



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

INNOVATION TALABALAR AXBOROTNOMASI



 <https://innoworld.net>

 +998335668868

////////

ILMIY JURNAL

////////

ICJ JOURNALS
MASTER LIST

ISSN

INTERNATIONAL
JOURNAL
OF
SCIENCE
AND
TECHNOLOGY
INTERNATIONAL CENTER

doi

zenodo

OpenAIRE

Academic
Resource
Index
ResearchBib

Google Scholar

open access.nl



INNOVATION TALABALAR AXBOROTNOMASI

2-JILD, 3-TO'PLAM
2025

Jurnal quyidagi xalqaro bazalarda indekslanadi:

Google Scholar  digital object
identifier

ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



OpenAIRE



Academic
Resource
Index
ResearchBib



Directory of Research Journals Indexing

Ilmiy jurnalning rasmiy sayti:

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2025

Turli jinsli sterjenlarda issiqlik tarqalishi jarayonlari.
 Farg'ona Davlat Texnika Universiteti Arx va Q fakulteti M7-25MKQ guruh
 magistranti **Maxmudova Muqaddasxon Abdurashid qizi**
 Tel:+988 90 162 00 32
 pochta:mahmudovamuqaddas575@gmail.com

Anotatsiya

Mazkur ishda chekli ayirmalar usuli yordamida turli materiallardan tashkil topgan sterjenda issiqlik tarqalish jarayoni tahlil qilindi. Hisoblashlarda alyuminiy va misning issiqlik o'tkazuvchanligi, zichligi hamda issiqlik sig'imi inobatga olindi. Natijalarga ko'ra, issiqlikning materiallar bo'ylab tarqalishi ularning fizik-texnik xossalariga bevosita bog'liq ekani va yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan materiallarda issiqlik tezroq uzatilishi aniqlandi. Chekli ayirmalar usuli differensial tenglamalarni sonli yechishda samarali yondashuv bo'lib, issiqlik o'tkazuvchanlik va diffuziya jarayonlarini modellashtirishda yuqori aniqlik beradi. Kalit so'zlar: differensial tenglamalar, chekli ayirmalar usuli, issiqlik tarqalishi, alyuminiy va mis sterjen, issiqlik o'tkazuvchanlik, sonli metodlar, fizik modellashtirish

Kirish. Hozirgi davrda matematik fizika va muhandislik amaliyotida uchraydigan ko'plab masalalar differensial tenglamalar orqali ifodalanadi. Bunday tenglamalarni aniq (analitik) usullar yordamida yechish ko'pincha murakkab yoki umuman imkonsiz bo'ladi. Shu sababli sonli usullar keng qo'llanadi. Sonli metodlar ichida eng samarali va qulay yondashuvlardan biri bu — chekli ayirmalar usulidir. Chekli ayirmalar usuli differensial tenglamalarni yechishda hosilalarni chekli ayirmalar orqali yaqinlashtirish tamoyiliga asoslanadi. Ushbu usul yordamida uzluksiz funksiyalar diskret to'rt nuqtalarida baholanadi va ular o'rtasidagi bog'lanish maxsus ayirma formulalari orqali ifodalanadi. Natijada differensial tenglama algebraik tenglamalar sistemasiga almashtiriladi va kompyuter yordamida yechish imkoniyati yaratiladi. Bir o'lchovli issiqlik tarqalishi jarayonlarini modellashtirishda chekli ayirmalar usuli keng qo'llanadi. Bu usul issiqlik o'tkazuvchanlik, diffuziya, to'liq jarayonlari kabi fizik hodisalarni matematik modellashtirishda samarali natija beradi. Shuningdek, turli materiallardan tashkil topgan jismlarda (masalan, alyuminiy va misdan iborat sterjen) issiqlikning tarqalishini modellashtirishda ham bu usul muhim ahamiyatga ega. Mazkur yondashuvda eng asosiy e'tibor barqarorlik, aniqlik va chegaraviy shartlarning to'g'ri qo'yilishiga qaratiladi. Ayniqsa, turli materiallar tutashgan nuqtalarda temperaturaning uzluksizligi va issiqlik oqimining tengligi ta'minlanishi zarur. Natijada hisoblash jarayonida yechim asta-sekin haqiqiy fizik jarayonga yaqinlashadi va talab etilgan aniqlik darajasiga erishiladi.

Masala: Umumiy uzunligi 1,0 m bo'lgan to'g'ri sterjen ikki xil materialdan

yasalgan: chap tomondan alumin (Al), Issiqlik sig'imi $C_p=880 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, zichligi $\rho=2700 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $\lambda=238 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, o'ng tomonda mis (Cu) $C_p=385 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $\rho=8930 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=390 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Sterjenning ko'ndalang kesimi doimiy deb hisoblanadi. Sterjenning o'ng uchi tashqi muhit ta'sirida doimiy 20°C haroratda ushlab turiladi. Alumin boshlandan birinchi nuqtada tashqi issiqlik manbai yordamida harorat 200°C darajada ushlab turiladi. Shunda har bir materialda issiqlik o'tkazuvchanlik vaqt birligida qanchaga teng ekanligini hisoblaymiz.



