

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ***



ОДЕСА
2017

ББК 36.81 + 36.82
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, професор
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, професор

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,
О.К. Гладушняк, К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельяц,
М.Р. Мардар, В.І. Мілованов, В.В. Немченко,
Л.А. Осипова, О.І. Павлов, В.М. Плотніков,
І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва, Л.М. Тележенко,
О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко, О.Б. Ткаченко,
Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно
О.О. Коваленко, Г.В. Крусір, Д.О. Жигунов

доктори наук:

Одеська національна академія харчових технологій
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2017. – 357 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 04.07.2017 р., протокол № 17
За достовірність інформації відповідає автор публікації

РОЗДІЛ 3

**ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ.
ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

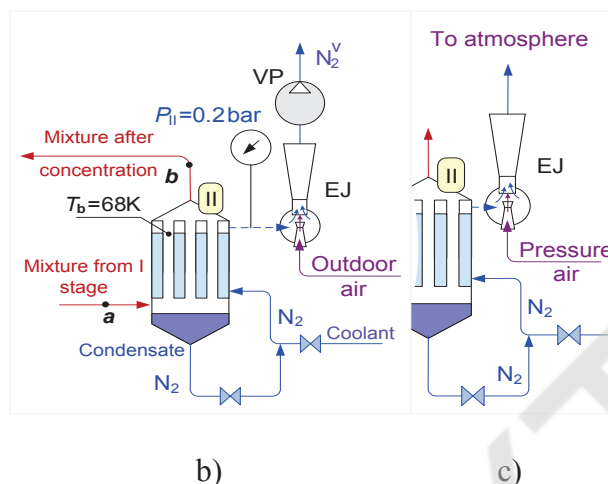
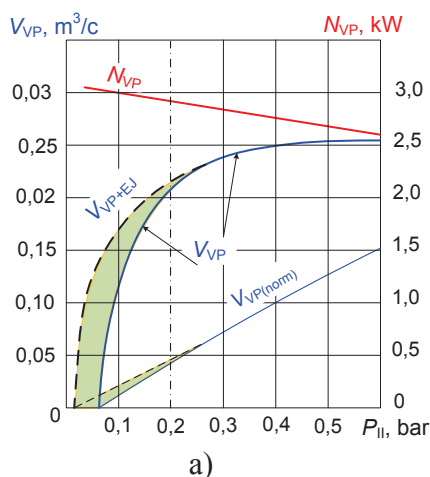


Figure 1. a) – specifications of the water-ring vacuum pump; NVP – drive power; VVP – suction flow, adducted to normal conditions; b) – Scheme of connection of the ejector stage to the suction line of the vacuum pump for vacuum processing of nitrogen vapors in the cooling bass; b) – fragment of the scheme with EJ ejector, which use outdoor air as an active medium; c) – fragment of the scheme with EJ ejector, which use compressed air as an active medium;

In some cases, the ejector can be used as single tool for vacuumization nitrogen vapours from the cooling bass. Such necessity appears when the equipment is installed outside of workshop and threat of water freezing in the pump's communication possible. As is shown at Figure 1 (fragment c), the mixed flow is discharged to the atmosphere and compressed air flow is used as an active medium. However, it should be taken into account that energy costs for compressed air supplied to the ejector's nozzle are about 4 ... 6 times higher than the energy costs for the drive of the water ring pump [3].

Scientific adviser – prof. Symonenko Yu.M.

References

1. V.A. Rabinovich, A.A. Wasserman, V.I. Nedostup, L.S. Wexler, Thermophysical properties of neon, argon, krypton and xenon, Publisher of Standard, Moscow, 1976.
2. V.L. Bondarenko, N.P. Losyakov, Yu.M. Simonenko et al., Enrichment of rare gases concentrates with application of diaphragm technologies, Proc. 12 Int. Conf. «Cryogenics 2012», Dresden, Germany, – P. 309-315.
3. E. Brocher, C. Maresca, M. Bournay, Fluid Dynamic of the Resonance Tube, Fluid Mech, 1970, – P. 369-384.

АНАЛІЗ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ МАЛИХ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ТА НИЗЬКОЮ ВОЛОГІСТЮ ПОВІТРЯ

Вовненко В.С., студент ОКР «Магістр» факультету ФНТТ
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Охолоджувані приміщення класифікують за двома ознаками. Першу класифікаційну ознаку засновано на технологічних областях застосування штучного холоду. Другою класифікаційною ознакою охолоджуваного приміщення є поєднання температурного і вологісного станів повітря.

Існує група об'єктів охолодження, яка має високу гігроскопічність і схильна до впливу вологи, що міститься в навколишньому повітрі. Розглянемо цей випадок на прикладі зберігання шоколаду.

