



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

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

**22 квітня 2014 року**

**Збірник тез доповідей**



Друкується як додаток до журналу “Холодильна техніка і технологія”

ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

**Тематичні напрями:** холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціювання повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; кріогенна техніка.

**Науковий комітет:**

проф. Єгоров Б.В.  
проф. Капрел'янц Л.В.  
проф. Хмельнюк М.Г.  
проф. Лагутін А.Ю.  
проф. Наєр В.А.  
проф. Тітлов О.С.  
проф. Мілованов В.І.

проф. Радченко М.І.  
проф. Горін О.М.  
проф. Прядко М.О.  
проф. Ванєєв С.М.  
доц. Морозюк Л.І.  
доц. Буданов В.О.

**Організаційний комітет:**

проф. Симоненко Ю.М.  
проф. Мілованов В.І.  
доц. Буданов В.О.  
доц. Морозюк Л.І.

доц. Гоголь М.І.  
асп. Мінєнков В.В.  
ст. Гришин О.О.  
ст. Олалєє Д.В.

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська.

**Місце проведення** – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

***Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів***

ISSN 0453-8307

©Одеська національна академія харчових технологій  
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

## РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГЕРМЕТИЧНОГО КОМПРЕСОРА ХОЛОДИЛЬНОГО ПРИЛАДУ

*Байдак В.Ю., аспірант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса*

Характерною ознакою сучасного рівня розвитку холодильної техніки є впровадження інноваційних технологій у напрямі покращення процесу двоступеневого регулювання роботою компресора, і, в першу чергу, шляхом застосування мало витратних систем софт-стартерів” - пристроїв плавного (м’якого) пуску компресорів, які усувають стрибки струму у мережі живлення під час включення електричного двигуна компресора (Siemens, Solcon, AuCom, „Веспер”), або окремих елементів автоматики - контролерів серії АК РС 840 (Danfoss), Lodam (Bitzer Group), які призначені для керування системою охолодження і незначного регулювання працездатності компресора, конденсатора, а також суттєво витратних систем (Omron), орієнтованих на глибоке регулювання продуктивності компресора шляхом значної зміни обертів електричного двигуна.

Досягають зміни обертів електричного двигуна зміною частоти його напруги живлення, а саме за допомогою додаткового встановлення статичного перетворювача частоти відповідної потужності. Керування перетворювачем частоти здійснюється улаштуванням зворотного зв’язку, наприклад, по тиску всмоктування пари [1].

Найбільш суттєвою перевагою перетворювачів частоти при застосуванні їх як регулятора швидкості електричного двигуна компресора, вважають можливість збільшення його обертів і, як слідство, збільшення продуктивності компресора вище номінального значення. В цьому випадку режим роботи ХМ відповідатиме прискореному досягненню випарником усталеної температури охолодження  $t_{бал}$ , оскільки тиск пари рідини хладону в ньому знизиться. Досягається такий „форсований” режим охолодження ХМ збільшенням промислової частоти  $f$  напруги живлення двигуна на вихідних затискачах перетворювача частоти. Однак, виходячи зі збереження закону регулювання  $U/f = const$ , увійти в такий режим можна за умови, що напруга  $U$  в мережі живлення двигуна компресора має можливість зростати пропорційно зростанню частоти. У нашому випадку зростання напруги живлення повинно бути вище номінального її значення для двигуна компресора, що створити в мережі живлення простими заходами складно, навіть із застосуванням перетворювача частоти. Тому, щоб уникнути складнощів, фахівці пропонують застосовувати як приводи компресорів електричні двигуни із номінальною напругою живлення їх фаз нижчою на один ступень, тобто 127 В замість 220 В. Враховуючи, що „форсований” режим роботи короткочасний і застосовується переважно при пуску холодильного приладу, він належить до неупорядкованого режиму і його скорочення суттєво не вплине на енергетичну ефективність ХМ, яка працює в упорядкованому режимі. Відтак, суттєві витрати на придбання, встановлення, програмування перетворювача частоти, вартість якого дорівнює або перевищує вартість холодильного приладу є недоцільними. Більш того, у разі виходу з ладу перетворювача частоти, електричний двигун, призначений працювати на більш низькому ступені напруги живлення, ніж у мережі, не може бути застосований у подальшому для привода компресора, оскільки це призведе до випалення його обмотки номінальним струмом, що зросте у рази. Якщо ж напругу живлення, при збільшенні частоти струму, залишити незмінною, то електричний двигун буде працювати при послабленому магнітному полі, яке утворюється обмоткою статора. Послаблення магнітного поля суттєво знизить його електромагнітний та обертаючий момент на валу компресора. У цьому випадку, завдяки саморегулюванню, струм, що споживається двигуном із мережі живлення, зросте пропорційно зростанню навантаження і може суттєво перевищити своє номінальне значення

