



**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'яни 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*

- Поліефірні мастила рекомендуються для установок з холодоагентами групи ГФУ – R134a , R407C, 410A, 404A.
- Поліалкілглікольні – широко використовуються в мобільних установках , таких як автомобільні кондиціонери, з холодоагентом R134a.

Переваги синтетичних мастил порівняно з мінеральними:

- кращі змащувальні якості;
- вища термічна стабільність;
- нижча температура застигання;
- менша агресивність до конструктивних матеріалів.

Недоліки синтетичних мастил:

- порівняно висока вартість;
- значна гігроскопічність і вибіркова агресивність до окремих матеріалів.

Таким чином, заміна холодильних машин озоноруйнуючих фреонів альтернативним холодоагентом потребує перегляду переліку і складу мастил, що застосовуються в холодильних компресорах.

Застосування нових синтетичних мастил в холодильних компресорах викликає необхідність додаткових досліджень і експлуатаційних випробувань холодильних компресорних машин, працюючих із цими мастилами. Такі дослідження дозволяють вирішити проблему вдосконалення та забезпечення високої надійності і довговічності холодильних компресорів, працюючих в широкому діапазоні робочих режимів.

*Науковий керівник: Мілованов В.І., д.т.н., проф., зав. Кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АММИАКА В КОМПРЕССОРАХ СРЕДНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

*Шеременко Е.Ю., студент ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Согласно бытующему мнению аммиак — ядовитое и взрывоопасное вещество. Однако на самом деле вред здоровью при контакте с аммиаком — скорее исключение, чем правило. Да и его взрывоопасность — заблуждение.

Как хладагент аммиак обладает непревзойденными характеристиками, и отказываться от перспектив его использования неразумно.

Аммиачные холодильные системы, разработанные в последние десятилетия в соответствии с современными нормами и правилами, соответствуют самым высоким стандартам безопасности. Более старые системы, напротив, могут быть ненадежны, а их использование — сопряжено с риском.

Эффективными и недорогими мерами по предотвращению утечек аммиака являются информирование и обучение персонала. В данной работе рассматривается аммиак, не содержащий воды (безводный), т.е. не являющийся водным раствором аммиака. Безводный аммиак хранится в жидком виде под давлением.

Объем ежегодного оборота аммиака в природе составляет, как минимум, 3 миллиарда тонн. Человек в процессе жизнедеятельности производит около 17 граммов аммиака в сутки, корова — 1 тонну в год. Промышленным способом ежегодно получают около 150 миллионов тонн аммиака, из которых в качестве хладагента используется лишь около полу-миллиона тонн.

Естественные потери аммиака на крупных холодильных установках традиционного типа составляют около 5-10% в год, в современных системах они значительно ниже — менее 1%.

Впервые аммиак был использован в компрессионной установке Дэвидом Бойлем в 1872 г. в США. В 1876 г. Карл фон Линде построил компрессионную холодильную машину для пивоваренного завода в Триесте. Первоначально в качестве хладагента он предполагал использовать эфир, но тот взорвался прямо в лаборатории. Аммиак оказался более безопасным и с тех пор, благодаря уникальным термодинамическим свойствам, а также тому, что холодильные установки с его использованием оказались столь же эффективны, сколь и рентабельны, является доминирующим хладагентом в системах промышленного назначения.

Аммиак — единственный хладагент с характерным неприятным запахом, ассоциирующимся у людей с чувством страха. На первый взгляд, это достаточно веская причина, чтобы отказаться от его использования. Однако другого хладагента с такой энергетической эффективностью не существует. Вот почему изобретение технологии производства синтетического аммиака было признано одним из наиболее выдающихся достижений последнего столетия и отмечено Нобелевской премией.

А запах на самом деле — это скорее преимущество, поскольку даже самые малые утечки могут быть немедленно обнаружены и устранены.

Применение аммиака отличается от использования других хладагентов из-за его высокой теплоты испарения. Низкая текучесть ограничивает использование аммиака для холодильных систем малой холодопроизводительности. Но в будущем аммиак может стать для них альтернативным хладагентом.

