

Список використаної літератури:

1. Звіт з Обстеження будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл.
2. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України та Держнаглядохоронпраці України. – К., 1997.
3. ДБН 362-92. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що експлуатуються. К. 1993.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінбуд України. – К., 2006.
5. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Держбуд України. – К., 2009.

УДК 620.95

Зубенко В.О., Романов І.І.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Вступ. Наразі актуальною є проблема енергозабезпечення с/г об'єктів, оскільки великого розповсюдження набувають окремі господарства розподілені по території та віддалені від ліній централізованого енергопостачання. Крім того, існуючі системи енергопостачання від традиційної мережі перебувають в незадовільному стані, внаслідок технічного стану мереж, через воєнну агресію. Тобто, постійно відбуваються аварійні відключення від енергопостачання, що призводить до неможливості забезпечити енергетичні потреби споживача.

Одним із шляхів розв'язання даної проблеми є комбіноване використання традиційної мережі та резервних енергостанцій (бензинові, дизельні, газові, тощо). Енергозабезпечення с/г об'єктів також доцільно здійснювати за допомогою відновлювані джерела енергії (ВДЕ) [1] та електростанції (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання. Використання того чи іншого ВДЕ залежить від наявності даного джерела в певній місцевості. Таким чином, системи енергозабезпечення фермерських господарств можна розділити на наступні типи:

- з мережею електропостачання;
- комбіноване використання мережі та резервної енергостанції;
- гібридна (мережа, резервна енергостанція та ВДЕ).

Аналіз літературних джерел свідчить, що для надійного та безперебійного енергопостачання доцільним є комплексний підхід до розглядання процесу енергопостачання та процесу енергоспоживання.

В якості джерел енергії можуть виступати як ВДЕ, ЕС так і традиційна мережа енергопостачання.

При підході, що передбачає керування процесом енергопостачання, необхідно визначати тип джерел енергії, їх кількість та потужність, таким чином щоб забезпечити енергетичні потреби споживача. [2,3]

При керуванні процесом енергоспоживання визначати тип джерел енергії їх кількість та потужність не потрібно. При такому підході необхідно враховувати наявні енергетичні можливості джерел енергії. Оскільки вартість енергетичних установок є високою і не завжди такі кошти є в наявності у споживача, тому доцільним є розглядати процес енергоспоживання, який не вимагає використання додаткових матеріальних витрат.

Метою роботи є ефективно енергозабезпечення фермерського господарства, шляхом раціонального використання енергії.

Досягнення поставленої мети реалізується шляхом розробки структури системи альтернативного електропостачання фермерського господарства.

Основна частина. Припустимо, що споживач вже має систему енергопостачання, і в нього немає можливості використовувати інші додаткові енергоустановки. Для подальших досліджень було обрано систему енергопостачання, яка має в своєму складі 2 джерела енергії – вітроелектричну установку (ВЕУ) та енергостанцію (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання. Таким чином у разі недостатньої кількості енергії від енергоустановок, споживач може не отримати достатню кількість енергії для забезпечення власних потреб.

Оскільки споживач не може використовувати додаткові джерела енергії (матеріальні, територіальні фактори), то необхідно раціонально використовувати енергію, що є в наявності.

Для розв'язання цієї задачі пропонується енергоприймачі енергії розбити на категорії згідно ПУЕ [4].

Згідно ПУЕ (п. 1.2.17) [6] доцільно розподілити на такі категорії:

1) електроприймачі, переривання електропостачання яких може спричинити: небезпеку для життя людей, значний матеріальний збиток споживачам електричної енергії (пошкодження дорогого основного обладнання, масовий брак продукції), розлад складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства. Тобто, електроприймачі, які не допускають перерв в енергопостачанні;

2) електроприймачі, перерва електропостачання яких призводить до масового невідпуску продукції, масових простоїв робітників, механізмів і промислового транспорту, порушення нормальної діяльності значної кількості міських і сільських жителів. Тобто, електроприймачі, які допускають перериви в енергопостачанні на деякий час;

3) решта електроприймачів, що не підпадають під визначення I та II категорій. Тобто, електроприймачі, які допускають перериви в енергопостачанні.

Таким чином АСК повинна виконувати порівняння кількості енергії, яка потрібна споживачу. При цьому пріоритет повинен надаватись споживачам I категорії.

Таким чином, структура схеми електропостачання фермерського господарства буде мати вигляд, показаний на рис. 1.

