



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЙ»**

23-24 квітня 2019 року

Збірка тез доповідей



Одеса – 2019

Науковий комітет:

Єгоров Б.В. – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.
Косой Б.В. – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.
Хмельнюк М.Г. – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.
Мілованов В.І. – завідувач кафедри КПА, д.т.н., проф.
Симоненко Ю.М. – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.
Тітлов О.С. – завідувач кафедри ТТТЕ, д.т.н., проф.
Радченко М.І. – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.
Потапов В.О. – ХДУХтаТ, д.т.н., проф
Ванєєв С.М. – СумДУ, к.т.н., доц.

Організаційний комітет:

Жихарєва Н.В. – декан факультету НТТтаІМ
Буданов В.О. – к.т.н., доц. кафедри КПА
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.
Грудка Б.Г. – к.т.н., ас. кафедри КТ.
Стоянов П.Ф. – к.т.н., доц. кафедри ХУКП.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська.

Місце проведення – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

АЛЬТЕРНАТИВНІ ОЗОНОНЕРУЙНУЮЧІ ХОЛОДОАГЕНТИ – ОСНОВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ І ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

студ. Пустовіт М.О., Одеська державна академія харчових технологій

В даний час Земля переживає екологічну кризу. Ліси на планеті зникають зі швидкістю півгектара в секунду. Йде інтенсивне виснаження озонового шару в стратосфері. З неймовірною швидкістю вимирають тварини і рослини — у 1000 разів швидше, ніж будь-коли за останні 65 млн. років. Викиди відходів хімічних виробництв осідають на землі, отруюють ґрунтові води. Накопичені у величезних кількостях у атмосфері вуглекислий газ, метан і хлорфторвуглеці створюють парниковий ефект, що загрожує зміною клімату.

Всі ці зміни відбуваються не тільки тому, що збільшуються чисельність населення Землі і масштаби екологічної діяльності людей. Головним чином вони пов'язані з тим, що багато років ми терпимо ставилися до екологічного вандалізму, який прийняв глобальні масштаби.

У цих умовах на передній план необхідно висунути проблему створення щадної економіки. Це передбачає, по-перше, усвідомлення ролі людської діяльності та її наслідків в природному світі і, по-друге, впровадження з урахуванням цього нових екологічно безпечних та високоефективних технологій, розвиток робіт по створенню альтернативних джерел енергії і т. д.

У даній роботі розглянуто виниклі у зв'язку з цим у холодильній техніці та технології проблеми природничо-наукового та прикладного характеру. Їх особлива актуальність визначається тим, що широко використовувані в якості робочих тіл холодильних машин і установок хлорфторвуглеці загрожують руйнуванням захисного озонового шару Землі. Дослідження останніх років показують також, що ці синтетичні сполуки активно сприяють створенню парникового ефекту на планеті, що приводить до підвищення температури з шкідливими екологічними наслідками. В роботі основну увагу приділено використуванню речовинам, які руйнують озоновий шар, перспективам створення нових екологічно безпечних холодоагентів та їх використанню.

Історія штучного холоду розпочалася ще в античні часи, коли для охолодження використовували запасений лід, процеси випаровування води або інших речовин. У XVI–XVII століттях багато дослідників у різних країнах вивчали фізику фазових переходів. Річард Тревітік запропонував у 1828 році повітряний цикл для

отримання холоду, але так і не побудував машину, яка б реально діяла. Нарешті, в 1830 році Якоб Перкінс створив парокомпресійну холодильну машину і ввів поняття холодоагенту, яке збереглося дотепер.

Протягом перших ста років застосування холодагентами найчастіше були звичайні розчинники та інші леткі рідини; фактично в перше покоління холодагентів входило все, що працювало і було під руками. Майже всі перші холодоагенти були вогнебезпечні, токсичні, а деякі — хімічно активні. Звичайним явищем під час експлуатації холодильного обладнання були аварії. Перевага, яку дотепер віддають аміаку перед вуглеводнями у промисловому застосуванні, пов'язана з тим, що в другому випадку чим більша система, тим вищий ризик виникнення пожежі.

