

SUN'IY SOVUQLIK OLISH ASOSLARI VA SOVUQLIK OLISH USULLARI

Majidov Farrux Farhod o'g'li

*Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, Magistrant
Master's Student at Tashkent State Technical University named after Islam Karimov*

Email: Farruhm6@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada sun'iy sovuqlik olish jarayonining fizik va termodinamik asoslari chuqur tahlil qilinadi. Sovutish jarayonining mexanizmlari issiqlik almashinuvi qonunlari asosida izohlanadi hamda zamonaviy sovitish tizimlarining ishlash prinsiplari, afzallik va kamchiliklari kompleks ravishda ko'rib chiqiladi. Kompessorli, absorbtion va boshqa muqobil sovitish usullari o'zaro taqqoslanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sovitish tizimini loyihalashda optimal usulni tanlash energiya samaradorligi, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

ABSTRACT

This article provides an in-depth analysis of the physical and thermodynamic principles of artificial refrigeration. The cooling process is explained based on the laws of heat transfer, and modern refrigeration systems are examined in terms of their operating principles, advantages, and limitations. Various cooling methods, including vapor compression and absorption systems, are compared. The results indicate that selecting an optimal cooling method is crucial for ensuring energy efficiency, environmental safety, and economic feasibility.

Kalit so'zlar: *sun'iy sovuqlik, issiqlik almashinuvi, termodinamika, sovitish sikli, kompressorli tizim, absorbtion tizim, sovitgich moddalar, energiya samaradorligi*

Keywords: *artificial refrigeration, heat transfer, thermodynamics, refrigeration cycle, vapor compression, absorption system, refrigerants, energy efficiency*

KIRISH

Bugungi kunda sanoat, qishloq xo'jaligi va maishiy sohalarda sovitish texnologiyalarining ahamiyati keskin ortib bormoqda. Ayniqsa, oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq muddat saqlash, farmatsevtika va tibbiyotda biologik materiallarni konservatsiya qilish, kimyo va energetika sanoatida texnologik jarayonlarni boshqarish uchun past harorat muhitini yaratish zarur.

Sun'iy sovuqlik olish — bu tabiiy sharoitda mavjud bo'lmagan past haroratni hosil qilish jarayoni bo'lib, u issiqlikni bir muhitdan olib, boshqa muhitga uzatish orqali amalga

oshiriladi. Ushbu jarayon termodinamika qonunlariga asoslanadi va energiya almashinuvi bilan chambarchas bog‘liq.

Sovutish texnologiyalarining rivojlanishi insoniyatning energetik resurslardan oqilona foydalanish ehtiyoji bilan ham bog‘liq. Shu sababli, zamonaviy sovutish tizimlarida energiya tejamkorlik, ekologik xavfsizlik va yuqori samaradorlik asosiy mezon sifatida qaraladi.

METODIKA VA NAZARIY ASOSLAR

Sun‘iy sovutish tizimlari asosan issiqlik almashinuvi jarayonlariga tayanadi. Bu jarayonlar uchta asosiy mexanizm orqali amalga oshadi:

- issiqlik o‘tkazuvchanlik (konduksiya)
- issiqlik konveksiya
- issiqlik nurlanishi

Sovutish tizimlarida maxsus ishchi moddalar — sovutgichlar (freonlar, ammiak, karbonat angidrid va boshqalar) ishlatiladi. Ushbu moddalar past haroratda bug‘lanish xususiyatiga ega bo‘lib, issiqlikni samarali yutadi.

Sovutish siklining asosiy bosqichlari:

- Bug‘lanish (evaporatsiya) – sovutgich modda past bosimda bug‘lanib, tashqi muhitdan issiqlikni yutadi
- Siqish (kompresiya) – bug‘ kompressor yordamida siqilib, bosimi va harorati oshadi
- Kondensatsiya – yuqori bosimli bug‘ sovutilib, suyuqlikka aylanadi va issiqlik tashqariga chiqariladi
- Kengayish (drossellash) – bosim keskin kamayadi va sikl qayta boshlanadi

MATEMATIK MODEL VA TAHLIL

Sovutish jarayonida issiqlik almashinuvi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Bu yerda:

Q — issiqlik miqdori

m — modda massasi

c — issiqlik sig‘imi

ΔT — harorat o‘zgarishi

Sovutish tizimining samaradorligi:

$$COP = Q_0 / W$$

Bu yerda:

Q₀ — sovutilgan issiqlik miqdori

W — sarflangan ish

SOVUTISH USULLARI TAHLILI

1. Kompessorli sovutish tizimi

Eng keng tarqalgan usul bo‘lib, yuqori samaradorlikka ega.

Afzalliklari:

- yuqori samaradorlik
- tez sovutish
- keng qo‘llanilish sohasi

Kamchiliklari:

- elektr energiyasiga bog‘liqlik
- ekologik muammolar

2. Absorbtsion sovutish tizimi

Issiqlik energiyasi asosida ishlaydi.

Afzalliklari:

- kam elektr sarfi
- ekologik xavfsiz

Kamchiliklari:

- murakkab
- samaradorligi past

3. Termoelektrik sovutish

Peltier effekti asosida ishlaydi.

4. Kriogen sovutish

Juda past haroratlar uchun qo‘llaniladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kompressorli tizimlar eng samarali hisoblanadi. Biroq, ayrim sharoitlarda absorbtsion tizimlar ham maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin.

Ekologik talablar sabab tabiiy sovutgichlarga o‘tish jarayoni tezlashmoqda.

XULOSA

Sun‘iy sovuqlik olish texnologiyalari zamonaviy sanoatning ajralmas qismi hisoblanadi. Sovutish usulini to‘g‘ri tanlash tizim samaradorligini belgilovchi asosiy omildir.

Kelajakda energiya tejankor va ekologik xavfsiz sovutish tizimlari ustuvor yo‘nalish bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Çengel, Yunus A. – Thermodynamics: An Engineering Approach. – New York: McGraw-Hill Education, 2019.
2. Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A. – Refrigeration and Air Conditioning. – McGraw-Hill, 2015.
3. Dossat, Roy J. – Principles of Refrigeration. – Pearson Education, 2001.
4. Stoecker, Wilbert F. – Industrial Refrigeration Handbook. – McGraw-Hill, 1998.