Згідно даної структури основним джерелом енергії є ВЕУ, резервним – ЕС. Тобто спочатку використовується енергія від ВЕУ, а у разі її недостатньої кількості необхідно використовувати ЕС. Як тільки кількості енергії від ВЕУ достатньо, то ЕС вимикають. АКБ та АІ, що входять до складу системи гарантованого живлення - СГЖ, необхідні для надання енергії належної якості (напруга 220 В, частота 50 Гц, симетричність та синусоїдальність струму і напруги тощо). Керування роботою енергоустановками здійснюється згідно розробленого алгоритму роботи.

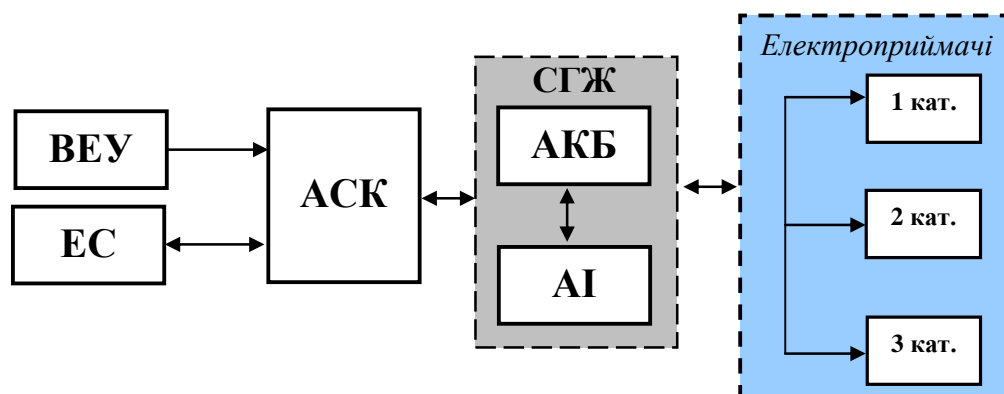


Рисунок 1 – Структура схеми електропостачання фермерського господарства: ВЕУ – вітроелектрична установка; ЕС – енергостанція; АСК – автоматизована система керування; СГЖ – система гарантованого живлення; АКБ – акумуляторні батареї; АІ – автономний інвертор; С – споживач, 1гр., 2гр, 3гр. – категорії електроприймачів

Як було сказано раніше, для створення системи електропостачання фермерського господарства необхідно мати відомості як про саму систему та її складові, енергетичні потенціали джерел енергії в місцевості де використовується система, так і про енергетичні потреби об'єкта, а саме – динаміку цих потреб у часі.

У складі електроприймачів I категорії виділяється особлива група електроприймачів, безперерйна робота яких є необхідною для безаварійної зупинки виробництва з метою запобігання загрозі життю людей, вибухам, пожежам і пошкодженням високовартісного основного обладнання, втраті важливої інформації [5].

Електроприймачі I категорії треба забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, і перерву їх електропостачання в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення можна допускати лише на час автоматичного відновлення живлення.

Перемикання джерел живлення треба здійснювати за мінімально короткий час і по можливості не змінювати режим роботи обладнання споживачів [6].

Для електропостачання особливої групи електроприймачів I категорії має передбачатися додаткове живлення від третього незалежного взаєморезервуючого джерела живлення. Як третє незалежне джерело живлення для особливої групи електроприймачів і як друге незалежне джерело живлення для решти електроприймачів I категорії може бути використано місцеві електростанції, електростанції енергосистем (зокрема, шини генераторної напруги), спеціальні агрегати безперебійного живлення, акумуляторні батареї тощо [6].

Якщо резервуванням електропостачання не можна забезпечити необхідну безперервність технологічного процесу або якщо резервування електропостачання є економічно недоцільним, то технологічне резервування забезпечується, наприклад, шляхом установаження взаєморезервуючих технологічних агрегатів, спеціальних пристроїв безаварійної зупинки технологічного процесу, які діють у разі порушення електропостачання [6].

Електропостачання електроприймачів I категорії з особливо складним безперервним технологічним процесом, який потребує тривалого часу на відновлення робочого режиму, за наявності техніко-економічних обґрунтувань рекомендовано здійснювати від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, до яких висуваються додаткові вимоги, що визначаються особливостями технологічного процесу [6].

Електроприймачі II категорії необхідно забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення. Для електроприймачів II категорії в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення переривання електропостачання є допустимим на час, необхідний для увімкнення резервного живлення діями чергового персоналу або виїзної оперативної бригади [6].

Для електроприймачів III категорії електропостачання може здійснюватися від одного джерела живлення за умови, що час переривання електропостачання, необхідний для ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищує однієї доби [6].

Остаточні категорії надійності узгоджуються з замовником проекту електропостачання споживача від зовнішніх джерел електроенергії [6].

Згідно запропонованого раніше підходу щодо розподілу електроприймачів на категорії, було проведено аналіз роботи електроприймачів у фермерському господарстві за сезонами року.

