

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 доведено, що не можна збільшити час розрядження акумулятора якщо в ньому використовується розчин тільки однієї концентрації. Цей результат підтверджено також в отриманій математичній моделі, яка враховує об'єм акумулятору та об'єм його теплоізоляції. На підставі цієї моделі знайдено оптимальне співвідношення товщини теплоізоляції та товщини акумулятора за якої при фіксованому об'ємі всієї конструкції тривалість розрядження акумулятора найбільша.

Ці результати покладені нами в апаратну схему та ескізний проект автономної мобільної холодильної установки, яка складається з фотоелектричних модулів, частотного перетворювача, електричних акумуляторів та спеціально розробленої холодильної камери, стінки якої мають активну теплоізоляцію на основі холодильних акумуляторів.

Перспективою подальших досліджень є розробка технічного завдання на проектування енергонезалежного мобільного обладнання для забезпечення БХЛ: холодильний склад – холодильний транспорт – споживач. Планується розробити проектну документацію для номенклатури обладнання з об'ємом холодильних камер від 30 літрів до 6 м³ та температур зберігання 0...+5⁰С та -18 ... -20⁰С.

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗАДАЧ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ МОДУЛЬНИХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ

С.М. Мольський, інженер I кат., експерт (*«ГС Холодильна асоціація України»*, Харків)

Найпоширеніші споживачі комерційного та промислового холоду: виробники та переробники продуктів харчування, логістичні продуктові підприємства, об'єкти роздрібно торгівлі. Здебільшого головною концепцією реалізації холодопостачання таких споживачів були централізовані системи. Альтернативним рішенням можуть стати сучасні модульні децентралізовані системи.

Сучасна проблематика централізованих холодильних систем має наступні фактори:

- ризик втрати до 100% холодильної потужності внаслідок аварії;
- нетиповість кожного рішення та обладнання, що в свою чергу впливає на терміни, вартість та якість поставок і виконання робіт ;
- складність проектування, виробництва, монтажу та експлуатації;
- перехід на більш небезпечні холодоагенти;
- мала кількість та недостатній рівень кваліфікованих кадрів;
- велика залежність від іноземних виробників та фахівців;
- неможливість побудувати глибоку систему контролю та підтримки якості.

Для подолання цієї проблематики необхідно створити умови для розвитку системного підходу до вітчизняних холодильних систем у напрямках: розробок; проектування; виробництва; дистрибуції; інсталяції; сервісу; експлуатації.

Ефективним інструментом для утворення таких умов може стати програма побудови систем холодопостачання на базі децентралізованих модульних апаратів.

Капітальні переваги децентралізованих модульних систем наступні:

- умовна конструкційна простота, компактність та стандартність;
- швидкість процесів розробки проектних рішень, видачі комерційних пропозицій, збирання холодильних агрегатів та машин;
- гнучкість введення в експлуатацію при ступінчастому введенні та за необхідністю збільшення проектної потужності;

- оптимізація витрат на транспортування, на монтажні та витратні матеріали, монтаж, пусконаладження;

- менші зовнішні капітальні витрати, бо не потребують категорійного машинного відділення з примусовими вентиляцією та опаленням та на менші наведені потужності електричних систем;

- широке застосування вітчизняних виробів, розробок та фахівців;

- зручна ліквідність та легкість в отриманні кредитів.

Експлуатаційні переваги децентралізованих модульних систем:

- надійність виробництва холоду завдяки мінімізації витоків та наслідків в разі виходу з ладу будь-якого елемента або негативного впливу на загальну систему аварійної роботи окремого елемента;

- більша загальна потужність при пікових навантаженнях;

- можливість зниження навантаження на електричні мережі від пускових та експлуатаційних струмів;

- енергоефективність завдяки підтримці індивідуальних режимів роботи для кожного споживача та мінімізації магістральних витрат або пропорційності регулювання продуктивності;

- менш шкідливий вплив на екологію завдяки більш низьким викидам CO₂ тепловими електрогенеруючими станціями та зниженню ризиків великих викидів холодоагентів в атмосферу;

- мінімізації ризиків, пов'язаних з отруєнням персоналу при витокі, пожежною та вибуховою небезпекою, завдяки малим заправкам холодоагентів;

- недорогі, прості і швидкі: заміна та ремонт елементів що вийшли з ладу.

