

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**



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 НАПІФАБРИКАТИВ 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., Дрожчана О. У., Глушко О. М. ВПЛИВ ВІБРАЦІЇ НА ПИТОМЕ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ	106
Костенко О. М., Дрожчана О. У., Лелюх С. Л. АНАЛІЗ ОБЕРТАННЯ ТІЛА З ПОСТІЙНО ЗМІННОЮ МАСОЮ МОЛОКА	109
Костенко О. М., Дрожчана О. У., Гулак О. С. РЕОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРЕСОВАНОГО МАТЕРІАЛУ	114
Костенко О. М., Дрожчана О. У., Рибальченко А. Д. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА МОЛОКА	116

Journal. Technical science. Innsbruck, Austria, 2020. Vol.1. № 33. P. 61-64.

4. Belhachemi M. and Addoun F. Effect of Heat Treatment on the Surface Properties of Activated Carbons. *E-Journal of Chemistry*. 2011. V. 8, № 3. P. 992-999.

5. Martinez A. E. de AlbaRubio, M. B., Morán-Diez M. E., Bernabéu C., Hermosa R., Monte E. Microbiological Evaluation of the Disinfecting Potential of UV-C and UV-C Plus Ozone Generating Robots. *Microorganisms*, 2021. V.9. № 1:172.

6. Semenov A., Hmel'nitska Y. Ultraviolet disinfection of activated carbon from microbiological contamination. *Archives of Materials Science and Engineering*, 2022. № 115/1. P. 34-41.

7. Semenov A, Vyzhva S., Sakhno T., Semenova N., Nikityuk O. Combined method of UV treatment and ozonation during water disinfection in swimming pools. *Conference Proceedings, 15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*, 2021. V.2021. P.1-5.

8. Semenov Anatolii, Sakhno Tamara, Hmel'nitska Yevgenia, Semenova Nataliia. Bactericidal Disinfection of Activated Carbon from Aerobic Microorganisms, Yeasts and Molds. *International Journal of Basic Sciences and Applied Computing (IJBSAC)*, 2022. Vol.8. № 7. P. 1-4.

9. Semenov A., Sakhno T., Sakhno Y. Photobiological safety of lamps and lamp systems in agriculture. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 2021. № 1 (106). P. 34-41.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ У ХАРЧОВІЙ І ПЕРЕРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Семенов А. О., кандидат фізико-математичних наук, доцент
Супрович О.С., здобувач вищої освіти ступеня бакалавра
Леміш І.О., здобувач вищої освіти ступеня бакалавра
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

В харчових і переробних виробництвах в якості електроприводу для обладнання широко застосовуються асинхронні двигуни змінного струму.

Асинхронний двигун – найбільш поширена електрична машина, що забезпечує перетворення електричної енергії на механічну. Агрегати відрізняються простотою в експлуатації,

високою надійністю і досить недорогою вартістю. Завдяки цим якостям асинхронні двигуни набули великого поширення у різних сферах промислового виробництва, науці, сільському господарстві та складають майже 90 % усіх двигунів [1].

Асинхронні двигуни споживають понад половину усієї виробленої у світі електроенергії і широко застосовуються як електропривод більшості виробничих механізмів [2].

В Україні триває жорстока війна. Внаслідок обстрілів в Україні станом на 10 грудня 2022 р. серйозно пошкоджено близько 50 % енергетичної інфраструктури, частину – повністю зруйновано. Через це виникають проблеми з маневреними потужностями та подачею електроенергії у всіх регіонах країни. У багатьох містах після ракетних влучань електроенергія взагалі зникла. Але навіть після відновлення її подачі існують графіки відключення з метою обмеження споживання. Про це заявив віцепрем'єр міністр розвитку територій, громади та інфраструктури України Олександр Кубраков у коментарі CNN [3].

Через тимчасові відключення світла скорочуються обсяги виробництва, а це загрожує дефіцитом у поставках продуктів харчування та першої необхідності. Наприклад у Сумах, у жовтні 2022 р., у магазинах на хлібних полицях не було товару, причиною цього були ракетні влучання в енергетичні об'єкти, що в свою чергу привело до перебоїв зі світлом. Така ситуація призвела до зупинення хлібозаводів. Але через масовий ажіотаж підприємства згодом запустилися, хоч їм і довелося ще добу працювати з подвійним навантаженням, щоби закрити дефіцит.