Результати досліджень показали, що найбільше енергії споживає I категорія, трохи менше – II категорія, найменше – III категорія. При цьому середньодобові енергетичні потреби фермерського господарства становлять: зимою – близько 182 кВт · год., весною – майже 63 кВт · год., літом – близько 52 кВт · год., восени – 53,1 кВт · год.

Споживання електроенергії є випадковою величиною і для отримання графіків середньодобових енергетичних навантажень фермерського

господарства рекомендується проводити відповідні вимірювання для накопичення статистичних даних. Однак цей метод є трудомістким та вимагає великої кількості об'єктів спостереження і тривалого часу спостережень.

Відомі й інші методи, наприклад, метод експертної оцінки. Цей метод полягає у опитуванні респондентів та дозволяє значно скоротити час отримання необхідної інформації. Проте для отримання достовірних даних необхідна значна кількість експертів, що також призводить до певних труднощів.

Скористаємось методикою, яка полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень та статистичної обробки можна визначити імовірності енергетичних навантажень [5].

У відповідності з цією методикою, з використанням отриманих від фермерського господарства Кіровоградської області даних, було визначено енергетичні потреби фермерського господарства по категоріям за сезонами року. Результати представлені на рис. 2-5.

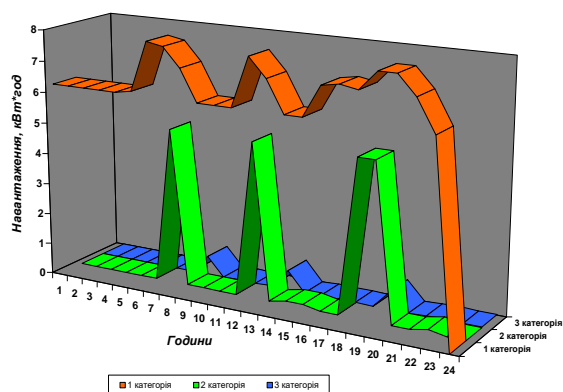


Рисунок 2 – Середньодобові енергетичні потреби в зимовий період

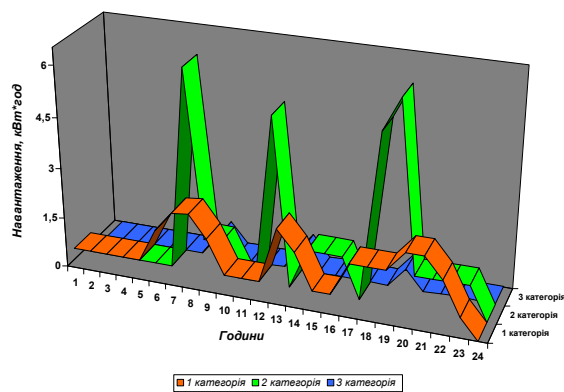


Рисунок 3 – Середньодобові енергетичні потреби у весняний період

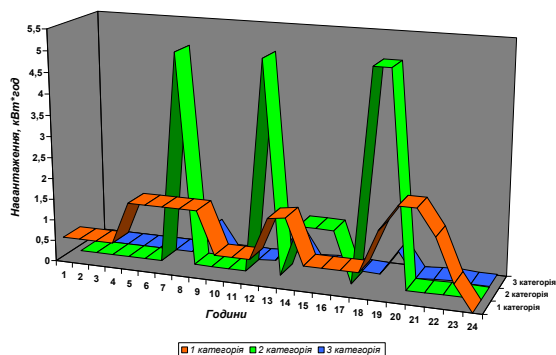


Рисунок 4 – Середньодобові енергетичні потреби в літній період

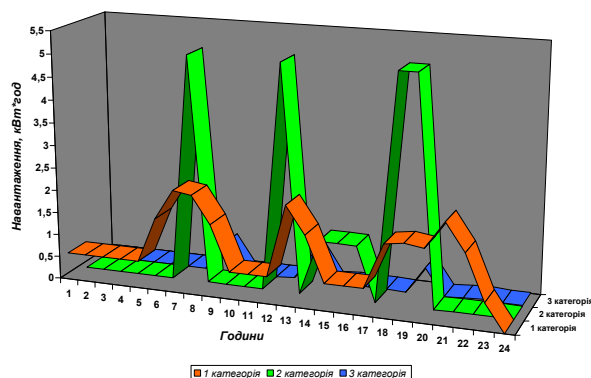


Рисунок 5 – Середньодобові енергетичні потреби в осінній період

Електроприймачі 1-ї категорії споживають максимально: 159,2 кВт · год. - зимою; 28,98 кВт · год. - весною; 26,06 кВт · год. - літом; 27,32 кВт · год. - восени.

