

Корисна модель належить до галузі енергетики і може бути застосована в системах генерації та накопичення електричної енергії.

Відомі фотоелектричні електростанції з функцією накопичення виробленої енергії яка реалізована на базі хімічних акумуляторів [1, 2, 3]. Недоліками таких фотоелектричних електростанцій є:

- висока вартість обладнання, яке призначене для зберігання енергії та інтеграції подібної електростанції до загальної електричної мережі, яка становить більш ніж половину від загальної вартості фотоелектричної електростанції;

- складність конструкції, яка обумовлена тим, що батарея хімічних акумуляторів та система інверторів є складними електротехнічними пристроями та потребують значних експлуатаційних витрат.

Відомі фотоелектричні станції, які мають у своєму складі гравітаційні накопичувачі енергії та силові інвертори. [4]. Недоліком таких електростанцій є висока вартість інверторів та додатковий ступінь перетворення параметрів електричної енергії, що знижує їх коефіцієнт корисної дії.

Найближчим аналогом є фотоелектрична станція з пневмогравітаційним накопичувачем енергії [5]. Вона також містить фотоелектричні модулі та приводний двигун постійного струму, що живиться безпосередньо від фотоелектричних модулів.

Проте в найближчому аналогу накопичення енергії відбувається у пневмогравітаційному накопичувачі, а його робочим середовищем є стиснене повітря. Недоліком таких електростанцій є малий коефіцієнт корисної дії внаслідок значних втрат енергії при її перетворенні за рахунок зміни тиску повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення конструкції комплексу фотоелектричної електростанції, яка має засоби накопичення виробленої електричної енергії. Дана корисна модель покликана вирішити наступні технічні задачі:

- спростити технологічну схему фотоелектричної електростанції з функцією накопичення енергії;
- оптимізувати режим енергоспоживання систем централізованого водопостачання;
- підвищити ефективність роботи силових агрегатів систем централізованого водопостачання;
- розширити галузь використання фотоелектричних електростанцій.

Поставлена задача вирішується тим, що водопостачальна фотоелектрична електростанція з гравітаційним рідинним накопичувачем енергії, що містить фотоелектричні модулі, приводний двигун постійного струму, що живиться безпосередньо від фотоелектричних модулів, згідно з корисною моделлю, містить резервуар верхнього б'єфа, насос, резервуар нижнього б'єфа, гідротурбіну, синхронний генератор, систему управління генерацією електричної енергії, як робоче середовище гравітаційного рідинного накопичувача енергії використовується вода.

Дана корисна модель відрізняється від відомих тим, що має суто цільове використання електричної енергії, яка генерується фотоелектричними модулями і витрачається виключно на роботу приводного двигуна постійного струму насоса нагнітача. При цьому двигун постійного струму живиться безпосередньо постійним струмом від фотоелектричних модулів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 зображено конструкцію фотоелектричної станції з гравітаційним рідинним накопичувачем енергії, а на Фіг. 2 - її узагальнену технологічну схему.

Фотоелектрична станція містить фотоелектричні модулі 1, резервуар верхнього б'єфа 2, систему управління генерацією електричної енергії 3, насос 4, приводний двигун постійного струму 5, гідротурбіну 6, синхронний генератор 7, резервуар нижнього б'єфа 8.

Фотоелектричні модулі 1 розташовані на опорних конструкціях водонапірної вежі, резервуар якої 2, окрім прямого призначення, використовується як резервуар верхнього б'єфа гравітаційного рідинного накопичувача енергії.

Фотоелектричні модулі 1 генерують електричну енергію постійного струму, яка живить двигун постійного струму 5, двигун постійного струму обертає робочий орган насоса нагнітача води 4, який нагнітає воду з резервуара нижнього б'єфа 8 у резервуар верхнього б'єфа 2 та утворює тиск водяного стовпа, який дорівнює висоті водонапірної вежі. Під час використання води за прямим призначенням для централізованого водопостачання споживачів від неї відбирається її кінетична енергія руху за допомогою гідротурбіни 6. Дана енергія перетворюється на електричну енергію за допомогою синхронного генератора 7. Регулювання режимів роботи гідротурбіни 6 та генератора 7 відбувається за допомогою відповідної системи управління 3.

Відмова від силових інверторів та впровадження прямого живлення приводного двигуна постійного струму від фотоелектричних модулів дозволяє значною мірою здешевити технологічну схему фотоелектричної електростанції та підвищити коефіцієнт корисної дії за рахунок усунення втрат енергії в силових інверторах.

Використання води за прямим призначенням та ще й як робочого середовища гравітаційного накопичувача енергії дозволить підвищити показники енергоефективності та оперативно-технологічної гнучкості процесу водопостачання.

Здешевлення та спрощення технологічної схеми фотоелектричної електростанції з рідинним гравітаційним накопичувачем енергії дозволить значною мірою розширити галузь впровадження

фотовольтаїчних технологій та підвищити енергетичну ефективність технологічних процесів водопостачання.

