

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

Одеса 2022

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 20-23 вересня 2022 р.) /Одеськ. нац. технол. ун-тет. – Одеса: ОНТУ, 2022. – 76 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбікормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеського національного технологічного університету від 06.09.2022 р., протокол № 1.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України, Лауреата державної премії України в галузі науки і техніки, д.т.н., професора, чл.-кор. НААН України, ректора ОНТУ Єгорова Б.В.

Редакційна колегія

Голова
Заступники голови

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор
Поварова Н. М., канд. техн. наук, доцент
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор
Солоницька І.В., канд. техн. наук, доцент

Члени колегії:

Olivera Djuragic	PhDdr., директор Інституту харчових технологій Університету в Новий Сад, Сербія
Andrzej Kowalski	Professor PhD hab., директор Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща
Marek Wigier	PhD, заступник директора з багаторічної програми Інституту сільськогосподарської та продовольчої економіки – Національний дослідницький інститут у Варшаві, Польща
Стефан Георгієв Драгосв	чл. кор. проф., д.т.н. інж., заступник ректора з наукової діяльності та бізнес-партнерства Університету харчових технологій в Пловдиві, Болгарія
Еланідзе Лалі Данієловна	доктор харчових технологій, професор Інституту харчових технологій Телавського державного університету ім. Я. Гогешавілі, Грузія
Гапонюк Олег Іванович	д.т.н., проф., зав. кафедри технологічного обладнання зернових виробництв, ОНТУ
Хвостенко Катерина Володимирівна	к.т.н., доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчових концентратів, голова Ради молодих вчених ОНТУ
Гончарук Ганна Анатоліївна	к.т.н., доцент кафедри технологічного обладнання зернових виробництв, ОНТУ
Тележенко Любов Миколаївна	д.т.н., проф., зав. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування, ОНТУ
Козонова Юлія Олександрівна	к.т.н., доц. кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування, ОНТУ
Капустян Антоніна Іванівна	д.т.н., доц. зав. кафедри харчової хімії та експертизи ОНТУ
Паламарчук Анна Станіславівна	технічний секретар оргкомітету, к.т.н., доц. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів, ОНТУ
Синиця Ольга Вікторівна	технічний секретар оргкомітету, PhD., ас. кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів ОНТУ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛОПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ В УКРИТТЯХ НОРІЙНИХ ТА КОНВЕЄРНИХ ДІЛЯНОК

Гапонюк О.І., д.т.н. проф., Безбах І.В., д.т.н.доц., Гончарук Г.А. к.т.н.доц.
Одеський національний технологічний університет

Основні завдання теоретичних основ функціонування систем знепилення полягають у вивченні функцій розподілу тиску пилоповітряних потоків техніко-технологічних ліній (ТТЛ), визначенні оптимальних засобів знепилення (СО) за складом, структурою та режимами роботи.

Найбільш поширеними осередками пиловиділень є місця завантаження сипучими матеріалами технологічного обладнання, норій та конвеєрів.

Обмеженість існуючих досліджень основних закономірностей переміщення матеріалоповітряних потоків зернопереробної промисловості (ЗПП), що визначила енерго- та матеріаловитратність аспіраційних установок, стала основною причиною різнохарактерності та недостатньої обґрунтованості проектних рішень існуючих вентиляційних установок.

Мета – провести експериментальне дослідження переміщення матеріалоповітряних потоків в укриттях норійних та конвеєрних ділянок ЗПС.

Завдання досліджень:

- визначити функціональні залежності $\xi_y = f(Re)$, сукупностей нещільностей, які найбільше зустрічаються на підприємствах ЗПП;
- визначити залежність втрат тиску від витрати повітря в черевиках та головках норій;
- обробити результати досліджень методом найменших квадратів для області прямоточних режимів переміщення $Re = 10^5 \dots 3 \cdot 10^5$, отримати рівняння залежності коефіцієнта аеродинамічного опору.

