

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



ХІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND TECHNOLOGY**

23-25 вересня 2021 року

ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ



Одеса - 2021

УДК 621.565; 621.

Сучасні проблеми холодильної техніки та технології / Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса: ОНТУ, 2021. –196 с.

У збірнику наведені матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки та технології» та розглянуто різні аспекти науково-технічних питань, пов'язаних з проектуванням, виготовленням та експлуатацією холодильного обладнання різного призначення, обладнання кондиціювання повітря, дослідженням робочих тіл та процесів в елементах холодильних та кріогенних систем, застосуванням нано та когенераційних технологій, використанням холоду в харчових технологіях, застосуванням і впровадженням нетрадиційних джерел енергії.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.

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:

Вансєв С.М.- Сумський державний університет, к.т.н., доцент;

Семенюк Ю.В. - зав. кафедрою теплофізики та прикладної екології ОНАХТ, д.т.н., професор;

Лабай В. Й. - Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

Лавренченко Г.К. – д.т.н., професор;

Мілованов В.І. - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор;

Морозюк Л.І. - д.т.н., професор;

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;

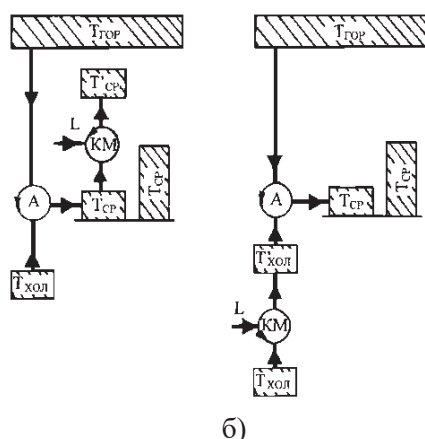
Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д.т.н., професор;

Організаційний комітет:

Голова - проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н. доц. Жихарєва Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н. Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., аспірант Дудко О.М., аспірант Крушельницький Д.О.



а) б)
Рис.2, Термодинамічні схеми гібридних АКТТ з механічним приводом компресора: а) на стороні високого тиску; б) на стороні низького тиску

Застосування компресора з механічним стискуванням передбачає наявність у системі сонячної енергетичної установки фотоелектричного перетворювача ФЕП. Будь-яке схемне рішення має як позитивні, так і негативні якості. Тільки результати термoeкономічного аналізу за конкретних умов експлуатації (при відомих значеннях $T_{гор}$ і $T_{ср}$, а також характері їх зміни) можуть вказати на оптимальне схемне рішення.

Вихідними температурами для вибору схеми АКТТ вважаються $T_{гор}$ і $T_{ср}$. Температура $T_{хол}$ приймається постійною (відповідно з цим $T_0=const$ і $P_0=const$).

Список літератури

1. Зеленая энергия [Электронный ресурс] <http://zeleneet.com/zelenaya-energiya/1182/>.
2. Морозюк Л. И. Теплоиспользующие холодильные машины – пути развития и совершенствования // Холодильная техника и технология. – 2014. – №5 (151). – С. 23-29.
3. Блиер Б.М., Вургафт А.В. Теоретические основы проектирования абсорбционных термотрансформаторов. – М. Пищевая промышленность, 1971. – 204 с.

РОЗРАХУНКИ УСТАЛЕНИХ РЕЖИМІВ В ЕЛЕМЕНТАХ УСТАНОВКИ ПОВТОРНОГО ЗРІДЖЕННЯ LPG ГАЗІВ, ЩО ПРАЦЮЄ НА СУМІШІ РОБОЧИХ РЕЧОВИН, МЕТОДОМ ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ

Проф. Морозюк Л.І., проф. Косой Б.В., доц. Соколовська-Єфименко В.В.

При вирішенні значної кількості практичних завдань, що виникають під час аналізу усталених режимів при проектуванні і експлуатації холодильних машин, не має можливості виконувати розрахунки з урахуванням всіх факторів, що впливають. Такі розрахунки можна виконувати з використанням методу еквівалентування.

