



**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. Тіглов 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.

Робчі 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

повній мірі експлуатаційні витрати з урахуванням якості енергетичних потоків та відповідних приведених витрат при експлуатації елементів (вузлів) системи.

Висновки

Розглядаються та аналізуються можливості глибокої утилізації теплоти вихідних газів ГТУ з використанням абсорбційних тепловико-ростовуючих холодильних машин та їх застосування для додаткового охолодження природного газу та повітря на вході в турбокомпресор ГТУ. Визначено, що за допомогою таких установок по перше можна знизити температуру перекачувального газу і тим самим підвищити пропускну спроможність ГТС в цілому.

Аналізуються існуючі методи оптимізації режимів роботи компресорних станцій з ГТУ та критерії оптимізації роботи. Показано, що використання кожного з наведених критеріїв оптимізації при вирішенні задачі визначення оптимальних режимів роботи систем стиснення, може призвести до помилкових результатів, що викривляє оцінку ефективності роботи систем. В якості цільової функції оптимізації режимів роботи газоперекачуючих агрегатів з глибокою утилізацією вихідних теплових потоків пропонується коефіцієнт термoeкономічної досконалості, який враховує не тільки кількість та якість енергетичних потоків, але і відповідні приведені витрати в грошовому еквіваленті в кожному складовому елементі установки.

Література

1. Б.Д. Білека, Є.П. Васильєв, В.М. Клименко, В.М. Колomoєв, В.І. Ізбаш, Д.А. Костенко, В.А. Кривуца. Комплексне використання утилізаційних енергоустановок на КС для підвищення ефективності ГПА. Нафтова і газова промисловість.-2001. - №4 (197). – С.40-43,47,62.
2. Н.Н. Кошкин, И.А. Сакун, Е.М. Бамбушек и др. Холодильні машини.–1985.–500-511с.
3. Манушин С.А., Михальцев В.Е., Чернобровкин А.П. Теория и проектирование газотурбинных установок –М.: Машиностроение, 2000, 400, 447 с.
4. Осипов М.И., Моляков В.Д., Олесеевич К.А., Тумашев Р.З. Перспективные направления повышения эффективности ГТУ – Газотурбинные технологии, апрель №3/2011, 2-7 с.
5. Билека Б.Д., Васильев Е.П. Использование комплексных теплоутилизирующих энергохолодильных установок на низкокипящих рабочих телах для повышения эффективности работы компрессорных станций // Авиационно; космическая техника и технология. – 2004,– 8–12 с.

*Наукові керівники: Мілованов В.І. - д.т.н., проф. кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ
Ярошенко В.М, к.т.н., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПОБУТОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ ШАФИ ПРИ РОБОТІ ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА СУМІШІ ВУГЛЕВОДНІВ R290-R600a

Костецький Д.В., інженер ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса

Випробування та вимірювання споживаної електроенергії проводились із використанням холодильної шафи "NORD-274" (Рисунок 2) з розділеними зонами, (ХК) - холодильна камера, (МК) - морозильна камера та встановленим компресором ОКМ 8-3К (потужність двигуна 125 Вт, об`єм циліндра 8,31см³).

В процесі експерименту визначали значення добового споживання електроенергії при фіксованих значеннях середньої температури в холодильній камері $5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ та температури в морозильній камері $-18 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Усі заміри проводилися у встановленому режимі роботи холодильної шафи при закритих дверцятах. Для організації встановленого режиму холодильний агрегат працював не менше 18 годин. Підтримка температури в камерах на заданому рівні здійснювалась налаштуванням штатного терморегулятора, встановлення співвідношення значень температури в камерах - корегуванням дози заправки холодоагенту. Загальний об'єм холодильника складає 250дм^3 , а об'єм морозильної камери 45дм^3 .

Для вимірювання середньої температури в холодильній камері використовували латунні циліндри масою 25 грам із встановленими в них термопарами, які розташовували в геометричному центрі поперечних перетинів камери на висотах 220, 537 та 633мм над нижньою стінкою камери. Температуру визначали, як середнє арифметичне значення цих трьох вимірів [1].

Температуру морозильної камери визначали за допомогою вимірювальних пакетів, якими була заповнена камера. Вимірювальний пакет має форму паралелепіпеда розміром $50 \times 100 \times 100\text{мм}$ і масою 500 грам, виготовлений з агару та вкритий поліетиленовою оболонкою товщиною 250мкм. Всередині вимірювальних пакетів встановлені термопари, а заміри температури проводились біля бокових стінок камери зверху та знизу з боку дверцят. Найвища температура, виміряна в цих точках, приймалась як середня температура в морозильній камері. Простір між зовнішньою шафою та внутрішніми камерами заповнений пінополіуретаном, що забезпечує добру теплоізоляцію холодильної шафи.

