylis, K., & Zhou, Y. (2019). A data-driven approach improves food insecurity crisis prediction. *World Development*, 122, 399-409.
2. Коткова, Н. С. (2019). Індикатори розвитку продовольчої системи України в умовах економічних викликів. *Продовольчі ресурси*, (12), 229-247.
3. Stezhko, N. (2020). CAUSES AND SCOPE OF GLOBAL FOOD SECURITY PROBLEMS IN THE MODERN WORLD. *Zat'ko Jozef*, 77.
4. Бунецкий, В. А., Зыков, А. В., Войтенко, А. К., Безбах, И. В., & Кашкарев, А. А. (2019). Модульный принцип организации производства пеллет из растительного сырья. *Scientific Works*, 83(1), 157-163.
5. Бурдо, О. Г., Терзиев, С. Г., Ружицкая, Н. В., & Макиевская, Т. Л. (2014). Процессы переработки кофейного шлама. *Киев: ЭнтерПринт*, 228 с.
6. Olt, J., Soots, K., Olt, A., & Rooni, V. (2019, December). EXPLORATION OF THE POSSIBILITIES FOR THE PRODUCTION OF TABLEWARE FROM THE BRAN OF VARIOUS CEREALS. In *Proceedings of the International Scientific Conference "Rural Development"* (pp. 188-193).
7. Вильданов, Ф. Ш., Латыпова, Ф. Н., Красуцкий, П. А., & Чанышев, Р. Р. (2012). Биоразлагаемые полимеры современное состояние и перспективы использования. *Баширский химический журнал*, 19(1). 135-139
8. Liu, B. F., Liu, M. D., Jin, P., & Zhong, Y. X. (2020). Study of pulping technology on disposable tableware using withered leaves as raw material. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 711, No. 1, p. 012056). IOP Publishing. 1-7

9. Кадырова, А. Т., & Хайруллин, Р. З. (2017). Обзор современного рынка биоразлагаемых полимерных материалов. *Научный альманах*, (3-3), 394-397.
10. Pinheiro, I.F., Ferreira, F.V., Souza, D.H.S., Gouveia, R.F., Lona, L.M.F., Morales, A.R., Mei, L.H.I., Mechanical, rheological and degradation properties of PBAT nanocomposites reinforced by functionalized cellulose nanocrystals, *European Polymer Journal* (2017), doi: <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2017.10.026> 356-365
11. Ольхов, А. А., Хватов, А. В., Попов, А. А., Заиков, Г. Е., & Абзальдинов, Х. С. (2016). Технологические свойства биодеструктируемых материалов на основе диацетата целлюлозы и соевой муки. *Вестник Казанского технологического университета*, 19(1). 75-79

О КОМПЛЕКСНОМ УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Воинова С.А., кандидат технических наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса

Воинов А.П., доктор технических наук, профессор

Одесская национальная академия строительства и архитектуры, Одесса

Аннотация. *Техническим объектам присуща определенная технологическая эффективность функционирования, которая содержит экологическую составляющую. Экологическая эффективность отражает лишь видимую экологичность технического объекта. Однако технический объект на единицу производимой им продукции расходует определенную энергию и материалы и, как их потребитель, несет в себе косвенную долю ответственности за свое косвенное вредное воздействие на природную среду, фактически оказанное производителями этих энергии и материалов. Сформированную этим обстоятельством фактическую экологичность технического объекта не учитывают в нынешней практике оценивания его экологичности. Для снижения этой доли ответственности, необходимо повышать эффективность использования в технологическом процессе энергии и материалов, получаемых техническим объектом со стороны. Сумма ущерба, наносимого ныне природной среде всеми подаваемыми в технический объект потоками материалов, а также подаваемой в него энергии, определяет разницу между видимой и фактической экологической эффективностью рассматриваемого технического объекта. Следует стремиться к такому режиму функционирования технического объекта, при котором уровень его видимой и уровень его фактической экологической эффективности были бы доступно максимальными. В перспективе надлежащий*

ТОРФУ	
Демченко В.Г., Коник А.В. ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЗБЕРІГАННЯ ТЕПЛОТИ	29

Секція 3

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТА ЕКОЛОГІЧНО- БЕЗПЕЧНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ

Бундюк А.М., Лихащенко К.О. УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНОЮ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА	31
Яровий І.І., Алі В.П. ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ КОМБІНОВАНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	35
Перетяка С.М.ЗАГРОЗИ ПРИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	37
Ватренко О.В., Левтринська Ю.О. ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СУПУТНІХ ТОВАРІВ ТА ПАКУВАННЯ	39
Воинова С.А., Воинов А.П. О КОМПЛЕКСНОМ УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	43

Секція 4

ІННОВАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ, ФАРМАЦЕВТИЧНИХ, ХІМІЧНИХ ТА ПАРФУМЕРНИХ ВИРОБНИЦТВ

Целень Б.Я., Гоженко Л.П., Радченко Н.Л., Іваницький Г.К. ЗАСТОСУВАННЯ КАВІТАЦІЙНИХ ПУЛЬСАТОРІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВНУТРІШНЬОГО МАСОПЕРЕНОСУ В ПРОЦЕСАХ ЕКСТРАГУВАННЯ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	50
Беляновська О.А., Литовченко Р.Д., Сухий К.М., Сухий М.П., Губин- ський М. В., Суха І.В. ЕКСПЛУАТАЦІЯ РЕГЕНЕРАТОРА ТЕПЛОТИ ТА ВОЛОГИ НА ОСНОВІ КОМПОЗИТНИХ АДСОРБЕНТІВ «СИЛКАГЕЛЬ – НАТРІЙ СУЛЬФАТ»	57
Авдєєва Л.Ю., Жукотський Е.К., Декуша Г.В. ТЕХНОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНОЇ ДОБАВКИ З ГРИБА ШІЇТАКЕ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ АКТИВОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ПОЛІСАХАРИДІВ	58
Янаков В. П. АНАЛИЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕОРИИ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ	60
Бунецкий В. А., Коринчук Д. Н. ВЫБОР ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГРАНУЛЯЦИИ БИОПОЛИМЕРОВ	62