

УДК 631.674.4

**Ольховик О. І., к.т.н., доцент, Кошмак К. М., студентка,
Ольховик А. Л., студент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ ВИЛУЧЕННЯ ВОЛОГИ З АТМОСФЕРИ ДЛЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТІВ

Проаналізовані сучасні доробки в області використання пристроїв кондиціонування вологи з атмосферного повітря для питного водопостачання та зволоження сільськогосподарських земель в умовах дефіциту прісної води, запропоновані раціональні зміни та доповнення до відомих рішень.

Ключові слова: конденсація вологи, вітрова турбіна.

З початком технічної революції, населення світу зростало з великою швидкістю, завдяки підвищенню рівня життя. Задоволення зростаючого попиту на продовольство і воду стало однією з найактуальніших проблем для людей і навколишнього середовища. Тим не менш, побоювання щодо нестачі продуктів харчування були даремними, адже сучасні технології та механізація в сільському господарстві дали можливість збільшити темпи їх виробництва.

При цьому, у зв'язку інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, збільшилася потреба у прісній воді. З усього обсягу прісної води, що використовується людством близько 72% припадає на сільське господарство. А в посушливих районах ця цифра наближається до 90%. Причому світові запаси прісної води розподілені вкрай нерівномірно по площі суходолу. Як правило, в регіонах, які найбільш придатні для вирощування сільськогосподарської продукції відчувається значний дефіцит джерел прісної води.

Тому, зрозуміло, науковці різних країн натхненно вишуковують різноманітні можливості видобування прісної води, які можна було б застосувати в районах, де малочисельні або зовсім відсутні природні джерела питної та поливної води.

Під час пошуку і аналізу доробок вчених як у нашій країні, так і за кордоном ми натрапили на розробки іспанських та французьких вчених, якими запропонована цікава конструкція вітрової турбіни призначеної для вилучення атмосферної вологи (рис. 1).



Рис. 1. Вітрова турбіна

Така турбіна діє за аналогією з турбінами вітрових електростанцій, але вона обладнана системою кондиціонування вологи (рис. 2).

Турбіна складається з вентилятора, який всмоктує повітря, с охолоджуючого компресора з генераторним відсіком, який конденсує повітря відбирає з вологу. Він виконаний зі сплаву "харчової" нержавіючої сталі високої якості і адаптований до виробництва питної води. Такий пристрій може підтримувати процес видобування води впродовж десятиліть без ризику корозії [1].

Процес перетворення повітря у воду може здатися досить неймовірним "трюком", але насправді, це просто звичайний фізичний процес. Зрештою, він відбувається природним чином майже кожен день на будь-яких поверхнях у вигляді роси.

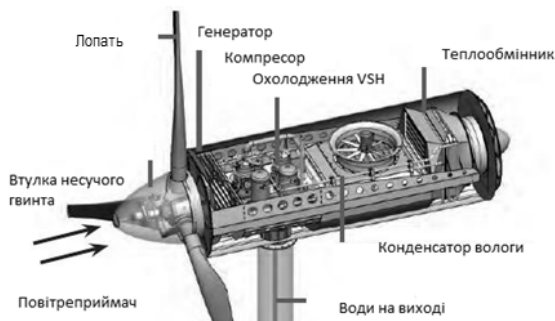


Рис. 2. Конструкція вітрової турбіни для видобування води з атмосфери

Турбіна використовує ефект конденсації і переводить водяну пару з атмосфери у рідкий стан. Це здійснюється шляхом втягування повітря лопатями, що обертаються під впливом вітру, в турбіну, де воно

проходить через конденсатор вологи. Коли повітря охолоджується до точки роси і з нього виділяється волога в рідкому вигляді, вона збирається і пропускаються через систему фільтрації, з метою очищення.

Очищену воду пропускають через блок ремінералізації і потім вона поступає до споживача через кран в нижній частині турбіни (рис. 2).

Одна турбіна спроможна виробляти до 1500 літрів води в день.

