

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами
XVIII Всеукраїнської науково-технічної
онлайн-конференції
**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса
Видавець Бондаренко М. О.
2020

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

3-41

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 3 від 6 жовтня 2020 р.*

Відповідальний редактор:

Тітлов О. С., завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, д-р. техн. наук, професор.

*За достовірність інформації
відповідає автор публікації*

Збірник наукових праць за матеріалами XVIII Всеукраїнської 3-41 науково-технічної онлайн-конференції «Актуальні проблеми енергетики та екології» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 280 с.

ISBN 978-617-7829-81-1

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень, що представлені вченими України, Білорусії, Молдови, Росії, а також роботи студентів.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: тепломасообмін; теплофізичні властивості робочих тіл енергетичного обладнання; нанотехнології в холодильній техніці; екологічні проблеми енергетики; теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

ISBN 978-617-7829-81-1

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2020

Секція 1:

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ»**

Максимальный экономический эффект будет достигнут при использовании в качестве холодильных камер имеющихся хозяйственных зданий (подвалов, погребов, сараев, амбаров и т. др.) после соответствующей теплогидроизоляции ограждающих конструкций. Наиболее перспективными могут стать подземные сооружения (погреба, подвалы), которые характеризуют минимумом теплопритоков в теплое время года и высокой тепловой инерционностью [5]. Наиболее экономически эффективным в такой конструкции является вариант с центральным газогенераторным устройством, со следующей раздачей генераторного газа по специальным теплоизолированным магистралям.

Абсорбционный холодильник с газогенератором может быть использован и как транспортный холодильник, что особенно актуально для сельской местности, например для первичной холодильной обработки молока и фруктов (клубнике, винограду и т.д.) непосредственно в местах сбора.

Одно из практических применений разработок абсорбционного холодильника с газогенератором связано с прудовым и речным рыбоводством. Большой проблемой в рыбоводческих хозяйствах является сохранение больших пород рыб (белого амура, карпа, толстолобика) перед спуском прудов на зиму. Передвижные платформы или прицепы могут быть оборудованы абсорбционными холодильниками с газогенераторными устройствами и решать задачи первичной холодильной обработки непосредственно в местах лова со следующей доставкой охлажденной продукции в места стационарного сохранения [6]. Следует отметить и опыт практического использования в СССР в 1930-1940 годах газогенераторных установок в качестве основного и вспомогательного источника топлива двигателей легковых и грузовых автомобилей.

Список литературы

1. Теплотехнический справочник /Под ред. С.Г. Герасимова. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1957.- Т.2. – С.279-283
2. Михеев В.П. Газовое топливо и его сжигание. - Л.: Госэнергоиздат, 1966
3. Михайлов А.Н. С газом, без газа // Двигатель (Российская Федерация). – 2005. - №4(40). – С.36
4. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Бытовые холодильники и морозильники. (Справочник)./3-е изд., испр. и доп. – Рязань, "Узоречье", 2005. – 860 с.
5. Декларационный патент на изобретение № 59825А Украины, МКИ F25 B13/00; Холодильная камера// А.С. Титлов, О.Б. Васи́лив, Н.Д. Захаров, Р.Н. Проць (Украина).-№ 20021210411; Заявл. 23.12.2002; Опубл. 15.09.2003, Бюл. № 9.
6. Декларационный патент № 56791А Украины, МКИ F25 B1/00, F25 B15/10; Транспортная холодильная установка// А.С. Титлов, О.Б. Васи́лив, Н.И. Бабков, А.С. Паламарчук (Украина). - № 2002097485; Заявл. 17.09.2002; Опубл. 15.05.2003, Бюл. № 5.