В таблице 1 представлены характеристики хладагентов в пересчете на 1 кВт холодопроизводительности при  $-15/+30^{\circ}\text{C}$  [3].

*Сравнительные характеристики различных хладагентов*

Хладагент	Химическая формула	Температура кипения, $^{\circ}\text{C}$	Теплота испарения, кДж/кг	Расход по жидкости, $\text{дм}^3/\text{с}$	Расход по газу, $\text{дм}^3/\text{с}$	Холодильный коэффициент COP	Потенциал разрушения озона ODP	Потенциал глобального потепления GWP
R134a	$\text{CH}_2\text{FCF}_3$	-26, 2	217	0,0056	0,814	4,60	0	1300
R407C	32/125/134a	-43,8 -36,7	248	0,0055	0,492	4,51	0	1525
R410A	32/125	-51,6-51, 5	271	0,0058	0,318	4,41	0	1725
R507C	125/143a	-47, 0	196	0,0089	0,461	4,18	0	3800
R717 (аммиак)	$\text{NH}_3$	-33, 3	1369	0,0015	0,463	4,84	0	0
R290 (пропан)	$\text{C}_3\text{H}_8$	-42,1	426	0,0074	0,551	4,74	0	3
R744 (углекислый газ)	$\text{CO}_2$	-56, 6	350	0,0123	0,065	2,96	1	1
R718(вода)	$\text{H}_2\text{O}$	100	2456	?	?	?	0	0

Теплота испарения диоксида углерода определяется в тройной точке  $-56,6^{\circ}\text{C}$ . R407 и R410 характеризуются «температурным скольжением».

До подписания Монреальского протокола свойства хладагентов описывались небольшим количеством параметров. С тех пор к ним добавились характеристики, касающиеся воздействия на окружающую среду, а также параметры зеотропных и азеотропных смесей и сверхкритических процессов. С учетом всех этих факторов, использование в промышленных системах, например гидрофтор-углеродов, признано нежелательным из-за сложности предотвращения утечек и слишком высокой стоимости замены.

Идеального хладагента не существует, и маловероятно, что он появится в обозримом будущем.

Специальная литература по аммиачным холодильным системам существует уже более 100 лет. Однако, есть немало оснований полагать, что многие факты все еще не нашли в ней отражения. Потребность в подробной документации по использованию аммиака в качестве хладагента очевидна.

Количество аварий, связанных с утечкой аммиака, по отношению к общему количеству систем, невелико. Все происшествия такого рода, приведшие к смерти, учитываются (в США — последние 11 лет, в Великобритании — с 1986 г., в Швеции — с 1940 г.). Судя по этим данным, шанс в течение года умереть от аммиака есть лишь у двух человек из миллиарда. Для сравнения, по сведениям американских статистиков, вероятность в течение года погибнуть от удара молнии — 32 на миллиард. В результате травм на производстве в Швеции гибнет 5 человек из миллиона, из-за дорожных происшествий — 5 на 100 000.

Учитывая изложенное, следует признать весьма перспективным широкое применение аммиака в холодильных машинах малой и средней производительности.

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



## **С**

- Семенюк С.П., **90**  
Сенчук В.О., **106**  
Серединский О.Ю., **112**  
Собко П.Ю., **27**  
Сурмачевский Я.П., **86**  
Садовский А.С., **5**

## **Т**

- Талибли Р.Е., **53**  
Терещенко Р.В., **79**  
Тесля Р.М., **37**  
Тимофеев И.В., **8**  
Тишко Д.П., **69**  
Тодосенко А.В., **118**  
Трандафилов В.В., **28**

## **У**

- Унгурян Е.О., **95**

## **Ч**

- Чепурко Т.В., **113**  
Чигрин А.А., **71**  
Чуба С.О., **114**  
Чумак Є.Р., **29**

## **Ш**

- Шахназарян Г.А., **52**  
Шеременко В.Ю., **42**  
Шкарубський Д.О., **82**

## **Ю**

- Юрий О.В., **58**

**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