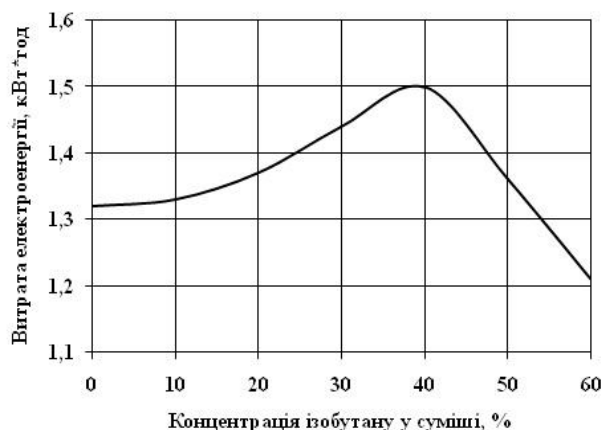
Методика визначення добової витрати електроенергії холодильною шафою.

Визначення полягає у вимірюванні витрати електроенергії холодильної шафи у режимі, що встановився за час не менш ніж 24 години, при цьому період вимірювань повинен містити ціле число циклів роботи холодильного агрегату.

Результати випробувань холодильної шафи, що працює на суміші R290/R600a зведені в таблицю 1 та на їх основі побудований графік залежності витрати електроенергії від концентрації ізобутану у суміші ізобутан-пропан при використанні двох типів компресорів, приведені на рисунку 1.

Таблиця 1 - Результати випробувань суміші ізобутан-пропан різних концентрацій із використанням компресора ОКМ 8-3К

| Концентрація R600a/R290, % | Температура, $^{\circ}\text{C}$ | | | Витрата кВт \times год | Заправка, г |
|----------------------------|---------------------------------|------|------|--------------------------|-------------|
| | МК | ХК | КМ | | |
| 0/100 | -19,5 | 4,98 | 55,6 | 1,32 | 53,0 |
| 10/90 | -20,6 | 4,41 | 47,3 | 1,33 | 54,0 |
| 20/80 | -19,0 | 5,00 | 49,0 | 1,37 | 56,0 |
| 30/70 | -18,7 | 4,85 | 51,2 | 1,44 | 55,5 |
| 40/60 | -18,3 | 4,65 | 57,7 | 1,50 | 55,0 |
| 50/50 | -18,2 | 4,92 | 57,5 | 1,36 | 52,0 |
| 60/40 | -18,4 | 5,00 | 57,6 | 1,21 | 49,0 |



Мал. 1 - Графік залежності добової витрати електроенергії холодильною шафою від концентрації ізобутану у суміші R290/R600a при використанні компресора ОКМ 8-3К

Висновки

У зв'язку з тим, що пропан має більш високий нормальний тиск, його додавання призводить до збільшення кінцевого тиску у порівнянні із ізобутаном, що викликає зростання навантаження на компресор [2]. Подальші випробування допоможуть визначити

найбільш ефективну концентрацію суміші R290/R600a, враховуючи весь комплекс техніко-економічних показників холодильної машини та компресора, та сформулювати рекомендації щодо використання даної суміші та холодильного обладнання, що працює на цьому холодоагенті.

Література

1. Міжнародний стандарт ISO 15502
2. Б.С. Бабакин Альтернативные хладагенты и сервис холодильных систем на их основе / В.И. Стефанчук, Е.Е. Ковтунов: Москва «Колос» 2000. – С. 27.

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

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.

Левченко П.І., магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса

Ефективність і економічність використання газотурбінних установок (ГТУ) на компресорних станціях газопроводів, завдяки високій енергоємності, компактності і автономності вже давно доведені на прикладі більшості газотранспортних компаній. На сьогоднішній день кількість газоперекачувальних агрегатів (ГПА) з приводом на основі ГТУ досягла за сумарною потужністю більше 80% від загальної встановленої потужності [1]. При цьому варто відзначити, що на привід ГПА витрачається близько 30% обсягу природного газу, що перекачується. Таким чином, одним із пріоритетних напрямків розвитку газотранспортних технологій є впровадження доступних і ефективних методів підвищення ефективності компресорних станцій.

Розробки щодо підвищення загальної техніко-економічної ефективності можна розділити за наступними напрямками: 1) рекуперація тепла відхідних газів, з його повторним використанням; 2) модернізація термодинамічних циклів в самій установці та впровадження сучасних конструктивних рішень по створенню теплових двигунів; 3) утилізація теплових потоків ГТУ для виробництва теплоти, електричної енергії та холоду у тому числі і його використання для підвищення ефективності ГТУ.

Перший напрямок включає в себе утилізацію теплової енергії для підвищення ефективності самої ГТУ, тобто реалізацію регенеративних циклів.

Другий напрямок передбачає поліпшення термодинамічних характеристик ГТУ за рахунок використання теплоти відхідних газів для підігріву стиснутого повітря перед входом в камеру згорання, проміжне охолодження повітря при ступінчастому стисненні, проміжне підведення теплоти при ступінчастому розширенні, використання частково замкнутого циркуляційного контуру [2].

Третій напрямок пов'язаний з використанням комбінованих утилізаційних установок в енерготехнологічних схемах компресорних станцій з продукуванням водяної пари, електричної енергії або холоду.

Як показують дослідження, застосування того або іншого способу підвищення ефективності залежить від багатьох факторів таких як конструктивні особливості циклу, потужність установки, умови експлуатації та інше [2,3].

Розрахунки показують, що ексергетична потужність вихідних із турбіни газів, при температурах на рівні 400-550 °С, складає 50-60 % потужності теплового потоку перед турбіною.

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