УДК 621.646

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДВОХ ТИПІВ КЛИНОВИХ ЗАСУВОК

Корольов О. В.¹, Павлишин П. Я.¹, Тітлов О. С.², МIRONЧУК В. С.¹

1-Одеський національний політехнічний університет

2- Одеська національна академія харчових технологій

Надійність роботи трубопровідної арматури в цілому визначає надійність роботи будь-якого обладнання. Своєчасне виявлення пошкоджень арматури допоможе уникнути

непланових зупинок і аварій теплосилового обладнання станції [1–3]. І навпаки, відмова відповідальної арматури може призводити до серйозних подій. Можна згадати відмову імпульсного клапана компенсатора тиску на Тримайл Айленд АЕС (атомна електрична станція) [4], що закінчився першою серйозною аварією на світових АЕС. Схожа відмова ІЗУ КТ (імпульсний запобіжний клапан системи компенсації тиску) був відзначений на РАЕС (Рівненська АЕС, Україна), проте був вчасно виявлений та усунутий. Відмова арматури в холодильному обладнанні також призводить до серйозних наслідків [5]. Таким чином, об'єктом даного дослідження обрано вид енергетичної арматури – засувка або клинова арматура.

Засувки або клинова арматура займає провідне місце серед енергетичної арматури. По-перше, при повному підйомі штока вона має мінімальний гідравлічний опір, серед інших типів арматури [6, 7]. По-друге, практично лінійна залежність витрати від рівня підйому штока забезпечує їй місце в системах автоматичного регулювання або підтримки витрати, наприклад, в дренажних системах підігрівачів, на теплотрасах систем опалення [3]. Крім цього, така арматура має послідовно встановлені дві посадочні поверхні, що підвищує надійність її закриття. Однак така конструкція є більш складною в порівнянні, наприклад, з конструкцією вентилля, що підвищує ймовірність відмови такої арматури [3, 6].

Актуальність роботи зумовлена практичною відсутністю подібних досліджень арматури. Аналіз публікацій на цю тему показав наявність обмеженої кількості робіт, присвячених їй [8–10]. Тому видається актуальним розширити дослідження герметичності арматури при різних зусиллях закриття на клинові засувки. Отже, мета даної роботи полягає в дослідженні герметичності клинових засувок при різних зусиллях закриття за допомогою побудови залежності відносного пропуску арматури від зусилля її закриття та аналізу цієї залежності.

Методика проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводилися на стенді, що забезпечує тиск повітря компресором АК-50 (СРСР) до 3,0–3,5 МПа (рис. 1).

Для плавної подачі повітря на засувку 4 компресор 2 працював на ресивер 3, об'ємом близько 5 літрів. Пропуск повітря вимірювали об'ємним способом, витісняючи воду з вимірювальної комірки 1. Для створення зусилля на штоку, що замикає арматуру 4, використовувався динамометричний ключ КД-230 (Росія), що дозволяє вимірювати крутний момент до 230 Н·м.

Методика експерименту полягала в наступному. Динамометричним ключем закривали арматуру 4 необхідним зусиллям, потім включали компресор 3 і досягали необхідного тиску. Пропуск повітря вимірювали заповненням вимірювальної комірки за період часу, який фіксувався секундоміром. Результати експерименту представлені в табл. 1, 2.

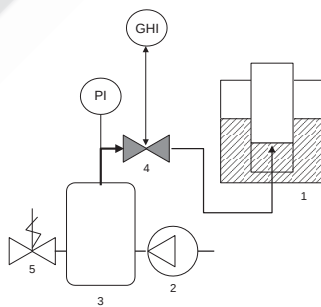
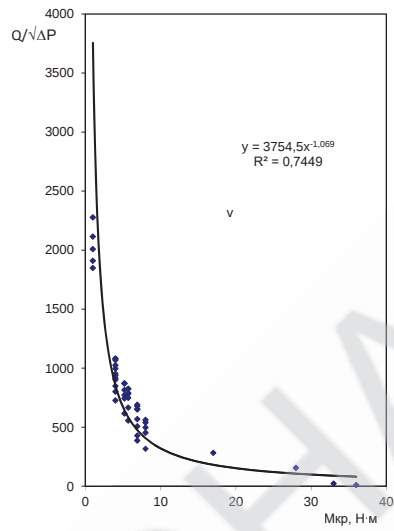


Рис. 1. Схема експериментального стенда: 1 – вимірювальний осередок; 2 – компресор АК-50; 3 – ресивер; 4 – досліджувана арматура; 5 – запобіжний клапан; PI – манометр; GHI – динамометричний ключ

Результати дослідження та обговорення

Обробка отриманих експериментальних даних дозволила отримати наступні залежності (рис. 2, 3).

