

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

*Матеріали
І Всеукраїнської
науково-практичної
Інтернет-
конференції
19-20 квітня
2023 року*

**Полтава
2023**



Нові технології і обладнання харчових та переробних виробництв: матеріали І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (Полтава, 19-20 квітня 2023 р.) / ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, А. М. Шостя, С. В. Попов, Н. В. Будник, В. О. Скрипник, Ю. В. Левченко. Полтава: ПДАУ, 2023. 147 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, протокол №9 від 21.04.2023 р.

У збірці представлено матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень і розробки нових технологій і обладнання харчових та переробних виробництв.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів, а також аспірантів закладів вищої освіти, керівників і фахівців харчових, переробних та машинобудівних підприємств агропромислового комплексу різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика та перспективи розвитку технологій і обладнання харчових і переробних виробництв.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Біловод О. І., кандидат технічних наук, доцент, декан інженерно-технологічного факультету ПДАУ; Шостя А. М., доктор сільськогосподарських наук, професор, декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва ПДАУ; Попов С. В., кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ; Будник Н. В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри харчових технологій ПДАУ; Скрипник В. О., доктор технічних наук, професор, професор кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ; Левченко Ю. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ.

© Автори тез, включені до збірника, 2023

© Полтавський державний аграрний університет, 2023

ЗМІСТ

<u>СЕКЦІЯ 1. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ І ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ</u>	8
Пасічний В.М., Холод А.М. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ СОСИСОК З ДОДАВАННЯМ СОЛОДКОЇ ГІРЧИЦІ	8
Реутський В. В., Лудин А. М. ВИРОБНИЦТВО ЕТЕРІВ З СИВУШНОЇ ОЛІЇ	9
Заморська І. Л. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ	12
Sylchuk T.A., Riznyk A.O. FORMATION OF THE DOMESTIC MARKET OF GLUTEN-FREE PRODUCTS	15
Пак А. О., Пак А. В., Кутько Б. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІГРОСКОПІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУШЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТЕНЗОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ	18
Пак А. О., Пак А. В., Дядюшко Д. О. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМНОЇ ВОДИ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИМ КАЛОРИМЕТРИЧНИМ СПОСОБОМ	21
Шевченко А. О., Літвинчук С. І. ЗМІНИ ТА ПЕРЕРОЗПОДІЛ СТРУКТУРНИХ ГРУП У ТІСТІ ТА ХЛІБІ З БОРОШНОМ З НАСІННЯ ГАРБУЗА ТА ФОСФОЛПІДАМИ	24
Пасічний В. М., Шубіна Є. А. ВПЛИВ ПРОТЕЇНУ З НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ НА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ФАРШІВ	26

Кічура Д. Б. ОСОБЛИВОСТІ БРОДІННЯ ЧЕРВОНИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ	29
Паляниця Л. Я., Березовська Н. І. ВПЛИВ УМОВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЖИТНІХ ЗАМІСІВ НА СКЛАД ЛЕТКИХ РЕЧОВИН ДИСТИЛЯТІВ	33
Будник Н. В., Кайнаш А. П. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ІНГІБІТОРІВ ПРОТЕЇНАЗ В РОСЛИННІЙ СИРОВИНІ	37
<u>СЕКЦІЯ 2. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА</u>	40
Мацук Ю. А., Травнікова В. В. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ	40
Кічура Д. Б. ПЕРСПЕКТИВИ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	42
Фарісєєв А. Г., Варениця М. І. РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ Й УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО НАПІВФАБРИКАТУ	46
Farisieiev A. H., Boichenko Ye. Yu. EXPANSION OF THE RANGE OF CREAM-HONEY OF INCREASED FOOD VALUE	49
Капліна Т. В., Дудник С. О. ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ КЕКСІВ ТА ЗБАГАЧЕННЯ β -КАРОТИНОМ ЗА РАХУНОК ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ	52
Хомич Г. П., Юзиковіч О. Г. ВТОРИННІ СИРОВИННІ РЕСУРСИ – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК	55

**СЕКЦІЯ 3. НОВІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВИХ І ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ** 58

Камбулова Ю. В., Оверчук Н. О., Акулова С. С.
ЗАСТОСУВАННЯ РАДІАЦІЙНО-КОНВЕКТИВНОГО
МЕТОДУ ВИСУШУВАННЯ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ВОДИ З
ФРУКТОВИХ ГЕЛІВ 58

Петренко О. В., Семенюк Д. П.
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС
МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ 62

Потапов В. О., Білий Д. В.
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
КРІОСУМБЛІМАЦІЙНОГО СУШІННЯ РОСЛИННОЇ
СИРОВИНИ 65

