

РОЗДІЛ 7

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧИХ РЕСУРСІВ АПК

УДК 523.72:620.91+621.383

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ АБСОРБЦІЙНОГО ТИПУ ЗІ СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ ДЛЯ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ В АПК

*Г. Черевко, д.е.н., Є. Савченко, здобувач
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Світове сільське господарство початку третього тисячоліття характеризується суттєвим протиріччям між сталим збільшенням використання енергоресурсів у процесі виробництва та загостренням економічних проблем, пов'язаних із зростанням витрат і пошуком джерел енергії, можливості економії та найефективнішого використання непоновлюваних ресурсів. У контексті проблеми зміну пріоритетів у цій галузі протягом останніх десятиліть слід розглядати як фундаментальний процес розвитку цивілізації в плані забезпечення продовольчої безпеки суспільства, що є логічним етапом "зеленої революції".

Об'єктивність таких трансформацій – намагання збільшити виробництво сільськогосподарської продукції за будь-яку ціну до пошуків способів його економіко-енергетичної оптимізації – закономірно зумовлена тими обставинами, що ресурсоенергетичні та екологічні обмеження стали визначальними економічними чинниками за будь-яких умов господарювання. Практично однозначною є точка зору серед науковців про те, що Україна (як і більшість інших країн світу) протягом останніх 15-20 років вичерпала можливості збільшення витрат на сільське господарство. Ресурсомісткість вітчизняного кінцевого продукту майже втричі перевищує світові аналоги. Актуальність цих проблем різко зростає за сучасних кризових умов функціонування вітчизняного сільського господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах зростаючої енергетичної кризи ведуться значні наукові дослідження, спрямовані на пошук варіантів заміщення у системах енергопостачання частки енергії з відновлюваних джерел. Одним із напрямів забезпечення енергетичного балансу у сільськогосподарському виробництві є використання сонячної енергії. Перетворення сонячної променистої енергії на теплову може бути здійснено з найвищим коефіцієнтом перетворення, водночас перетворення її на електричну на базі фотоелектричних панелей здійснюється зазвичай з коефіцієнтом перетворення 0,15-0,17 [1-4]. Причому теплова енергія, отримана за допомогою сонячних колекторів без концентрації світлового потоку, має температурний діапазон від 50 до 200°C і може бути використана безпосередньо в технологічних процесах сушіння і запарювання сільськогосподарської продукції та кормів, нагрівання води для технологічних потреб [5]. У літній період року не відчувається дефіцит теплової енергії внаслідок інтенсивної сонячної радіації, однак є гостра потреба в технологічному холоді.

Для перетворення сонячної теплової енергії на штучний холод можуть бути використані теплові насоси абсорбційного типу, в яких первинним джерелом енергії є тепла енергія сонця.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – обґрунтування економічної доцільності використання в аграрному виробництві у системах теплопостачання, кондиціонування і холодопостачання виробничих, адміністративних, складських приміщень теплових насосів абсорбційного типу. По суті, ці системи не забезпечують кондиціонування, вони не підтримують заданий газовий склад повітря в приміщенні, не регулюють його вологість, а підтримують тільки температурний режим. Єдиною їх функцією є охолодження повітря за рахунок кипіння холодоагенту у випарному агрегаті.

Виклад основного матеріалу. Використання сонячної теплової енергії для опалювання виробничих, адміністративних і побутових приміщень ускладнюється суттєво низькою її інтенсивністю та добовою тривалістю сонячного випромінювання у зимовий період, коли потреба в опалюванні є максимальна. Інакшою є суть справ із потребою в холоді в літній період, коли суттєво зростає інтенсивність сонячної радіації і є необхідність пониження температури у виробничих і побутових приміщеннях, а також у сховищах тимчасового зберігання рослинної і тваринної продукції. Зокрема потреба у холодопостачанні є у технологічному процесі охолодження молока, зберігання м'ясної продукції та овочів, заморожування продукції.

Вирішити цю проблему можна використанням сонячної низькопотенціальної теплової енергії у рефрижераторних системах із застосуванням теплових насосів в інверсному режимі роботи.

Низькопотенціальна тепла енергетика – новий напрям холодильної науки і техніки – робить свій внесок у вирішення світової проблеми енергозбереження. Цей напрям пов'язаний з економією паливно-енергетичних ресурсів, захистом довкілля від теплового та інших видів забруднень і базується переважно на використанні для отримання холоду, теплоти й електроенергії сонячних ресурсів.

