

**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧОГО
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЕМПЕРАТУРИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСАХ ПРИВАТНОГО ДОМОГОСПОДАРСТВА****Галько С.В.¹, Довгалик О.М.², Жарков А.В.³, Хромишев В.О.⁴**¹ *Таврійський державний агротехнологічний університет, Україна, м. Мелітополь*² *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Україна, м. Харків*³ *ТОВ «ЮБС – Холод», Україна, м. Харків*⁴ *Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького, Україна, м. Мелітополь*

В Україні, як і у всьому світі, спостерігається стійке зростання попиту на електричну і теплову енергію. З урахуванням цієї тенденції актуальними стають енергозберігаючі технології, серед яких важливими є збереження тепла для приватного домогосподарства.

Для вирішення цієї задачі авторами запропонована корисна модель на спосіб приготування теплоакумлюючого матеріалу (ТАМ) для стабілізації температури в технологічних процесах приватного домогосподарства за рахунок надлишку сульфату натрію Na_2SO_4 [1].

Корисна модель належить до відновлюваної енергетики, зокрема до ТАМ, які можуть бути використані для стабілізації температури технологічного процесу, близької до середовища. Саме у таких випадках, коли енергія використовується при низьких температурах, характерних для середовища, її особливо цінно накопичувати у формі низькопотенційної теплоти (НПТ), щоб захистити контрольований об'єкт від перегріву вдень і від переохолодження вночі [2].

В основу корисної моделі поставлено задачу створення нового способу приготування ТАМ на базі природного мінералу - мірабіліту, простого в приготуванні, придатного для стабілізації температури на заданому рівні, при забезпеченні високої теплової ємності і відсутності переохолодження, наприклад в приватній неопалювальній теплиці або в бродильній ємності.

Поставлена задача вирішується тим, що надлишок сульфату натрію Na_2SO_4 створюють за рахунок того, що, згідно з корисною моделлю, чистий сульфат натрію Na_2SO_4 , (густина $1,45 \text{ г/см}^3$, температура плавлення $32,384 \text{ }^\circ\text{C}$) розчиняють в гарячій воді до концентрації дещо більшої 44 % мас.

Плавлення мірабіліту у власній кристалізаційній воді відбувається за температури дещо вищої $32 \text{ }^\circ\text{C}$, з поглинанням теплоти і наступним її виділенням при кристалізації охолодженого розчину. Для усунення значного переохолодження звичайно використовують композиційні ТАМ із компонентами, які є ініціаторами кристалізації. Запропоновано використовувати перенасичений

розчин мірабіліту, коли частина кристалів так і не зможе розчинитися, за рахунок того, що їм просто не хватить власної кристалізаційної води. Ці кристали забезпечать неврівноваженість розчину мірабіліту, яка автоматично запустить кристалізацію при зниженні температури нижче меншої граничної величини. Теплота під час цієї реакції гідратації/дегідратації становить 250 кДж/кг або 650 МДж/м³ [2], що створює можливість підтримки оптимальної температури в технологічному процесі при живленні від джерела НПТ. При кімнатній температурі сульфат натрію Na₂SO₄ утворює кристалогідрат з десятьма молекулами води: Na₂SO₄·10H₂O. Залежність розчинності сульфату натрію у воді від температури представлена на рис. 1.

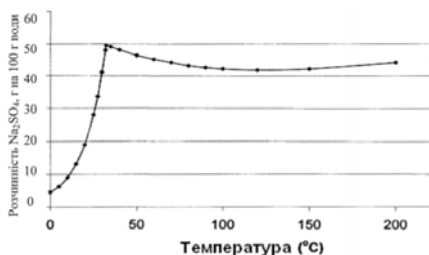


Рисунок 1 – залежність розчинності сульфату натрію у воді від температури

Аналіз залежності розчинності сульфату натрію показує, що при збільшенні температури розчинність сульфату натрію у воді швидко зростає. Проте при досягненні температури 32,384 °C, відбувається різка зміна: подальший нагрів веде не до зростання, а до зниження розчинності солі. В даній точці мірабіліт (декагідрат натрію сульфат Na₂SO₄·10H₂O) переходить в безводну сіль - сульфат натрію Na₂SO₄. Процес супроводжується плавленням сульфату натрію у власній кристалізаційній воді. Максимальна розчинність сульфат натрію становить 49,7 г Na₂SO₄ на 100 г води.

Розрахунки теплового балансу плівкових теплиць показали можливість регулювання температури в межах ±10 °C від навколишнього середовища, забезпечуючи комфортні умови росту рослин при забезпеченні високої теплової ємності і відсутності переохолодження [3], або стабілізації температури зброджування сировини в зброджувальній ємності.

Список використаних джерел:

1. Патент України на корисну модель UA 132660, МПК C09K5/00. Спосіб приготування теплоакмулюючого матеріалу для стабілізації температури в технологічних процесах приватного домогосподарства/ А.В. Жарков, Ю.І. Тугай, В.О. Хромишев, С.В. Галько, О.М. Довгалюк, В.Я. Жарков, Я. Котиза. - №u201808265; заявл. 26.07.2018; опубл. 11.03.2019. – Бюл. №5/2019.
2. Jon Twidell and Tony Weir. Renewable Energy Resources. - London and New York: Taylor & Francis, 2006. - P. 495-499.
3. Коган Б.С. Ткачев К.В. Шамриков В.М. Теплоаккумулирующие составы на основе сульфата натрия // АВОК. - 2001. - № 3 - С. 14-18.