



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

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

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**



Одеса – 2016

**Тематичні напрями:**

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- криогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

**Науковий комітет:**

**Єгоров Б. В.** – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.

**Капрел'янц Л. В.** – проректор із НР і МЗ, д.т.н., проф.

**Косой Б.В.** – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.

**Хмельнюк М. Г.** – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.

**Мілованов В. І.** – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.

**Симоненко Ю. М.** – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.

**Тіглов О. С.** – завідувач кафедри ТТТЕ, д.т.н., проф.

**Радченко М. І.** – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Наєр В. А.** – заслужений діяч науки, д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Лагутін А. Ю.** – д.т.н., проф. кафедри ХУКП.

**Організаційний комітет:**

**Буданов В. О.** – декан факультету НТТ.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Грудка Б.Г.** – асп. кафедри КТ.

**Трандафілов В.В.** – асп. кафедри ХУКП.

**Константинов О.О.** – магістрант.

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

**Місце проведення** – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

## СЕКЦИЯ №6– “РОБОЧИ РЕЧОВИНИ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН”

### СРАВНЕНИЕ ФРЕОНОВ В КАЧЕСТВЕ ХЛАДОГЕНТОВ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ ЗЕМЛИ

*Корниевич С.Г., студент, Костецкий Д.В., инженер ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Фреоны (хладоны) — техническое название группы насыщенных алифатических фторсодержащих углеводородов, применяемых в качестве хладагентов, пропеллентов, вспенивателей, растворителей. Кроме атомов фтора фреоны могут содержать атомы хлора или брома. Хладагент – это рабочее тело холодильной машины или кондиционера. Разработчики систем кондиционирования тщательно подбирают фреон с учетом большого числа факторов: высокой эффективности работы оборудования, низкой стоимости, пожаробезопасности и токсичности. Требования к хладагентам постоянно пополняются.

В настоящее время и кондиционеры, и холодильники продолжают использовать фреон, но это фреон другой марки. Современное оборудование использует чаще всего фреон марки R22, не оказывающий столь пагубное воздействие на озоновый слой, как фреон R12. В то же время продолжают работы по исследованию и внедрению в производство современных климатических установок новых видов фреонов. Это фреоны R407C, R410A и R134a.

Для оценки степени вредности влияния фреонов на озоновый слой была введена специальная характеристика, именуемая озоноразрушающая активность фреона. Активность хладагентов, разрушающая озоновый слой оценивается величиной озоноразрушающего потенциала. Озоноразрушающий потенциал может принимать значения от 0 (озонобезопасный хладагент) до 13 (озоноразрушающий хладагент). По результатам исследований эта характеристика у разных марок фреонов составляет:

- R12—1,0
- R22—0,05
- R407C—0,0
- R134a—0,0

В соответствии с Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в 1987 г. вступил в действие «Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой». Он предусматривает постепенное сокращение производства и потребления ряда хлорфторуглеродов. В настоящее время почти не осталось холодильных машин работающих на R22, R12 и других «пагубных» веществах, которые не отвечают высоким требованиям экологии. На их замену пришли более новые, практически безвредные вещества, такие как R507, R600a, R404 и R410, хотя они и уступают по термодинамическим свойствам своим предшественникам. Например:

- Хладагенты с высоким содержанием молекул водорода являются пожароопасными.
- Хладагенты с малым содержанием фтора имеют большую токсичность.
- Хладагенты с малым содержанием водорода долго не растворяются в атмосфере и являются экологически нежелательными.

То есть подбор хладагента очень кропотливый и сложный процесс. Сейчас на производстве прекратили и полностью отказались от использования R22 в пользу R407. Основная разница в характеристиках прежнего хладагента CHF<sub>2</sub>Cl (R22), который использовался на производстве, и нового R407C заключается в величине давлений при рабочих температурах и типе масел, совместимых с данным хладагентом. С хладагентом R22 используется минеральное масло, которое не пригодно в сочетании с R407C. Новый хладагент плохо смешивается с минеральным маслом, особенно это наблюдается при низких температурах, и образует с ним расслаивающуюся двухфазную смесь. Это приводит к недостаточной смазке компрессора из-за периодического попадания в зону смазки жидкого хладагента вместо масла и приводит к быстрому износу трущихся частей компрессора. Кроме того, плохо растворимое в хладагенте

масло, имеющее при низких температурах высокую вязкость, забивает капиллярные трубки и нарушает циркуляцию хладагента. Чтобы обойти эти трудности, хладагент R407C применяется в сочетании с эфирным маслом, которое растворяется в данном хладагенте. Один из недостатков такого синтетического масла - высокое поглощение им влаги. Хранение, транспортировка, процесс заправки маслом должны исключать возможность попадания в масло не только капельной влаги, но и продолжительный контакт с влажным воздухом, из которого масло активно поглощает влагу. Необходимы также специальные меры по предотвращению попадания влаги в систему как в процессе производства кондиционера, так и при его установке.