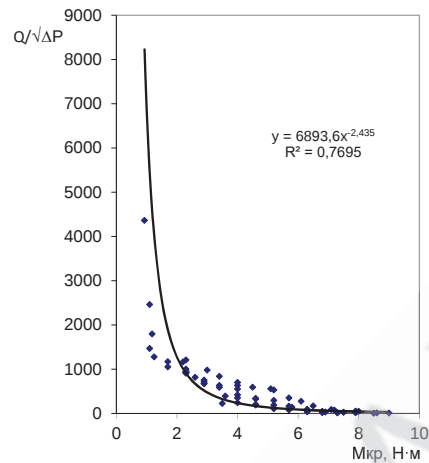


a



б

Рис. 2. Чавунна засувка: *a* – залежність відносного пропуску арматури від величини крутного моменту; *б* – зовнішній вигляд



а



б

Рис. 3. Латунна засувка: а – залежність відносного пропуску арматури від величини крутного моменту; б – зовнішній вигляд

Експеримент показав, що засувки так само, як і раніше досліджені клапана [8] і вентилі мають один тренд, а саме підпорядковуються рівнянням:

$$(Q/\sqrt{\Delta P}) = C \cdot M^{-g},$$

де Q – витрата (пропуск) повітря, мл/с; ΔP – перепад тиску на зсувці, МПа; C – коефіцієнт; M – крутний момент, Н·м; g – показник ступеня при M .

Також можна бачити, що показник ступеня крутного моменту становить для чавунної арматури – 1,069, а для латунної – 2,435. Це означає, що для забезпечення однакового пропускання повітря, крутний момент на чавунній арматурі повинен мати великі значення, ніж для досліджуваної латунної.

Візуальне дослідження цих засувок показало, що чавунна арматура була в роботі, тоді як латунна була абсолютно нова. Тобто показник ступеня крутного моменту дозволяє оцінювати якість посадкових поверхонь засувок.

Розмірний коефіцієнт C також показує на якість посадкових поверхонь, безпосередньо пов'язуючи пропуск арматури зі своїм значенням, проте статичний показник надає істотно більший вплив.

Висновки

Експериментальне дослідження підтвердило, що засувки також підкоряються раніше встановленим критеріальним залежностям [8]. Показано вплив коефіцієнтів і показників ступеня в отриманій залежності на якість посадкових поверхонь і пропуск арматури. Це дослідження призводить до необхідності розширення вхідного контролю арматури на подібних стендах.

Інформаційні джерела

1. Гуревич Д.Ф., Ширяев В.В., Пайкин И.Х. – М.: Энергоиздат, 1982. – 312 с.
2. Имбрицкий М.И. Справочник по арматуре тепловых электростанций. – М.: Энергоиздат, 1981. – 304 с.
3. Гуревич Д. Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры: Расчет трубопроводной арматуры. Изд. 5-е. М.: ЛКИ, 2008. 480 с.
4. Hewitt, G. F., Collier, J. G. (2000). Introduction to Nuclear Power 2nd Edition. CRC Press, 320.
5. Королев А.В. Неустойчивость работы схем поддержания уровня в системах сжиженного газа / Королев А.В., Червоненко П.П. // Холодильна техніка і технологія. –2011. – №11. – С.25-29.
6. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура с автоматическим управлением; Справочник. / Д.Ф. Гуревич, О.Н. Заринский, С.И. Косых. Под общ.ред С.И. Косых. – Л.: Машиностроение, 1982. – 320 с.
7. Макаров А.Н. Расчет дроссельных устройств / А.Н. Макаров, М.Я. Шерман. – М.: Атомиздат, 1998. – 283 с.
8. Koroliov A. V. Experimental Research of Valve Tightness at Different Closure Forces / Koroliov A. V., Pavlyshyn P. Y., Bandurko I. V. // Ядерна та радіаційна безпека. 2018. – № 4(80). – С. 14-17.
9. Черноштан В. И., Кузнецов В. А. Трубопроводная арматура ТЭС: Справочное пособие. –М.: Издательство МЭИ, 2001. – 368 с.
10. Гошко А. И. Арматура трубопроводная целевого назначения. В 3-х кн. Кн.1: Выбор. Эксплуатация. Ремонт. М.: Машиностроение, 2003. – 432 с.

