

## QATTIQ JISMLARNING ISSIQLIK XOSSALARI

**Nafasova G.B.**

Guliston davlat universiteti Fizika fakulteti o'qituvchisi.

**Zokirov O.S.**

Guliston Davlat universiteti Axborot texnologiyalar va Fizika matematika fakulteti talabasi.

**Tojiqulov S.K.**

Guliston Davlat universiteti Axborot texnologiyalar va Fizika matematika fakulteti talabasi.

**Aliqulov A.Z.**

Guliston Davlat universiteti Axborot texnologiyalar va Fizika matematika fakulteti talabasi.

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada qattiq jismlarning issiqlik xossalari, jumla-dan issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik sig'imi va kengayish koeffitsienti ko'rib chiqiladi. Tadqiqot qattiq jismlarning harorat o'zgarishi bilan bog'liq fizikaviy xususiyatlarini tahlil qilishga qaratilgan. Har bir xossa uchun formulalar va amaliy misollar keltirilgan, bu esa muhandislik va materialshunoslik sohalarida qo'llanilishiga yordam beradi.

**Tayanch so'zlar:** Qattiq jism, Turg'un, Agregat, mexanik kuch, metodika, Kristallar.

- I. Issiqlik O'tkazuvchanligi.
- II. Issiqlik Sig'imi.
- III. Kengayish Koeffitsientio

Qattiq jismlar issiqlik bilan ta'sirlashganda, ularning fizikaviy xossalari o'zgaradi. Ushbu o'zgarishlar jismning haroratiga, kimyoviy tarkibiga va strukturasi bog'liqdir. Qattiq jismlarning issiqlik xossalarini tushunish muhandislik, materialshunoslik va boshqa fanlarda muhim ahamiyatga ega.

**I. Issiqlik O'tkazuvchanligi.** Qattiq jism – moddaning shakli turg'un agregat holati. Bu holatda modda atomlarining issiqlik harakati ularning muvozanat vaziyatlari atrofida kichik tebranishlaridan iborat bo'ladi. Kristall va amorf qattiq jismlar mavjud. Kristallarda atomlarning muvozanat vaziyatlari fazoda davriy joylashadi. Amorf jismlarda atomlar tartibsiz joylashgan nuqtalar atrofida tebranadi. Qattiq jismning turg'un (eng kichik ichki energiyali) holati kristall holatdir. Termodinamik nuqtai nazardan amorf jism metaturg'un holatda bo'ladi va vaqt o'tishi bilan kristallanishi kerak. Tabiatdagi barcha moddalar (suyuq geliydan tashqari) atmosfera bosimida va  $T > 0$  K trada qotadi. Qattiq jism xossalarini uning atommolekulyar tuzilishini va zarralari harakatini bilgan holda tushuntirish mumkin. Qattiq jismning makroskopik xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarni to'plash va tartiblashtirish 17-asrdan boshlangan. Qattiq jisimga mexanik kuch, yorug'lik, elektr va magnit maydon va hokazoning ta'sirini ifodalovchi bir qator empirik qonunlar ochildi.

**Issiqlik o'tkazuvchanligi** — bu materialning issiqlikni o'tkazish qobiliyatini tavsiflaydi. U quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$q = -k \frac{dT}{dx}$$

Bu yerda:

- $q$  — issiqlik oqimi ( $W/m^2$ ),
- $k$  — issiqlik o'tkazuvchanligi ( $W/(m \cdot K)$ ),
- $\frac{dT}{dx}$  — haroratning  $x$  o'qi bo'ylab gradienti ( $K/m$ ).

Issiqlik o'tkazuvchanlik materiali qandayligini aniqlash uchun juda muhimdir. Misol uchun, mis elektr simlari yaxshi issiqlik o'tkazuvchanlikka ega, ya'ni ular issiqlikni tez va samarali o'tkazadi. Bu turli sanoat jarayonlarida, jumladan elektronika va qurilishda katta ahamiyatga ega.

**Misol 1:** Agar bir materialning issiqlik o'tkazuvchanligi  $k = 200 W/(m \cdot K)$  bo'lsa va harorat farqi  $10 K$  uchun  $1 m$  uzunlikda bo'lsa, issiqlik oqimi quyidagicha hisoblanadi:

$$q = -200 \cdot \left(\frac{10}{1}\right) = -2000 W/m^2$$

**Misol 2:** Agar alyuminiyning issiqlik o'tkazuvchanligi  $k = 237 W/(m \cdot K)$  bo'lsa va  $5 m$  uzunlikda harorat farqi  $15 K$  bo'lsa, issiqlik oqimi quyidagicha hisoblanadi:

$$q = -237 \cdot \left(\frac{15}{5}\right) = -711 W/m^2$$

Alyuminiy yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan materiallardan biridir, shuning uchun u ko'pincha issiqlik almashinuvchilarda qo'llaniladi.

**II. Issiqlik Sig'imi.** Issiqlik sig'imi — bu jismning haroratini bir birlikka oshirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdorini bildiradi. U quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$Q = C \Delta T$$

Bu yerda:

- $Q$  — berilgan issiqlik (J),
- $C$  — issiqlik sig'imi (J/K),
- $\Delta T$  — harorat o'zgarishi (K).