В заключение хочу заметить, что чем интенсивнее развивается общество и мир в целом, тем больше людей начинают задумываться над экологией и сохранением окружающей среды. Чем более развит мир, тем более строгие требования предъявляются к веществам, и в зависимости от этого - появляется все больше марок и видов альтернативных экологически безвредных хладагентов.

*Научный руководитель: Милованов В.И., д.т.н., проф., зав. кафедры компрессоров и пневмоагрегатов ОНАПТ*

## ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКОГО ВОДОАММИАЧНОГО РАСТВОРА (ВАР)

*Осадчук Е.А., ассистент ИМАР имени Платонова, ОНАПТ, г. Одесса*

Работа элементов абсорбционных холодильных агрегатов (АХА), заполненных ВАР протекает при давлении ~ 20 бар. Изменение давления в системе АХА определяется изменением температуры окружающего воздуха.

Комфортным температурам воздуха в помещении соответствует давление в системе 19...22 бар. Следовательно, допущение о работе на изобаре 20 бар достаточно правомерно.

На основании известных табличных данных [1], были получены простые инженерные зависимости:

а) температура насыщения (при  $P_S = 20$  бар):

$$T_S = -1750,8260 + 2,4521602 \cdot i_S'' - 0,00093180731 \cdot (i_S'')^2 + 0,12099516 \cdot 10^{-6} \cdot (i_S'')^3 \quad (1)$$

При расчетах по формуле (1) максимальная погрешность 0,11%, средняя погрешность - 0,06 %.

$$T_S = -1677,0105 + 10,395355 \cdot i_S' - 0,021394661 \cdot (i_S')^2 + 0,22181365 \cdot (i_S')^3 - 0,11397303 \cdot 10^{-7} \cdot (i_S')^4 + 0,2322271 \cdot 10^{-11} \cdot (i_S')^5, \quad (2)$$

При расчетах по формуле (2) максимальная погрешность - 1,6 %, средняя погрешность - 0,15 %.

Современные методики термодинамического расчета [2] используют в зависимости температуры насыщения ВАР от концентрации жидкого раствора и паровой смеси (при  $P = 2,0$  МПа), К:

$$T_S = 491,58293 - 374,5972 \cdot \xi' + 270,62911 \cdot (\xi')^2 - 65,307543 \cdot (\xi')^3, \quad (3)$$

Максимальная погрешность расчетов по формуле (3) - 0,074 %, средняя погрешность - 0,019 %.

$$T_S = 1968,9238 - 13690,266 \cdot \xi' + 48177,521 \cdot (\xi')^2 - 81997,187 \cdot (\xi')^3 - 67391,833 \cdot (\xi')^4 - 21514,637 \cdot (\xi')^5 \quad (4)$$

**Ж**

Желиба Т.А., **93**  
Жуков А.А., **11**  
Журавлев А., **31**

**З**

Зажий А.В., **39**  
Закиряев В.В., **76**  
Зубарев А.С., **16**

**И**

Иванчук Я.П., **86**

**К**

Карпенко П., **13**  
Карпунин А.И., **48**  
Клебан О.Л., **35**  
Клевец А.В., **67**  
Козаченко И.С., **57, 93**  
Кобалава Г.А., **20**  
Ковальчук Г.І., **104**  
Кононенко Л.Г., **64**

**М**

Мазуренко С.Ю., **21**  
Макаренко М.А., **118**  
Матвеев Э.В., **70**  
Мирошниченко А.В., **116**  
Миськевич Д.Д., **3**  
Мольский А.С., **103**  
Мошкатык А.В., **22**

**Н**

Нестеров П., **95**  
Никогда И.Р., **3**

**О**

Оганесян Д.Л., **32**  
Озолин Н.Е., **23**  
Онука В.І., **50**  
Осадчук А.В., **51**  
Осадчук Е.А., **75**  
Очагин Д.Ю., **72**

Константинов І.О., **30**

Коржук Д., **17**

Корниевич С.Г., **74**

Коростелин В.В., **107, 111**

Костецкий Д.В., **74**

Кравченко, **19**

Крицько О.А., **63**

Купченко Р., **91**

**Л**

Любченко Д.А., **31**

**П**

Паскаль А.А., **41, 78**

Петушенко С.Н., **88**

Пилипенко Б.А., **68**

Полухин В.А., **25**

**Р**

Римашевский С.Ю., **118**

Ромачевская В.И., **87**

Роштабіга О.В., **4**

Рябцев В.Ю., **93**

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

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

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **11.04.2016**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3