UDC 621.365.5

DESIGN OF PERIODIC OPERATION AMMONIA-WATER ABSORPTION REFRIGERATION UNITS IN ATMOSPHERIC WATER GENERATION SYSTEMS

Ozolin N.E., Titlov A.S., Kravchenko V.V.

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, titlov1959@gmail.com

It is a common knowledge that one of the most valuable resources in the future of our planet is going to be fresh water, and the demand for water resources is already one of the main factors in global logistics of contemporary world, and this trend will only grow in the foreseeable future. One of the developments in water production technology is mechanical air dehumidification — condensation of water vapor on the surfaces with a temperature below the dew point. In this case, there are great prospects for the methods associated with the work of independent generators of cold — chillers that are guaranteed to provide the temperature below the dew point temperature. A necessary condition for operation of compression refrigeration machine is the availability of electrical energy. At the same time, the majority of countries facing water scarcity are limited in energy resources, too. Often the readily available source of energy in there is the sun.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ТА ВОЛОГІСНОГО СТАНУ ПРИМІЩЕННЯ ПРИ РІЗНИХ ВАРІАНТАХ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ <i>Мороз М.В., Басок Б.І.</i>	128
МОДЕЛЛИРОВАНИЕ И ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРИГЕНЕРАЦИОННЫХ ТУРБОДЕТАНДЕРНЫХ УСТАНОВОК <i>Овсянник А.В., Ключинский В.П.</i>	130
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИНАРНЫХ МЕЛКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЛЕДЯНЫХ СУСПЕНЗИЙ <i>Хмельнюк М. Г., Талибли Р. Е.</i>	134
ПОРІВНЯННЯ ЕНЕРГОЕВНОСТІ ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРАЦЮЮЧИХ НА РІЗНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТАХ <i>Константинов І.В., Хмельнюк М.Г.</i>	136
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ХОЛОДИЛЬНИМИ МАШИНАМИ АБСОРБЦІЙНОГО ТИПУ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ПОТУЖНОСТІ. <i>Селіванов А.П.</i>	140
ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ЛОПАТЕВОЇ ГАЗОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ СТРІЛІНГА <i>Хмельнюк М.Г., Трандафілов В.В.</i>	145
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК <i>Биленко Н.А., Титлов А.С., Дорошенко В.М.</i>	148
РАЗРАБОТКА ХОЛОДИЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ВОЗОБНОВЛЯЕМОМ ИСТОЧНИКЕ ЭНЕРГИИ <i>Биленко Н.А., Титлов А.С.</i>	149
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДВОХ ТИПІВ КЛИНОВИХ ЗАСУВОК <i>Корольов О. В., Павлишин П. Я., Тітлов О. С., Мирончук В. С.</i>	152
DESIGN OF PERIODIC OPERATION AMMONIA-WATER ABSORPTION REFRIGERATION UNITS IN ATMOSPHERIC WATER GENERATION SYSTEMS <i>Ozolin N.E., Titlov A.S., Kravchenko V.V.</i>	156
THE SEARCH OF ENERGY-EFFICIENT OPERATION MODE OF AMMONIA-WATER-ABSORPTION REFRIGERATION MACHINES <i>Osadchuk E.A., Kirilov V.Kh., Titlov A.S.</i>	159
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМАХ ПЕРВИННОГО НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДРІБНОСЕМ'ЯНИХ КУЛЬТУР <i>Петушенко С.М., Тітлов О.С.</i>	162

Наукове видання

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами
XVIII Всеукраїнської науково-технічної
онлайн-конференції

«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»

29-30 вересня 2020 року

(українською, російською, англійською мовами)

Підписано до друку 6.10.2020
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. др. арк. 16,27. Наклад 100 прим.
Зам № 231120/2

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»
ФОП Бондаренко М.О.
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60
тел.: +38 048 700 11 55
www.aprel.od.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.