

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**80 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2020

Наукове видання

Збірник тез доповідей 80 наукової конференції викладачів академії
7 – 8 травня 2020 р.

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

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 05.05.2020 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор
Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії: Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор
Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Жигунов Д.О., д.т.н., доцент
Іоргачова К.Г., д.т.н., професор
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор
Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д.е.н., професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент
Станкевич Г.М., д.т.н., професор,
Савенко І.І., д.е.н., професор,
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Хобін В.А., д.т.н., професор,
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор
Черно Н.К., д.т.н., професор

прикріплені опори для установки корпусів підшипників. Корпус машини має приймальний та випускний патрубки.

Ротор складається з валу, виконаного зі сталевий порожньої труби. З обох її сторін уварені цапфи. На трубі приварені шпильки, до яких прикріплені бичі. Бичі мають знімні гонки, встановлені площиною до осі ротора під кутом 60 градусів, гонки інших бичів – під кутом 70 градусів. На кожному бичі розташовані гонки. Бичі і гонки виконані з нержавіючої сталі. Модернізація зволожуючої машини полягає в розташуванні гонків на бичах, які встановлені в шаховому порядку.

В результаті проведеної роботи з модернізації зволожуючої машини був виконаний ряд досліджень:

- вплив швидкості переміщення зерна від нахилу бичів та на стан зерна;
- залежність приросту вологості в зерні від питомих витрат води і продуктивності машини;
- необхідна потужність зволожувальні машини;
- технологічний ефект роботи зволожувача при попередньому підігріві зерна або води;
- вплив розмірів і форми отворів сітчастої поверхні робочої зони зволожувальні машини на ефективність видалення вологості.

При цьому, зі збільшенням питомої витрати води, а також з підвищенням продуктивності машини приріст вологості в зерні зростає. Показано, що застосовуючи теплу воду, з урахуванням геометричних параметрів робочих органів, ефективність процесу зволоження зерна збільшується.

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ

¹Алексахин О.В. к.т.н., доцент, ²Шевченко К.Л. к.т.н., доцент, ³Штефура Ю.В. аспірант

¹Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

³Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

В багатьох галузях промисловості при обробці продуктів та матеріалів використовуються термічні впливи на матеріал. Ефективність теплового впливу при конвекційному та контактному нагріві вкрай низька внаслідок специфіки процесів теплопередачі, розсіювання теплової енергії та ін. В той же час перспективним є використання електромагнітної енергії для термічної обробки зернових продуктів має. Основні переваги електромагнітного нагріву – це значне підвищення швидкості нагрівання, відсутність зовнішніх нагрівачів, зниження енергоємності обладнання [1]. Метою даного дослідження є моделювання процесу нагріву зернових продуктів при поєднанні традиційних методів нагріву з впливом енергії електромагнітних полів та оцінка шляхів інтенсифікації процесів термічної обробки.

Поведінка зернових продуктів як діелектричних матеріалів в електромагнітному полі розглядалась багатьма авторами [2, 3]. Одним із прийнятих на сьогоднішній день підходів при рішенні задач нагріву діелектричного середовища є аналіз еквівалентних схем заміщення на основі елементів з зосередженими ємністю, індуктивністю. Діелектричні втрати чи зміни діелектричної проникності речовини визначаються експериментально. Такий підхід ускладнює моделювання температурних полів при виникненні подвійного електричного шару на межі розподілу середовищ з різними електричними властивостями. Крім того, в процесі термічної обробки матеріал часто піддається дії механічних факторів, які суттєво змінюють його фізико-механічні і електричні характеристики, що необхідно враховувати при аналізі режимів нагріву.

Розглянемо процес нагріву діелектричного середовища, розташованого між двома металевими електродами, побудованими за принципом конденсатора.

Для визначення температурного поля доцільно скористатися рівнянням теплопровідності:

$$c_p \rho_0 \frac{\partial T}{\partial t} = -J_\tau + f, \quad (1)$$

де c_p – теплоємність середовища; ρ_0 – щільність середовища; f – щільність теплових джерел.

