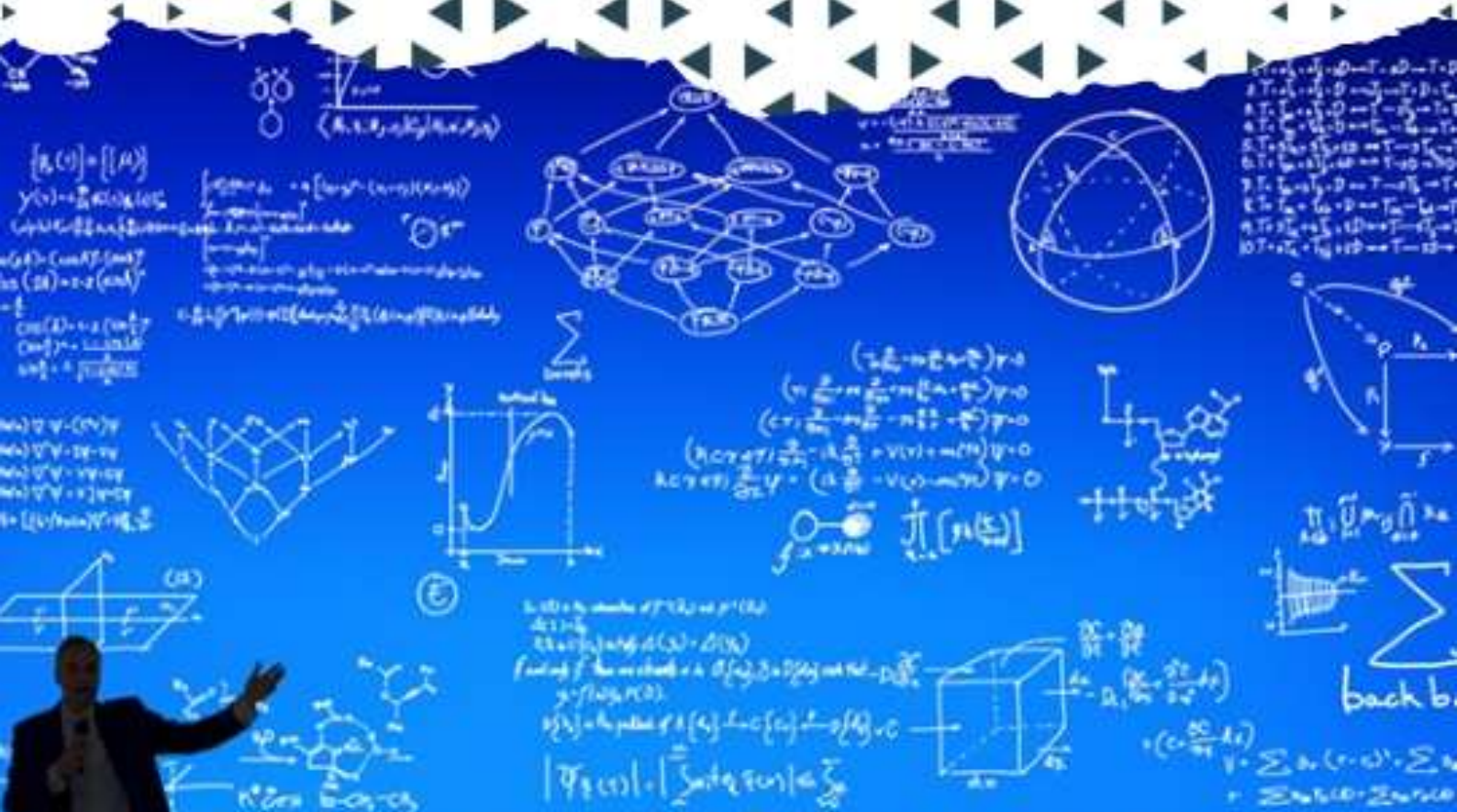




INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



+998335668868



<https://innoworld.net>



zenodo



OpenAIRE

2025



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

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2025-YIL № 5-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-2025



Volume 2 Issue 5 | 2025 |

+99894 5668868 | @Anvarbek_PhD

Page | 2

Erkin konveksiya jarayonining fizik asoslari va issiqlik almashinuvidagi roli

Olimova Ozodaxon Ulug'bek qizi

Farg'ona Davlat Texnika universiteti Arx va Q fakulteti M7-25 MKQ gurux magistranti

+ 998911311198, ozodaxonolimova1198@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada suyuqlik va gaz muhitlarida yuzaga keladigan erkin konveksiya jarayoni fizik va matematik nuqtai nazardan tahlil qilinadi. Erkin konveksiya zichlikning haroratga bog'liq o'zgarishi natijasida paydo bo'ladigan Arximed kuchi bilan bog'liq holda qaraladi. Jarayonni tavsiflovchi asosiy o'lchamsiz sonlar – Grashof, Prandtl va Rayleigh sonlari keltiriladi. Shuningdek, sonli modellashtirish asosida erkin konveksiya oqimlarining shakllanishi va issiqlik uzatilishiga ta'siri ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: erkin konveksiya, issiqlik almashinuvi, Grashof soni, Arximed kuchi.

