

**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.

УДК 621.56/.59:623.8.01/.08

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ НА СУДНАХ ВОДНОГО ТРАСПОРТУ

Ялама В.В., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ

e-mail: a - yalama9410@gmail.com;

Загальноприйнятим критерієм якості проектних рішень для сучасних енергетичних систем транспортних суден є їх енергетична ефективність, яка наряду з впливом на навколишнє середовище має головне значення і служить критерієм при проектуванні і експлуатації холодильних машин. За даними Міжнародної морської організації (ІМО), викиди парникових газів (ПГ) від судноплавства зросли на 9,6% з 977 мільйонів тон у 2012 році до понад мільярда в 2018 році. ІМО прагне скоротити викиди вуглецю від міжнародних перевезень на 40% до 2030 р. порівняно з 2008 р. [1,2].

Розглянуто вплив якості води використовуючих в конденсаторів холодильних системах на ефективність рефрижераторів. Перешкоду ефективній роботі створюють зовнішні впливи, наприклад, біологічні відкладення, наріст, утворений (бактеріями, водоростей, безхребетних тварин) і мінеральними частинками. Існує багато способів боротися з такими забрудненнями. З основних: механічна, хімічна чистка, зворотнім потоком води. Статистика показала, що забруднення виникають з періодичністю один раз на місяць, та не викликають порушення графіку роботи персоналу. Біологічні на відміну від пластикових забруднень нарастають шарами за деякий проміжок часу. Наростання по всій поверхні теплообмінного апарату рівномірне. Виявлено що при переходах судна з прісної води в солону або в зворотному напрямку біологічних відкладів не виникає.

На сьогодні неминучою проблемою роботи судна вздовж акваторії країн третього світу – є пластикові відходи. Пластик зразу викликає закупорку трубок трубної решітки та робочої поверхні водяного насосу. Це призводить до зменшення об'єму охолоджуючої речовини та до зменшення коефіцієнта теплопередавання апарату.

По даним Всесвітнього фонду дикої природи (англ. World Wide Found for Nature) від 5 до 12 млн. тон пластику викидається в Світовий океан щорічно [3-5].

Отже на підставі огляду технічної інформації в системі необхідно вводити захисні заходи для мінімізації забруднень і витрат на їх ліквідацію.

Результати аналізу забруднень є корисною інформацією для розробки методів інженерних розрахунків, які дозволяють на стадії проектування і в процесі експлуатації контролювати і визначати процес зростання відкладів, тим самим забезпечити згодом стабільність роботи всієї системи.

Проведенні експериментальні дослідження системи охолодження конденсаторів в процесі експлуатації холодильній установці в реальних умовах.

Об'єктом дослідження є система охолодження конденсаторів суднової холодильної машини забортною водою. Холодильна машина працює в усіх кліматичних зонах. Температура конденсації підтримується в заданому діапазоні рециркуляцією води через теплообмінні

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

апарати автоматичними клапанами. Для очищення від крупних забруднень води є водяний фільтр

Суднова холодильна установка працює за циклом одноступеневого стиснення. Робочою речовиною в машині є R-404a. Граничний температурний діапазон роботи холодильної машини по технічній документації: Температура конденсації $T_K = (+35) ^\circ\text{C}$ Температура кипіння холодильного агенту $T_0 = (-34) ^\circ\text{C}$.

Елементи стенду : Гвинтові компресора – марки SAB 110 LF. Характеристика: Геометрична ступінь стиснення 1.8 – 4.5, діаметр ротора 110, $\Delta P_{max} = P_{наг} - P_{вс} = 20 \text{ бар}$, часовий об'єм $V_h * 10^2 = 4,86 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$.

Кожухотрубний конденсатор – марки МКТНР 125. Характеристика: двоходовий, теплообмінна поверхня – 250 м² виконана зі сплаву кольорових металів. Циркуляцію води забезпечує відцентровий насос – марки VNF 4/300. Обладнання відсікається клапанами типу – батерфляй. Присутні автоматизовані клапана марки – LTB 100/80. Та відсічні клапани типу батерфляй.

Установка обладнана контрольно-вимірювальними приладами. Температури вимірюються за допомогою штатних температурних сенсорів марки XS 102/4 з класом точності 0,10 та використанням пірометра марки Refco LP-88 з класом точності +/-2% від показника.

Забруднення системи проходило в природних умовах роботи судна. Визначалися характеристики і параметри роботи холодильної машини до критичної роботи установки.

