

*Бородай Валерій Анатолійович, кандидат технічних наук,
доцент, Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Нестерова Ольга Юрїївна, кандидат педагогічних наук,
доцент, Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Кошеленко Євгеній Валерійович, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна;*
*Дяченко Григорій Григорійович, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна*

РАЦІОНАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ПРИВОДУ СПОСОБОМ НЕСИМЕТРИЧНОГО ПРИЄДНАННЯ ФАЗ

Вступ. Сучасні виклики, які є наслідком світової енергетичної кризи, іще раз демонструють конче важливу актуальність технологій енергоощадності та ресурсозбереження. Крім того, останні структурні перетворення в економіці України наочно відображають суттєві зміни у електромагнітній сумісності сучасних систем електропостачання. Даний факт виявляється в зміні орієнтування основної потужності споживання з обладнання промислового виробництва в бік побутових споживачів. Наслідком таких змін стають проблеми, пов'язані із підтриманням бажаної якості електричної енергії. Компенсувати їх вплив можливо, зокрема за рахунок засобів сучасного електромеханічного обладнання. Виходячи із виявлених проблем авторами публікації сконцентровано зусилля на розвиток саме цих аспектів систем керування асинхронного приводу. **Мета роботи** – розробка оригінального способу ефективного керування асинхронного приводу з можливістю здійснення симетрування мережної напруги живлення та надання рекомендацій щодо можливого схемного рішення з метою вирішення питань підвищення якості та заощадження електричної енергії.

Основний зміст роботи. Серед існуючих механізмів, що отримали широке поширення у промисловому, комунальному та побутовому господарстві, виділяються насосно-вентиляційні установки. Для них є характерною переважна робота приводу у сталих режимах за відсутності частих пуско-перехідних процесів. Відповідно головним чинником економії спожитої енергії для таких систем є миттєва подача в двигун такої кількості енергії, яка не перевищує необхідної для подолання поточного навантаження.

Як згадувалось вище, зміна структури споживання в бік побутових клієнтів передбачає виникнення режимів несиметрії мережної напруги живлення, що провокує підвищення невиробничих втрат. За незчисленної кількості різноманітних способів симетрування при роботі електромеханічних систем відомих способів компенсації, які здійснюються засобами електропривода, не виявлено.

Найбільш ефективними наразі вважаються способи частотного керування асинхронним приводом [1]. Такі системи керування безумовно забезпечують для механізмів тривалого режиму роботи всебічні переваги енергоощадності, але за значних початкових капітальних вкладень.

Більш доступною, з точки зору початкової вартості, може бути система параметричного керування асинхронним приводом [2]. Його досить проста і відповідно більш надійна конструкція має переваги за рахунок, як ступеневого керування ефективності, так і використання широтно-імпульсного принципу керування перетворювачем напруги.

Спосіб з використанням комплексного підходу до вирішення поставленої задачі [3] включає, поміж регулювання напруги в номінальному режимі, ступеневу зміну частоти за умови несуттєвого ускладнення схемного рішення. Обчислювальним експериментом було доведено, що дана система дозволяє забезпечити ефективність на усіх ланках, починаючи з вторинної обмотки трансформатора до робочої машини включно.

Аналіз відомих систем підвищення ефективності механізмів тривалого режиму роботи показав, що за їх достатньої досконалості і конкурентної ціни функція компенсації несиметрії фазної напруги ними не забезпечується.

На відміну від попередніх підходів авторами пропонується система регулювання ефективності [4], яка у процесі виконання своєї головної задачі здійснює функцію симетрування. Сутність роботи нового способу полягає у тому, що згідно Європейського досвіду для насосно-вентиляційних установок при навантаженні рівня 1...0,6 номінального, живлення приводу здійснюється безпосередньо від промислової мережі, а за зниження навантаження менше за 60 % вимикається одна фаза двигуна. При цьому одночасно дві інші безперервно перемикаються на ті фази живлення, де напруга найбільша.