Якушенко Є. М., Семенюк Д. П.
ХОЛОДИЛЬНЕ ТА КЛІМАТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ
З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ 69

Науменко О. А., Біловод О. І., Тарасенко Д. С.
ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ УТИЛІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ
АПК 72

Скрипник В. О., Лелюх Є. В., Молчанова Н. Ю.
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В НАПІВФАБРИКАТІ ПІД
ЧАС ДВОСТОРОННЬОГО ЖАРЕННЯ ЗА ТЕПЛОВОЮ
МОДЕЛЛЮ НА ОСНОВІ НЕЛІНІЙНОГО МЕТОДУ 77

Бичков Я. М., Рогова Н. В.
ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СУШІННЯ СИРОВИНИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА
РОЗРІДЖЕННЯ З НВЧ-ЕНЕРГОПІДВОДОМ 80

Скрипник В. О., Пономаренко Б. Г.
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ КОНДУКТИВНОГО СУШІННЯ
М'ЯСА 84

Левченко Ю. В., Басова Ю. О., Закревський А. О. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА	86
Скрипник В. О., Бут А. Г. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ВОЛОГОВМІСТУ ПІД ЧАС КОНДУКТИВНОГО СУШІННЯ КАРТОПЛІ	89
Костенко О. М., Ладатко М. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРЕСОВАНОГО МАТЕРІАЛУ	92
Костенко О. М., Лукаш В. О. ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА	97
Костенко О. М., Рибальченко В. Д. МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ КОНСТРУКТИВНО- РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ	101
Костенко О. М., Тихтило Б. В. МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ У СУШИЛЬНИХ КАМЕРАХ	104
Костенко О. М., Дрожжана О. У., Глушко О. М. ВПЛИВ ВІБРАЦІЇ НА ПИТОМЕ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ	106
Костенко О. М., Дрожжана О. У., Лелюх С. Л. АНАЛІЗ ОБЕРТАННЯ ТІЛА З ПОСТІЙНО ЗМІННОЮ МАСОЮ МОЛОКА	109
Костенко О. М., Дрожжана О. У., Гулак О. С. РЕОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРЕСОВАНОГО МАТЕРІАЛУ	114
Костенко О. М., Дрожжана О. У., Рибальченко А. Д. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА МОЛОКА	116

Костенко О. М., Дрожжана О. У., Мальченко Д. Д.
РЕШІТНІ СЕПАРАТОРИ З ЦИЛІНДРИЧНИМ РЕШЕТОМ 118

Костенко О. М., Дрожжана О. У., Білик Ю. С.
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ЧАСТИНОК
КОМПОНЕНТІВ СУМІШІ В РОЗДІЛОВІЙ КАМЕРІ 124

Костенко О. М., Дрожжана О. У., Загорулько О. І.
ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛЯ ШВИДКОСТЕЙ ПОВІТРЯНОГО
ПОТОКУ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ
ПНЕВМОСЕПАРУЮЧОМУ КАНАЛІ АЕРОСЕПАРАТОРА
МКА-400 128

**СЕКЦІЯ 4. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ В ХАРЧОВИХ І
ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВАХ** 132

Семенюк Д. П., Якушенко Є. М.
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ НА
ПІДПРИЄМСТВАХ ТОРГІВЛІ 132

Семенов А. О., Харак Р. М., Семенова Н. В.
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ
УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ
ЗНЕРАЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ 136

Семенов А. О., Супрович О.С., Леміш І.О.
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АСИНХРОННИХ
ДВИГУНІВ У ХАРЧОВІЙ І ПЕРЕРОБНІЙ
ПРОМИСЛОВOSTІ 139

Басова Ю. О., Губа Л. М.
СУЧАСНІ ВИМОГИ ЄС ДО ЕКОДИЗАЙНУ ТА
ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАРКУВАННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ
ПРИЛАДІВ 143

Машина, оснащена такими лопатями, є більш пристосованою до конкретних завдань та операцій, що проводяться на різних фазах післязбиральної обробки зерна, і відрізняється більшою універсальністю.

Список використаних джерел

1. Адамчук В. В. Концепція перспективи комплексного вирішення проблеми післязбиральної обробки і зберігання зерна в сільськогосподарських підприємствах України. *Механізація та електрифікація сільського господарства*, 2014. №99 (1). С. 40-56.
2. Evgeniia Burdilna, Serhii Serhiienko, Hennadii Rykov, Roman Voliansky // The Electrotechnical Complex of The Grain Thrower With Improved Performance Characteristics: IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), 2022. P.1-6.
3. Yampilov, S. S. et al. Separating grain thrower for processing grain material // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 839. № 5. P. 34-42.
4. Технічні засоби післязбиральної обробки насіння соняшнику : монографія / Є. В. Михайлов та ін. Мелітополь, Видавничо-поліграфічний центр FORWARD PRESS, 2019. 203 с.
5. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування : навч. посіб.; за ред. М. І. Черновола. Кн. 2 : Машини для рільництва. Київ: Урожай, 2002. 364 с.
6. Лещук Р. Я. Обґрунтування конструктивно-силових параметрів секційних робочих органів гвинтових перевантажувальних механізмів : дис. ... канд. наук.: 05.02.02. Львів, 2004. 148 с.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ВОЛОГОВМІСТУ ПІД ЧАС КОНДУКТИВНОГО СУШІННЯ КАРТОПЛІ

