

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ**



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ  
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*Присвячена 100-річчю інституту холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського*

*19-20 квітня 2022 року*

*Збірник тез доповідей*



**Одеса – 2022 р**

УДК 621.565; 621.

**Збірник тез доповідей** підготовлений під редакцією  
доктора технічних наук, професора Хмельнюка М.Г  
Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

**Збірник тез доповідей** за матеріалами Всеукраїнської науково-технічної онлайн-конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**», Одеса, 2022 р. (19-20 квітня) – 113 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень здобувачів вищої освіти та молодих вчених університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні установки; кондиціонування повітря, холодильні машини, теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; криогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техніці.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

*Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 19 - 20 квітня 2022 р.*

### **НАУКОВИЙ КОМІТЕТ**

**Голова - Єгоров Б.В.** - ректор Одеської національної академії харчових технологій, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. наук, професор

**Заступники голови:**

**Поварова Н.М.** – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій;

**Косой Б.В.** – д.т.н., професор, директор навчально-наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій;

**Члени наукового комітету:**

**Хмельнюк М.Г.** - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, д.т.н., професор;

**Мілованов В.І.** - заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор;

**Коновалов Д.Т.** - завідувач кафедри Теплотехніки філії НУК ім. адм.Макарова, Херсонська філія, д.т.н., професор;

**Тітлов О.С.**- завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики ОНАХТ, д.т.н., професор

**Морозюк Л.І.** - д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки ОНАХТ ;

**Потапов В. О.** - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

**Радченко М.І.** - зав. кафедрою кондиціонування і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д.т.н., професор;

**Симоненко Ю.М.** - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д.т.н, професор;

**Жихарева Н.В.**- к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ.

### **Організаційний комітет:**

**Голова** – д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.;

**Науковий секретар** - к.т.н. доц. Жихарева Н.В.

**Члени оргкомітету** - к.т.н. доц. Зімін О.В., к.т.н., доц. Когут В.О., к.т.н. доц. Яковлева О.Ю., к.т.н., доц. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., стаж-викл. Басов А.М., асп. Сазанський А.Р., асп. Крушельницький Д.О.

*Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 19 - 20 квітня 2022 р.*

першого закону термодинаміки  $E_{\text{КД}} = E_{\text{КМ}} + E_{\text{В}}$ . Данна кількість тепла являється занадто великою для стабільної роботи процесу ректифікації, через це необхідно відвести частину потоку у допоміжний конденсатор (КДД). У холодний період року використовуються пропан-бутанова суміш з часткою бутану 40%. У даному випадку підвищене навантаження буде на конденсатор и вже необхідно відводити частину потоку від випарника у допоміжний випарник (ВД). У міжсезоння, при температурі близькій до 5°C. При даних умовах відбуваються баланс між теплом підведеним з випарника та теплом відведеним в конденсаторі. Це дозволяє не використовувати ні допоміжний конденсатор, ні допоміжний випарник.

*Науковий керівник: Морозюк Л.І., д.т.н., професор  
кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*

## **АНАЛІЗ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ СХЕМ АБСОРБЦІЙНО-КОМПРЕСОРНИХ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРІВ З ТЕПЛОВИМ ПРИВОДОМ КОМПРЕСОРА**

*Сергій Псарьов, аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*

Сучасні вимоги, пов'язані з екологічною чистотою робочих речовин, використовуваних у термотрансформаторах, що працюють по зворотних і змішаних циклах, указують на те, що абсорбційні термотрансформатори є альтернативою нині широко застосовуваним компресорним термотрансформаторам. Абсорбційні термотрансформатори володіють багатьма позитивними якостями: широким припустимим температурним інтервалом гарячого джерела, що використовується; можливістю реалізації циклу при будь-яких зовнішніх умовах експлуатації; можливістю вибору екологічно чистої пари «агент-абсорбент»; мінімальним споживанням електричної енергії; можливістю роботи в складі будь-яких комплексних енергоперетворювальних систем. Сучасна абсорбційна техніка розростається і розділяється на окремі наукові напрямки і школи, що у даний час визначають «політику» в області дослідження абсорбційних термотрансформаторів

Водоаміачні термотрансформатори відрізняються великою складністю процесів в порівнянні з термотрансформаторами, що працюють на інших парах «агент-сорбент». Незважаючи на велику кількість можливих схемних рішень водоаміачних термотрансформаторів, кількість відповідних їм термодинамічних схем обмежена. Метою роботи є термодинамічний аналіз гібридних абсорбційних термотрансформаторів з широким інтервалом отримання холоду, здатних працювати у складі систем тригенерації з сонячними енергетичними установками малої енергетики.

Розглянуто гібридні водоаміачні термотрансформатори (ГАКТТ), що складаються з трьох контурів: основного, у якому відбувається термохімічна компресія; компресійного, у якому відбувається механічна компресія; додаткового, у якому створюється робота для приводу компресора. Особливістю схем є те, компресор має тепловий привід. Термодинамічні схеми надано на рис.1 В схемі застосовують компресор як допоміжний пристрій між випарником і абсорбером та генератором та абсорбером для реалізації низькотемпературних холодильних машин. Єдиним обмеженням, що накладається на роботу усіх, що температура охолоджуючого середовища не може бути вищою за температуру

джерела, що гріє. У протилежному випадку змінюється схема АКТТ, тобто з понижувальних вони перетворюються в підвищувальні.

