

## ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Добровольська Л. Н., Романюк М. В., Собчук Д. С.

*Луцький національний технічний університет*

*Запропонована узагальнена функціональна структура автономної системи електроживлення з підсистемами безперервного, гарантованого, резервного електроживлення та забезпечення якості електроенергії.*

**Постановка проблеми**

Розвиток високих технологій у сільському господарстві, передусім у виробництвах з неперервним циклом, вказує на необхідність всебічного розвитку теорій надійного енергозабезпечення у взаємозв'язку їх між собою та специфікою сільського господарства. Значна кількість процесів сільськогосподарського виробництва – технологічні, біологічні мають певні особливості і протікають з використанням та подальшим перетворенням електроенергії. Пошук універсальних методів адаптації роботи системи електропостачання та функціонування обраних сільськогосподарських споживачів може розглядатись як об'єднання та синтез цих теорій з їх реалізацією на практиці.

Актуальність проблеми використання автономних систем для забезпечення якості електроенергії та надійного електроживлення у сільському господарстві базується на вивченні кількісних та якісних потоків електроенергії у технологічних процесах АПК, їх оптимізації з метою створення таких методів управління надійністю та ефективністю системи електроживлення, забезпечення якості електроенергії, які б враховували специфіку функціонування сільськогосподарських споживачів і при цьому забезпечували :

- зростаючий попит на використання електроенергії з метою постійного зростання продуктивності технологічних процесів та ефективності виробництва сільськогосподарської продукції;
- підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва шляхом управління надійністю електроживлення та якістю електроенергії, що використовується у технологічних процесах АПК;
- експлуатацію автоматизованих систем у надзвичайно відповідальних технологічних процесах, порушення електроживлення яких може призвести до загибелі людей та тварин, екологічних та техногенних катастроф; забезпечення життєдіяльності в місцях, недоступних для стаціонарних електроенергетичних систем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Для створення передумов вирішення цих задач необхідно провести аналіз, встановити особливості та закономірності в роботі технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

Ефективним засобом вирішення проблеми надійності електропостачання і якості електроенергії для відповідальних споживачів в наш час є створення в сільському господарстві автономних систем

електроживлення різних структур, які були б підсистемами єдиної централізованої мережі [1].

**Мета статті**

Очевидно, подальший розвиток електрифікації загалом та сільського господарства зокрема, значною мірою визначатиметься результатами дискусії у сучасному суспільстві щодо розвитку в сільськогосподарських районах країни нетрадиційних та поновлюваних джерел електроенергії з приєднанням їх до центральної енергосистеми [2]. Найперспективнішими для значних територій України є вітроелектростанції (ВЕС), фотоелектричні станції (ФЕС), сонячні колектори, біогазові електростанції та ін. При розробці сучасних автономної системи електроживлення (АСЕ) сільськогосподарських споживачів необхідно вирішити цілий комплекс науково-технічних питань. Вони пов'язані з визначення оптимальних структур АСЕ, уніфікацією устаткування, його адаптивністю та взаємозамінністю, зниженням витрат на виробництво і експлуатацію електроустановок. Крім того, ці питання направлені на поліпшення основних критеріїв ефективності, якими для сільськогосподарських систем електроживлення є вартість, надійність, показники якості електроенергії і ККД. Для перетворення електроенергії в змінний струм застосовуються статичні перетворювачі - інвертори. Середньомісячна температура повітря з квітня по жовтень в південних регіонах України знаходиться в межах від +9° до +10°С і хмарності в ті ж місяці від 47% до 56% .

Отже застосування електростанцій, що перетворюють енергію сонця в електричну енергію, є перспективним напрямом, оскільки в наш час зменшилась вартість фотоелементів. Природні і кліматичні умови України сприяють широкому і ефективному впровадженню поновлюваних джерел енергії.

**Основні матеріали дослідження**

Наявність в АСЕ декількох різномірних джерел електроенергії дає можливість забезпечувати безперервне електроживлення сільськогосподарських споживачів [3].

