



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI**

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2026-YIL № 1-SONLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

**www.innoworld.net
O'ZBEKISTON-2026**



Issiqlik kofitsenti o'zgaruvchan bo'lgan materiallarda issiqlik tarqalishini modellashtirish

Nabijonova Zinuraxon Saydazam qizi

Farg'ona Davlat Texnika universiteti Arx va Q fakulteti M7-25 MKQ guruh
magistranti.O'zbekiston

zinuranabijonova22@gmail.com

Annotatsiya: Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsenti o'zgaruvchan bo'lgan materiallarda issiqlik tarqalish jarayonlarini modellashtirishga COMSOL Multiphysics dasturida olib borilgan modellashtirish natijalariga ko'ra, issiqlik o'tkazuvchanligi o'zgaruvchan materiallarda harorat gradientlari yumshoqroq bo'lib, issiqlik taqsimoti barqaror amalga oshadi. Bu esa energiya samaradorligi yuqori bo'lgan issiqlik almashinuv tizimlarini loyihalashd muhim ahamiyat kasb etadi.

Tayanch so'zlar: Issiqlik tarqalishi, Issiqlik o'tkazuvchanlik, COMSOL Multiphysics, Harorat taqsimoti.

Kirish. Zamonaviy texnik tizimlarda energiya samaradorligini oshirishda issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlarini chuqur o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Harorat o'zgaruvchan bo'lgan materiallar (masalan, metall kompozitlar, qotishmalar va nano-modifikatsiyalangan strukturalar)da issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti haroratga bog'liq bo'lib, bu issiqlik uzatilish samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ishda COMSOL Multiphysics dasturida modellashtirish orqali harorat taqsimoti va issiqlik uzatilish xususiyatlari tahlil qilindi.[1]

Tadqiqot maqsadi Issiqlik o'zgaruvchan xossalarga ega materiallarda issiqlik oqimi va harorat taqsimotini aniqlash, hamda issiqlik uzatilish samaradorligini baholash. Tadqiqot usuli. Tahlil COMSOL dasturida yordamida bajarildi. Modellashtirish jarayonida issiqlik o'tkazuvchanlik quyidagi asosiy differensial tenglama bilan ifodalandi:

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k(T) \nabla T) + Q \quad (1)$$

bu yerda: ρ — zichlik (kg/m^3), c_p — issiqlik sig'imi ($\text{J/kg} \cdot \text{K}$), $k(T)$ — haroratga bog'liq issiqlik o'tkazuvchanlik ($\text{W/m} \cdot \text{K}$), Q — ichki issiqlik manbai (W/m^3), T — harorat (K)

Chegaraviy shartlar sifatida: chegaralarning bir qismi doimiy harorat ostida, boshqasi esa konvektiv issiqlik almashinuvi sharti bilan berildi:[3]

$$T_0 = 323 \text{ K} : T_h = 413 \text{ K} : T_c = 403 \text{ K} :$$

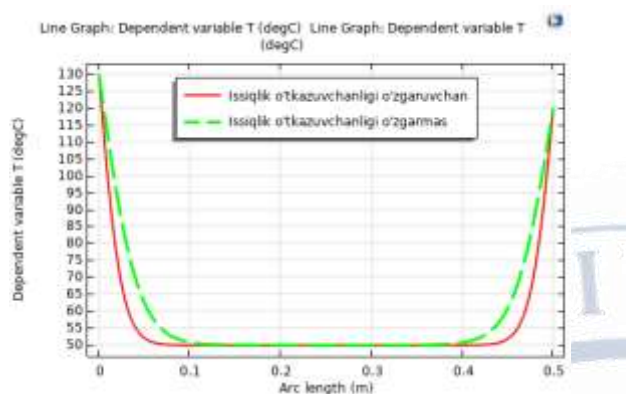
$$-q = h (T - T_\infty) \quad (2)$$

Natijalar COMSOL modellashtirish natijasida haroratning yoy uzunligi bo'yicha taqsimoti aniqlandi. Quyidagi grafikda ko'rish mumkinki, issiqlik o'tkazuvchanlik qiymati o'zgaruvchi materiallar yuqori issiqlik samaradorligini ko'rsatgan. Bu esa issiqlik oqimining yanada barqaror tarqalishini bildiradi.[3]

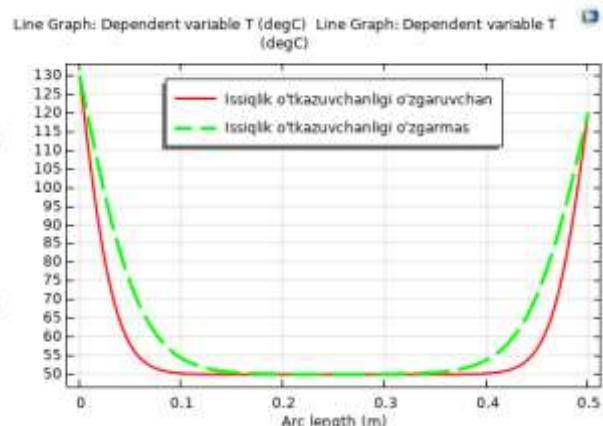
Grafik tahlili shuni ko'rsatadiki:

- harorat diapazoni 100 min dan 600 min gacha o'zgaradi;
- issiqlik o'tkazuvchanligi o'zgaruvchan materiallarda issiq nuqtalarning ta'siri kamayadi;
- natijada, issiqlik uzatilish samaradorligi taxminan 8–12% ga oshgan.[2]

