

УДК 631.67:620.91

НЕОБХІДНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

В. Б. Сур'як

студент 3 курсу, група ГВР-31, навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування

Науковий керівник – к.т.н., доцент С. М. Козішкурт

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

У статті розглянуто світовий досвід використання альтернативних джерел водних ресурсів. Використання природних ресурсів (сонця, вітру, атмосферної вологи) дозволить частково вирішити проблеми, пов'язані з дефіцитом води і кліматичними наслідками глобального потепління при зрошенні земель.

Ключові слова: водні ресурси, альтернативні джерела, сонячна енергія, конденсація, зрошення земель.

В статье рассмотрен мировой опыт использования альтернативных источников водных ресурсов. Использование природных ресурсов (солнца, ветра, атмосферной влаги) позволит частично решить проблемы, связанные с дефицитом воды и климатическими последствиями глобального потепления при орошении земель.

Ключевые слова: водные ресурсы, альтернативные источники, солнечная энергия, конденсация, орошения земель.

The article deals with the world experience of using alternative sources of water resources. The use of natural resources (sun, wind, atmospheric moisture) will partially solve the problems associated with water scarcity and the climatic consequences of global warming when irrigating the land.

Keywords: water resources, alternative sources, solar energy, condensation, irrigation of land.

Україна – одна з найменш забезпечених водними ресурсами держав не лише в Європі, але й у світі. Причому спостерігається їхній нерівномірний розподіл як по території, так і в часі. А розвинуті промисловість і сільське господарство, велика густота населення посилюють наявні проблеми. Сьогодні має місце значний дисбаланс між потребою водних ресурсів та їхньою наявністю як за кількістю, так і якістю води.

Для вирішення проблем водозабезпечення галузей економіки побудовані величезні гідротехнічні споруди, канали для обводнення маловодних районів, гідромеліоративні системи, водосховища, ставки тощо. Використовуючи досягнення науково-технічного прогресу, розроблено комплекси заходів на основі ощадливого водокористування, переведення промислових систем водоспоживання на оборотні і замкнені, оптимізації зрошувальних і поливних норм для нормованого водоспоживання та інше.

Проте в практиці використання водних ресурсів ще наявні водоємні виробничі технології, високі втрати води при транспортуванні (30...50%), відсутність автоматизації та систем обліку води, низька ефективність економічних механізмів. Найбільший дефіцит водних ресурсів виникає в маловодні періоди через неузгодженість графіків водоспоживання з наявними ресурсами.

За останнім звітом Міжнародної комісії з питань зміни клімату (IPCC) останні роки (2015-2017) були зафіксовані як найтепліші з початку ведення спостережень за температурним режимом із 1850 р., тому у перспективі очікується загострення цих проблем через зміни клімату [1].

Швидкі темпи глобального потепління спричинять серйозні кліматичні зміни, а тому деякі екосистеми опиняться під загрозою зникнення. Найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не поступове потепління, а підвищення імовірності погодних контрастів і збільшення кількості та інтенсивності стихійних явищ, таких як сильні посухи у повітрі та на ґрунті, екстремально високі температури, шторми, урагани та повені.

Відомо, що підвищення середньорічної температури, величини радіаційного балансу і суми активних температур за рік призводить до збільшення випаровування ґрунтової вологи, інтенсивності вивітрювання, синтезу органічної маси, підвищенню інтенсивності ґрунтоутворювальних процесів. На водоймах слід очікувати інтенсифікацію процесів евтрофікації, які погіршать якість поверхневих вод.

Для вирішення проблеми нестачі водних ресурсів для населення і збереження екосистем науковці пропонують альтернативні варіанти отримання води.

Так, наприклад, відомо, що вода є в повітрі. Оскільки різниця між нічною та денною температурою може досягати десятків градусів, це створює сприятливі умови для максимальної конденсації вологи. Навіть у пустелі в повітрі є близько 15% води. Для умов України – це приблизно 50...60% [2]. Подібний принцип отримання води у світі вже використовують: в Австралії так зрошують овочі в пустелі. Опріснену морську воду перетворюють на пар, а конденсат іде на полив. Через використання електроенергії це дороге. Тому ізраїльські вчені для опріснення морської води запроектували установки на базі сонячної енергії. Долина Арава, що лежить між Мертвим і Червоним морями, представляє собою пустелю із середнім рівнем опадів 3 см за рік. Проте, тут вирощується 60% усієї сільгосппродукції Ізраїлю [3]. Воду беруть прямо з моря, опріснюють установками на базі «чистої» сонячної енергії і подають до рослин за допомогою краплинного зрошення або дощувальних установок.

