

## РОЗДІЛ 6. ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

### ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ АВТОНОМНОЇ СОНЯЧНО-ВОДНЕВОЇ СИСТЕМИ

Карпчук Г.Л., студентка, Будько В.І., к.т.н., доцент

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії*

**Вступ.** Сучасний розвиток енергетичного обладнання відновлювальної енергетики та законодавче стимулювання зумовлює зростання використання відновлюваних джерел енергії, в результаті чого на сьогоднішній день ми маємо 3,98 ГВт встановленої потужності установок відновлюваних джерел енергії [1]. Практично вся «зелена» генерація реалізовується через продаж електричної енергії в об'єднану енергосистему за «зеленим тарифом». Однак такий сценарій починає обмежувати розвиток відновлюваних джерел енергії через недостатність регулюючих потужностей об'єднаної енергосистеми України. Одним із можливих варіантів розвитку використання енергії відновлюваних джерел є розвиток автономних систем електроживлення з сезонним гарантованим акумулюванням енергії. Оскільки виробництву «зеленого водню» зараз приділяється значна увага, як до ефективного акумулятора відновлюваних джерел енергії, доцільно розглядати варіанти реалізації систем гарантованого електроживлення на основі відновлюваних джерел енергії з сезонним водневим акумулюванням енергії.

**Мета роботи.** Основною метою даної роботи є аналіз режимів роботи автономних сонячно-водневих систем гарантованого електроживлення з сезонним водневим акумулюванням енергії.

**Матеріали і результати досліджень.** Головною метою роботи автономних сонячно-водневих систем є гарантоване електроживлення потреб споживача. Можливі декілька варіантів енергоживлення споживача за рахунок автономної сонячно-водневої системи (рис. 1):

1. Ідеальний – реалізується за умови, коли  $E_{\text{ФЕУ}} = E_c$  безпосереднє електроживлення від фотоелектричної установки;

2. Надлишковий – реалізується за умови, коли  $E_{\text{ФЕУ}} > E_c$  електроживлення від фотоелектричної установки з паралельним виробництвом «зеленого» водню та зарядом буферної акумуляторної батареї;

3. Недостатній – реалізується за умови, коли  $E_{\text{ФЕУ}} < E_c$  електроживлення від фотоелектричної установки з компенсацією виробітку паливного елемента та буферної акумуляторної батареї;

4. З нульовою первинною генерацією – реалізується за умови, коли  $E_{\text{ФЕУ}} = 0$  та являє собою електроживлення від паливного елемента та буферної акумуляторної батареї.

Згідно ідеального варіанту електроживлення вироблена енергія сонячного випромінювання за рахунок фотоелектричної установки перетворюється в електроенергію постійного струму, яка подається на блок автоматичного управління. Після цього через DC/AC перетворювач реалізується енергоживлення споживача. На практиці такий варіант зустрічається досить рідко, через неспіввідношення надходження первинної енергії та потреби споживача.