Шоколаду потрібна стабільна температура в межах 16...18 °С. Оптимальними умовами зберігання шоколаду є температура 15 °С і відносна вологість 75 %. Шоколад негативно реагує на сонячне світло, вологу, холод, різку зміну температури або її коливання. Велика частина шоколадної продукції зберігається в охолоджуваних приміщеннях від одного тижня до року з моменту виробництва і до моменту споживання. З огляду на все сказане досліджуються умови роботи холодильної машини з повітряним конденсатором, яка забезпечує режим роботи камер зберігання.

Робота комплексу «охолоджуване приміщення – холодильна машина» здійснюється, за температурою зберігання, порівняно з середньою температурою року, що визначає швидку зміну напрямку тепла (теплоприпливів та тепловтрат) крізь зовнішню огорожу приміщення. На рис. 1, наведено температуру навколишнього повітря в весняний та літній періоди в середньому за добу.

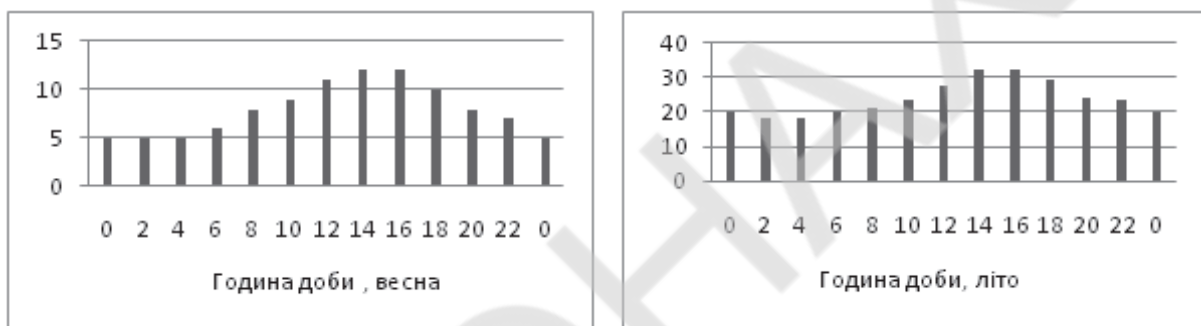


Рис. 1 – Добова температура навколишнього повітря

На рис. 2, в залежності від цієї температури, ілюстровано теплове навантаження на приміщення за добу. Пікові навантаження пов'язані з умовами експлуатації (вантажними роботами). Приклад навантаження є середньо статистичними для всього року.

Характеристики холодильної машини малої продуктивності залежать від температурного режиму повітряного конденсатора (температурою конденсації), яка пов'язана з температурою навколишнього повітря.

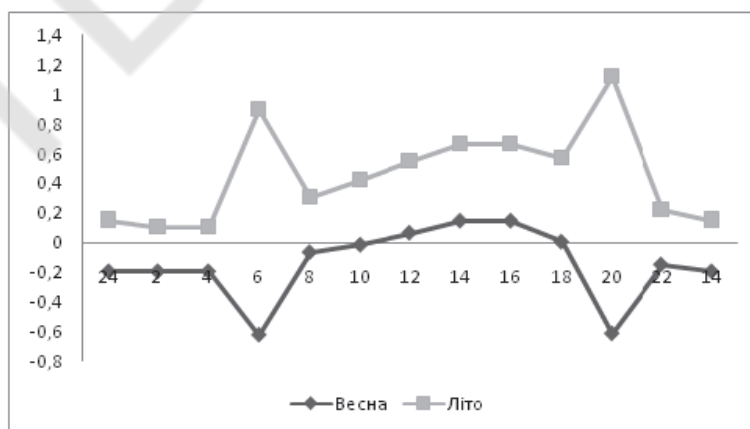


Рис. 2 – Добове теплове навантаження $Q_{пр.} = \int(\tau_{доб.})$ в період весняний і літні періоди

Вказані особливості потребують надійного автоматичного регулювання режиму в охолоджуваному приміщенні. В роботі виконано загальні теплотехнічні розрахунки теплового навантаження на приміщення $Q_{пр.} = \int(\tau_{доб.})$ та холодопродуктивності холодильної машини $Q_0 = \int(\tau_{доб.})$ в залежності від температури навколишнього повітря.

Холодопродуктивність розраховано за змінною температурою конденсації. Результати розрахунків наведено у графічній формі в єдиній координатній площині на прикладі літнього періоду з різними вихідними параметрами (рис. 3).