Issiqlik sig'imi materialni qanday issiqlikni saqlashi haqida tushuncha beradi. Masalan, suv katta issiqlik sig'imiga ega, ya'ni u ko'p miqdorda issiqlikni saqlashi mumkin. Bu esa issiqlik tizimlari va muhandislik hisob-kitoblarida juda muhimdir.

**Misol 1:** Agar bir jismning issiqlik sig'imi  $C = 500 J/K$  bo'lsa va harorat  $\Delta T = 5 K$  ga oshsa, unda berilgan issiqlik:

$$Q = 500 \cdot 5 = 2500 J$$

**Misol 2:** Agar oltinning issiqlik sig'imi  $129 J/(kg \cdot K)$  bo'lsa va massasi  $2 kg$  bo'lgan oltin parchasining harorati  $10 K$  ga oshsa, berilgan issiqlik miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$Q = 129 \cdot 2 \cdot 10 = 2580 \text{ J}$$

Oltinning yuqori issiqlik sig'imi uni issiqlikni yaxshi saqlash qobiliyatiga ega materiallardan biri qiladi, shu sababli u ko'pincha qimmatli asbob-uskunalarda qo'llaniladi.

**Turg'unlik:** Turg'unlik deganda, jismning ichki va tashqi kuchlar ta'sirida o'z holatini saqlab qolish xususiyati tushuniladi. Turg'unlikka misol qilib, bir gumbaz yoki ko'priknining barqarorligini keltirish mumkin. Turg'unlik haqida gapirganda, muvozanat turg'unligi va beqarorlik tushunchalari ham muhim

**III. Kengayish Koeffitsienti:** Kengayish koeffitsienti — bu materialning harorat o'zgarishiga bo'lgan uzunlik o'zgarishini tavsiflaydi. U quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Bu yerda:

- $\Delta L$  — uzunlik o'zgarishi,
- $L_0$  — dastlabki uzunlik,
- $\alpha$  — kengayish koeffitsienti (1/K),
- $\Delta T$  — harorat o'zgarishi (K).

Kengayish koeffitsienti, masalan, metall jismlarning harorat oshganda qanday kengayishini yoki qisqarishini tushuntiradi. Bu muhandislikda va qurilishda muhimdir, chunki harorat o'zgarishi strukturalarning barqarorligiga ta'sir qilishi mumkin.

Misol 1: Agar bir metallning dastlabki uzunligi  $L_0 = 2 \text{ m}$  va kengayish koeffitsienti  $\alpha = 0.000012 \text{ 1/K}$  bo'lsa, harorat  $\Delta T = 100 \text{ K}$  ga oshganda uzunlik o'zgarishi:

$$\Delta L = 2 \cdot 0.000012 \cdot 100 = 0.0024 \text{ m}$$

Misol 2: Agar temirning dastlabki uzunligi  $L_0 = 5 \text{ m}$  bo'lsa va kengayish koeffitsienti  $\alpha = 0.000011 \text{ 1/K}$  bo'lsa, harorat  $\Delta T = 200 \text{ K}$  ga oshganda uzunlik o'zgarishi:

$$\Delta L = 5 \cdot 0.000011 \cdot 200 = 0.011 \text{ m}$$

Temirning kengayish koeffitsienti uni ko'priklar va binolarda foydalanish uchun mos qiladi, chunki bu strukturalar harorat o'zgarishlariga moslashishi kerak.

Qattiq jismlarning issiqlik xossalari ularning fizikaviy xususiyatlarini tushunishga yordam beradi. Ushbu maqolada issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik sig'imi va kengayish koeffitsienti kabi asosiy tushunchalar va ularning formulalari keltirildi. Misollar orqali esa bu tushunchalarning amaliy qo'llanilishi ko'rsatildi. Ushbu bilimlar muhandislik, materialshunoslik va boshqa sohalarda qo'llanilishi mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning Oliy Majlisga

Murojaatnomasi.29.12.2020

2. Qulboyev, Z. (2021). Olamni o'rganishda va texnikaning rivojlanishida

mexanikaning ahamiyati. Academic research in educational sciences, 2(9), 366-369.

3. M.X.O'lmasova Mexanika va molekulyar fizika "O'qituvchi" nashriyoti, T., 2003-y

4. Кулбоев, З. Х. (2020). Сверхпроводящие фуллеры и их применение в биофизике. Энигма, (23), 155-159.

5. Urinov, S., & Zohid, Q. (2020). Power Losses in Electric Machines.

International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN, 87-89.

6. Yaxshiyeva, Z. Z., Axmadjonova, Y. T., & Axmadjonova, U. T. (2021).

Ta'lim sifatini baholash xorij tajribasi misolida o'rganilmoqda. Integration of science, education and practice. Scientific-methodical journal, 383-385.

7. Халилов, О. К., Маматкулов, Б. Х., & Нуруллаева, Г. О. Физика фанини

ўқитишда марказий осиё олимларининг илмий меросидан фойдаланиш. 1 ТОМ