із наступними негативними наслідками для двигуна. Для запобігання цьому явищу пропонується обирати двигун привода компресора на більший допустимий робочий струм, тобто більшою потужності на один ступень ніж розрахунковий, а це зростання габаритів компресора і необґрунтовані витрати для отримання тимчасової переваги під час неупорядкованого режиму роботи ХМ.

Безліч такого роду спірних і недосконалих інновацій у побутовій холодильній техніці, метою яких частково можна вважати спробу „захоплення” ринку для збуту вторинної продукції, наводить на обґрунтоване у 60-х роках висловлювання Б.С. Вейнберга [2]: «Регулювання продуктивності компресора має дуже обмежене застосування. Малі компресори працюють циклічно, що надає можливість підтримувати на потрібному рівні температуру об'єкта, що охолоджується із мінімальними її коливаннями. Варіювання коефіцієнта робочого часу, тобто відносної тривалості робочих циклів, дозволяє найпростішим способом привести у відповідність середню продуктивність ХМ і приток тепла, що змінюється. У зв'язку з цим в малих компресорах регулювання їх продуктивності не застосовується, як дуже витратне».

Що ж стосується вирішення питань, пов'язаних із розробкою та виготовленням мало витратних пристроїв, які підвищують енергетичну ефективність побутових холодильних апаратів, працюючих у повторно-короткочасному, але упорядкованому режимі, то така задача є актуальною.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Доссат Р. Д. Основы холодильной техники / Под ред. Л. Г. Каплан: Пер. с англ. М. Б. Розенберг. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 520 с.
2. Вейнберг Б. С. Поршневые компрессоры холодильных машин / Вейнберг Б. С. – М.: Госторгиздат, 1960. – 344 с.

*Науковий керівник: Притула В.В., д.т.н., проф. кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв ОНАХТ*

УДК 621.56/59

### **РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КАСКАДНОЙ КОМПРЕССИОННО-ЭЖЕКТОРНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ НА R744 И R600**

*Мациборук В.А., магистрант ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Тригенерация или комбинированное производство тепла, холода и электричества является важным направлением в развитии энергетики, особенно в энергетических установках малой и средней производительности.

В настоящее время, большинство тригенерационных систем являются комбинацией теплоэлектросистем (ТЭС), производящих электрическую энергию и теплоту и абсорбционных холодильных систем, использующих отбросную теплоту.

Перспективным направлением совершенствования тригенерационных систем является применение в качестве холодильных систем простых и надежных эжекторных холодильных машин (ЭХМ), работающих на низкокипящих рабочих веществах и использующих отбросную теплоту ТЭС.