Застосування абсорбційних холодильних машин і теплових насосів, спрямоване на створення і впровадження енергоощадних технологій, може сприяти збільшенню випуску продукції, підвищенню її якості, поліпшенню умов праці на підприємствах, що матимуть високий рівень енергозбереження. У середньому в нашій країні потенціал енергозбереження складає 30-35% споживання різних видів енергії, а витрати на будь-який енергозбережний захід у 2-3 рази менші, ніж на добування і виробництво енергоресурсів. Це підтверджує доцільність і актуальність проблеми, що стосується розробки енергозбережних технологій і пропозиції їх на ринок країни.

Отож якщо використання систем кондиціонування повітря стає тенденцією, то доцільно виробити принциповий підхід і до систем холодопостачання об'єктів.

Проблема тепло- і холодопостачання великих об'єктів вирішується зазвичай облаштуванням автономної котельні, тоді як для енергопостачання об'єктів малої потужності можуть бути використані сонячні теплові системи з абсорбційними машинами, схема використання яких наведена на рисунку.

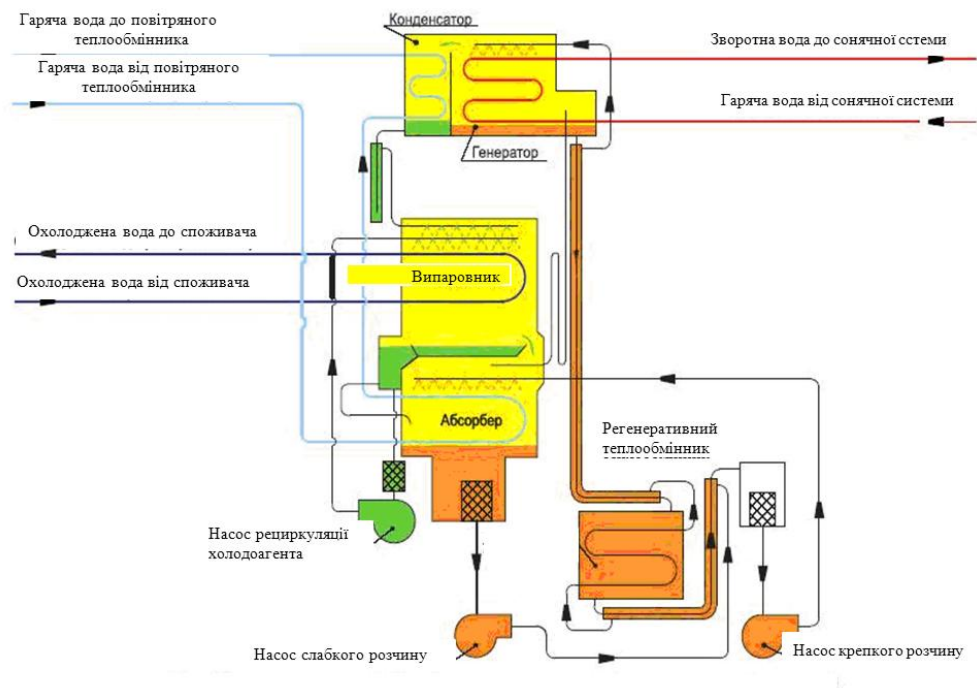


Рис. Схема абсорбційної холодильної машини.

Першою та основною перевагою холодильної абсорбційної машини є те, що вона не споживає електроенергію на реалізацію холодильного циклу. Електроенергія витрачається тільки на переміщення середовищ – роботу насосів і вентиляторів. У цьому разі річ не в тім, що електроенергія дорога для споживача, а в тім, чи можливе під'єднання до центральної мережі. Тому доцільно для електропостачання циркуляційних насосів використовувати сонячні фотоелектричні панелі відповідної потужності, яка зазвичай є досить малою порівняно з тепловою. Це забезпечить повну автономність системи кондиціювання повітря тільки з використанням енергії сонця.

З аналізу літературних джерел випливає, що приведені затрати на спорудження системи холодопостачання з використанням абсорбційного теплового насоса значно менші, ніж для системи з парокомпресійним тепловим насосом [6]. Експлуатаційні витрати таких систем також більш як у півтора рази менші.

Ще однією важливою перевагою машин абсорбції є низький рівень акустичного шуму в їх роботі. Рівень власних шумів установок навіть потужністю у 1500 кВт не перевищує 65 дБл [7]. Крім того, вони відповідають вимогам протоколів Монреаля і Кіото, оскільки в них не використовують хладони, витік яких є причиною руйнування озонового шару.