В якості об'єкта досліджень були обрані матеріалоздушні потоки прямоточних, протиточних, перехідних і комбінованих режимів транспортування питомою вагою продуктивністю $0 \dots 7 \times 60$ кг/с3м в гравітаційних матеріалопроводах довжиною $1 \dots 13,5$ м. При цьому використовували продукти, відібрані у виробничих умовах ЗПП. В окремих випадках було складено штучні суміші з основних зернових матеріалів.

Показники якості зерна та його продуктів визначали за стандартними методиками: відбір проб – ГОСТ 135.86.3-83, об'ємна маса – ГОСТ 13496.3-70, вміст битих зерен – ГОСТ 10939-64, вологість – ГОСТ 3040-55.

На рис. 1. Представлена установка для дослідження характеристик струменевих матеріалоповітряних потоків (МПП).

Експериментальне вивчення переміщення повітряних потоків через нещільності локальних укриттів виконували при забезпеченні на внутрішній поверхні обладнання розкиду значень тиску, що не перевищує 2%. Вивчення аеродинамічних характеристик укриттів елементів норійних та конвеєрних ділянок ґрунтується на визначенні залежності виду:

$$H_{yk} = h_{yn} Q^2, \quad (1)$$

де:

h_{yn} - коефіцієнт герметичності, що визначає пропускну здатність укриття;

Q – витрата m^3/c .

Фізичний вміст коефіцієнта h_{yn} визначається ставленням наведеного коефіцієнта аеродинамічного опору та квадрата площі нещільностей укриття F_n :

$$h_{yn} = \xi_y F_n^2 \quad (2)$$

У зв'язку з відсутністю досліджень значень коефіцієнта ξ_y була виконана серія дослідів, спрямованих на виявлення функціональних залежностей $\xi_y = f(Re)$, сукупностей нещільностей, що найбільше зустрічаються на підприємствах ЗПП. Зазначені групи нещільностей розміщували на поверхні укриттів розмірами $0,4 \times 0,3 \times 0,3$, $0,6 \times 0,4 \times 0,5$ та $1,1 \times 0,5 \times 0,5$, стендової установки, схема якої наведена на рис. 1. Вибір форми, площі, схеми розташування відборів на пове-

рхні укриття здійснювали на підставі аналізу форм і схем розташування нещільностей приводних і натяжних пристроїв норій і конвеєрів основних типів.

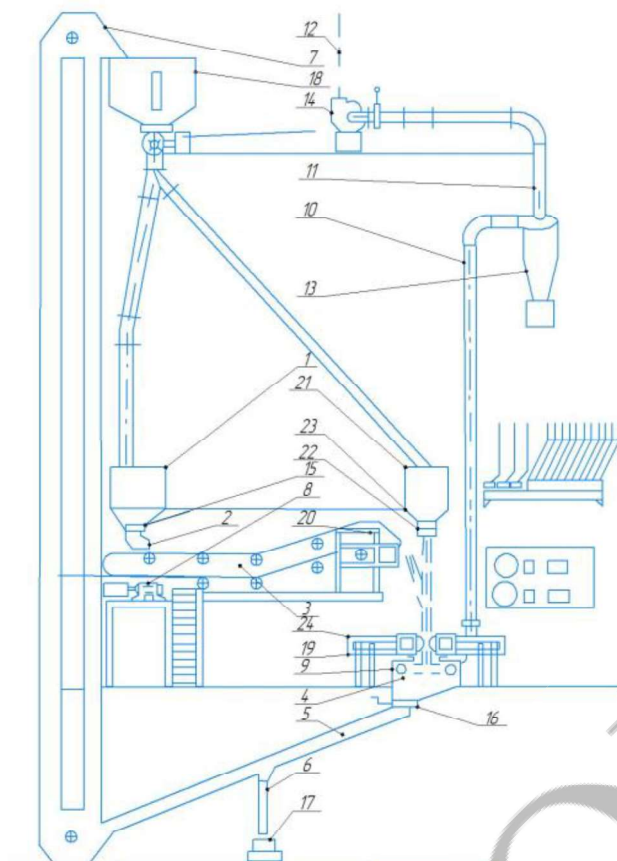


Рис. 1. – Схема установки дослідження струменевих МПП

залежностей (1) і (2), у яких значення коефіцієнта ξ було прийнято рівним 2,55.