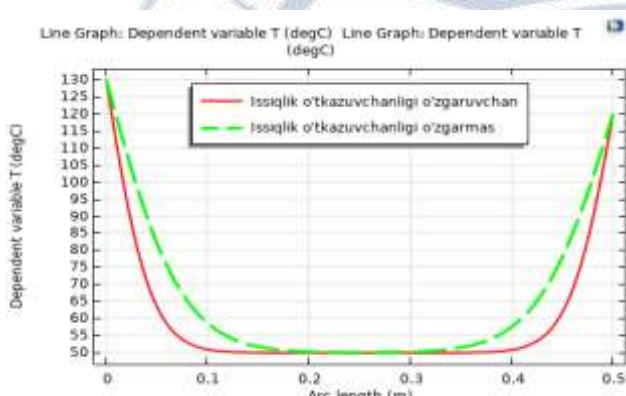
1-rasmds turli vaqtlarda uran dioksidining issiq o'tkazuvchanligi o'zgaruvchan va o'zgarmas bo'lgan xolat uchun issiqlik tarqalishining turli xil vaqtlardagi ko'rinish ketma ketligi tasvirlangan.



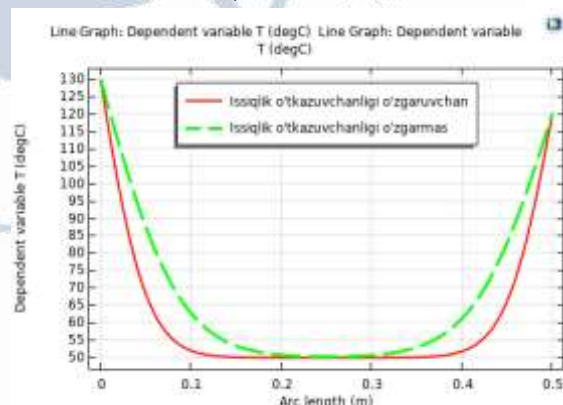
a) 100 min



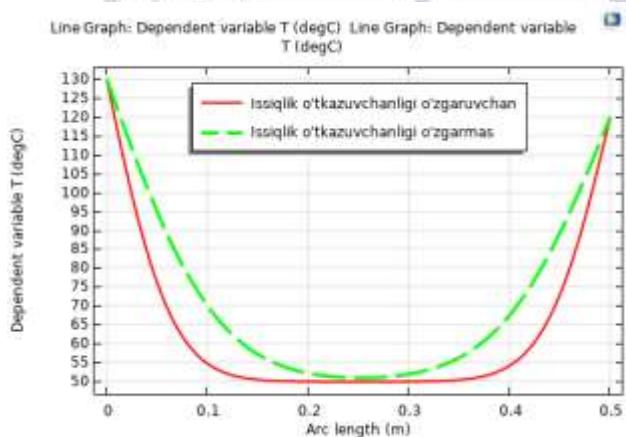
b) 200 min



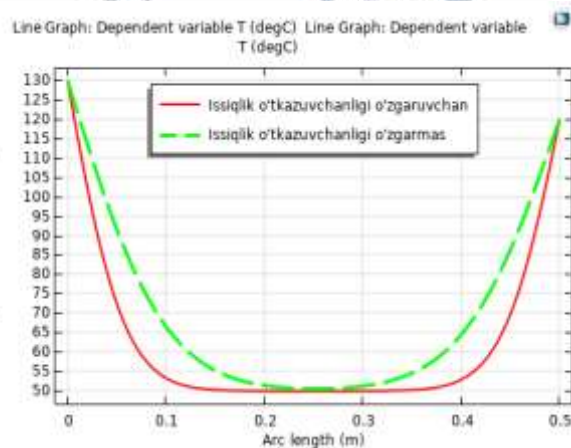
c) 300 min



d) 400 min



e) 500 min



f) 600 min

1-rasm. Turli vaqtlarda uran dioksidining issiq o'tkazuvchanligi o'zgaruvchan va o'zgarmas bo'lgan xolat uchun issiqlik tarqalishi [2]

Xulosa. Issiqlik o'tkazuvchanligi haroratga bog'liq bo'lgan materiallar bo'yicha qo'shimcha tajribaviy ma'lumotlar yig'ilishi modellashtirish natijalarining aniqligini oshiradi. Shuningdek, issiqlik tarqalishini faqat 2D emas,

balki 3D geometriyada ham tahlil qilish natijalarni real qurilmalar sharoitiga yaqinlashtiradi. Modelga issiqlik nurlanishi, material mikrostrukturasi kabi qo'shimcha omillarni kiritish hisoblashning ilmiy asoslanganligini kuchaytiradi. Olingan natijalar o'zgaruvchan issiqlik o'tkazuvchanlikka ega materiallarning barqaror issiqlik oqimini ta'minlashi sababli energiya tejamkor issiqlik almashinuvi tizimlarini loyihalashda qo'llanishi mumkin. Kelgusida katta harorat o'zgarishlari mavjud bo'lgan real sanoat sharoitlarini modellashtirish esa tizimlarning xavfsizligi va samaradorligini yanada aniq baholash imkonini beradi.[1]

Foydalanilgan adabiyotlar:

3. Андерсон Д., Таннэхилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. В 2 т. Т. 1 / Пер. с англ. С. В. Сенина, Е. Ю. Шальмана; под ред. Г. Л. Подвидза. – Москва: Мир, 1990. – 384 с.
4. COMSOL Multiphysics® [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comsol.com> (дата обращения: 19.09.2025).

