

# ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ REFRIGERATION ENGINEERING AND TECHNOLOGY



науково-технічний журнал

ISSN (print)

Заснований у 1965 році  
Виходить шість разів на рік

0453-8307

Мови видання:  
українська, російська, англійська

**ТОМ 54 ВИПУСК 6  
2018**

Журнал включено до Переліку наукових видань, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт (Наказ МОН України від 4 липня 2014 р. № 793, додаток № 8)

Генеральний спонсор видання  
Одеський припортовий завод

Спонсор видання  
Благодійний фонд «Ціацан»

## Засновники:

Одеська національна академія харчових технологій  
Українська філія Міжнародної академії холоду

## Свідоцтво:

КВ № 21283-11083ПР 26.03.2015

## Founders:

Odesa National Academy of Food Technologies  
Ukrainian branch of International Academy of Refrigeration

## Certificate:

КВ № 21283-11083ПР 26.03.2015

## Редакційна колегія:

Головний редактор  
д-р техн. наук, професор **М.Г. Хмельнюк**  
Заступник головного редактора:  
д-р техн. наук, професор **Л.І. Морозюк**  
д-р техн. наук, професор **О.С. Тітлов**  
д-р техн. наук, проф. **В.О. Балашов**  
д-р техн. наук, проф. **Л.Н. Беркман**  
д-р техн. наук, проф. **О.А. Вассерман**  
д-р техн. наук, проф. **О.В. Дорошенко**  
д-р техн. наук, проф. **В.П. Железний**  
д-р техн. наук, проф. **Б.В. Косой**  
д-р техн. наук, проф. **Н.О. Князева**  
д-р техн. наук, проф. **Г.К. Лавренченко**  
д-р техн. наук, проф. **В.О. Мазур**  
д-р техн. наук, проф. **В.І. Мілованов**  
д-р техн. наук, проф. **В.І. Недоступ**  
д-р техн. наук, проф. **В.Р. Нікульшин**  
д-р техн. наук, проф. **В.М. Плотніков**  
д-р техн. наук, проф. **М.І. Радченко**  
д-р техн. наук, проф. **І.В. Стрелковська**  
д-р техн. наук, проф. **Л.М. Тележенко**  
проф. **І.М. Абдулагатов**, США  
проф. **А. Бежан**, США  
проф. **Б. Блюхер**, США  
проф. **Г. Венкатараснам**, Індія  
проф. **С. Какач**, Турція  
проф. **Ш. Морі**, Японія  
проф. **С. Ржошка**, Польща  
проф. **Л. Васильєв**, Білорусь  
д-р техн. наук, проф. **А.В. Бараненко**, Росія  
д-р техн. наук, проф. **В.Л. Бондаренко**, Росія  
д-р техн. наук, проф. **А.А. Кішкін**, Росія  
канд. техн. наук, проф. **А.П. Цой**, Казахстан

Відповідальний редактор **О.С. Бодюл**

**Адреса редакції:** вул. Дворянська, 1/3, м. Одеса, 65082  
телефон: +38 (048) 720-91-79  
e-mail: reftech@ukr.net www.reftech.onaft.edu.ua

## Editorial Board:

Editor-in-Chief  
Dr.Sc., professor, **M. Khmelniuk**  
Deputy chief editor  
Dr.Sc., professor **L. Morosuk**  
Dr.Sc., professor **O. Titlov**  
Dr.Sc., professor **V. Balashov**  
Dr.Sc., professor **L. Berkman**  
Dr.Sc., professor **O. Vasserman**  
Dr.Sc., professor **A. Doroshenko**  
Dr.Sc., professor **V. Zhelezny**  
Dr.Sc., professor **B. Kosoy**  
Dr.Sc., professor **N. Knyazeva**  
Dr.Sc., professor **G. Lavrenchenko**  
Dr.Sc., professor **V. Mazur**  
Dr.Sc., professor **V. Milovanov**  
Dr.Sc., professor **V. Nedostup**  
Dr.Sc., professor **V. Nikulshin**  
Dr.Sc., professor **V. Plotnikov**  
Dr.Sc., professor **N. Radchenko**  
Dr.Sc., professor **I. Strelkovska**  
Dr.Sc., professor **L. Telezhenko**  
Research professor **I.M. Abdulagatov**, USA  
Professor **A. Bejan**, USA  
PhD., professor **B. Blyukher**, USA  
Professor **G. Venkatarathnam**, INDIA  
Professor **S. Kakac**, Turkey  
Assoc. professor **S. Mori**, Japan  
Professor **S. Rzoska**, Poland  
Professor **L. Vasiliev**, Belarus  
Dr.Sc., professor **A.V. Baranenko**, Russia  
Dr.Sc., professor **V.L. Bondarenko**, Russia  
Dr.Sc., professor **A.A. Kishkin**, Russia  
Cand. techn. scien. **A.P. Tsoy**, Kazakhstan

Executive editor **O. Bodiul**

**Address:** Dvorianska str., 1/3, Odessa, 65082  
phone: +38 (048) 720-91-79  
e-mail: reftech@ukr.net www.reftech.onaft.edu.ua

Підписано до друку 04.12.2018. Рекомендовано до друку та поширення в мережі Інтернет Вченою Радою ОНАХТ (протокол №5 від 04 грудня 2018 р.) Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний. Ум.-друк. арк. 5. Тираж 110 прим.

Видруковано в типографії «Діол-Принт»

© Одеська національна академія харчових технологій, 2018