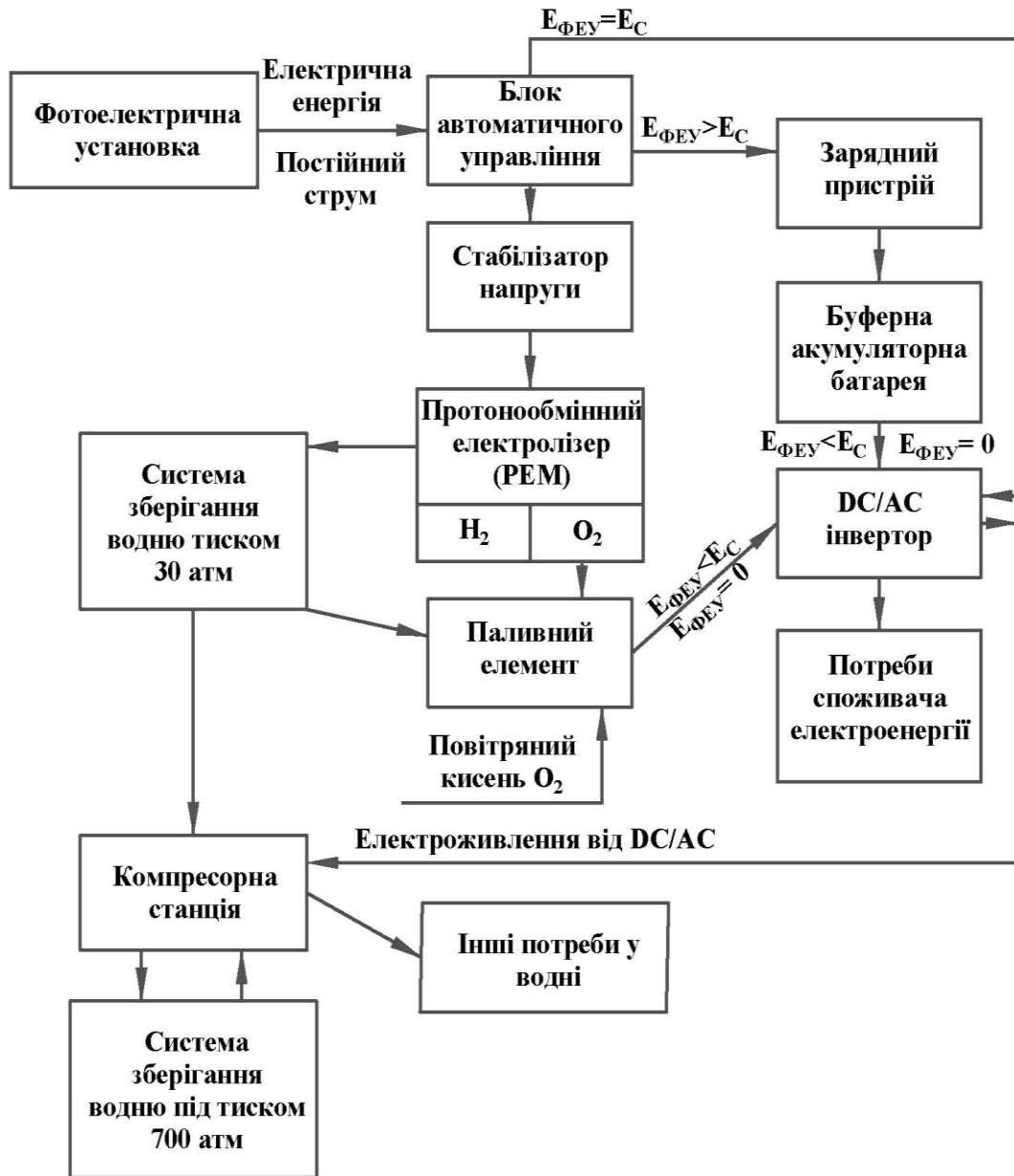


Рисунок 1 – Схема реалізації автономної сонячно-водневої системи

Згідно варіанту надлишкового виробництва фотоелектричною установкою, електроенергія через блок автоматичного управління базового енергозабезпечення споживача направляється на виробіток водню та заряд буферної акумуляторної батареї. Для виробітку водню електроенергія з блоку автоматичного управління

через стабілізатор напруги подається на електролізер, де відбувається електрохімічний розклад води на водень і кисень. Тиск на виході з електролізера складає 30 атм, що дозволяє його без компресора подавати в систему зберігання низького тиску. З метою забезпечення сезонного балансу виробітку та споживання електроенергії та зменшення об'єму акумуляторних баків і відповідно площ під реалізацію системи, водень під тиском 30 атм за допомогою компресорної станції направляється в систему зберігання високого тиску 700 атм.

У режимі недостатнього виробітку електроенергії фотоелектричною установкою  $E_{ФЕУ} < E_c$  енергозабезпечення потреб споживача відбувається шляхом компенсації виробітку електроенергії паливним елементом та буферною акумуляторною батареєю.

У темну пору доби фотоелектрична установка не виробляє електроенергії і за умови наявного навантаження від споживача, потреба буде забезпечуватися за рахунок буферної акумуляторної батареї та паливного елемента через DC/AC інвертор. При цьому відбувається використання водню накопиченого в ємності високого тиску. Таким чином реалізується повне гарантоване електроживлення споживача протягом року за рахунок енергії сонячного випромінювання.

#### **Висновки:**

1. Запропонована структурна схема реалізації автономних сонячно-водневих систем гарантованого електроживлення з сезонним водневим акумуляуванням енергії в складі якої окрім буферних електрохімічних акумуляторів енергії застосовується технологія водневого акумуляування енергії.

2. Розглянуті режими роботи автономних сонячно-водневих систем дозволяють реалізувати гарантоване електроживлення споживача у межах року за рахунок енергії сонячного випромінювання.

#### **Перелік посилань**

1. УКРЕНЕРГО Встановлена потужність енергосистеми України на 10/2019 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу <https://ua.energy/vstanovlena-potuzhnist-energosityemy-ukrayiny>.

2. Будько В. І. Використання енергії сонячного випромінювання та вітру для зарядження електромобілів : дис..... докт. техн. наук : 05.14.08 / Будько Василь Іванович – Київ, 2019. – 302 с.

3. Кудря, С. О. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії [Електронний ресурс]: курс лекцій / С. О. Кудря, В. І. Будько ; НТУУ «КПІ»; відп. ред. В. М. Кириленко. – Електронні текстові дані – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. - 387 с.