



**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



Рис 1. Испытания установки 2ГМ10А-П-18/9-26 в режиме резонансного наддува.

Воздух всасывался из атмосферы с последующим его выбросом в окружающую среду. Первый этап испытаний проводился с отсоединенным всасывающим трубопроводом. На последующих этапах испытаний всасывающий трубопровод наращивали участками труб длиной 0,1-0,5м. При каждом этапе испытаний проводили индицирование полостей цилиндра с использованием штатных измерительных приборов для замера производительности, мощности на валу компрессора, температуры, а также давления всасываемого и нагнетаемого воздуха. Поскольку повышение производительности достигается за счет колебательного процесса в трубопроводе, то для исследований резонансного наддува дополнительно устанавливался датчик давления 014МИ, который фиксировал пульсации давления газа перед всасывающим клапаном. При достижении резонансного наддува производительность компрессора повышалась на 6%. Рост мощности составил 5,6%. Температура на нагнетании увеличилась на 3К, давление нагнетания не изменялось. За счет отсутствия потерь в клапанах в процессе всасывания удалось уменьшить удельные затраты мощности на 1,28%. Амплитуда пульсаций давления газа перед всасывающим клапаном возросла на 12%.

Список литературы:

1. Рутковский Ю.А. Резонансные волновые процессы во всасывающих системах поршневых компрессоров // Технические газы. – 2011. – №2. – С.23-32.



УДК 621.575

РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ АБСОРБЦИОННОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Мазуренко С. Ю., магистрант ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса

Абсорбционные холодильные машины (АХМ) способны решить задачи охлаждения в широком диапазоне температур – от минус 50 °С до плюс 10 °С [1]. АХМ является уникальной холодильной установкой, которая использует в качестве рабочего тела природную рабочую смесь (водоаммиачный раствор - ВАР), а для работы – неэлектрические источники тепла. Известно [1], что энергетическая эффективность АХМ с бинарной рабочей смесью зависит от двух температур из трех возможных температур: температуры охлаждающей среды (T_{oc}); температуры объекта охлаждения ($T_{об}$); температуры греющего источника ($T_{гр}$). Теоретическая зависимость получена для идеального цикла АХМ [1] и не учитывает реальных условий эксплуатации.

Цель работы – требуется найти температуру греющего источника, при которой цикл АХМ будет иметь максимальную энергетическую эффективность при заданных температурах объекта охлаждения ($T_{об}$) и охлаждающей среды (T_{oc}), т.е. при заданных

условиях эксплуатации АХМ. Для анализа использована схема АХМ с регенеративным теплообменником растворов [2] (рис. 1).

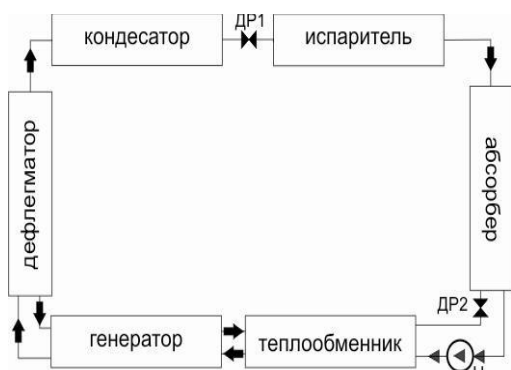


Рис. 1. Схема АХМ использованная для анализа (ДР1, ДР2 – дроссель 1 и 2; Н – насос)

Для расчета цикла АХМ был использован известный алгоритм [1 – 3], в котором термодинамические параметры (температура, давление, удельный объем) и функция состояния (энтальпия) определяются по оригинальным собственным аналитическим соотношениям [4].

Исходные данные для расчета формировались с учетом опыта эксплуатации АХМ с жидкостным охлаждением теплорассеивающих элементов и рассольным – испарителя [1 – 2].

Исходные данные: температура охлаждающей среды $T_{oc} = 25..35 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

температура объекта охлаждения $T_{об} = \text{минус } 30..15 \text{ }^{\circ}\text{C}$; температура греющего источника $T_{гр} = 80..185 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

– перепады температур на рабочих элементах (на генераторе) $\Delta T_{гр} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$; перепад температур по высоте генератора $\Delta T_{ген} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$; перепад температур на теплорассеивающих элементах (конденсатор, абсорбер, дефлегматор) $\Delta T_{кд,а,д} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$; перепад температур на испарителе $\Delta T_o = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$; перепад температур на РТО $\Delta T_{пто} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

С учетом известных методик [3,4] определены температуры: конденсации $T_k = T_{oc} + \Delta T_{кд}$; испарения аммиака $T_o = T_{об} + \Delta T_o$; высшая водоаммиачного раствора (ВАР) $T_{ген}^{max} = T_{гр} - \Delta T_{гр}$; низшая ВАР $T_{ген}^{min} = T_{oc} - \Delta T_a$; слабого ВАР на выходе из РТО $T_{сл}'' = T_{oc} + \Delta T_{пто}$.

