



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

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

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**



ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

**Тематичні напрями:** холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціонування повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; криогенна 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. Ванєєв С.М.  
проф. Морозюк Л.І.  
проф. Симоненко Ю.М

**Організаційний комітет:**

доц. Буданов В.О.  
проф. Морозюк Л.І.  
доц. Гоголь М.І.

асп. Грудка Б. Г.  
ст. Козачинський В. С.  
ст. Романюк В.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

холодильника (относительно горизонта) не наблюдалось: его можно было и качать, и наклонять – процесс не нарушался (этот вывод подтверждает результаты исследований авторов ОНАПТ в 2003–2004 годах [4]).

Тем не менее, положительные результаты в части температурных характеристик связаны со значительным дополнительным расходом газа. Если при работе абсорбционного холодильника только на газовом энергоносителе средний расход его составлял от 25 до 60 г/час, то при подключении дополнительного пропанового холодильного агрегата общий массовый расход газа (основной и дополнительной горелками) возрос от 140 до 160 г/час. При учете, что период выхода на режим сократился вдвое, можно считать, что при совместной работе абсорбционного холодильника с пропановым холодильным агрегатом – массовый расход газа увеличится всего на 20 или 25 %.

Известно, что бытовые и торговые абсорбционные холодильники с газовым подогревом более экономичны, по сравнению с аналогичными электрическими компрессионного типа, так как стоимость расходуемого ими газа меньше стоимости электричества [5,6].

Холодильники с газовым подогревом выпускались серийно в СССР следующих модификаций: ХШ-4Г, ХШ-3Г («Север-2»), «Север-6», «Украина-2» [10]. Первый холодильник «Север-2» с газовым подогревом был изготовлен московским заводом «Газоаппарат».

Горелка имеет смесительную трубку с насадкой, форсунку и регулятор воздуха. Количество инжектируемого воздуха можно менять путем изменения сечения отверстий при вращении регулятора. Регулятор давления предназначен для стабилизации давления газа перед горелкой. Он может быть настроен на давление от 150 до 500 Па (от 15 до 50 мм вод. ст.). Давление газа регулирует рычажок, рукоятка которого выведена на переднюю часть холодильника.

#### **Источники информации**

1. Лубенец В.В. Бытовой абсорбционный холодильник с дополнительным пропановым холодильным агрегатом / В.В. Лубенец // Холодильная техника. – 2000. – № 12. – С. 18–19.
2. Архаров А.М. Новый тип холодильной установки / А.М. Архаров, В.В. Лубенец // Холодильное дело. – 1996. – № 2. – С.11–12.
3. Лубенец В.В. Исследование капиллярной трубки на сжиженном углеводородом газе / В.В. Лубенец // Вестник Международной академии холода. – 1999. – № 1. – С. 32–35.
4. Титлов А.С. Сравнение характеристик абсорбционной и компрессионной бытовой холодильной техники / А.С. Титлов // Холодильная техника и технология. – 1997. – № 57. – С. 39–41.
5. Тітлов О.С., Василів О.Б. Вартісні та екологічні експлуатаційні характеристики апаратів побутової холодильної техніки в Україні і країнах ЄЕС / О.С. Тітлов, О.Б. Василів // Ринок інсталяційний. – 1998. – № 9. – С. 18–20.
6. Терехов А.А. Ремонт холодильников абсорбционного типа / А.А. Терехов. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 70 с.

*Научный руководитель: Титлов А.С., д.т.н., проф., заведующий кафедры теплоэнергетики и трубопроводного транспорта энергоносителей ОНАПТ*

---

## **АНАЛИЗ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПАССАЖИРСКОГО САМОЛЕТА**

*Константинов И. О., студент 4 курса ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса,*

С развитием авиации развивалась и система кондиционирования воздуха (СКВ).

С ростом высоты, скорости и времени полета появились гермокабины (КБ), подсистема кислородного питания, охлаждение ГК и БРЭО. Основной целью СКВ является создание на борту самолета условий для жизнедеятельности человека в полете: поддержание заданного давления, температуры и влагосодержания воздуха, очищение воздуха от вредных примесей и охлаждение БРЭО.

Основные требования норм летной годности самолетов к работе СКВ и ее подсистем сводятся к следующим:

- СКВ должна обеспечивать заданные значения давления, влажности и газового состава воздуха в кабине на всех режимах полета и на земле независимо от внешних климатических условий. Функционирование СКВ в кабине не должно зависеть от работы других систем, использующих общие с ней источники сжатого воздуха.

- Наддув кабины должен осуществляться двумя или более источниками сжатого воздуха. При этом СКВ должна состоять не менее чем из двух независимых подсистем, поддерживающих в полете нормальные температурные условия в кабинах при выходе из строя одной из них.

