

Корисна модель належить до енергетики, а конкретніше -до мобільних автономних станцій, які генерують електричну енергію від енергії сонячного випромінювання за допомогою фотоелектричних модулів.

Ця розробка може знайти своє застосування в армійських підрозділах, археологічних, геолого-розвідувальних та кінознімальних експедиціях тощо.

Відома автономна сонячна електрична станція розташована на причепі (заявка на винахід Великої Британії GB2511034, опублікована 27.08.2014 р.). Автономна станція складається з фотоелектричних панелей, які, в свою чергу, підключені до акумуляторної батареї і генератора тепла, а також електричного генератора, що видає електричну енергію в локальну мережу. Недоліком такої системи є складність конструкції, наявність дрібних рухомих компонентів, що підвищує ризики виходу її з ладу і ускладнює обслуговування, оскільки потребує спеціальних знань. Номінальна потужність сонячних панелей, ємності акумулятора і потужності генераторів такої системи можуть збільшуватися лише за рахунок збільшення площі причепа, що обмежує технічні можливості масштабування та може нести юридичні наслідки.

Основними недоліками такого роду станцій на базі відновлюваних джерел енергії є порівняно обмежена потужність генераторів та нерівномірність надходження сонячної енергії протягом світлої частини доби. Крім цього за умови збільшення площі фотоелектричних модулів виникає проблема їх транспортування, правильного встановлення, підключення тощо.

Найбільш близьким за характеристиками є патент України № 151818 від 14.09.2022 р. Мобільна сонячна електростанція на базі автомобільного причепа, яка містить: фотоелектричні панелі, змонтовані на опорних рамах і підключені до акумуляторної батареї через інвертор і контролер, з'єднані в одному корпусі, комутаційний блок у вигляді роз'єму для підключення електричної мережі і навантаження через інвертор.

Але, незважаючи на порівняно швидке розгортання і згортання сонячних панелей, в патенті вони розміщені горизонтально і кут нахилу сонячних панелей не регулюється, що значно обмежує їх електричну потужність за умови перетворення сонячного випромінювання; крім того ця мобільна сонячна електростанція має обмежений набір можливостей щодо отримання електричної енергії від сонячного випромінювання та акумуляування енергії і в ній відсутнє забезпечення мінімальних додаткових потреб, крім необхідних для життєдіяльності людини - наявності питної води та можливості її отримання і запасу та наявності кисню для невідкладної медичної допомоги. Слід також додати, що горизонтальне положення фотоелектричних модулів підчас транспортування, наведене в патенті, не сприятливе для транспортування на значні відстані і може призвести до механічного руйнування модулів, крім того описаний склад мобільної автономної електростанції потребує наявності транспортного тенту для захисту та покриття від будь-яких кліматичних опадів. Крім того акумулятор для надійного функціонування в холодну пору року потребує контролю температури та додаткового обігріву.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мобільної автономної сонячної простої в експлуатації електростанції, що має потенціал для збільшення номінальної потужності та розширення функціональних можливостей щодо отримання електричної енергії та інших.

Поставлена задача вирішується тим, що у мобільній автономній сонячній електростанції на базі автомобільного причепа, що містить: сонячні панелі для перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію, розміщені на опорних конструкціях причепа, генератор електричної енергії, працюючий від двигуна внутрішнього згорання, і акумулятор, приєднані до інвертора, змонтованого в одному корпусі з контролером, згідно з корисною моделлю сонячні панелі в транспортному положенні розташовані вертикально; причіп додатково обладнаний захисним покриттям у вигляді тенту, опорними конструкціями з регулюванням кута нахилу сонячних панелей, частина яких кріпиться до борту причепа, ємністю для води з фільтрами для її очищення, електролізером з компресорами, накопичувачами для водню та кисню, а також комплектом воднево-паливних комірок, DC-DC-перетворювачами і системою контролю температури і обігріву акумулятора в холодну пору року.

Таким чином, мобільна сонячна електростанція на базі автомобільного причепа, яка містить: фотоелектричні панелі, змонтовані на опорних конструкціях і підключені до акумуляторної батареї через інвертор і контролер, з'єднані в одному корпусі, комутаційний блок у вигляді роз'ємів для підключення електричної мережі і навантажень через інвертор, яка відрізняється тим, що сонячні панелі в транспортному положенні розташовані вертикально, а до складу мобільної сонячної електростанції додано тент для захисту та покриття від будь-яких кліматичних опадів, бак з ємністю для води з фільтрами для її очищення, електролізером для вироблення водню і кисню, накопичувачами водню і кисню, воднево-паливними комірками для збільшення гнучкості та універсальності отримання електроенергії, автоматизованою системою контролю температури і обігріву акумулятора в холодну пору року.