Хоча головна мета конкретного типу вітрової турбіни – забезпечення питною водою з повітрі, вона все ж таки залишається вітровою турбіною. Енергії вітру, яка використана для виробництва води також може бути застосована для вироблення електроенергії.

Вітрова турбіни даної конструкції після використанням енергії вітру для видобування води з повітря, здатна генерувати щонайменше на 25% більше електроенергії, ніж це необхідно для її роботи.

Це означає, що вона може бути використана для забезпечення господарства додатковою електроенергією. В таблиці наведені технічні характеристики водовітряної турбіни WS 1000.

Таблиця

Тип	3 - лопатна, на горизонтальній осі
Номинальна потужність	30кВт
Висота втулки	24m
Номинальна швидкість вітру	10м / с
Мінімальна швидкість вітру	7 м / с для видобутку води
Максимальна швидкість вітру	50 м / с
Діаметр ротора	13м
Номинальна швидкість обертання	100 RPM
Матеріал лопатів	Скловолокно і епоксидні смоли
Очікуваний термін експлуатації	20 років

Зрозуміло, що кількість прісної води, що отримується з допомогою вітрових турбіни не завжди може задовольнити потреби того чи іншого господарства. Обсяг води, що видобувається за такою технологією можна регулювати, встановлюючи певну кількість вітрових турбін на території, припустимо, фермерського господарства (рис. 3).

З допомогою таких пристроїв видобування атмосферної вологи можна повністю забезпечити потреби господарства в питній воді.

Ще більший ефект можна отримати від експлуатації таких вітрових турбін в приморських районах, де вони будуть послуговуватися своєрідними опріснювачами.

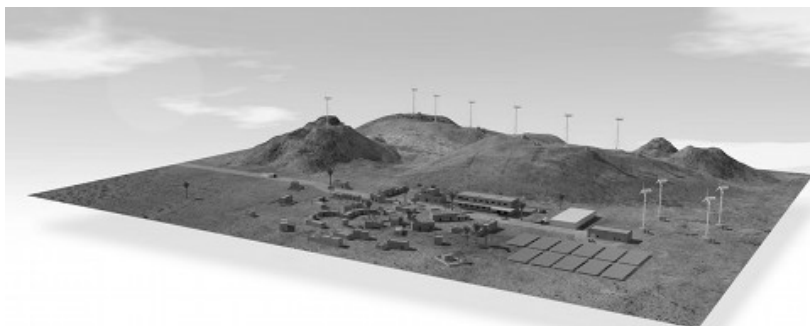


Рис. 3. План можливого розташування вітрових турбін

Відомо, що в Україні є багато прибережних районів Азовського та Чорного морів, що потерпають від відсутності прісної води, а використання морської без її опріснення на високовартісних та енерговитратних опріснювальних установках не завжди технічно і економічно доступно для багатьох вітчизняних господарств.

При розміщенні вітрових турбін вищенаведеної конструкції в зоні інтенсивного випаровування (рис. 4) їх продуктивність може досягнути 3000-3500 л на добу.

Зрозуміло, що видобуту прісну воду можна використати також для зволоження ґрунту площ, на яких вирощуються сільгоспкультури. У випадку такого застосування пристроїв вилучення з вологи атмосфери, на нашу думку, можна відмовитися від складної і вартісної системи очистки видобутої води. Це, відповідно, значно здешевить процес отримання поливної води.

Очевидно, що при використанні традиційних способів зрошення такої кількості води явно буде замало. Нами пропонується в такому випадку використовувати, мембранні системи підґрунтового зрошення, з буферними накопичувачами вологи, видобутої з допомогою віротурбін.

Зволоження ґрунту в цих системах здійснюється за рахунок проходженні процесу перапарації, кількість води, яка проникає через мембрану залежить, серед інших факторів, від вмісту вологи у ґрунті куди планується подача. Таким чином, іригаційні системи можуть бути такими, що саморегулюються. Іншими словами, ґрунт забирає лише необхідну кількість вологи. Це дозволяє уникнути проблем з перезволоженням або підтопленням земель, що в подальшому могло би спричинити їх засолення [4].