В работе приведены результаты расчётно-теоретического анализа одного из элементов микротригенерационной системы – каскадной холодильной машины, состоящей из

*Автори наукових робіт:*

**Д**

Dimitrov O., **37**

**А**

Арабаджи Д.Д., **5**  
Афоніна Н.Б., **92**

**Б**

Байдак В.Ю., **60**  
Балашов Д.А., **64**  
Башкиров Г.В., **131**  
Богаченко С.С., **135**  
Бондаренко А.В., **131**  
Бондарев О.Є., **39**  
Бондарь Д.В., **31**  
Бондарук А.В., **52**  
Бондарук В.А., **117**  
Братейко С.В., **131**  
Бузовский В.П., **31**  
Бутовский Е.Д., **100**

**В**

Власенко К.С., **50**

**Г**

Гаврильчик С.В., **115**  
Георгієш К.В., **98**  
Гнідий О.Л., **93**  
Горобец Е.А., **10**  
Грамма Л.С., **48**  
Грицик С.М., **13**  
Грищенко Р.В., **40, 112**  
Грудка Б.Г., **53**

**Д**

Денисюк В.В., **116**  
Джуган В.Ю., **19**

**Е**

Егоров Д.А., **6**

**Ж**

Желиба Т.А., **25**  
Жихарева Н.О., **92**

**З**

Захарчук О.О., **101**

**И**

Ионов М.И., **131**

**К**

Канифольская А.А., **136**  
Капауз К.О., **92**  
Козак О.Л., **73**  
Козаченко И.С., **25**  
Колесник А.О., **103**  
Колесник Е.И., **96**  
Колодзінський Р.І., **42**  
Копытин А.В., **124**  
Корж Е.Г., **118**  
Король Д.Л., **14**  
Костецкий Д.В., **66**  
Кузьменко М., **43**  
Кулик А., **45**  
Кулишов Б.А., **75**

**Л**

Лапинский А.А., **24**  
Лисица А.Ю., **29, 108**  
Лука О.В., **107**  
Лютый В.В., **17**

## М

Мациборук В.А., **60**  
Мазуренко С.Ю., **86**  
Марченко В.Г., **94**  
Матвеев Э.В., **126**  
Миненков В.В., **100**  
Младёнов И.Ю., **27**  
Мороз С.А., **115**  
Мотовий І.В., **48**  
Мухортов В.В., **73**

## Н

Наголович М.С., **91**  
Найчук В.В., **85**  
Нянцу А., **36**

## О

Оболоник В.Ф., **85**  
Обухов А.А., **69**  
Осадчий С.К., **7**  
Охотский П., **139**  
Очеретяний А., **61**

## П

Пасечник А.Ю., **3**  
Паранина О.Ю., **78**  
Пароконий М.О., **71**  
Пилипенко Б.А., **133**  
Плесной А.В., **122**  
Повіт О., **129**  
Поворознюк В.В., **91**  
Прокопчук С.Д., **62**

## Р

Речицкий В.В., **3**

## С

Скорик А.В., **56**  
Сладковский Е.Н., **76**  
Смола В.О., **55**  
Сниховский Е.Л., **29, 108**  
Стоянов П.Ф., **21**  
Стефановский А.Н., **120**  
Стреколовский С.О., **96**  
Сухачов В.С., **63**

## Т

Темершин Д.Д., **33**  
Тертышный И.Н., **89**  
Тимошевская Л.В., **124**  
Тишко Д.П., **137**  
Толкачев А.Д., **117**  
Трандафилов В.В., **50**

## У

Усик Ю.Ю., **83**

## Ф

Фисенко А.В., **136**

## Х

Хакимов Р.С., **11**  
Халак В.Ф., **16**

## Ц

Цапушел А.Н., **111**

## Ч

Чередніченко В.А., **20**  
Чигрин А.А., **127**

## Ш

Шагиева А.К., **81**  
Штерндок А.С., **129**

## Щ

Щербаков О.Н., **57**  
Щур В., **21**

## Ю

Юлдашев А.Р., **133**  
Юсуфі Халід, **72**  
Юшковська А.М., **105**

## Я

Яценко Р.О., **94**  
Ябс А.А., **68**

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

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

**22 квітня 2014 року**

**Збірник тез доповідей**

Підписано до друку **16.04.2014**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3