Довгострокові перспективи реалізації програми модульних систем:

- побудова глибокої системи якості на всіх етапах;

- експорт модульних систем часткової та повної заводської готовності;

- організація та побудова модульних виробництв агрегатів, конденсаторів, повітроохолоджувачів, електричних щитів;

- стимулювання розвитку вітчизняного холодильного виробництва;

- оптимізація сервісних операцій;

- систематизація аналітичних даних;

- великий потенціал удосконалення.

Принципи конструювання модульних систем:

- екологічність;

- енергоефективність;

- мінімальність обсягів заправки холодоагенту;

- компактність;

- зручність в монтажі та сервісі;

- «смарт»: моніторинг, самодіагностика, дистанційне керування;

- максимальне застосування вітчизняних деталей.

Засоби просування модульних систем:

- формування робочих проектно-конструкторських груп;

- типізація завдань на об'єктах холодопостачання: роздрібної торгівлі, логістичних центрах, переробних підприємствах;

- формулювання основних вимог що до надійності, екологічності, енергоефективності;

- створення типової документації для виробництва, проектування, інсталяції, експлуатації;

- створення та випробування робочих прототипів;

- побудова виробництв та системи дистрибуції;

- побудова систем контролю якості та удосконалення.

Компанії що можуть розробляти проектно-конструкторську документацію та рішення: всі типи компаній що мають в своєму складі проектні відділи або відділи дослідження та розробок.

Компанії, що можуть на різних рівнях виробляти окремі модульні продукти або системи при наявності типової документації, обладнаних виробництв та відповідного кваліфікованого персоналу:

- проектні;
- інсталяційні,
- дистрибуційні,
- складально-виробничі;
- виробничі;
- сервісно-монтажні;
- науково-дослідні.

Непростий час потребує нестандартних рішень у побудові бізнес-процесів. Забезпечити високу швидкість постачання, широкий асортимент, безумовну якість та найкраще співвідношення євро/кВт – складні і просто нерозв'язні завдання для більшості інжинірингових, монтажних та сервісних підприємств. Системна побудова виробництв апаратів та формування рішень на базі модульних децентралізованих систем – можливий варіант як для сталого розвитку окремих підприємств та компаній, так і для побудови потужної і незалежної країни.

УПРОВАДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

С.В. Книш, техн. дир. (ТОВ “ЛІКОНД-ОДЕСА”)

Ю.О. Желіба, канд. техн. наук, доц. (ОНТУ, Одеса), дир. (ТОВ “НІО ХОЛОД”)

М.Г. Хмельнюк, д-р техн. наук, проф. (ОНТУ, Одеса)

У контексті глобальних викликів, пов'язаних із необхідністю зменшення вуглецевого сліду та підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів, питання впровадження інноваційних технологій у промисловість, зокрема у харчову галузь, набувають особливої актуальності. Однією з перспективних технологій, які можуть забезпечити стійкий розвиток та зниження енергетичної залежності, є теплові насоси. Цю доповідь присвячено аналізу можливостей та перспектив впровадження теплових насосів у харчову та переробну галузі промисловості України у воєнний та післявоєнний період.

Харчова та переробна промисловість України займає понад 3% загальної виробленої електроенергії України та є одним з ключових та перспективних секторів економіки, забезпечуючи не лише внутрішній ринок, але й експортуючи продукцію з доданою вартістю до багатьох країн світу. При цьому, будучи технологічно розвинутою та досконалою, галузь поки ще зіштовхується з низкою серйозних викликів, серед яких висока енергоємність виробництв, ризики енергетичної безпеки та залежність від імпортного дорогого палива. В умовах прогнозованого підвищення цін на енергоносії та за необхідності скорочення шкідливих викидів у навколишнє середовище, підвищення енергетичної ефективності виробництв та бізнесу стає пріоритетним завданням на сьогодні.

Принцип роботи та переваги теплових насосів.

Зрозуміло, що тепловий насос — це не складний, самодостатній, автономний, надійний технологічний пристрій, який передає тепло від джерела з нижчою температурою до споживача з вищою температурою, використовуючи для цього невелику кількість зовнішньої енергії. Ефективність теплових насосів значно вища, ніж у традиційних систем теплопостачання чи опалення, оскільки більша частина енергії для обігріву береться з навколишнього середовища.