Проте основний недолік абсорбційних холодильних установок – низький коефіцієнт перетворення енергії, який у кращому разі наближається до двох. Вони також мають більші металомісткості і габарити порівняно з парокомпресійними. Однак слід

враховувати, що теплова енергія набагато дешевша від електричної, а використання теплової сонячної енергії дає змогу сподіватися на підвищення ефективності.

Очевидно, що зниження інвестиційних витрат майже в три рази, а експлуатаційних – приблизно у два рази дасться не так легко, як може здатися на перший погляд.

В абсорбційній техніці присутній і деякий соціальний ефект, зокрема скорочення термінів окупності капіталовкладень сприятиме здешевленню вироблюваної продукції.

Висновки. Проведений огляд свідчить про економічні, енергетичні та екологічні перспективи використання теплових насосів абсорбційного типу у рефрижеративних системах аграрного виробництва та побуту, завдяки використанню теплової енергії сонця як первинного джерела енергії. Ефективність їх використання особливо висока у літній період, що характеризується значним потенціалом сонячної енергії та потребою в генеруванні холоду. Крім того, цей період збігається з вегетацією рослин і виробництвом рослинницької й тваринницької продукції, а також потребою в її зберіганні.

Бібліографічний список

1. Алфёров Ж. И. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики / Ж. И. Алфёров, В. М. Андреев, В. Д. Румянцев // Физика и техника полупроводников. – 2004. – № 38 (8). – С. 937 – 948.
2. Гременок В. Ф. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов / В. Ф. Гременок, М. С. Тиванов, В. Б. Залесский. – Минск, 2007. – 222с.
3. Kuznicki Z. T. Multiinterfase Solar Cells I. Limits, Modeling, Desing / Z. T. Kuznicki // First Polish-Ukrainian Symposium “New Photovoltaic Materials for Solar Cells”. – Krakow, 1996. – P. 58–78.
4. Green M. A. Photovoltaics: technology overview / M. A. Green // Energy Policy. – 2000. – № 28 (14). – P. 989 – 998.
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.progress21.com.ua.
6. Азаров А. И. Исследование абсорбционно-диффузионного холодильника в транспортных условиях / А. И. Азаров, А. В. Анисимов // Холодильная техника и технология. – 1975. – № 20. – С. 49-53.
7. Холодильные машины : учеб. для студентов втузов специальности «Техника и физика низких температур» / А. В. Бараненко, Н. Н. Бухарин, В. И. Пекарев, Л. С. Тимофеевский ; под общ. ред. Л. С. Тимофеевского. – СПб. : Политехника, 1997. – 992 с.

Черевко Г., Савченко Є. Економічна доцільність використання теплових насосів абсорбційного типу зі сонячними колекторами для холодопостачання в АПК

Обґрунтовано доцільність використання сонячної енергії у технологічних процесах аграрного виробництва для охолодження сільськогосподарської продукції та кондиціювання виробничих і адміністративних приміщень у літній період року. Розглядаються економічні та екологічні переваги використання сонячних рефрижеративних систем, побудованих на базі абсорбційних насосів.

Ключові слова: кондиціювання, абсорбційні насоси, сонячна енергія, аграрне виробництво, економічна ефективність.

Cherevko G., Savchenko E. The economic feasibility of using heatpumps, absorption type of solar collectors for cooling in agriculture

Feasibility of using solar energy in the production processes of agricultural production of agricultural products for cooling and air conditioning manufacturing and administrative facilities in the summer season. We consider the economic and environmental benefits of using solar systems built on the basis of absorption pumps.

Key words: conditioning, absorptive pumps, solar energy, agricultural production, economic efficiency, ecologic efficiency.

Черевко Г., Савченко Е. Экономическая целесообразность использования тепловых насосов абсорбционного типа с солнечными коллекторами для холодоснабжения в АПК

Обоснована целесообразность использования солнечной энергии в технологических процессах аграрного производства для охлаждения сельскохозяйственной продукции и кондиционирования производственных и административных помещений в летний период года. Рассматриваются экономические и экологические преимущества использования солнечных рефрижерационных систем, построенных на базе абсорбционных тепловых насосов.

Ключевые слова: кондиционирование, абсорбционные насосы, солнечная энергия, аграрное производство, экономическая эффективность.