Майже всю зиму всі регіони України провели без електроенергії або без достатньої потужності електросистеми (недостатня величина напруги або її постійне падіння в електромережі). Через це більшість великих харчових і переробних підприємств, яким потрібна велика кількість електроенергії, не можуть працювати в нормальному режимі. А оскільки майже всі підприємства використовують асинхронні двигуни, то обладнання не буде працювати нормально і з мінімальною продуктивністю за мінімальної напруги ($230 \pm 10\%$).

Асинхронні двигуни мають перелік недоліків:

- асинхронний безколекторний двигун має потужну робочу обмотку на статорі, яка в процесі роботи розігрівається від проходження за нею робочого струму і передає тепло на корпус

двигуна, що викликає необхідність постійного активного охолодження корпусу та обмотки двигуна [4];

- швидкість можна змінювати лише для спеціальних конструкцій зі зміною полюсів або за допомогою додаткового перетворювача частоти;

$$n = \frac{f * 60}{p} * (1 - S)$$

де n – частота обертання ротора, f – частота змінного струму джерела живлення, p – кількість пар полюсів первинної обмотки, S – ковзання ротора, $f * 60 / p$ – швидкість обертання магнітного поля.

- швидкість не може бути змінена за бажанням через зміни напруги/струму [1];

На основі аналізу зазначених даних можемо стверджувати, що асинхронний двигун не може працювати нормально в таких умовах енергозабезпечення. За зниження напруги на затискачі асинхронного електродвигуна на 15 % момент знижується на 25 %. Двигун може не запуститись або зупинитися. За зниження напруги збільшується споживаний від мережі струм, що спричиняє розігрів обмоток та зниження терміну служби двигуна. На альтернативу йому можна взяти двигун постійного струму.

Двигуни постійного струму застосовуються в електроприводах, які потребують плавного регулювання частоти обертання в широких межах (відношення максимальної частоти обертання до номінальної може становити 10:1, відношення номінальної частоти обертання до мінімальної може становити 100:1). Тільки двигуни постійного струму дозволяють просто й економно регулювати частоту обертання в таких широких межах [2].

У двигунах постійного струму, з колекторно-щітковими вузлами та з багатосекційними багатовитковими обмотками на якорях, виведеними на ламелі колектора, як робочі обмотки виступають і обмотка статора, і обмотка ротора (якоря). Фактично виходить, що робоча обмотка ніби розділена на дві частини: робочий струм йде і через якірну обмотку, і через обмотку статора, тому проблема нагріву тільки статора відсутня, і вентилятор тут не потрібен.

Статор двигуна постійного струму може уявляти собою набір постійних магнітів. Більшість двигунів постійного струму, розрахованих на мережну напругу, легко працюватимуть і від змінного струму [4].

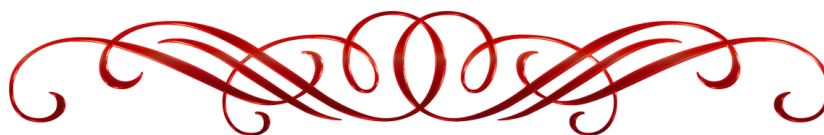
Також перевагами двигунів постійного струму є :

- простота будови та управління;
- практично лінійні механічна і регульовальна характеристики двигуна;
- легко регулювати частоту обертання;
- хороші пускові властивості (великий пусковий момент), (найбільший пусковий момент у ДПС з послідовним збудженням);
- компактніше інших двигунів (якщо використовувати сильні постійні магніти в статорі);

Отже, на основі здійснених досліджень можемо стверджувати, що в період відключень електроенергії та нестабільної роботи електричних мереж із за перепадів напруги, двигуни постійного струму характеризуються більш надійними і стабільними режимами роботи в порівнянні з асинхронними.

Список використаних джерел

1. Електропривод виробничих машин і механізмів : навчальний посіб. / О. Ю. Синявський та ін. К. : ФОП Ямчинський О. В., 2020. 444 с.
2. Осташевський М. О. Електричні машини і трансформатори: навч. посіб. / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. Київ : Каравела, 2018. 452 с.
3. В Україні пошкоджено близько 50% критичної енергоінфраструктури - Кубраков. URL:<https://suspilne.media/335756-v-ukraini-poskodzeno-blizko-50-kriticnoi-energoinfrastrukturi-kubrakov/> (дата звернення 19.03.2023).
4. Електропривод і автоматизація : підручник / Синявський О. Ю. та ін. ; за ред. О. Ю. Синявського. К. : Аграр Медіа Груп, 2013. 586 с.



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