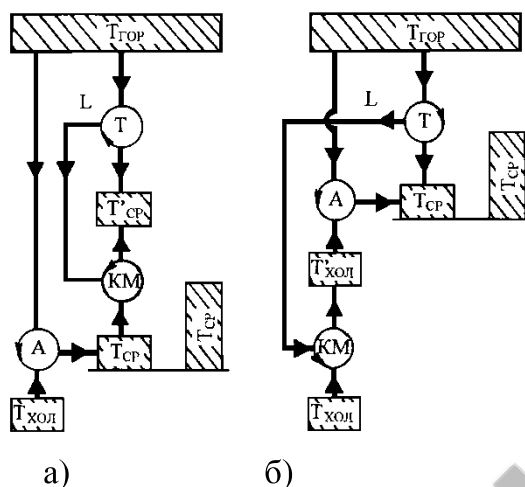


Рис.1. Термодинамічні схеми гібридних ГАКТТ із тепловим приводом компресора:  
а) на стороні високого тиску; б) на стороні низького тиску

Розглядаючи ежектор як пароструминний компресор з тепловим приводом багато технологічних схемних рішень АКТТ можуть бути перетворені в АЕТТ, однак термодинамічна схема залишиться без зміни. Термодинамічний аналіз тепловикористальних водоаміачних гібридних установок, у яких поєднуються абсорбційні та ежекторні системи, показав, що можна розробити машини різного призначення, що задовольняють різні вимоги холодильної техніки.

Галузь ефективного використання АЕТТ обмежена температурами кипіння у випарнику  $-32...-15^{\circ}\text{C}$  та займає проміжок між одноступеневими та двоступеневими установками.

*Науковий керівник: Морозюк Л.І., д.т.н., професор кафедри криогенної техніки ОНАХТ*

## ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ PRICO-ПРОЦЕСУ ЗРІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

*Ольга Бородінська., магістр кафедри криогенної техніки ОНАХТ*

Зріджений природний газ став глобальним паливом із щорічним зростанням обсягу торгівлі. Для виробництва зрідженого газу в теперішній час використовуються сім основних технологій зрідження. Найбільш поширеним є процес PRICO (*poly refrigerant integral –cycle*), також відомий як *Single Mixed Refrigerant (SMR)*. Процес PRICO LNG включає лише один змішаний холодоагент і один потік NG, таким чином робить його найпростішим процесом LNG, існуючим досі. До переваг цієї технології можна віднести низькі енергетичні витрати, простоту обладнання, що застосовується, мінімальний запас холодоагенту, високу надійність. Холодоагент являє собою суміш метану, етану, бутану і азоту. Перевагою

**СЕКЦІЯ №2 – НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ХОЛОДИЛЬНІ І КРІОГЕННІ  
МАШИНИ ТА УСТАНОВКИ, ГАЗОТУРБІННІ УСТАНОВКИ ТА  
КОМПРЕСОРНІ СТАНЦІЇ**

- 1 **ОПРІСНЮВАЛЬНА УСТАНОВКА ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ  
ТРИГЕНЕРАЦІЇ ЦЕНТРА ОБРОБКИ ДАНИХ МАЛОЇ ЕНЕРГЕТИКИ** 81  
*Анатолій Басов, викладач-стажист, аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Морозюк Л.І., д.т.н., професор*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 2 **АБСОРБЦІЙНИЙ ТЕПЛОВИЙ НАСОС ДЛЯ СИСТЕМИ АКУМУЛЯЦІЇ  
ТЕПЛОТИ ДАТА-ЦЕНТРІВ** 82  
*Артем Куколев, аспірант кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної  
екології ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Косой Б.В., д.т.н., професор кафедри екоенергетики,  
термодинаміки та прикладної екології ОНАХТ*
- 3 **СИСТЕМА ТРИГЕНЕРАЦІЇ МАЛОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ЦЕНТРАХ ОБРОБКИ  
ДАНИХ** 84  
*Максим Шарасв, магістр кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Морозюк Л.І., д.т.н., професор*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 4 **АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ РЕКУПЕРАЦІЇ СКИДОГО ТЕПЛА ЦЕНТРІВ ОБРОБКИ  
ДАНИХ** 85  
*Ярослав Петушков, магістр кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Морозюк Л.І., д.т.н., професор*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 5 **ТЕПЛОВИЙ НАСОС В СИСТЕМІ РЕКТИФІКАЦІЇ ДЛЯ ЦІЛОРІЧНОГО  
ОТРИМАННЯ ЧИСТОГО ПРОПАНАУ З СУМІШІ ПРОПАН-БУТАН** 86  
*Євген Костенко, аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Морозюк Л.І., д.т.н., професор*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 6 **АНАЛІЗ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ СХЕМ АБСОРБЦІЙНО-КОМПРЕСОРНИХ  
ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРІВ З ТЕПЛОВИМ ПРИВОДОМ КОМПРЕСОРА** 87  
*Сергій Псарьов, аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Морозюк Л.І., д.т.н., професор*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 7 **ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ R130-ПРОЦЕСУ ЗРІДЖЕННЯ  
ПРИРОДНОГО ГАЗУ** 88  
*Ольга Бородінська, магістр кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*  
Науковий керівник: *Соколовська-Єфименко В.В., к.т.н., доцент*  
*кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*
- 8 **КРІОГЕННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСАДОЧНИХ КОЛОН З  
ВИКОРИСТАННЯМ СТУПЕНЕВОГО КОНДЕНСАТОРА-  
ТЕРМОСИФОНУ** 91  
*Медушевський Є.В., аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*