Під час дослідження увагу привернуло те що забруднення виникає саме на трубної решітці конденсатора (рис.1).

Висновки

Згідно з отриманих параметрів холодильної установки теплове навантаження збільшилося на 15%.

Приріст теплового навантаження на машину є динамічним і залежить викликано районом плавання.

Для більш точних даних потребується звірити данні з інших типів транспортних рефрижераторів.

Потребується посилення заходів по виконанню міжнародних домовленостей по збереженню довколишньої середовища.

Необхідно встановлення потужних систем очищення забортної води..



Рисунок 1 – Теплообмінна поверхня конденсатора та робоча частина насосу під час проведення експерименту

а) чиста поверхня; б) забруднення після проходження плавання

Література

1. **International Marin Organization** [Електронний ресурс] – Режим доступа к журн.: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/20-marinelitteractionmecp73.aspx>
2. **United nations** [Електронний ресурс] – Режим доступа к журн.: <https://news.un.org/ru/story/2017/06/1305751>
3. **Mostafa, M. Awad.** Fouling of heat transfer surfaces, heat transfer – theoretical analysis, experimental investigations and industrial systems [Text] / prof. Aziz Belmiloudi (Ed.). – 2011. – ISBN: 978-953-307-226-5, InTech. – Available from: <http://www.intechopen.com/books/heat-transfer-theoretical-analysis-experimentalinvestigations-and-industrial-systems/fouling-of-heat-transfer-surface>.
4. **Sarfraz Omer, Bach Christian.** A literature review on heat exchanger air side fouling in heating, ventilation and airconditioning (HVAC) applications [Text] / Omer Sarfraz, Christian Bach // International refrigeration and air conditioning conference. – Purdue, USA, 2016.
5. **Breuker, M. S., Braun, J. E.** Common faults and their impacts for rooftop air conditioners. HVAC and R Research / M.S. Breuker, J.E. Braun. – 1998. – 4(3). – p. 303–317.

- 11 ЕНЕРГОМОДЕЛЮВАННЯ, ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПІД ЧАС ЕКОЕФЕКТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ** 26
*Р.В. Грищенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ,
М.О. Кривошеєв, BREEAM Assessor, Edge expert, МК Sustainable Eng., м. Київ,
А.В. Форсюк, канд. тех. наук, проф. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ
В.С. Калита, студ. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ*
- 12 ВПЛИВ СХЕМНОГО РІШЕННЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСУ ТИПУ «ВОДА-ВОДА» НА ЙОГО ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ** 28
*О.Ю. Пилипенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ.
Д.М. Степаніщев, студ. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ*
- 13 ПРО ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ ТРУБ** 29
*Воїнов О.П., професор, Коновалов Д.В., професор, Самохвалов В.С., доцент, ХННІ
НУК ім. адмірала Макарова, Херсон,*
- 14 DEVELOPMENT OF THE MARINE ENGINE CONTACT COOLING SYSTEM BY USING A THERMOPRESSOR** 32
*Dmytro Sydorenko, Student, Illia Nadtochii, Student
Halina Kobalava, Associate Professor of the Thermal Engineering Department, Admiral
Makarov National University of Shipbuilding,
Kherson Educational-Scientific Institute, Ukraine*
- 15 КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ** 35
*Корнієнко В.С., доцент кафедри теплотехніки, Херсонська філія Національного
університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсон,*
- 16 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ УМОВ РОБОТИ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРА В СИСТЕМІ ПЕРЕДПУСКОВОЇ ПІДГОТОВКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА** 39
*К.В. Луняка, професор, Національний університет кораблебудування імені
адмірала Макарова, Херсонська філія
С.А. Русанов, к.т.н, Херсонський національний технічний університет, О.І. Клюєв,
к.т.н, Херсонський національний технічний університет,
О.О. Клюєва, аспірантка, Херсонський національний технічний університет,*
- 17 СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ТА ОРІМАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ** 41
*Д.т.н., професор Луняка К.В, студент Лецов Є.М.
Херсонська філія Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова*
- 18 СУМІШІ ХОЛОДОАГЕНТІВ ЯК ЗАМІНА РОБОЧИХ ТІЛ З ВИСОКИМ GWP** 43
Дудко О.М., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ
- 19 ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ НА СУДНАХ ВОДНОГО ТРАСПОРТУ** 46
Ялама В.В., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ
- 20 ДОСЛІДЖЕННЯ МОРОЗИЛЬНОЇ СКРИНІ НА РІЗНИХ ХОЛОДОАГЕНТАХ** 49
Константинов І.М., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