Під еквівалентуванням холодильної машини розуміється сукупність операцій, спрямованих на спрощення структури як вихідної системи (схем заміщення), так і її математичної моделі з заданою

точністю. Еквівалентування передбачає зменшення розмірності розв'язуваної задачі і створення спрощених моделей, що дозволяє скоротити обсяг обчислень, підвищити видимість і наочність отриманих результатів, полегшує їх аналіз.

Для вирішення різних завдань використовуються різні еквіваленти, що враховують їх особливості. Авторам належать роботи, в яких складні завдання вирішуються методом еквівалентів. До них відносяться завдання визначення характеристик холодильних машин, в яких робочими речовинами є різні суміші. Наприклад, завдання визначення джерела енергії, що йде на «стиснення» і незворотні втрати в дефлегматоре абсорбційної машини. Існуюча схема дефлегматора замінена еквівалентною структурою з тими ж функціями. Завдання визначення характеристик термотрансформатора з чотирма корисними ефектами, який працює на компонентах, що не змішуються. Аналіз режиму роботи повітряного конденсатора з твердими відкладами на теплообмінній поверхні шляхом заміни складного спільного процесу теплообміну і аеродинаміки процесом тільки теплопередавання. В усіх трьох завданнях складні термодинамічні рівняння для сумішей замінені простими рівняннями з чистими компонентами. В якості критеріїв еквівалентування використовуються збереження режиму в вузлових точках циклу до еквівалентування і після нього, близькості граничних режимів і перехідних процесів вихідної і еквівалентної моделей.

Перед авторами поставлено нове завдання, пов'язане з транспортуванням зріджених LPG газів.

В даний час фрахтователі або інші особи з комерційними інтересами все частіше звертаються до власників суден для зрідженого нафтового газу змішувати зріджений нафтовий газ під час навантаження, вивантаження або на самому судні в танках під час переходу. Найбільші проблеми виникають при змішуванні газів на самому судні під час переходу.

Операція змішування може привести до утворення великої кількості «миттєвого газу», який повинен контролюватися судновою установкою повторного зрідження газу. Швидкість перемішування необхідно ретельно контролювати, щоб вона перебувала в межах можливостей установки повторного зрідження. Експлуатація установки повторного зрідження повинна здійснюватися без відхилень від інструкцій, покликаних дотримуватися технологію транспортування. Завдання, що стоїть перед авторами: створення спрощеної моделі процесів установки повторного зрідження, замінюючи складні процеси із сумішами класичними термодинамічними процесами з чистими компонентами.

При побудові еквівалентної моделі розглянуті процеси стиснення в двоступеневому компресорі і відведення тепла в конденсаторі.

Розбіжність розрахункових значень адіабатної роботи стиснення чистих компонентів з урахуванням їх парціальних тисків і даних дійсних установок, які знаходяться в експлуатації, не перевищує 3%. Отриманий результат свідчить про вірність проведення аналізу еквівалентним методом.



ЕНТРОПІЙНИЙ МЕТОД В АНАЛІЗІ ПОВІТРЯНОГО КОНДЕНСАТОРА ПРИ НАЯВНОСТІ ТВЕРДИХ ВІДКЛАДІВ НА ТЕПЛОБІМІННІЙ ПОВЕРХНІ

Мошкатюк А.В., асистент, Бородінська О.В., інженер

Напрямом дослідження є термодинамічний аналіз повітряного конденсатора при наявності відкладів на теплообмінній поверхні, який входить до складу дійсної холодильної машини комерційного призначення, з урахуванням відкладів на теплообмінній поверхні. Аналіз виконано за допомогою