Корисну модель проілюстровано на фіг. 1, фіг. 2 і фіг. 3, на яких зображено сонячну автономну мобільну електростанцію в транспортному і в робочому стані, відповідно.

На фіг. 1, 2, 3 використано наступні позначення:

- 1) зчіпний пристрій;
- 2) дишло з вмістиною та допоміжним колесом на дишлі з регулюванням висоти;
- 3) генератор на базі двигуна внутрішнього згорання, розміщений у вмістині;
- 4) колеса із захисними крилами;
- 5) регулятори горизонтального положення причепа;
- 6) інвертор з контролером в одному корпусі;
- 7) комутаційний блок з DC-DC перетворювачами, роз'ємами зовнішнього живлення і навантажень;
- 8) акумулятор;
- 9) система контролю температури і обігріву акумулятора в холодну пору року;
- 10) ємність для води;
- 11) фільтри для води;
- 12) електролізер;
- 13) ємності для зберігання водню та кисню;
- 14) сонячні панелі;
- 15) опорні конструкції з регулюванням кута нахилу сонячних панелей, частина яких кріпиться до борту причепа;
- 16) затискачі для кріплення сонячних панелей;
- 17) комплект воднево-паливних комірок;
- 18) тент.

Робота мобільної автономної сонячної електростанції відбувається наступним чином. Знімається тент 18, причеп розміщується на відкритій щодо Сонця та відносно горизонтальній ділянці землі з орієнтацією на пряме сонячне випромінювання бортом, до якого кріпляться опорні конструкції 15 і фіксується на ґрунті за допомогою регуляторів горизонтального положення 5, переведенням їх з транспортного положення в робоче. Частина опорних конструкцій 15 кріпиться до борту причепа, що дає можливість використовувати його як баласт та забезпечує надійність функціонування сонячних панелей і мобільної сонячної електростанції в цілому за умови значних вітрових навантажень. Опорні конструкції 15 мають кут нахилу площини, до якої кріпляться сонячні панелі 14, близький до 45°, і мають можливість ступінчатого регулювання як в одну, так і в іншу сторону. Сонячні панелі 14 під час транспортування та зберігання розташовані вертикально, згідно з вимогами стандарту IEC 62759-1 в транспортному боксі, а в робочому положенні - закріплюються на опорних конструкціях за допомогою затискачів 16 і повинні бути зорієнтовані на пряме сонячне випромінювання (з регулюванням кута нахилу за необхідності), електрично під'єднані до інвертора з контролером в одному корпусі 6. У випадку збільшення потужності шляхом установки і приєднання додаткової кількості сонячних панелей, нарощуються додаткові опорні конструкції, які також за умов транспортування розміщуються в причепі. Інвертор з контролером в одному корпусі 6, розміщений всередині причепа, електрично приєднаний до акумулятора 8, до комутаційного блоку 7 з DC-DC перетворювачами, генератора 3 і до роз'ємів зовнішніх навантажень і живлення на комутаційному блоці 7. У випадку відсутності сонячного випромінювання і мінімального рівня заряду акумулятора використовується генератор 3, або, за умов наявності зовнішньої електричної мережі, живлення навантажень відбувається через зовнішній роз'єм на комутаційному блоці 7. Слід також зазначити, що комплектуючі 6-17 розташовані за умов транспортування всередині причепа. Ємність для води 10, фільтри для води 11, електролізер 12, з'єднані між собою трубопроводами, а ємності для зберігання водню та кисню 13 відрізняються підвищеною міцністю та надійністю стінок. Водень може використовуватись для живлення воднево-паливних комірок, що додатково вироблятимуть електричну енергію та в якості екологічного і універсального палива для автомобільних двигунів, двигунів розвідувальних БПЛА, в метеорологічних зондах тощо. Кисень може використовуватись у випадках невідкладної медичної допомоги. Живлення електролізера 12 відбувається з DC-DC перетворювачів, що розташовані в комутаційному блоці 7. Система контролю температури і обігріву акумулятора в холодну пору року розміщена в кожусі акумулятора і містить теплозберігаючу прокладку, датчики температури, мікроконтролер і нагрівач, що вмикається за командою з мікроконтролера, якщо температура акумулятора падає нижче мінімально допустимого рівня.