Сукупність норій 1-10, 1-20, 11-50, 11-100, 11-175, 11-350 була поділена на дві групи: норії з однорядним та дворядним шаховим розташуванням ковшів. До першої групи були віднесені норії 1-10, 1-20, II-50, II-100, II-175. Другу групу представляли норії II-350.

Експериментальне вивчення залежності втрат тиску від витрати повітря, що переміщується і швидкості проводили для прямооточного, протиточного потоків. Транспортування повітря здійснювали в діапазоні перехідних, турбулентних та автомодельних режимах. При цьому швидкість відносного руху змінювали в діапазоні від 0 м/с до V_{BS} м/с - значення швидкості витання матеріалів, що переміщуються в норії. Значення коефіцієнта $h_{ж}$ для однорідних норій варіювали в діапазоні значень $=0,576...0,956$.

З метою визначення чисельних значень коефіцієнта $h_{уп}$ основних типів приводних і натяжних пристроїв норій і конвеєрів, а також перевірки можливості використання прийнятого значення були виконані дослідження залежності втрат тисків в укриттях від витрати повітря, що переміщується через їх нещільності (рис.2 а, б, в). Суцільними лініями представлені результати розрахунку втрат тиску з використанням

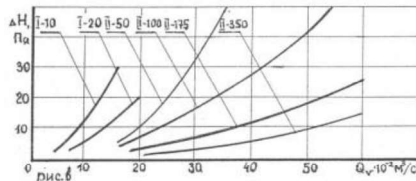
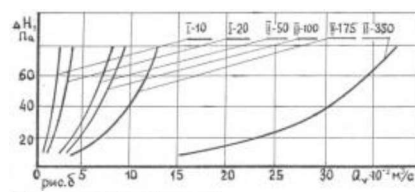
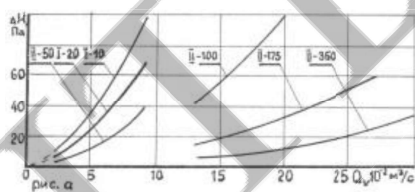


Рис. 2. – Залежність втрат тиску від витрати повітря:

- а – башмаків норій 1 - I - 10, 2-I - 20, 3-II - 50, 4-II - 100, 5 - II - 175, 6-II - 375,**
- б – головок норій 1 - I - 10, 2-I - 20, 3-II - 50, 4-II - 100 5 - II - 175, 6-II - 375**

Висновки. При прогнозуванні створення та моделювання ПВП ТТЛ раціонально використання розроблених рівнянь. Їх ефективність підтверджується результатами експериментальних та виробничих дослідів.

Аналіз відповідності розрахункових та експериментальних даних підтвердив можливість використання встановлених залежностей для розрахунку втрат тиску в нещільності ук-

риттів, а також дозволив встановити, що максимальна похибка визначення значення H_{up} вказаним способом не перевищує 9%. Отримані результати підтверджують можливість чисельного визначення сукупної площі нещільностей аеродинамічним способом з використанням виразу:

$$F_H = (\xi/2^H_{up} \rho_B)^{0.5} Q$$

Проведені дослідження підтверджують наявність лінійного переміщення повітряного потоку і дозволяють зробити висновок про відсутність впливу ступеня заповнення ковшів виду матеріалу на процеси аеродинамічної взаємодії.

Література

1. Simulations of dust dynamics around a cone hood in updraft conditions / Konstantin Logachev, Arslan Ziganishin, O.A. Averkova // July 2018 Journal of Occupational and Environmental Hygiene 15(10):1-41, DOI: 10.1080/15459624.2018.1492137
2. Emission factors for grain receiving and feed loading operations at feed mills / B. W. Shaw, P. P. Buharivala, C. B. Parnell Jr., M. A. Demny // ASAE. VOL. 41(3):757-765 . (doi: 10.13031/2013.17212) @1998
3. Grain Damage and Dust Generation in a Pressure Pneumatic Conveying System // Kevin D. Baker, Richard L. Stroshine, Kevin J. Magee, George H. Foster, Robert B. Jacko // ASAE. 29 (3): 0840-0847. (doi: 10.13031/2013.30238)