- Температура воздуха в кабине и в отсеках должна задаваться и управляться независимо.

- Должна предусматриваться возможность обогрева и охлаждения кабин на земле без запуска двигателей с помощью бортовых и наземных устройств.

- На самолетах с продолжительностью полета больше двух часов необходимо предусматривать систему увлажнения для поддержания относительной влажности в кабине не менее 25%.

В работе проведен анализ системы кондиционирования воздуха среднемагистрального пассажирского самолета для поддержания параметров агрегатов СКВ, при которых температура и относительная влажность воздуха в кабине самолета находились бы в заданных пределах.

Нами рассмотрены система кондиционирования, использующая двухступенчатую систему охлаждения с влагоотделением высокого давления (рис.1), которая предназначена для: обеспечения нормальных условий жизнедеятельности пассажиров и экипажа в полете и на земле; охлаждения бортовой радиоэлектронной аппаратуры. СКВ самолета Ту-204 состоит из двух подсистем, каждая из которых включает в себя: систему отбора воздуха от двигателей самолета или от вспомогательной силовой установки; систему охлаждения воздуха и его влажностной обработки; систему подачи и распределения воздуха в кабине самолета; систему контроля и управления.

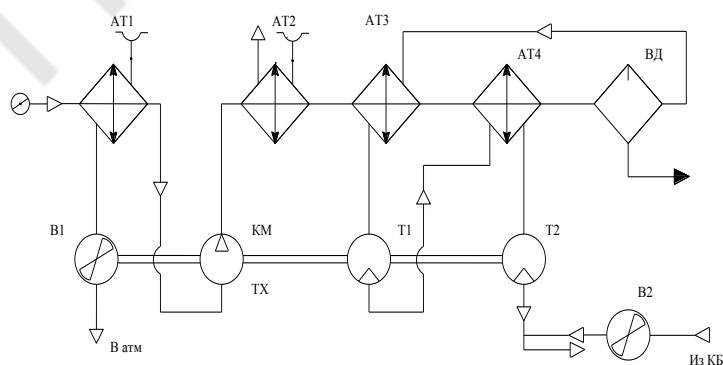


Рис.1. Двухступенчатая система охлаждения с влагоотделением высокого давления.

Исследования показали, что область применения данной СКВ достаточно узка, особенно при  $H > 9000$  м. Расширить область данной СКВ можно с помощью системы рециркуляции cabinного воздуха (уменьшится расход  $G$  и следовательно степень зависимости СКВ от условий полета) и изменения системных параметров.

Анализ подбора систем кондиционирования воздуха показал, что СКВ среднемагистрального пассажирского самолета Ту-204 позволяет поддерживать параметры СКВ при максимальной холодопроизводительности, а также полученная область применения СКВ удовлетворяет требованиям современных самолетов. Данная схема СКВ поддерживает в норме параметры воздуха в гермокабине и в отсеках БРЭО, необходимые для нормальной работы самолета. Также СКВ удовлетворяет требованиям по минимальной взлетной массе и по габаритным характеристикам

*Научный руководитель: Жихарева Н.В., к.т.н., доцент кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ*

---

## **СОЛНЕЧНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С ПРЯМОЙ (НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ) РЕГЕНЕРАЦИЕЙ АБСОРБЕНТА**

*Мелехин В. В., Гарх Саед, аспиранты ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Многофункциональная солнечная система основана на теплоиспользующем абсорбционном цикле, включающем контур предварительного осушения воздушного потока и последующий охладительный контур, в котором используются испарительные охладители сред (рис. 1). Система основана на использовании солнечных коллекторов газожидкостного типа (СК/г-ж), обеспечивающих прямую регенерацию (восстановление) абсорбента непосредственно в СК/г-ж при прямом (непосредственном) контакте стекающей по наклонной поверхности СК/г-ж пленки абсорбента (композитов на основе бромистого лития, LiBr) и воздушного потока, выносящего из солнечного коллектора десорбируемую влагу. Основной проблемой при таком способе регенерации является высокая чувствительность процесса к естественным колебаниям солнечной активности. Солнечная энергия в газожидкостном коллекторе обеспечивает одновременно как требуемый температурный уровень процесса десорбции, так и движение воздушного потока в рабочем канале СК/г-ж, так как при солнечном нагреве изменяется плотность воздушного потока, обеспечивая, тем самым, движение воздуха над поверхностью стекающей пленки абсорбента.