Дана система не вимагає ручного налаштування. Час зрошення та об'єми подачі води регулюються автоматично залежно від випарову-

вання, швидкості всмоктування ґрунту і транспірації рослинами, що робить режим зволоження сприятливим для росту рослин, а систему – невибагливою у експлуатації.



Рис. 4. Схема використання вітрових опріснювачів

До того ж треба відмітити, що загальне водоспоживання таких систем значно нижче, ніж крапельних систем зрошення, тому за нашими розрахунками батарея з 10 турбін, може забезпечити, зволоження ґрунту на площі біля 24 га.

Принципова схема використання вітрових турбін для зволоження ґрунтів на фермерських ділянках наведена на рис. 5.

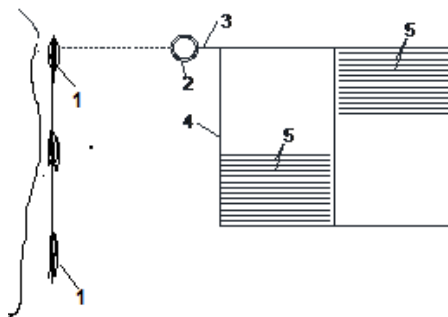


Рис. 5. Схема використання водовітрових турбін для зрошення фермерських ділянок:

1 – вітрові турбіни кондиціювання атмосферної вологи; 2 – резервуари накопичення поливної води; 3 – польовий трубопровід; 4 – ділянковий трубопровід; 5 – мембранні труби зрошувачі

Місткість буферних резервуарів води повинна бути розрахована таким чином, щоби вони вмщали в себе запас води необхідний для покриття дефіциту води, що виробляється водовітровими турбінами під час посушливого періоду року. Резервуари можуть заповнюватися водою з турбін під час відсутності її розбору у поливній мережі.

Підсумовуючи викладене у статі, можна зробити висновок, що використання систем видобутку води з повітря для цілей питного водопостачання і зрошення сільгоспкультур може бути доцільно і економічно вигідно для українських фермерських господарств, розташованих у зонах ризикованого землеробства, навіть не зважаючи на доволі високу ціну однієї турбіни (1000-3000\$ за 1 кВт потужності). За інформацією фірми виробника з ростом випуску таких турбін є тенденція до значного зниження їх вартості.

1. <http://renewableenergydev.com/extracting-water-from-the-air-using-wind-power/>.
2. http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2010/04/article_0005.html
3. <http://www.redorbit.com/news/science/1112525093/french-firm-creates-water-from-air/>.
4. Ольховик О. І. Технологічні особливості мембранних систем підрунтового зрошення / Ольховик О. І., Фридель Р. І. // Вісник НУВГП. Збірник наукових праць.– Рівне, 2011. – Випуск 3(55).

Рецензент: д.т.н., професор Рокочинський А. М. (НУВГП)

Olkhovyk O. I., Candidate of Engineering, Associate Professor, Koshmak K. M., Senior Student, Olkhovyk A. L., Senior Student
(National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

USAGE OF THE DEVICES REMOVING MOISTURE FROM THE ATMOSPHERE FOR DRINKING WATER SUPPLY AND IRRIGATION

The article deals with the current portfolio in the field of air conditioning devices use moisture from the air for drinking water and agricultural land in moisture shortage of fresh water, the rational amendments to certain decisions.

Keywords: moisture, wind turbine.

Ольховик А. И., к.т.н., доцент, Кошмак Е. Н., студентка,
Ольховик А. Л., студент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЛАГИ ИЗ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВ

Проанализированы современные разработки в области использования устройств кондиционирования влаги из атмосферного воздуха для питьевого водоснабжения и увлажнения сельскохозяйственных земель в условиях дефицита пресной воды, предложены рациональные изменения и дополнения к известным решениям.

Ключевые слова: кондиционирование влаги, воздушно-капельное увлажнение.
