

ОСОБЛИВОСТІ АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі визначено можливість повного покриття потреби в електроенергії підприємств за умови сумісного використання біогазової установки та сонячних панелей на прикладі тваринницької ферми. Використання гібридних відновлювальних джерел електроенергії на базі біогазових установок та сонячних панелей дає можливість значно підвищити ефективність використання енергії за умови впровадження засобів регулювання вихідної потужності біогазової установки.

Ключові слова: тваринницька ферма, графік навантаження, генератор, біогаз, сонячна енергетика, електропостачання.

Abstract

The paper identifies the possibility of full coverage of electricity needs of enterprises under the condition of joint use of biogas plant and solar panels on the example of a livestock farm. The use of hybrid renewable energy sources based on biogas plants and solar panels makes it possible to significantly increase energy efficiency with the introduction of means to regulate the output power of the biogas plant.

Keywords: livestock farm, load schedule, generator, biogas, solar energy, power supply.

Вступ

В роботах [1-4] розглянуто технологічні та економічні характеристики використання біогазових установок для забезпечення живлення об'єктів сільського господарства, а також визначено енергетичний потенціал від запровадження біогазових та інших ВДЕ. В наведених роботах не висвітлено питання можливостей забезпечення електропостачання із використанням біогазу в комбінації з іншими ВДЕ для тваринницької ферми з типовим для регіону графіком навантаження.

Метою роботи є підвищення ефективності систем електропостачання за рахунок провадження ВДЕ та визначення їхнього енергетичного потенціалу в умовах тваринницької ферми.

Результати дослідження

Використання ВДЕ для забезпечення електропостачання має значний потенціал для зростання, зокрема для прикладу здійснено оцінку генерації електроенергії біогазовою енергетичною установкою для типової ферми великої рогатої худоби (ВРХ), згідно розрахунків біогазові установка забезпечує близько 60 % необхідної електроенергії, крім того наявна ще і теплова енергія, яка використовується для опалення ферми.

Розглянемо енергетичні показники при сумісній роботі біогазової установки за середньозваженої добової потужності споживання ферми ВРХ та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня (рис. 1). За рахунок нерівномірності споживання навіть при сумісній роботі має місце дефіцит електроенергії на деяких ділянках графіка навантаження, для даного випадку 52,2 кВт·год., а враховуючи період максимального дефіциту із графіка енергетичного балансу можна визначити необхідне акумуляування накопичувачами на рівні 44,4 кВт·год.

Отже здійснений аналіз добових графіків генерації та споживання показав необхідність використання трьох підходів до ефективного використання енергії виробленої ВДЕ: 1. Застосування накопичувачів для покриття дефіциту електроенергії для гібридної енергетичної установки; 2. Застосування біогазових установок із можливістю регулювання вихідної потужності та відслітковуванням графіка навантаження; 3. Застосування комбінованого підходу згідно п.1 та п.2.

Розглянемо комбінований підхід до використання енергії виробленої ВДЕ, коли здійснюється відслідковування графіка навантаження з регулюванням потужності біогазової енергетичної установки та використовуються накопичувачі енергії.

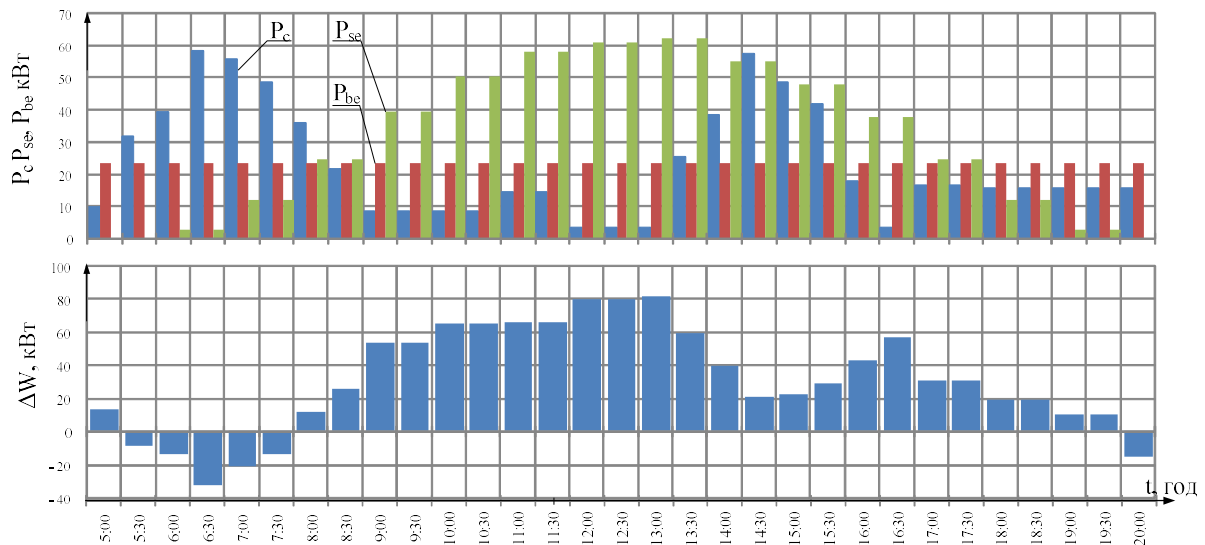


Рис. 2. Енергетичний баланс при роботі сумісній роботі біогазової установки за середньозваженої добової потужності споживання ферми ВРХ та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня

При регулюванні потужності біогазової установки в системі гібридного електропостачання за умовою покриття дефіциту енергії сонячних панелей (рис. 2) можна отримати значну економію біогазу для даного випадку (добове споживання 138,5 кВт·год при генерації 197 кВт·год) та забезпечити повне покриття графіка навантаження.

