

ОПТИМІЗАЦІЯ ХОЛОДИЛЬНИХ АКУМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

Смілик М. М., асистент, e-mail: smilykmm@gmail.com

Потапов В. О., д.т.н., проф., e-mail: potapov@bigmir.net

Кузнецов І. О., магістр, e-mail: opholod@gmail.com

Державний біотехнологічний університет

В умовах нестабільного енергопостачання зростає необхідність у підтриманні стабільності температур в обладнанні для виробництва та зберігання швидкопсувних харчових продуктів. Підтримання необхідного рівня низьких температур дозволяє зберігати продукцію протягом тривалого часу без суттєвої втрати її якості. В той же час в умовах відключення енергопостачання існують максимальні часові рамки, протягом яких холодильне обладнання може підтримувати технологічно допустимий рівень температур. Для збільшення цього терміну ми запропонували використання холодильних акумуляторів інтегрованих у теплоізоляцію холодильної камери. У якості робочої речовини для акумулятора ми обрали водосольовий розчин, який, залежно від концентрації має різну температуру плавлення, що дозволяє подовжити термін підтримання необхідної температури в умовах відсутності електроенергії.

Метою досліджень є визначення оптимальної схеми холодильного акумулятора та оптимальної концентрацією водосольового розчину.

На першому етапі даних досліджень використовувались водосольові розчини різної концентрації (від 0,1% до 23,1%), щоб визначити їх вплив на термін підтримання заданого рівня температур у холодильній камері за відсутності енергопостачання. Для цього було проведено дослідження кінетики температур у холодильній камері, в акумуляторі холоду та у шарі теплоізоляції під час заморожування та розморожування акумулятору холоду. Для вимірювання температури використовували систему моніторингу Xweb та контролер XR60CX. Ця система дозволяла відстежувати у реальному часі зміну температури у декількох точках та зберігати данні на зовнішньому носії.

На рис.1. наведена типова кінетика температур при розрядженні акумулятору холоду. Встановлено, що в діапазоні температур $-18...0^{\circ}\text{C}$ швидкість зарядження-розрядження акумулятору по різному залежить від концентрації. В діапазоні температур, яка відповідає однофазному (твердому стану) швидше змінює температуру водосольовий розчин з меншою концентрацією. Але в температурному діапазоні, який відповідає двофазному стану розчину (лід+розчин) розчин з меншою концентрацією заряджається та розряджається повільніше. В області температур вище криоскопічної (рідкий стан розчину) швидкість зарядження-розрядження акумулятору практично однакова. Таким чином було встановлено, що не можна збільшити час розрядження акумулятора якщо в ньому використовується розчин тільки однієї концентрації.

На підставі цього нами було запропоновано експериментальну модель акумулятору холоду, яка складається з декількох шарів водосольових розчинів різної концентрації розділених теплоізоляцією (рис.2). Такий підхід дозволить в подальшому знайти оптимальне співвідношення концентрацій розчину, яке забезпечить максимальне можливе збільшення терміну підтримки стабільної температури зберігання за умов обмеженого доступу до електроенергії.

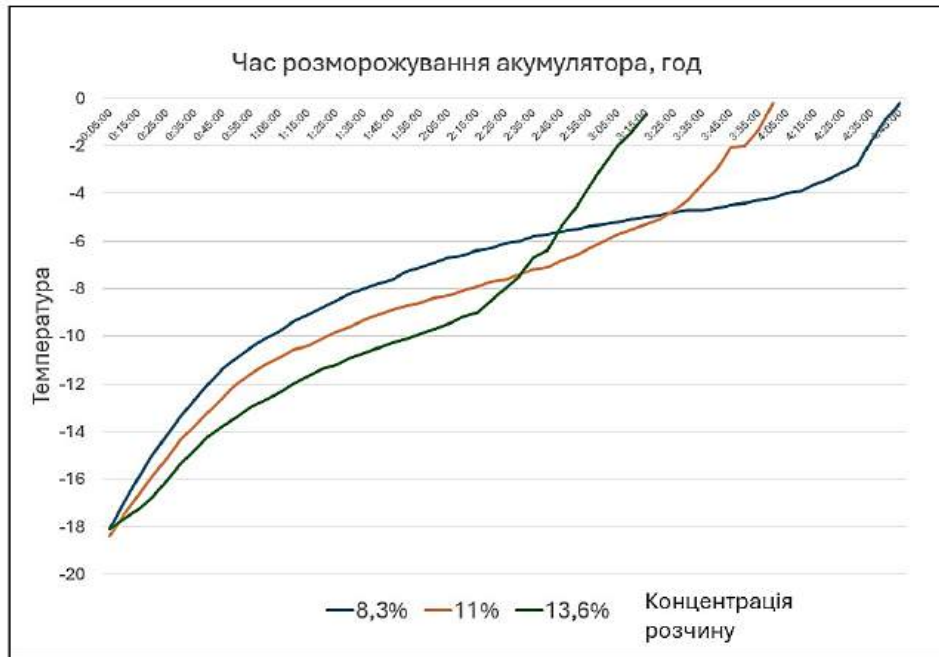


Рисунок 1 – Час розрядження (розморожування) водосольового акумулятору холоду залежно від концентрації розчину

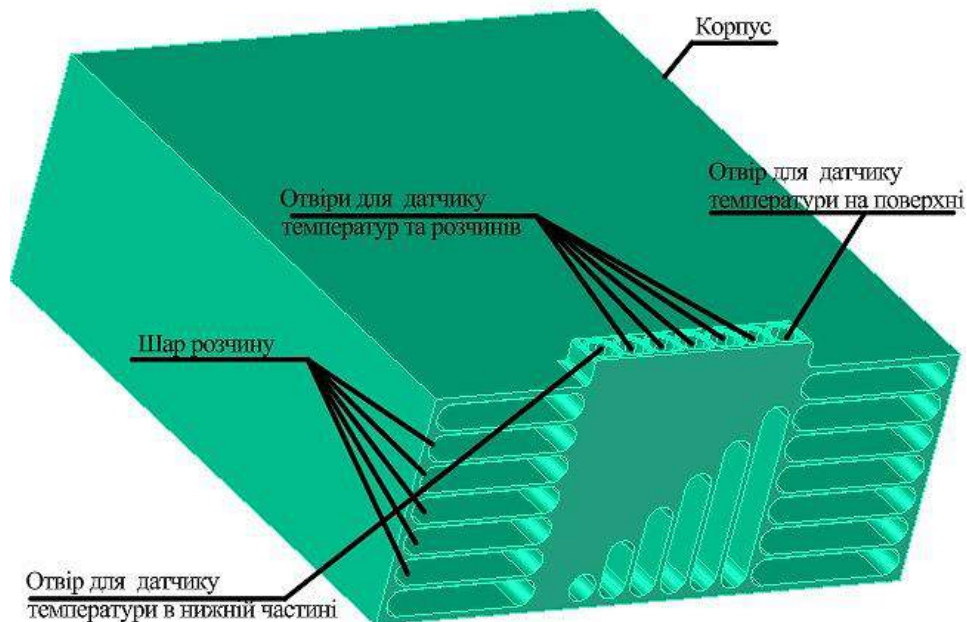


Рисунок 2 – Експериментальна модель багат шарового акумулятору холоду з різними концентраціями водосольових розчинів.