Определено давление конденсации $P_k(T_k)$ и испарения аммиака $P_o(T_o)$.

Массовая доля аммиака в: ВАР на выходе генератора $\xi'_{min}(T_{ген}^{max}, P_k)$; ВАР на входе генератора $\xi'_{max}(T_{ген}^{min}, P_o)$; паре на выходе генератора $\xi''_n(T_n, P_k)$; стекающей флегме $\xi'_{ф}(T_n, P_k)$.

Определялась кратность циркуляции [3] раствора f и флегмы R .

Найдены удельные энтальпии: слабого ВАР на выходе генератора $i'_{свг}(T_{ген}^{max}, P_k)$; слабого ВАР на выходе РТО $i'_{свр}(T_{сл}'', P_o)$; крепкого ВАР на входе в генератор $i'_{квг}$; крепкого ВАР на выходе абсорбера $i'_{квд}(\xi'_{max}, T_{ген}^{min})$; при температуре кипения $i'_o(T_o)$; флегмы $i'_{ф}(T_n, P_k)$; пара на выходе генератора $i''_{нвг}(T_n, P_k)$; пара чистого аммиака $i'_a(T_k)$.

Определены удельные тепловые нагрузки аппарата (дефлегматор, генератор, конденсатор, испаритель, абсорбер).

Найден тепловой коэффициент η [2].

Построена и определена аналитическая зависимость между температурой охлаждающей среды (T_{oc}), температурой объекта охлаждения ($T_{об}$) и температурой греющего источника ($T_{гр}$) при условии максимального значения теплового коэффициента.

Она имеет следующий вид:

$$T_{гр} = \frac{47,74648658 - 1,01853416T_{окр} + 0,013464939T_{окр}^2 - 1,12675283T_{об} + 0,02319431T_{об}^2 - 0,00017897T_{об}^3}{1 - 0,03803459T_{окр} + 0,00049505T_{окр}^2 - 0,00750582T_{об} + 0,000151575T_{об}^2}$$

Максимальная погрешность аналитической зависимости 5,3 %. Средняя погрешность 1,1 %

Вид поверхности, построенной по аналитическим зависимостям, приведен на рис. 2.

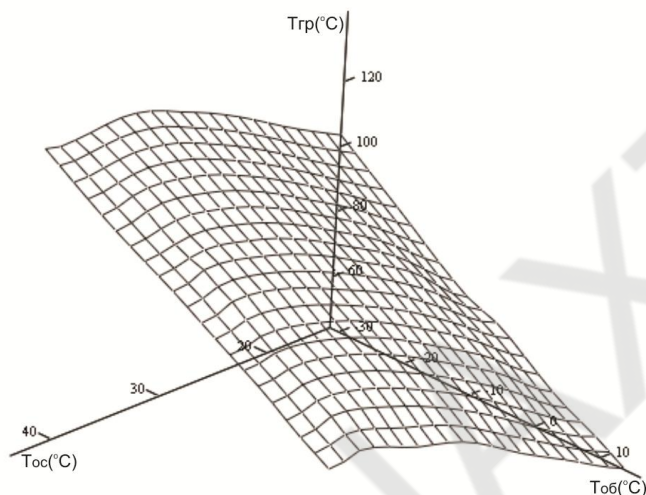


Рис.2. Зависимость между температурой охлаждающей среды ($T_{ок}$), температурой объекта охлаждения ($T_{об}$) и температурой греющего источника ($T_{гр}$) при условии максимального значения теплового коэффициента

Выводы:

1. С использованием известных методик расчета получены результаты, позволяющие проводить расчет температуры источника греющей среды АХМ, обеспечивающей максимальную энергетическую эффективность при работе в широком диапазоне параметров ($T_{ок} = 25..35$ °С; $T_{об} =$ минус $30..15$ °С; $T_{гр} = 80..185$ °С).
2. В дальнейших исследованиях в рамках данной тематики следует рассматривать влияние состава ВАР на энергетическую эффективность работы АХМ в широком диапазоне параметров эксплуатации.

Информационные источники:

1. Бадьилькес И.С. Абсорбционные холодильные машины. / И. С. Бадьилькес, Р. Л. Данилов. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 356 с.
2. Галимова Л.И. Абсорбционные холодильные машины и тепловые насосы: Курс лекций // Л.И. Галимова. – Астрахань, изд-во АГТУ, 1997. – 226 с.
3. Ищенко И.Н. Моделирование циклов насосных и безнасосных абсорбционных холодильных агрегатов // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. – Вип. 38. – Т. 2. – С. 393-405.
4. Осадчук Е.А. Аналитические зависимости для расчета термодинамических параметров и теплофизических свойств водоаммиачного раствора / Осадчук Е.А., Титлов А.С. // Наукові праці ОНАХТ. – 2011. – Вип. 39. – Т. 1. – С. 178-182.

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

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