*Скрипник В. О., доктор технічних наук, професор
Бут А. Г., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Картопля є важливим продуктом харчування людини і тварин через високий вміст поживних речовин. Її хімічний склад залежить від багатьох факторів: місця вирощування, сорту, ґрунтових і кліматичних умов у вегетативний період, кількості і хімічного складу добрив, що вносяться, та агротехніки, що застосовується. Крохмаль є основною поживною речовиною картоплі, кількість якого становить

до 80 % від вмісту сухих речовин, а її білок – туберін – має високу біологічну активність. Під час очищення і нарізання за контакту з киснем повітря картопля темніє внаслідок окислення тирозину, що входить у склад туберіну, тому під час її переробки контакт з киснем повітря повинен бути мінімальним у часі [1].

Одним із способів переробки картоплі є її сушіння, причому методів її сушіння існує доволі багато: основні – конвективний, радіаційний, кондуктивний та комбіновані, засновані на поєднанні основних. Сам процес сушіння є енергоємним і тривалим у часі.

Якість готового висушеного продукту напряму залежить від способу попередньої підготовки картоплі до сушіння. Розрізняють механічний та пароводотермічний способи підготовки, вибір яких залежить від вихідної якості картоплі та вимог до якості кінцевого висушеного продукту [1]. Пароводотермічний спосіб підготовки картоплі до сушіння має свої переваги і недоліки, до яких можна віднести додаткові витрати енергії на бланшування сировини.

Кондуктивний спосіб використовується для отримання сухого картопляного пюре та має певні особливості. Через контакт картоплі з розігрітою поверхнею в поверхневому її шарі після випарування вологи утворюється зневоднена перегріта кірочка, яка знижує органолептичні показники готового продукту. Через вказаний недолік використовують поєднання кондуктивного нагріву та інфрачервоного випромінювання для отримання сухого картопляного пюре [2].

Нами пропонується використання двостороннього підведення теплоти під час кондуктивного сушіння картоплі для отримання придатного до вживання сухого готового продукту.

Метою роботи було визначити кінетику вологовмісту в картоплі під час кондуктивного сушіння з двостороннім підведенням теплоти та оцінити органолептичні показники готових сушених скибочок картоплі.

Попередню підготовку картоплі здійснювали наступним чином. Картоплю мили, очищували вручну за допомогою ножів, промивали і нарізали скибочками товщиною 0,003 м, 0,005 м та 0,007 м, промивали і підсушували паперовими рушниками.

Для сушіння використовували контактний гриль SENCOR SBG 6231SS з гладкими поверхнями нагріву без додаткового навантаження верхньої поверхні. Процес сушіння здійснювався за температури поверхонь нагрівання 120°C, яка в зазначеному грилі задається і підтримується на заданому рівні окремо для верхньої і нижньої

поверхонь. Підготовлені зразки однакової товщини зважували і розташовували на нижній поверхні та закривали верхньою. Для визначення вологовмісту відбиралися зразки для аналізу через кожну 1 хв. Визначення вологовмісту проводили за допомогою апарата Чигова та електронних аналітичних ваг AXIS AD600.

Результати дослідження кінетики вологовмісту в скибочках картоплі під час кондуктивного сушіння з двостороннім підведенням теплоти наведено на рис. 1.