Друге покоління холодагентів ознаменувалося переходом до сполук фтору, щоб збільшити безпечність і термін служби холодильних систем. Томас Міджлей-молодший і його співробітники Альберт Л. Хенн і Роберт Р. Мак Нері склали обширні таблиці, щоб вибрати хімічні речовини з необхідною точкою кипіння. В той же час вони обмежили область пошуку стабільними, нетоксичними і пожежобезпечними сполуками. Опубліковане значення точки кипіння чотирифтористого вуглецю (R140) привернуло увагу до органічних фторсполук, але дослідники справедливо запідозрили, що дійсна температура кипіння має бути набагато нижча. Звернувшись до елементів періодичної системи, Т. Міджлей швидко виявив ті з них, які не мають необхідної леткості. Потім він відкинув ті, що утворюють нестабільні й токсичні сполуки, а також інертні гази з їх низькими точками кипіння. У результаті залишилося всього вісім елементів, а саме: вуглець, азот, кисень, сірка, водень, фтор, хлор і бром. Їх перша публікація щодо фторвмісних холодагентів показує, як зміна ступеня хлорування і фторування вуглеводнів впливає на точку кипіння, займистість і токсичність.

Промислове виробництво R12 почалося в 1931 році, R11 — у 1932-му. Хлорфторвуглеці (ХФВ), а пізніше й гідрохлорфторвуглеці (ГХФВ), домінували в другому поколінні холодагентів, особливо з 1950-х років, у домашніх і малих промислових кондиціонерах повітря і теплових насосах. Найпопулярнішим холодагентом у великих промислових системах, особливо у сфері виробництва та зберігання продуктів і напоїв, був і залишається дотепер аміак.

Виявлення зв'язку між витоками в атмосферу ХФВ, зокрема холодагентів, і руйнуванням захисного шару озону викликало появу третього покоління холодагентів. Віденська конвенція і Монреальський протокол, що вийшов за нею, проголосили заборону озоноруйнівних речовин (ОРР). В центрі уваги продовжували залишатися фторсполуки: ГФХВ розглядалися як варіант для тимчасового (перехід-

ного) використання, а гідрофторвуглеці (ГФВ) — для довготривалого. Повернувся інтерес до природних холодоагентів, особливо до аміаку, діоксиду вуглецю, вуглеводнів і води, а також до альтернативних підходів, наприклад абсорбційних, тобто таких, що не використовують компресійні цикли на фторвмісних речовинах. Ряд державних та приватних програм, присвячених дослідженням нових холодоагентів серед речовин, що не містять фтору і гідрофторофторидів (ГФЕ), дали зовсім небагато перспективних варіантів. Промисловий випуск перших альтернативних холодоагентів почався в кінці 1989 року, і протягом десятиліття на ринку з'явилася заміна більшості озоноруйнівних робочих тіл.

Слід звернути увагу на три обставини. По-перше, холодоагенти історично становили лише невелику частку від сумарної кількості речовин, що руйнують озоновий шар, до того ж ХФВ і деякі ГХФВ, що широко застосовувалися як холодоагенти, використовувалися також як витіснювачі аерозолів, піноутворювачі і розчинники, викид яких у атмосферу був набагато більший. По-друге, екологічні міркування потребували не тільки заміни холодоагентів, але й істотних змін конструктивних рішень, виробничих технологій, монтажу, обслуговування і, нарешті, процедур знищення холодоагентів — тільки так можна було сподіватися зменшити попадання шкідливих речовин у атмосферу. По-третє, озоновий шар поступово відновлюється, незважаючи на епізодичні повідомлення про рекордну величину озонових дір в Антарктиді. Результати міжнародних досліджень свідчать, що в цілому спостерігається зниження як нових викидів ОРР, так і скорочення викидів від залишків попередніх періодів.

Тенденція відновлення озонового шару прямо протилежна ситуації зі зміною клімату, яка погіршується. Нові дані щодо глобального потеплення і їх політичні наслідки стали предметом широкого обговорення, особливо останнім часом. Четвертий звіт Міжурядової ради із зміни клімату виражає єдину позицію наукового співтовариства: «...потеплення клімату є безперечним, це очевидно внаслідок спостереження підвищення середньосвітової температури повітря і океану, розширення меж танення снігу і льоду й підвищення рівня світового океану».

Київський протокол, відповідно до Міжнародної рамкової угоди щодо зміни клімату, встановлює певні орієнтири щодо викидів парникових газів (ПГ), що ґрунтуються на розрахункових еквівалентах діоксиду вуглецю, метану, оксидів азоту, ГФВ, перфторвуглеців (ПФВ) і гексафториду сірки.

Національні закони й норми із застосування Київського протоколу розрізняються, але в цілому вони забороняють викиди холодоагентів типу ГФВ і ПФВ,

яких можна уникнути, а в деяких країнах регулюють їх використання або оподатковують його.