ВПЛИВ БІОПОЛІМЕРНОГО КОМПЛЕКСУ З НАСІННЯ ГАРБУЗА НА КУЛЬТИВУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Кириленчук О.О., к.т.н, доцент, Єгорова А.В, к.т.н., доцент,
Воловик Т.М., к.т.н., асистент, Євдокимова Г.Й., к.т.н., методист
Одеський національний технологічний університет

Харчові волокна з насіння гарбуза – складний біополімерний рослинний комплекс, який українські виробники активно почали поставляти на ринок, часто під назвою «клітковина». Шрот гарбузового насіння після вичавлювання олії, може бути потенційною сировиною для отримання пребіотичної складової при культивуванні молочнокислих бактерій.

Завданням роботи було дослідити окремі біотехнологічні процеси культивування молочнокислих симбіонтів, що мають важливе значення при розробці технології метаболітного пробіотика. На основі скринінгу особливостей культивування найбільш поширених мікроорганізмів - пробіотиків обрано культури продуценти. Ними стали *Lactobacillus plantarum* 1: *Lactococcus diacetylactis* 2 – у співвідношенні 1:1. У якості харчових волокон використовували клітковину з насіння гарбуза трьох виробників: ТОВ ВТФ «Фармаком» з вмістом – 26,5 г білків, – 9,5 г жирів, – 18,2 г вуглеводів; приватного підприємства «Річойл» з вмістом – 43,7 г білків, – 9,8 г жирів, – 35,3 г вуглеводів та Агросельпром (Україна Дніпро) з вмістом – 35,3 г білків, – 9,1 г жирів, – 34,3 г вуглеводів. Як джерело лактулози було використано препарат «Нормазе», виробник Л. Молтені і К.деї Ф. ллі Алітті Сосієта ді Езерчиціо С. п. А., С.С. 67 (Тоска Ромагнола) Локаліта Гранат'єрі-50018 Скандиччі, Італія (вміст лактулози 10 г у 15 см³ сиропу, допоміжні речовини: кислота лимонна, моногідрат, ароматизатор кремовий, вода очищена). Нами була використана також амарантова олія – «Амарант королівський» холодного віджиму СФГ «Олена», 2019 року (вміст сквалену – 7,5%), ТУУ10.4-36553354-001-2012. Як поживне середовище було використане молоко 0,5% жирності «На здоров'я» виробництва ТОВ «Люстдорф» як найбільш прийнятне, органічне поживне середовище для обраних симбіонтів.

Згідно з поставленим у даній роботі завданнями, окремими етапами досліджень стала оптимізація масової частки пребіотичної речовини внесеної у поживне середовище та дослідження поведінки обраних мікроорганізмів-симбіонтів.

Для дослідження впливу масової частки волокон було підготовлено ряд пробірок з різною їх масовою часткою від 0,1 – до 1,0 г. В кожную з пробірок вносили по 10 см³ молока. Контролем слугували пробірки з молоком без внесення волокон. Всі пробірки стерилізували в автоклаві. Після охолодження в кожную пробірку вносили свіжу культуру *Lactobacillus*

39. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ МА-
ТЕРІАЛОПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ В УКРИТТЯХ НОРІЙНИХ ТА
КОНВЕЄРНИХ ДІЛЯНОК

Гапонюк О.І., Безбах І.В., Гончарук Г.А.

66

40. ВПЛИВ БІОПОЛІМЕРНОГО КОМПЛЕКСУ З НАСІННЯ ГАР-
БУЗА НА КУЛЬТИВУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Килименчук О.О., Єгорова А.В, Воловик Т.М., Євдокимова Г.Й.

68

41. FACTORS THAT CONTRIBUTE TO PSE POULTRY

Povarova N.M.

70

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
«Технології харчових продуктів і комбикормів»**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора доцент Н.М. Поварова, професор М.Р. Мардар,
доцент І.В. Солоницька
Укладачі: А.С. Паламарчук, О.В. Синиця