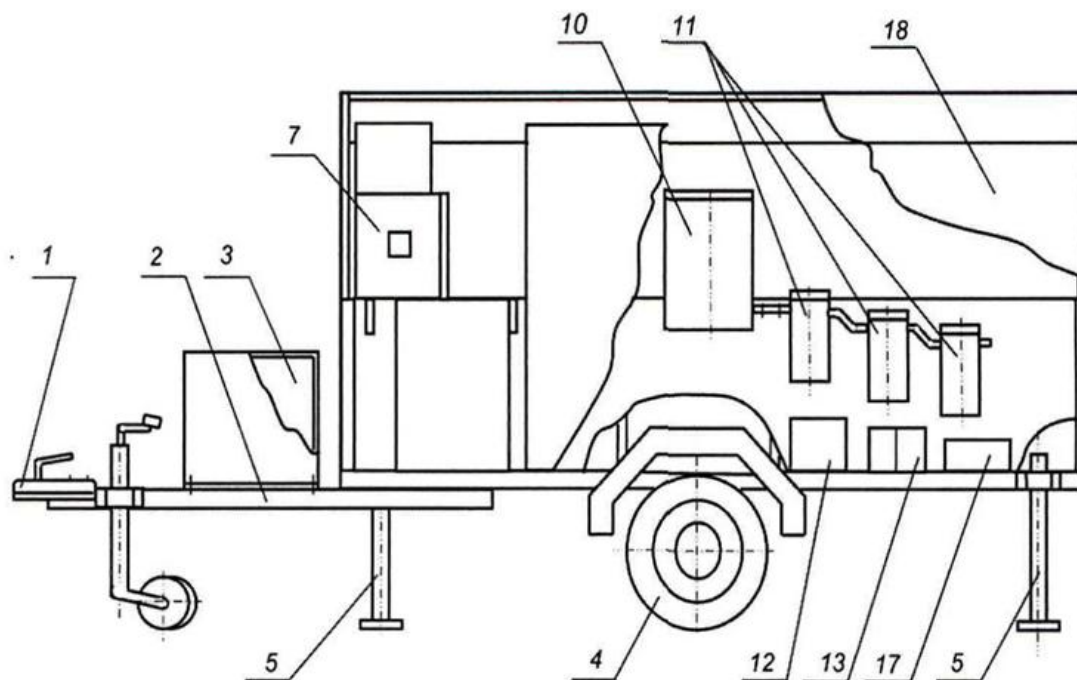


Fig. 1

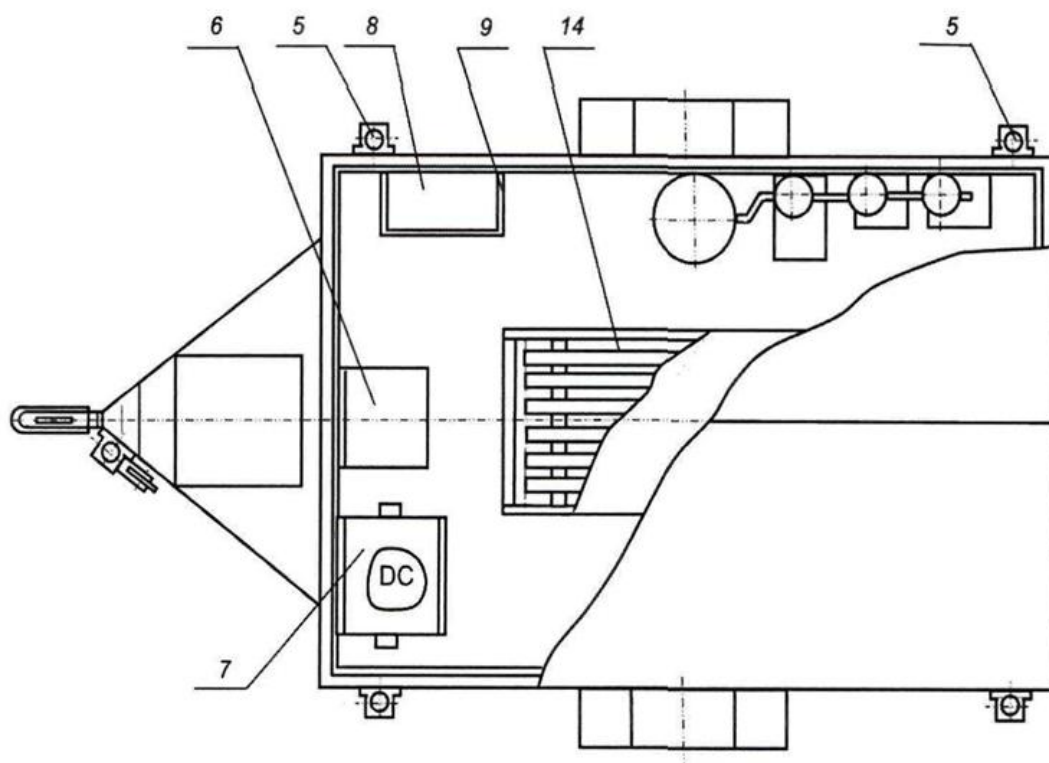