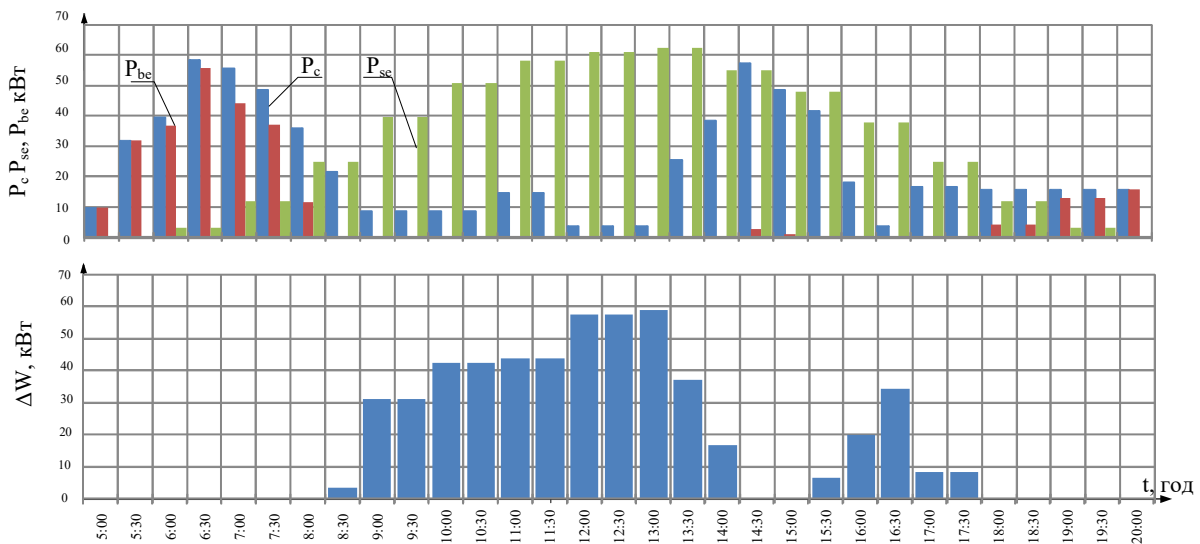


Рис. 7 Енергетичний баланс при роботі сумісній роботі біогазової установки із регулюванням вихідної потужності та сонячних панелей за середньою добовою потужністю для квітня

Отже впровадження розроблених підходів до використання ВДЕ на прикладі фермерського господарства дозволяє отримати можливість автономного електропостачання, але при цьому слід зауважити про необхідність підключення до системи централізованого електропостачання або використання накопичувачів електричної енергії для компенсації можливих небалансів зумовлених пусками приводів, аварійними та позаплановими вмиканнями обладнання, зниженням генерації ВДЕ відносно планових показників та інше.

Висновки

Сумісна робота біогазової установки та сонячних панелей, які встановлюються на даху ферми дозволяють покрити потребу в електроенергії із значним запасом. Використання гібридних ВДЕ на базі біогазових установок та сонячних панелей дає можливість значно підвищити ефективність використання енергії за умови впровадження засобів регулювання вихідної потужності біогазової установки

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М. І. Стаднік, «Оптимізація складу генеруючого обладнання автономного енергопостачання тваринницької ферми при використанні біогазу», Техніка, енергетика, транспорт АПК, №2(101)/2018, с. 81–88, 2018.
2. Ю. В. Кернасюк, «Науково-методологічні підходи до визначення собівартості виробництва та економічної ефективності продукції біоенергетичної утилізації гною», Наукові праці КНТУ. Економічні науки, вип. 17, с. 61–68, 2010.
3. Ю.М. Гальчинська, «Розвиток вітчизняного потенціалу виробництва біогазу», Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі, №5(90), с. 19-27, 2018.
4. М. І. Стаднік, А. В. Грицун, Д. П. Проценко, «Метод покриття графіку навантаження тваринницької ферми при автономному електропостачанні, на базі біогазових установок», Техніка, енергетика, транспорт АПК, Вип. 4/2019, с.79-87, 2019.

Роман Сергійович Димидюк — студент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, група ЕМ-196. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, droman191@gmail.com

Науковий керівник: *Проценко Дмитро Петрович* — канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Roman Dymydyuk - is a student of the department of electromechanical automation systems in industry and transport. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, droman191@gmail.com

Supervisor: *Protsenko Dmitry P.* - Cand. tech Sciences, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.