Електроприймачі 2-ї категорії споживають максимально: 20,37 кВт · год. - зимою; 31,66 кВт · год. - весною; 23,65 кВт · год. - літом; 23,68 кВт · год. - восени.

Електроприймачі 3-ї категорії споживають максимально: 2,07 кВт · год. – всі сезони року.

При цьому, як видно з рис. 2.3-2.6, пікове навантаження становить:

- в зимовий період – 8 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії;

- у весняний період – 2,3 кВт – для 1-ї категорії, 6 кВт – для 2-ї категорії, 0,6 кВт – для 3-ї категорії;

- в літній період – 2,2 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії;

- в осінній період – 2,26 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії.

На основі отриманих даних можна визначити взаємозв'язок між енергопостачанням та електроспоживанням у фермерському господарстві.

Висновки. В результаті проведених досліджень запропоновано структуру системи електропостачання фермерського господарства, в якій основним джерелом енергії є вітрова енергія, резервним – електростанція (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання.

Дослідження енергетичних потреб фермерського господарства показало, що найбільше енергії споживає 1-ша категорія. Лише у весняний період енергетичні потреби 2-ї категорії приблизно на 10% є більшими, ніж для 1-ї категорії.

Наявність імовірнісних функцій споживання електричної енергії дає змогу виявити взаємозв'язок між енергопостачанням та електроспоживанням фермерського господарства та визначення пріоритетів надавання електричної енергії для кожної категорії.

Список використаної літератури:

4. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 555-IV від 20.02.2003 року (із змінами, внесеними згідно із Законом № 601-VI (601-17) від 25.09.2008 р., Відомості Верховної Ради України, 2009, № 13).

5. Голик О.П., Сосунова О.О., Хавтуляріна І.О. Підхід до автоматизації енергозабезпечення від нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. *Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: Матеріали ІХ-ї Міжнародної науково-практичної конференції.* – Кіровоград: КНТУ, 2013. – вип. 1. – С. 157-159.

6. Маляренко В.А., Абраменко Д.І. Оптимізація керування енергоспоживанням електроприводів об'єктами ЖКГ. *Електроенергетика.* – 2012. - №1. – С. 63-67.

7. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х: Видавництво «Форт», 2017. – 760 С.

8. Щербина О.М. Енергія для всіх: [технічний довідник з енергоощадності та відновлюваних джерел енергії / Вид. 4-е, допов. і перероб.] – Ужгород: Вид-во В. Падяка, 2007. – 340 с.

9. Жесан Р.В., Голик О.П. Визначення потужності вітроелектричної установки для автономного енергопостачання за результатами аналізу даних у Кіровоградському регіоні. *Відновлювана енергетика*. – 2009. - № 2 (17). – С. 39-42.

УДК 621.382.28

Литвиненко В.М., Мартинова Д.О.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ІНДУКТИВНОСТІ КОТУШОК І ЄМНОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ

Вступ. Основними параметрами, що характеризують конденсатори, є їх електрична ємність і кут втрат. В електронних пристроях застосовуються конденсатори багатьох типів і різних призначень. Можливі значення їх ємностей лежать приблизно в межах від 1 пФ до 1000 мкФ. В області високих і надвисоких частот об'єктами вимірювань можуть також з'явитися досить малі міжелектродні ємності електронних приладів і паразитні ємності між різними елементами схеми (ємності монтажу) [1].

Для вимірювання параметрів конденсаторів застосовуються методи вольтметра - амперметра, безпосереднього вимірювання за допомогою мікрофарадометрів, порівняння (заміщення), мостовий і резонансний.

Котушка індуктивності або індуктивна котушка - елемент електричного кола, що являє собою сукупність витків, призначений для використання його індуктивності.

До основних параметрів котушок індуктивності належать: номінальне значення індуктивності, допустиме відхилення індуктивності, максимальний струм котушки, опір втрат, номінальна добротність, температурний коефіцієнт індуктивності (TKL), власна ємність, робочий діапазон температур [2, 3].

Вимірювання індуктивності котушки можна проводити за допомогою наступних методів: 1) методом вольтметра-амперметра; 2) за допомогою моста змінного струму; 3) за допомогою резонансних методів вимірювання;

В наш час промисловістю випускається широкий асортимент приладів для вимірювання ємності конденсаторів та індуктивності котушок. Проте багато з них мають складну конструкцію, що складається з безлічі елементів, а отже мають низьку надійність і високу вартість, невисоку точність вимірювання.

У зв'язку з цим є актуальним продовження робіт по удосконаленню існуючих пристроїв вимірювання ємності конденсаторів та індуктивності котушок.