Предварительные исследования показали низкие значения скорости воздушного потока и целесообразность использования в коллекторе СК/г-ж низконапорных вентиляторов. Что касается обеспечения требуемого температурного уровня десорбции (для открытой абсорбционной системы это составляет 50-70°C), то здесь также отмечается необходимость использования дополнительного традиционного источника нагрева, который бы компенсировал естественные колебания солнечной активности.

Солнечная система (рис. 1) построена на последовательном включении двухступенчатого нагрева абсорбента, в обычных жидкостных (водяных) плоских коллекторах СК/ж для предварительного подогрева слабого раствора абсорбента, поступающего из абсорбера-осушителя наружного воздуха (рис. 1, позиция 5) в соответствующем теплообменнике (2 – бак-теплоаккумулятор), который затем поступает в газожидкостной СК/г-ж (4 – бак-накопитель крепкого раствора абсорбента).

Рассматривается и вариант СК/ж непосредственно для подогрева слабого раствора абсорбента в его теплоприемнике. Выполнен расчетный анализ суммарных тепловых потерь в СК/г-ж и оптимизированы основные режимные и конструктивные параметры, как солнечной системы обеспечения регенерации абсорбента (ССРГ), так и всей многофункциональной солнечной холодильной системы (СХС).

*Автори наукових робіт:*

**А**

Автушков Р. С., **21**  
Агеев К. В., **101**

**Б**

Балашов Д. А., **107**  
Бобер А. В., **16**  
Бобер А. В., **16**  
Боднар І. А., **58**  
Бондарь О.Н., **36**  
Браславец А. А., **98**  
Бузовский В. П., **103**  
Бутовский Е. Д., **5**  
Бушманов В. М., **5**

**В**

Волневич С. В., **41**  
Волошин О. Д., **60**

**Г**

Гарасим Д. І., **78**  
Гарх Саед, **87**  
Гожелов Д. П., **38**  
Гончаренко В. А., **91**  
Горобець О., **72**  
Грудка Б. Г., **17**  
Гудзь І. Ю., **3**

**Д**

Джуган В. Ю., **27**

**Ж**

Желиба Т. А., **9**  
Жихарева Н. А., **81**

**З**

Зайцев Д. В., **80**

**И**

Ильина Е. А., **71**  
Иорданова А. А., **81**  
Ищенко И. Н., **108**

**К**

Казакина О. Н., **41**  
Карапетров В. С., **83**  
Козаченко И. С., **99**  
Козачинский В. С., **13**  
Козонова Ю. О., **41**  
Колесник А. О., **123**  
Колесниченко Н. А., **114**  
Константинов И. О., **85**  
Копытин А. В., **22**  
Костецкий Д. В., **63**  
Кузьменко М. М., **54**  
Кулик А. З., **54**  
Кушнір І., **73**

**Л**

Лабай В. Й., **78**  
Левченко П. І., **65**  
Лимарчук В. В., **15**  
Лукьянова А. С., **102**  
Людницький К., **93**

## М

Мазуренко С. Ю., **38**  
Марьенко А. В., **18**  
Матвеев Э. В., **119**  
Мелехин В. В., **87**  
Мельник П. М., **60**  
Мірза О. О., **68**  
Младенов И. Ю., **32**  
Молошаг Д. С., **14**

## Н

Наголович М. С., **31**

## О

Озолин Н. Е., **107**  
Орлов А. М., **66**  
Осадчук А. В., **82**  
Осадчук Е. А., **55**  
Осіпа М. В., **110**  
Охотский П. М., **9**

## П

Паскаль А. А., **90**  
Пащенко О. А., **55**  
Петушенко С. Н., **48**  
Пилипенко Б. А., **118**

## Р

Романюк В. В., **8**

## С

Себов Д., **7**  
Сенчук В. О., **30**  
Сідляр М. Р., **69**  
Симаньков Д. Н., **97**  
Симоненко Ю. М., **119**

## Т

Терещенко Р. В., **47**  
Терещенко Р. В., **51**  
Тимофеев И. В., **83**  
Тимошевская Л. В., **22**  
Тишко Д. П., **117**  
Тодосенко А., **75**  
Трандафилов В. В., **28**

## Ф

Федичина А., **125**  
Филипчук С. С., **4**

## Х

Хасан Весам, **116**  
Хмельницький А. Д., **52**  
Холодков А. О., **45**

## Ц

Цапушел А. Н., **89**

## Ч

Чигрин А. А., **122**  
Чічелов В. О., **11**

## Ш

Шашок С. М., **11**  
Шерстюк К. А., **19**  
Шмалинюк Є., **74**  
Шпаркий Н. Ф., **97**  
Шраменко А. Н., **105**

## Я

Ябс А. А., **61**  
Якименко А. В., **24**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ  
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ»**

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **16.04.2015**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3