Джерела інформації:

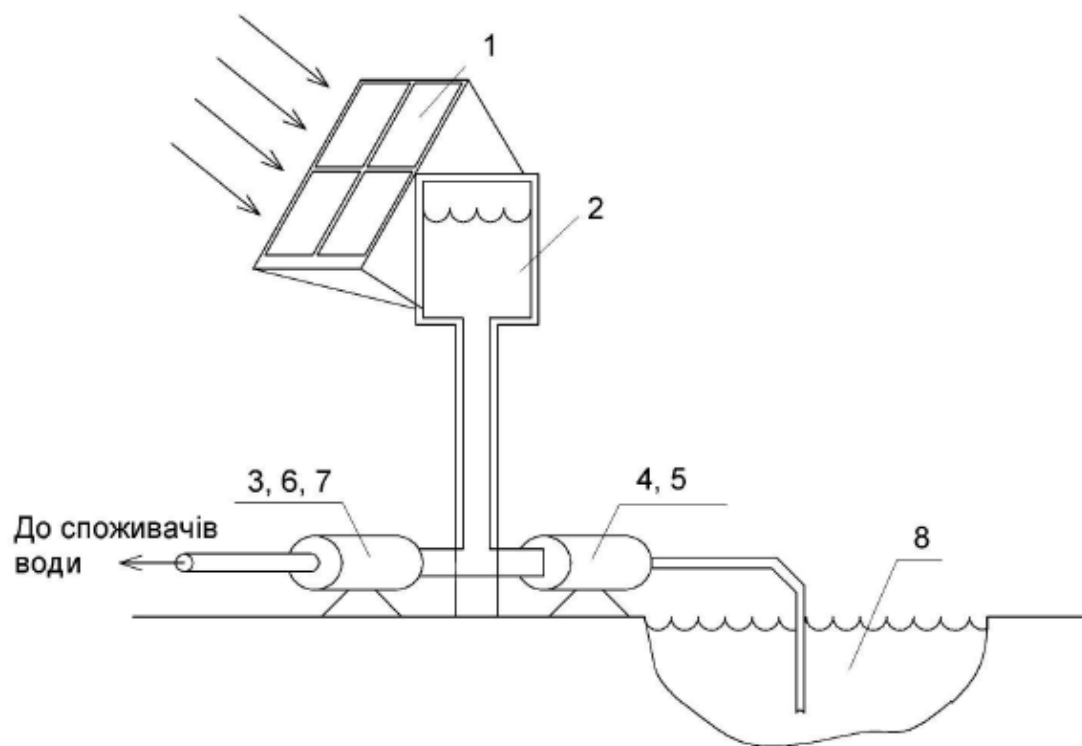
1. Гнатов А.В., Аргун Щ.В. Аналіз схем сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях для зарядних станцій електромобілів., Автомобільний транспорт, 2017. - Вип. 41. - С. 163-169.

2. Чернюк А.М., Кирисов І.Г., Сук І.В., Карлова О.М., Білоус І.О. Аналіз технологічних схем генерації електроенергії альтернативними джерелами енергії. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. Енергетика, 2019. - Том 30 (69), Ч. 2, № 4. - С. 33-41.

3. Яковчук П. Є., Цяпа В. Б., Комаров В. І., Національний університет "Львівська політехніка", Сонячна енергетика [Електр.ресурс] - Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/30762/1/35.pdf>

4. Asmae Berrada, Khalid Loudiyi Gravity Energy Storage, Elsevier, 2019. - 186 p.

5. Чернюк А.М., Олійник Ю.С., Качанов Є.І., Пальваль Д.Г. Фотоелектрична станція з пневмогравітаційним накопичувачем енергії. Патент на корисну модель МПК H01F 30/12, 157684, 13.11.2024, Бюл. № 46.



Фіг. 1

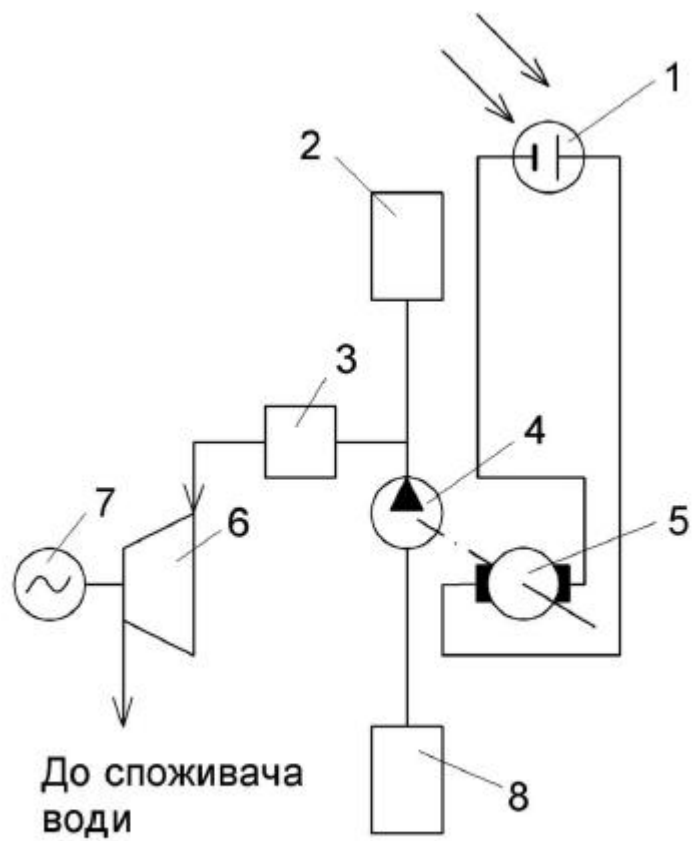


Fig. 2