Задекларований спосіб від'єднання фази двигуна від мережі живлення гарантує зменшення спожитої енергії приблизно до 40%, що детально описано у джерелі [5]. Реалізація даного способу забезпечується спеціалізованим мікроконтролером, де інформаційна частина побудована на давачах напруги і струму, а силова частина – на транзисторному перетворювачі, який в процесі пуску здійснює функцію пристрою плавного пуску, а у режимі регулювання – запропонований алгоритм.

Висновки. Запропонований оригінальний спосіб та схемна реалізація попри залучення всебічного принципу енергоощадності має доступну початкову вартість, що є його суттєвою перевагою.

Література:

1. Бородай В. А., Боровик Р. О., Нестерова О. Ю. Спосіб синтезу регулятора енергоефективного управління асинхронним приводом механізмів без прямої стабілізації швидкості. *Електротехніка та електроенергетика*. 2019. № 3. С. 16-23. DOI 10.15588/1607-6761-2019-3-2.
2. Бородай В. А., Ковальов О. Р., Нестерова О. Ю. Параметричне керування ефективністю асинхронного приводу засобами перетворювача з підвищеним

коефіцієнтом потужності. *Електротехніка та електроенергетика*. 2020. № 2. С. 8-16. DOI 10.15588/1607-6761-2020-2-1.

3. Ковальов О. Р., Бородай В. А., Нестерова О. Ю. Автомат керування ефективністю асинхронного привода з функцією плавного пуску. *Microsyst Electron Acoust*, 2021. vol. 26, no. 2. С. 235881-1-235881-7. DOI: 10.20535/2523-4455. mea.235881.

4. UA 124598 С2 Україна, МПК (2021) H02K 19/36. Спосіб керування асинхронної машини / В.А. Бородай, О.Р. Ковальов; Заявник і патентовласник НТУ «Дніпровська політехніка». Заяв. № а 2019 11539 від 29 листопада 2019 р.

5. Куценко Ю. М., Яковлев В. Ф. та ін. Електричні машини і апарати: навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2011. 449 с.

Демидова Євгенія В'ячеславівна, аспірант кафедри технологій та безпеки харчових продуктів, Сумський національний аграрний університет, м.Суми;
Самілик Марина Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів, Сумський національний аграрний університет, м.Суми

ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПЕРЕРОБКИ ЯГІД БУЗИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Одним із основних шляхів підвищення якості харчових продуктів є введення до раціону нетрадиційних видів рослинної сировини, що містить у своєму складі збалансований комплекс вітамінів, мінеральних речовин, білків, ліпідів та володіють високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [1, 2].

Особливу увагу слід звертати на нетрадиційну сировину регіонального значення, оскільки вона є доступною та дешевою. До такої сировини можна віднести дикорослі ягоди. Вони містять велику кількість корисних нутрієнтів [2].

Предметом наших досліджень стала бузина чорна *Sambucus nigra*. Її корисні властивості обумовлені багатим хімічним складом. До складу бузини входять яблучна і аскорбінова кислоти, рутин, каротин, вітаміни А, С, В₁, В₂, РР, В₅, В₆ і В₉. Крім того, в ягодах містяться життєво необхідні макро- та мікроелементи: Cu, Mg, P, Na, B, Se, K, Ca, Mg, Fe, Zn [3,4].

Метою нашої роботи є – обґрунтування доцільності виробництва кисломолочних продуктів з використанням похідних переробки ягід бузини.

Важливе значення при виробництві будь-яких харчових продуктів мають якісні показники основної сировини та необхідних інгредієнтів.

Відомі технології переробки дикорослих ягід мають жорсткі температурні режими обробки, які призводять до втрат корисних речовин (від 20 до 80%). Нами розроблена технологія, яка передбачає переробку ягід бузини у порошки з функціональними властивостями, які можна використовувати в якості