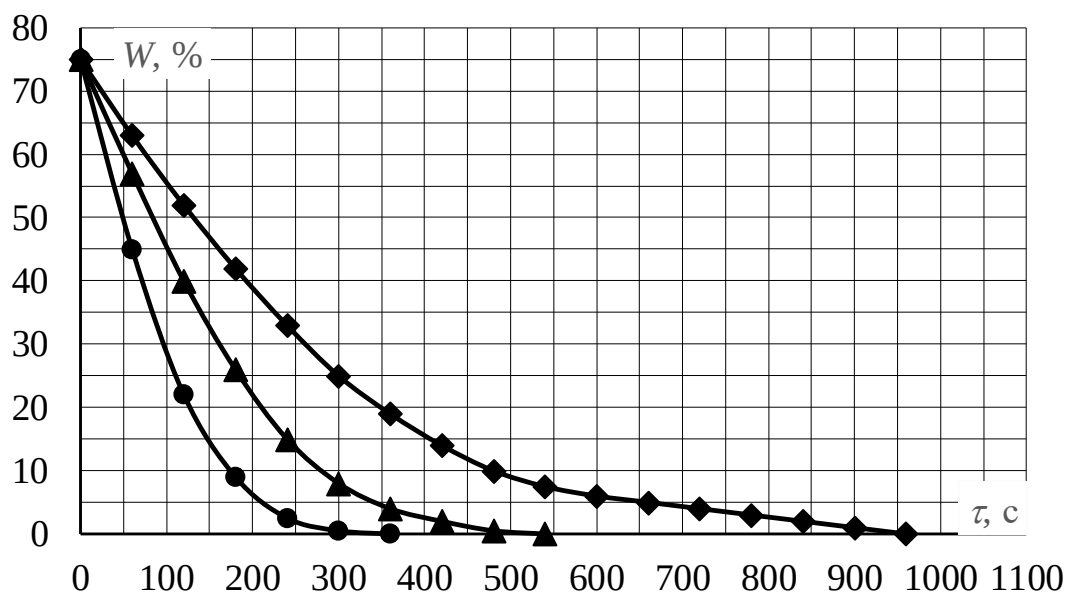


Рис. 1 – Кінетика вологовмісту під час кондуктивного сушіння з двостороннім підведенням теплоти за початкової товщини скибочок картоплі:
● – 0,003 м; ▲ – 0,005 м; ◆ – 0,007 м

Як видно з рис. 1, тривалість процесу сушіння значно залежить від товщини скибочки картоплі. За товщини скибочки 0,003 м тривалість сушіння склала 360 с, за товщини 0,005 м – 540 с, за товщини 0,007 м – 960 с. Найбільш інтенсивно волога видалася в початковий період процесу.

Органолептичні показники найкращими були у скибочок товщиною 0,003 м, найгіршими – у скибочок 0,007 м. Скибочки товщиною 0,003 м розжовувалися краще.

Таким чином, досліджено кінетику вологовмісту в скибочках картоплі під час кондуктивного сушіння з двостороннім підведенням теплоти. Встановлено, що найбільш доцільним є сушіння картоплі скибочками товщиною 0,003 м.

Перелік використаних джерел

1. Малежик І. Ф. Особливості попередньої підготовки картоплі в технологіях сушіння / Г. М. Бандуренко, І. Ф. Малежик І. Ф., О. С. Бессараб, Писарев М. Г. // Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання : збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Київ, 20-21 листопада 2014 р.). Київ, 2014. С. 117-118.

2. Шеїна А. В. Особливості сушіння картопляного пюре кондуктивним способом та в полі ІЧ-випромінювання // Обладнання та технології харчових виробництв. Кривий Ріг, 2018. № 2 (37). С. 81-87.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРЕСОВАНОГО МАТЕРІАЛУ

*Костенко О. М., доктор технічних наук, професор
Ладатко М. С., здобувач вищої освіти ступеня доктора ілософії
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Процес віджиму олії має складний механізм, що в більшій ступені обумовлено властивостями пресованого матеріалу. Поведінку матеріалу віджиму в даному процесі можна описувати та передбачати на підставі вивчення його властивостей. В даному випадку необхідне дослідження компресійних і фільтраційних властивостей матеріалу.

Компресійні характеристики дозволяють розглядати тенденції та характерні особливості деформацій і стискання структури матеріалу під дією такого фактору як тиск.

Фільтраційні характеристики дозволяють відобразити особливості протікання процесу відводу рідинної фази з урахуванням змін в структурі пресованого матеріалу, викликаних тиском [1].

Пропонується методика дослідження властивостей пресованого матеріалу.

В дослідженнях властивостей пресованого матеріалу використовувалася соняшникова м'ятка, яка мала такі характеристики: олійність – 53 %, лушпинність – 7,5 % вологість – 5,78 %.

Пресування олійного матеріалу проводилося в термостатному металевому циліндрі 1 (рис. 1) діаметром 100 мм з перфорованим дном 2, що забезпечує односторонній віджим. Тиск на пресований

Наукове видання

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
19-20 квітня 2023 року*

Відповідальні за випуск: В. О. Скрипник, доктор. техн. наук, професор, професор кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ; Ю. В. Левченко, доцент кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ.

Редактор: В. О. Скрипник.

Дизайн і верстка: Ю. В. Левченко, С. В. Попов.

Адреси для листування:

36003, Україна, Полтавська обл., м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний аграрний університет,
кафедра механічної та електричної інженерії;
e-mail: mei@pdau.edu.ua

**Редакційна колегія не несе відповідальності
за зміст представлених матеріалів**

© ПДАУ, 2023