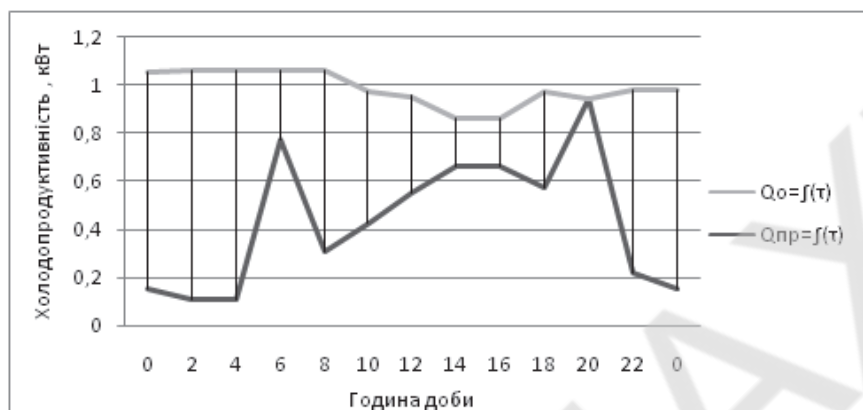


Рис. 3 – Загальні добові характеристики комплексу «охолоджуване приміщення – холодильна машина» у літній період

Аналіз результатів показав, що теплоприпливи і холодопродуктивність однакові тільки 2 години ($19^{00} - 21^{00}$). У цей період холодильна машина працює в оптимальному режимі. В інші години холодопродуктивність є більшою за теплоприпливи. З метою енергозбереження холодопродуктивність підлягає регулюванню методами які використовуються у малих холодильних машинах.

Науковий керівник – д-р техн. наук, професор Морозюк Л.І.

Література

1. Холодильні установки. Проективання: Учбов. Посібник / І.Г. Чумак, А.Ю. Лагутін, В.П. Чепурненко, С.Ю. Ларьяновський та ін.; Під ред. докт. техн. проф. І.Г. Чумака. – 3 вид., перероб. і доп. – Одеса: Друк, 2007. – 480 с.

THE USING OF GAS-DYNAMIC COOLERS AT CRYOGENIC TEMPERATURES

**Tyshko D.P., post-graduate student, department «Cryogenic Technique»
Odessa National Academy of Food Technology**

The gas-dynamic devices, to which, in particular, the vortex and resonant cooling devices are referred, energy of the compressed gas is transformed into heat and is discharged into the environment through the walls or in the form of the escaping gas. Thus, there is a main flow temperature drop at the outlet of the device. Vortex tubes have a set of conclusive operational and structural advantages: high reliability, low inertia, compact and easy to manufacture. These features led to the spread of the vortex tubes and pulsation coolers in various fields: from vacuum technology and medicine, to cryogenics [1, 2].

MINT DRYER CAPACITY OF 10 KG IN THE FINISHED PRODUCT PER HOUR Vashchenko Y.K.	53
DEPOLARIZING FIELD IN FERROELECTRIC POLYMERS AND ITS NEUTRALIZATION BY TRAPPED CHARGES Dzhakeli V.L.	54

**РОЗДІЛ 3 – ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ.
ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

CRYOGENIC MAINTENANCE OF RARE GASES SEPARATION PROCESSES IN 68...78 K TEMPERATURE RANGES Pylypenko B.A.	57
АНАЛІЗ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ МАЛИХ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ТА НИЗЬКОЮ ВОЛОГІСТЮ ПОВІТРЯ Вовненко В.С.	58
THE USING OF GAS-DYNAMIC COOLERS AT CRYOGENIC TEMPERATURES Tyshko D.P.	60
DEVELOPMENT AUTOMATION OF WAREHOUSE TRANSPORT Ihnatiev S.	62
MODERNISATION OF THE PORTABLE ROBOT ROBOTINO TO IMPLEMENT THE SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL OF STORAGE FACILITIES Pohlebina N.A.	63
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ Кадученко А.В.	65
СПОСОБ ТРАСПОРТИРОВКИ ТУШ ГОЛУБОГО ТУНЦА Ерема В.Ю.	67
ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТОРНО- ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТУ, ЩО ВІБРУЄ Налбат Д.Ю., Лебідь М.Р.	70
ПОКРАЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТРУМИННОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА Пацький І.Ю.	72
USING OF IMPULSE ELECTROMAGNETICALLY FIELDS FOR LIQUID FOOD PRODUCTS BACTERICIDICAL TREATMENT Svyatnenko R.S.	74

**РОЗДІЛ 4 – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ ТА
ПЕРЕРОБЦІ М'ЯСА, МОЛОКА Й МОРЕПРОДУКТІВ**

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ДОБАВКОЮ «МАЛЬТОВИН» Журавльова К.Ю.	76
---	----

Наукове видання

**Збірник наукових праць
молодих учених, аспірантів
та студентів**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора, канд. техн. наук Н.М. Поварова
Відповідальний редактор акад. Г.М. Станкевич
Технічний редактор Т.Л. Дьяченко