Fig. 2

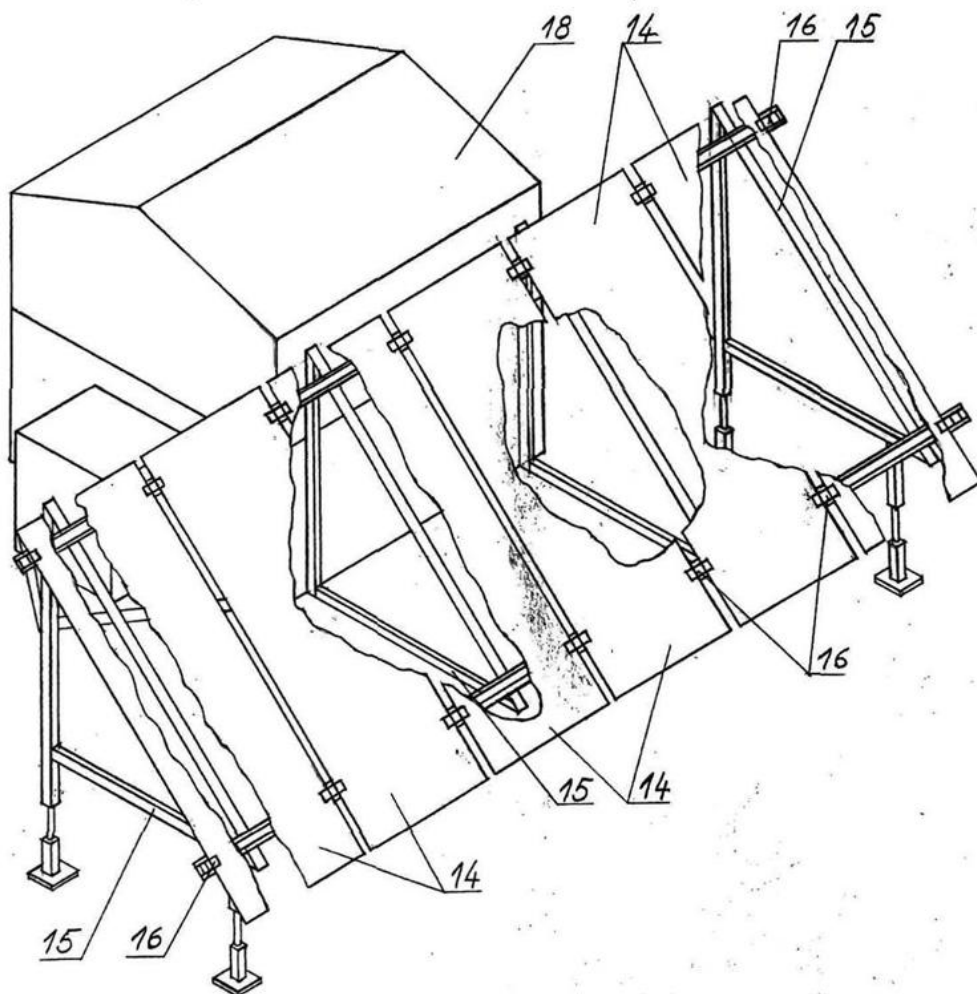


Fig. 3