При цьому слід мати на увазі, що альтернативні холодоагенти зазвичай менш енергоефективні, ніж їх попередники. За рідкісним винятком, виграш в ефективності обладнання на альтернативних холодоагентах залежить не від властивостей нового робочого тіла, а від конструктивного вдосконалення обладнання. Просто кажучи, оптимізація обладнання на старих холодоагентах у багатьох випадках забезпечує вищу ефективність, а альтернативні речовини звужують можливості подальшого її зростання. Вивчення, аналіз та комплексне порівняння властивостей і характеристик різноманітних робочих речовин є складним науково-технічним завданням, що вимагає проведення інтенсивних досліджень в найрізноманітніших напрямках.

Як відомо, знайти робочу речовину, що поєднує в собі тільки позитивні якості і властивості, вельми непросто. Перш за все, це пов'язано з необхідністю проаналізувати сукупність всіх якостей і факторів, що характеризують як роботу холодильної системи в цілому, так і вплив властивостей робочої речовини на показники її окремих елементів. Крім того, сьогодення проблема пошуку альтернативних речовин серйозно ускладнюється ще й тим, що поряд з вимогами за термодинамічними і фізико-хімічними властивостями, економічністю і доступністю додаються ще й міркування екологічної безпеки. У зв'язку з особливою актуальністю останніх, оцінка альтернативних робочих речовин виконується, насамперед, з точки зору їх відповідності сучасним вимогам щодо захисту та збереження навколишнього середовища, а також забезпечення безпеки людини.

Звідси ясно, що вивчення властивостей, виробництво та впровадження альтернативних агентів потребує багатомільярдних витрат і активної діяльності вчених та інженерів різних країн. Необхідно провести: дослідження теплофізичних, термодинамічних, хімічних, токсичних та інших властивостей холодоагентів і їх сумішей; розробку, дослідження та організацію виробництва нових агентів, масел, ущільнювальних і електроізоляційних матеріалів; модернізацію і вдосконалення холодильних машин, що працюють на альтернативних холодоагентах.

Лише на базі результатів комплексу цих досліджень та пошукових робіт можливо буде остаточно визначити найбільш перспективні альтернативні холодоагенти для виробів холодильної техніки, призначеної для роботи в різних галузях народного господарства і суспільства.

Науковий керівник: Мілованов В. І., д.т.н., проф. кафедри компресорів та пневмоагрегатів

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОГАЗОДИНАМІЧНОЇ КОМПРЕСІЇ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ЦИКЛОВОГО ПОВІТРЯ ГТУ	66
<i>Кобалава Г. О., викладач</i>	66
<i>Істоміна І. В., студентка</i>	66
<i>Херсонська філія Національного університету кораблебудування</i>	66
<i>ім. адм. Макарова, g.lavatay@gmail.com</i>	66
АЛЬТЕРНАТИВНІ ОЗОНОНЕРУЙНУЮЧІ ХОЛОДОАГЕНТИ – ОСНОВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ І ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	69
<i>студ. Пустовіт М.О., Одеська державна академія харчових технологій</i>	69
ОСНОВИ РЕКОНСТРУКЦІЇ КОМПРЕСОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ ГТУ УКРАЇНИ.....	73
<i>студ. Клебан Я. Л., Одеська національна академія харчових технологій</i>	73
ВИПРОБУВАННЯ МАЛИХ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ З МЕТОЮ ЇХ СЕРТИФІКАЦІЇ.....	75
<i>студ. Закушняк М.Ю. Одеська національна академія харчових технологій ...</i>	75
ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК.....	78
<i>інженер Балашов Д. О., Одеська національна академія харчових технологій</i>	78
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІЗОБУТАНУ В ЯКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ХОЛОАГЕНТУ В МАЛИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИНАХ.	81
<i>Студ. Ковальчук В.В. ОНАХТ</i>	81
ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ОБЛАДНАННЯ В ГАЗОТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ.....	84
<i>Клебан Я.Л., магістр ІХКЕ ОНАХТ, м.Одеса</i>	84
<i>Одеська національна академія харчових технологій.....</i>	84

**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЇ»**

23 - 24 квітня 2019 року

Збірка тез доповідей

Підписано до друку **24.04.2019**. Формат 60x84 1/16.
Умовн. друк. арк. **6.875**. Наклад **10** прим.
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3