До структурного складу АСЕ (як елементи АСЕ) сільськогосподарських споживачів входять:

- джерела електричної енергії;
- комутаційна апаратура, автоматизована система контролю та управління режимами роботи АСЕ, локальна електромережа;
- споживачі електроенергії.

Як показано в [4] сучасні тенденції розвитку малої електроенергетики передбачають використання у автономних системах різних класів джерел електроенергії, що у загальному випадку поділяються на дві основні групи – традиційні та поновлювані.

Введення в склад автономної системи різномірних джерел електроенергії, що використовують різні фізичні явища у процесі перетворення первинної енергії у електричну та здійснюють живлення визначеного складу споживачів, вимагає вирішення досить складних наукових задач синтезу таких систем.

Структура споживачів електроенергії з точки зору забезпечення надійності електроживлення, як зазначено в чинних ПУЕ, включає три категорії (I, II, III категорії) та особливу групу споживачів I категорії. З точки зору забезпечення належного рівня надійності електроживлення інтерес представляють споживачі I категорії та особлива група споживачів I категорії. Особлива група споживачів I категорії згідно вимагає двократного резервування вводу системи централізованого електропостачання (два незалежних вводи з взаємним резервуванням) та додаткового резервування від третього незалежного джерела – автоматизованого автономного джерела електроживлення.

Проблеми технічного характеру побудови АСЕ пов'язані з хронічним відставанням вітчизняного серійного електрообладнання від вимог, що формуються зі сторони споживачів особливої та критичної груп. Не відповідають сучасному рівню вимог підходи щодо застосування автономних електрогенераторів, електромеханічних та статичних перетворювачів електроенергії, пристроїв розподілу електроенергії, повністю відсутні інтегровані у систему електроживлення пристрої контролю показники якості електроенергії та автоматизовані системи управління автономних систем електроживлення.

Основна причина організаційного характеру пов'язана, зокрема, з тим, що в даний час не існує нормативно-технічних документів, які б регламентували порядок взаємодії щодо комплексного вирішення проблеми обґрунтування та реалізації АСЕ. Відсутність таких норм призводить до того, що кожен замовник і споживач самостійно на свій розсуд вирішують проблеми створення АСЕ без урахування існуючих науково-технічних досягнень та світового досвіду у цій області. Таке положення справ не забезпечує належного рівня рішень щодо реалізації АСЕ.

## Висновок

Виходячи з аналізу вимог споживачів, запропонована узагальнена функціональна структура АСЕ з підсистемами безперервного, гарантованого, резервного електроживлення та забезпечення якості електроенергії. Показники надійності окремих вузлів систем електропостачання сільськогосподарських об'єктів, одержані шляхом обробки даних літературних джерел і статистичних даних, відображають середній рівень надійності елементів сільських систем електропостачання і можуть бути використані в розрахунках за відсутності достовірної інформації у конкретних мережах. Рівень електроспоживання на тваринниць-

ких комплексах і птахофабриках мають яскраво виражену сезонність

## Список використаних джерел

1. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України. // - К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. - 2011.
2. Будзко И. А. Электроснабжения сельского хозяйства / И. А. Будзко, Т. Б. Лещинская, В. И. Сукманов. - М.: Колос., 2000. - 536.
3. Бут Д. А. Синтез автономных электроэнергетических систем // Электричество. - №1. - 1994, - с.2-17.
4. Водяников В. Т. Организационно-экономические основы сельской электроэнергетики. - 2-е изд. - М.: Екмос., - 2002. 352 с.

## Аннотация

### ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Добровольская Л. Н., Романиук М. В., Собчук Д. С.

*Предложена обобщенная функциональная структура автономной системы электропитания с подсистемами непрерывного, гарантованого, резервного электропитания и обеспечения качества электроэнергии*

## Abstract

### PROBLEMS RELIABILITY OF ELECTRICITY OF AGRICULTURAL OBJECTS

L. Dobrovolska, M. Romaniuk, D. Sobchuk

*Generalized functional structure of the autonomous power supply system of continuous subsystems guaranteed, backup power and power quality software.*