$T=200^\circ\text{C}$

$T=20^\circ\text{C}$

Formula:

$$\frac{\Delta T}{\Delta t} = A \frac{\Delta^2 T}{\Delta x^2} \quad (1)$$

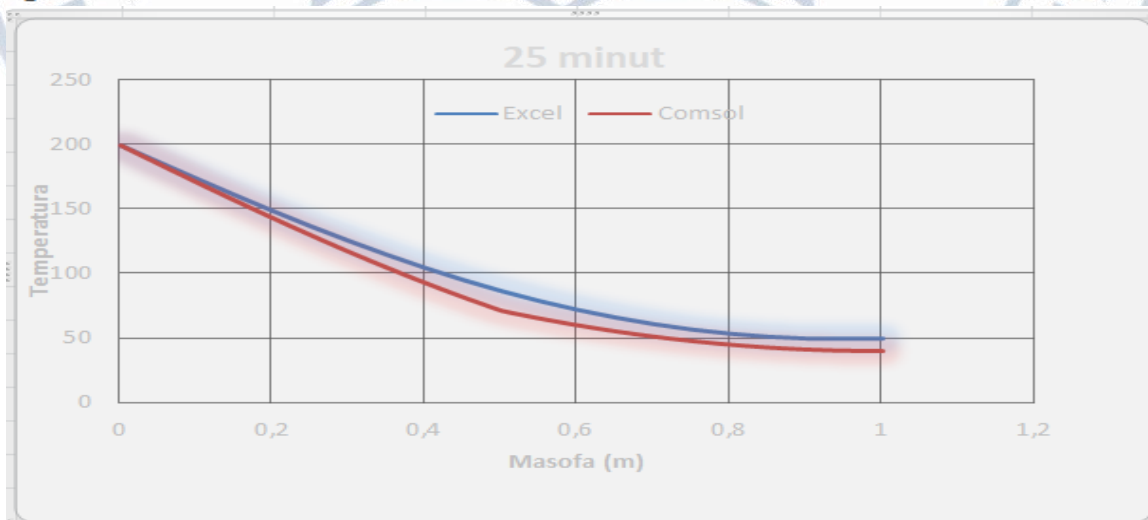
$$T_i^{n+1} = T_i^n + \partial t \cdot A \left(\frac{T_{i+1}^n - 2T_i^n + T_{i-1}^n}{\Delta x^2} \right) \quad (2)$$

Chegaraviy

shartlar:

$T^0 = 200^\circ\text{C}$,

$T_1 = 20^\circ\text{C}$



Natijalar

tahlili:

Issiqlik tarqalish jarayonini Excel dasturida hisoblash va COMSOL dasturida modellashtirish orqali olingan natijalar diagrammada solishtirildi.

Diagrammadan ko'rinib turibdiki, vaqt o'tishi bilan sterjenning turli nuqtalaridagi harorat qiymatlari asta-sekin barqarorlashadi. Excel dasturida qo'lda kiritilgan formulalar va chekli ayirmalar usuli asosida hisoblangan natijalar biroz soddalashtirilgan bo'lib, ular jarayonning umumiy qonuniyatini ko'rsatib beradi.

Biroq, COMSOL dasturida modellash tirish yanada aniqroq bo'lib, unda issiqlik oqimi, chegaraviy shartlar va materiallarning fizik-texnik xossalari to'liq hisobga olinadi. Shuning uchun ham COMSOL natijalari real fizik tajribaga yaqinroq bo'ladi. Diagrammadan ham ko'rinib turibdiki, COMSOL modeli issiqlikning tezroq barqarorlashishini ko'rsatgan bo'lsa, Excel hisoblarida esa bu jarayon nisbatan soddalashtirilgan holda kechgan.

Natijalar taqqoslanganda quyidagilar aniqlandi:
 - Excel dasturi nazariy hisob-kitoblarni tez va qulay bajarishga imkon beradi, ammo ayrim noaniqliklarni e'tibordan chetda qoldiradi.
 - COMSOL dasturi esa ko'p parametrlil modellash tirish imkoniyati tufayli issiqlik tarqalishining yanada batafsil va real tasvirini beradi.
 - Har ikki usuldan foydalanish bir-birini to'ldiradi: Excel dasturi hisoblashlarni dastlabki bosqichda tekshirish uchun foydali bo'lsa, COMSOL dasturi yakuniy natijalarni aniq tahlil qilishda qo'llaniladi.

Xulosa: Sterjen bo'ylab issiqlik tarqalish jarayoni turli materiallarning fizik-texnik xossalarni inobatga olgan holda tahlil qilindi. Hisoblashlarda boshlang'ich shart sifatida alyuminiy qismida 200 °C harorat berildi, sterjenning boshqa qismida esa issiqlik oqimi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi bo'yicha uzatilib, oxirgi nuqtada 20 °C ga teng muvozanat holatiga erishishi ko'rsatildi. O'tkazilgan modellash tirish shuni ko'rsatdiki, issiqlik tarqalishi jarayonida alyuminiy, mis va boshqa metallar orasidagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti va zichlik farqlari asosiy rol o'ynaydi. Yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan metallar issiqlikni tezroq uzatadi, past issiqlik sig'imiga ega bo'lgan materiallarda esa harorat grafigi tikroq o'zgaradi. Chekli ayirmalar usuli yordamida olingan natijalar differensial tenglamalarni sonli yechishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi. Ushbu usul issiqlik o'tkazuvchanlik, diffuziya va boshqa fizik jarayonlarning bir o'lchamli modellarini yechishda ishonchli va amaliy qo'llash mumkin bo'lgan yondashuv hisoblanadi.

Foydalanilgan

adabiyotlar:

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.
 COMSOL Multiphysics® [Электронный ресурс]. –