Електромагнітні явища, які відбуваються в непровідному середовищі під впливом електромагнітного поля, описуються відомими рівняннями Максвелла:

$$\frac{\partial D}{\partial t} + J_q = \nabla \times H; \quad \nabla \cdot D = \rho; \quad -\frac{\partial B}{\partial t} = \nabla \times E; \quad \nabla \cdot B = 0, \quad (2)$$

де ρ – щільність об'ємного заряду; J_q – потік заряду; $D = \varepsilon \varepsilon_0 E$ – електричний зсув, пропорційний напруженості електричного поля; $B = \mu \mu_0 H$ – магнітна індукція, пропорційна напруженості магнітного поля; ε і μ – відповідно, діелектрична і магнітна проникності середовища.

Оскільки досліджуване середовище є діелектриком, з системи рівнянь (1) згідно [4] виключимо напруженість магнітного поля. Рівняння для напруженості електричного поля при цьому буде мати вигляд:

$$\frac{\varepsilon}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} + \mu_0 \frac{\partial J_q}{\partial t} = \frac{1}{\mu} [\nabla E - \nabla(\nabla \cdot E)] \quad (3)$$

Щільності потоків заряду і тепла можна описати за допомогою рівнянь:

$$J_q = \lambda(E - \lambda_A^* \nabla n); \quad J_\tau = -k \nabla T, \quad (4)$$

де λ – питома електрична провідність середовища; λ_A^* – коефіцієнт питомої амбіполярної провідності; k – коефіцієнт теплопровідності.

При протіканні електричного струму через середовище відбувається його нагрівання за рахунок ефекту Джоуля. Кількість теплоти, що виділяється при цьому, визначається доданками функції

$$f = |J_q \cdot E| + \alpha \varepsilon_0 \left| E \cdot \frac{\partial E}{\partial t} \right|, \quad (5)$$

де $\alpha = \varepsilon - 1$ – діелектрична сприйнятливість матеріалу.

Початкові умови при нагріванні діелектрику (9, 10) при використанні плоских металевих електродів мають такий вигляд:

$$T(x, 0) = T_0; \quad E(x, 0) = 0; \quad \frac{\partial E(x, 0)}{\partial t} = 0, \quad (6)$$

де T_0 – початкова температура середовища.

Чисельний розв'язок системи рівнянь, отриманих за наведеними умовами, показав наступне:

- при підвищенні тиску електродів на матеріал інтенсивність нагрівання підвищується;
- підвищення частоти опромінюючого електромагнітного поля також приводить до підвищення інтенсивності нагрівання;
- вплив омичної складової нагрівання дуже малий, основний внесок у підвищення

температури матеріалу доводиться на діелектричну складову нагрівання.

Наведений підхід до моделювання процесу комбінованого нагріву показав його перспективність для подальшого розвитку технологій термічної обробки діелектричних матеріалів та дослідження їх характеристик. Отримані результати можуть бути використані при проектуванні та вдосконаленні режимів роботи обладнання для термічної обробки діелектричних матеріалів легкої, хімічної та харчової промисловості.

Література

1. Ю.А. Скрипник, К.Л. Шевченко, В.В. Горкун. Повышение эффективности микроволнового оборудования для тепловой обработки диэлектрических материалов / 13 Международная Крымская конференция «СВЧ техника и телекоммуникационные технологии», 8 – 12 сентября, 2003, Севастополь. – С. 707-709.
2. P. Perre, I.W. Turner. A complete coupled model at the combined microwave and convective drying of softwood in an oversized waveguide // Drying '96 – Proceedings of the 10th Int. Symposium (IDS'96), Krakow, Poland, 30 July – 2 August 1996, – Vol. A, – P. 183-184.
3. В.Г. Ренне. Электрические конденсаторы. – Л.: Энергия, – 1969, – 592 с.
4. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика, Т. 8. Электродинамика сплошных сред. – М.: Наука, – 1982, – 526 с.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ІНДЕКСУ ЛУЩЕННЯ ЯЧМЕНЮ ВІД ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Гончарук Г.А. к.т.н., доцент, Шипко І.М. к.т.н., доцент Ліпін А.П. к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Ячмінь є зерновою культурою, що широко застосовується для виготовлення крупів та комбікормів. Зерно ячменю буває плівчастим або голозерним. Найбільшого розповсюдження набув плівчастий ячмінь, який має міцний зв'язок між квітковими оболонками та ядром. Для відокремлення оболонок широко застосовують лущильно-шліфувальні машини типу А1-ЗШН-3. Обробка поверхні зерен відбувається у кільцевому робочому зазорі між абразивними дисками та циліндричним ситом. Інтенсивність обробки та продуктивність машини регулюють одночасно випускним пристроєм. Зменшення продуктивності збільшує інтенсивність обробки і навпаки. Інтенсивність обробки може бути оцінено за допомогою індексу лушення розрахованого за формулою [1]:

$$I_{\text{л}} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де, m_1 , m_2 – відповідно маса зерна до лушення та після лушення, $(m_1 - m_2)$ – маса відходів лушення, що складаються з лузки та мучеці.

Враховуючи, що машина працює безперервно у проточному режимі формула індексу лушення матиме вигляд:

$$I_{\text{л}} = \frac{Q_{\text{л}}}{Q_1} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність утворення відходів лушення, Q_1 – продуктивність з якою зерно надходить на переробку в машину.

За результатами випробування лушення ячменю на машині А1-ЗШН-3 було отримано наступні результати [2]:

ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТУРИЗМУ	
Жигайло О.М.....	182
ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ	
Крупіца І.В., Байрачна О.К.....	184

СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АПАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА	
Скаковський Ю.М.....	186
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ БЛОКІВ БІБЛІОТЕКИ «ТЕХНІКА РЕГУЛЮВАННЯ» ФІРМИ PHOENIX CONTACT	
Левінський В.М.....	188
ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІННИХ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	
Сакалюк О.Ю., Трішин Ф.А.....	189

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗВОЛОЖУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ЗЕРНА	
Алексашин О.В., Гончарук Г.А.....	191
МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ	
Алексашин О.В., Шевченко К.Л., Штефура Ю.В.....	192
ЗАЛЕЖНІСТЬ ІНДЕКСУ ЛУЩЕННЯ ЯЧМЕНЮ ВІД ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ	
Гончарук Г.А., Шипко І.М., Ліпін А.П.....	194
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЩІТКОВОЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗЕРНА	
Солдатенко Л.С. к.т.н., доцент, Терещенко О.С.....	195
ВАРІАНТИ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНИХ МАШИН ТИПУ ЗШН	
Ліпін А.П., Шипко І.М.....	197

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

IMPORTANCE OF THE CHARGE DYNAMICS SCREENING DURING POLARIZATION SWITCHING IN PVDF FILMS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov, H. von Seggern.....	198
HOW ELECTRIC CONDUCTIVITY AFFECTS POLARIZATION IN FERROELECTRIC POLYMERS	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva, H. von Seggern.....	200
FER/ePTFE/FER FERROELECTRET SANDWICHES	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva, H. von Seggern.....	201
BUILD-UP AND SWITCHING OF FERROELECTRIC POLARIZATION IN POLYVINYLDENE FLUORIDE	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva.....	202
POLING OF FERROELECTRIC POLYMERS IN CORONA DISCHARGE	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	203
RELAXATION PROCESSES IN FERROELECTRIC AND NON-LINEAR OPTICAL POLYMERS STUDIED BY DIELECTRIC SPECTROSCOPY AND TSDC METHODS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	205
ВЛАСТИВОСТІ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО ВІДЖИМАННЯ	
Задорожний В.Г.....	206
ПІДХОДИ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА СПОСОБОМ ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ МОДЕЛЬОВАНИХ ЕКОНОМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ	
Коновенко Н.Г.....	208
МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СЕРЕДОВИЩІ «IThINK»	
Коновенко Н. Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В.....	209
MESOSCOPIC UNCONSTRAINED MOLECULAR-DYNAMIC SIMULATION OF THERMODYNAMIC DIFFERENCES BETWEEN ISOTOPES OF ARGON (⁴⁰ AR AND ³⁶ AR)	
V.B. Rogankov, M.V. Shvets, O.V. Rogankov.....	211