Мобільний пристрій Airdrop [4], який розробив австралійський студент, збирає вологу, наявну навіть в достатньо сухому повітрі (рисунок). При цьому вода спрямовується безпосередньо до коренів рослин, не втрачається на випаровування. Пристрій працює за рахунок вітру та сонячної енергії. Коли сили вітру не вистачає, щоб повітря пройшло через пристрій, струм нагнітається за допомогою невеликої турбіни (позиція 2), яка живиться від сонячної батареї (позиція 1). Повітря охолоджується при проходженні через мідну трубку (позиція 5). Завдяки високій теплопровідності мідь – незамінний матеріал теплообмінників. Для збільшення площі конденсації трубка виконана у вигляді спіралі. Конденсат, що утворився, стікає по стінках у резервуар (позиція 4) для зберігання. Вода має високу якість для зрошення рослин. Частина пристрою знаходиться в ґрунті, температура якого зазвичай значно нижче температури повітря (6° С проти 27° С за словами автора).

Студенти Перу винайшли установку для конденсації вологи для поливу агрокультур [5]. Подібна технологія використовувалася в Лімі і раніше, але для забезпечення населення чистою питною водою. Принцип роботи установки надзвичайно простий. Встановлений над горщиками з рослинами щит, збирає вологу в повітрі і направляє її по маленьких трубочках прямо до їхньої кореневої системи. Успіх даного винаходу безсумнівний, за сім днів його роботи було вирощено понад дві тисячі качанів салату. Студенти назвали розроблену технологію «Повітряний сад», і її зовнішній вигляд дійсно виправдовує своє ім'я.

Українські розробники представили проект Water Cloud UA – прилад, що виробляє воду з повітря за мінімальних ресурсів [6]. «Українська Водяна хмара» дозволить вирішити проблему питної води на забруднених чи засушливих землях, для потреб армії, а головне – зрошувати поля, що зможе допомогти уникнути продовольчої кризи.

Для поливу 1 га сільськогосподарської культури потрібно від 15 до 20 установок. За розрахунками авторів проекту система окупиться за один сезон. Тому сьогодні доцільно акцентувати увагу на можливість удосконалення та розробки даних установок у промислових масштабах.

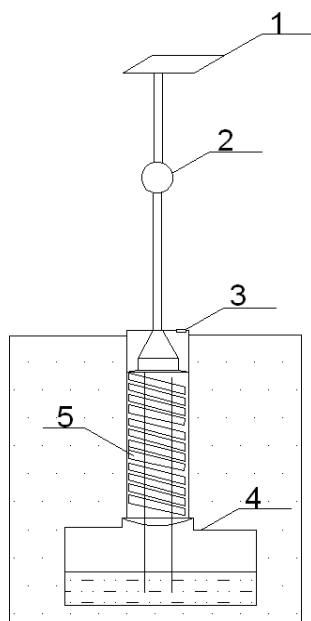


Рисунок. Концептуальна схема установки для конденсації води з повітря:
1 – сонячна панель; 2 – мінітурбіна для забору повітря; 3 – випуск повітря;
4 – резервуар для збору води; 5 – мідна спіральна трубка для конденсації води

Для отримання дистильованої води з повітря використовується прозорий резервуар для води, сонячна батарея і панель, яка визначає вологість повітря. Основними чинниками роботи апарату є вологість повітря і сонце. Установка не потребує електрики та її не треба розміщувати поблизу водоймищ.

Таким чином, використовуючи невичерпні природні ресурси, такі як енергія сонця, вітру, атмосферної вологи ми можемо значно скоротити забір води з традиційних джерел та частково вирішити проблеми, пов'язані із дефіцитом води і кліматичними наслідками глобального потепління, при зрошенні земель.

Упровадження установок для конденсування вологи дозволить зменшити забір води для поливу, запобігти виснаженню водних об'єктів, збільшити коефіцієнт земельного використання, зекономити кошти на будівництві зрошувальних систем, каналів, гідротехнічних споруд, трубопроводів, насосних станцій, ліній електропередач, бурінні глибоких свердловин тощо.

1. Гарасим А. Зміна клімату та українська перспектива [Електронний ресурс] / Гарасим А. – Режим доступу: <http://m.tyzhden.ua/publication/209261>. 2. Рихліцький В. 9 українських стартапів у сфері чистих технологій [Електронний ресурс] / Рихліцький В. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2017/09/13/629034>. 3. Фарафонова Т. Зупинити пустелю: інноваційні проекти озеленення [Електронний ресурс] / Фарафонова Т. – Режим доступу: <http://www.climateinfo.org.ua/content/zupiniti-pustelyu-innovatsiini-proekti-ozelenennya>. 4. Австралійський студент изобрел систему добычи воды из воздуха [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://podrobnosti.ua/802834-avstralijskij-student-izobrel-sistemu-dobychi-vody-iz-vozduha.html>. 5. Открытие студентов осчастливит всех садоводов мира [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fdlx.com/tech/13536-otkrytie-studentov-oschastlivit-vsex-sadovodov-mira.html>. 6. Буяльська К. Українські розробники створили зрошувальну технологію [Електронний ресурс] / Буяльська К. – Режим доступу: <https://nachasi.com/2017/10/04/zroshuvalna-tehnologiya>.