8	ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДНИХ ТЕПЛОВИКРИСТАЛЬНИХ ТЕРМО ТРАНСФОРМАТОРІВ	170
	<i>Косой Б.В., д.т.н., професор, Псарьов С.О., аспірант, Куколев А.К., аспірант, ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
9	РОЗРАХУНКИ УСТАЛЕНИХ РЕЖИМІВ В ЕЛЕМЕНТАХ УСТАНОВКИ ПОВТОРНОГО ЗРІДЖЕННЯ LPG ГАЗІВ, ЩО ПРАЦЮЄ НА СУМІШІ РОБОЧИХ РЕЧОВИН, МЕТОДОМ ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ	171
	<i>Морозюк Л.І., д.т.н., професор, Косой Б.В., д.т.н., професор, Соколовська-Єфименко В.В., к.т.н., доцент, ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
10	ЕНТРОПІЙНИЙ МЕТОД В АНАЛІЗІ ПОВІТРЯНОГО КОНДЕНСАТОРА ПРИ НАЯВНОСТІ ТВЕРДИХ ВІДКЛАДІВ НА ТЕПЛООБМІННІ ПОВЕРХНІ	172
	<i>Мошкатюк А.В., асистент, Бородінська О.В., інженер, ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
СЕКЦІЯ №3 – ГАЗОТУРБІННІ УСТАНОВКИ ТА КОМПРЕСОРНІ СТАНЦІЇ		
1	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИХРОВОЇ ТУРБІНИ З ПЕРИФЕРІЙНО-БІЧНИМ КАНАЛОМ	175
	<i>Ванєєв С.М., завідувач кафедри, СумДУ, м. Суми; Марцинковський В.С., директор, «ТРІЗ» ЛТД ТОВ, м. Суми; Смоленко Д.В., аспірант, СумДУ, м. Суми, d.smolenko@kttf.sumdu.edu.ua</i>	
2	ВПЛИВ БЕЗРОЗМІРНОЇ НАВЕДЕНОЇ ШВИДКОСТІ НА ЗРЯЗІ ТЯГОВОГО СОПЛА НА КОЛОВИЙ ККД СТРУМИННО-РЕАКТИВНОЇ ТУРБІНИ	177
	<i>Ванєєв Сергій Михайлович, к.т.н., доц., Родимченко Тетяна Сергіївна, асп. СумДУ, м. Суми</i>	
3	ВДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ СУДНА-ГАЗОВОЗУ ЯК ВАГОМИЙ ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ СПГ МОРСЬКИМ ШЛЯХОМ	179
	<i>Мілованов В.І., д.т.н., проф., Василенко Є.В., студ., Макруха С.І., студ. Одеська національна академія харчових технологій</i>	
4	ЕКСЕРГЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СУДНОВОЇ ПОВІТРЯНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ УСТАНОВКИ.	181
	<i>Ярошенко В.М. к.т.н., доцент, Мілованов В.І д.т.н., професор. , Одеська національна академія харчових технологій.</i>	
5	РОБОТА МАЛОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА НА ХОЛОДОАГЕНТІ З ДОМІШКАМИ НАНОЧАСТОК	184
	<i>Мілованов В.І., д.т.н., проф., Балашов Д.О., інж. Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса,</i>	
6	ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ БЕЗСАЛЬНИКОВОГО КОМПРЕСОРА НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ХОЛОДОАГЕНТАХ	186
	<i>Яковлев Ю.О., доцент кафедри КтаПА Сирбу М.І., студент СВО «Магістр» Пазина І.В., студент СВО «Бакалавр» ОНАХТ, м. Одеса,</i>	
7	ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ КОМПРЕСОРІВ В ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ	189
	<i>Буданов В.О., к.т.н.,доцент, ОНАХТ м. Одеса, budanoff@ukr.net</i>	

*Матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції
«Сучасні проблеми холодильної техніки і технології», 23 по 25 вересня 2021*

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

XIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND
TECHNOLOGY**

23-25 вересня 2021 року

ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ

Одеса - 2021