

**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. Жихарева 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.*  
тригенерації з КТТ має переваги, а економічний аналіз віддав пріоритет СК – АТТ з водоаміачним розчином як робочою речовиною.

Цикл 4 - представляє абсорбційну машину, процеси якої здійснюються у протилежних напрямках, тому вона може у теплі сезони року працювати як понижувальний АТТ.

*Науковий керівник: Косой Б.В., д.т.н., професор кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології ОНАХТ*

## **СИСТЕМА ТРИГЕНЕРАЦІЇ МАЛОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ЦЕНТРАХ ОБРОБКИ ДАНИХ**

*Максим Шараєв, магістр кафедри криогенної техніки ОНАХТ*

Індустрія центрів обробки даних працює в різних масштабах. Величезні центри обробки даних займають площу до 50000 м<sup>2</sup> і містять тисячі серверних стелажів і кілька мегават використання енергії від центральних електричних мереж. Поряд з ними існують компактні центри обробки даних з невеликою кількістю обчислювальної потужності, що вміщується в малі простори та мають живлення від малих енергетичних установок.

Майже вся електроенергія, що подається на сервери ІТ-устаткування, перетворюється в тепло, що вимагає використання масштабних систем охолодження для підтримки стабільного температурного режиму стійки сервера в безпечному робочому діапазон. Безпосередньо навантаження ІТ-устаткування становить 30% загальної потужності, що підводиться ззовні. Найбільше енергопостачання до 45% йде до системи охолодження, куди відносять кондиціонери, чиллери, вентилятори, зволожувачі. Енергія у кількості 25% йде на обслуговування інфраструктури ЦОД.

Компоненти системи охолодження, на підставі другого закону термодинаміки, мають власні обов'язкові скидання, тому від енергетичної ефективності системи охолодження (COP) залежить показник ефективності ЦОД. З огляду на сучасний стан енергетичної галузі в світі, зростає зусилля по утилізації скидного тепла у всіх типах енергоперетворювальних систем. У роботі розглянуто способи утилізації скидного тепла ІТ-устаткування та малої енергетичної установки шляхом створенні системи тригенерації.

Паливні установки мають утилізаційний котел та виробляють два корисних ефекти: електроенергію та тепло. Електроенергія йде на роботу ЦОД. Тепло вирисовується у двох напрямках: у якості первинної енергії для холодильної машини (чиллера), за прямим призначенням – отриманням гарячої води і опаленням. Для виробництва холоду в систему енергопостачання включені тепловикористальні холодильні машини – абсорбційні, ежекторні або компресорні. Розглянуто термодинамічні цикли вказаних холодильних машин, проведено співставлення термодинамічної ефективності та технічних обмежень для їх використання, з урахуванням усіх оцінних даних переваги мають абсорбційно-резорбційні холодильні машини. За рахунок впровадження систем тригенерації в енергетичній системі ЦОД забезпечується без будь-яких додаткових витрат первинної енергії.

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

**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 PRICO-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 СТУПЕНЕВОГОНОГО КОНДЕНСАТОРА-  
ТЕРМОСИФОНУ** 91  
*Медушевський Є.В., аспірант кафедри кріогенної техніки ОНАХТ*