Kirish. Issiqlik almashinuvi jarayonlari energetika, mexanika va texnologik tizimlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Konveksiya jarayoni issiqlik tashuvchi muhitning makroskopik harakati bilan bog'liq bo'lib, u majburiy va erkin turlarga ajratiladi. Erkin konveksiya tashqi mexanik ta'sirlarsiz, faqatgina harorat farqi tufayli yuzaga keladigan suyuqlik yoki gaz harakati bilan tavsiflanadi. Ushbu jarayon ko'plab tabiiy va texnik tizimlarda kuzatiladi va uni aniq modellashtirish amaliy muammolarni hal etishda muhim ahamiyatga ega.

$$\frac{d_z \rho C_p \mathbf{u} \cdot \nabla T + \nabla \cdot \mathbf{q}}{\dots} = d_z Q + q_0 + d_z Q_p + d_z Q_{vd}$$

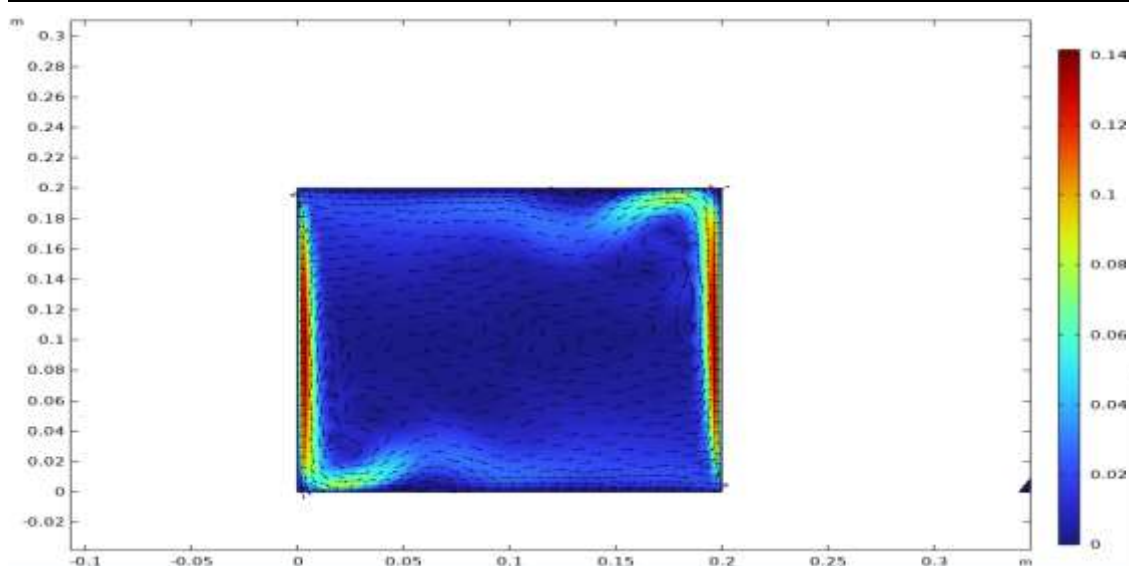
$$\mathbf{q} = \frac{-d_z k \nabla T}{\dots}$$

$$\rho = \frac{p_A}{R_g T} \text{ in ideal gas domains}$$

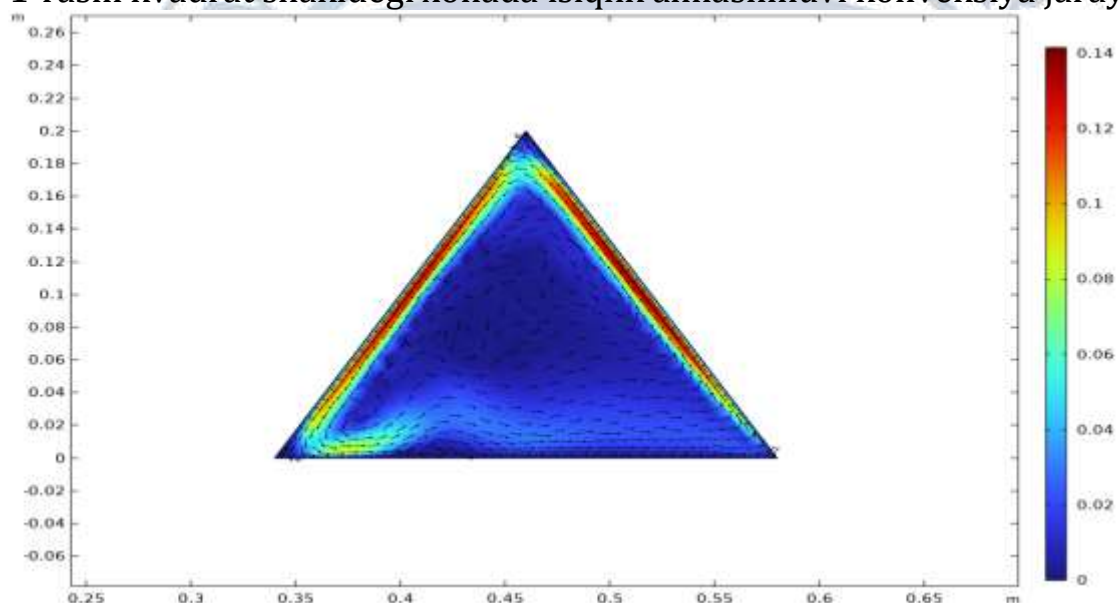
(1)

Erkin konveksiyaning fizik mohiyati. Erkin konveksiya muhit zichligining haroratga bog'liq o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Ko'pchilik muhandislik masalalarida **Boussinesq yaqinlashuvi** qo'llaniladi, unga ko'ra zichlik faqatgina ko'tarilish kuchini hisoblashda o'zgaruvchi sifatida olinadi: Harorat oshgan sari zichlik kamayadi va Arximed kuchi ta'sirida muhit yuqoriga ko'tariladi. Shu sababli konvektiv oqim hosil bo'ladi.

Ushbu jarayonni COMSOL Multiphysics dasturida olingan qiymati bo'yicha tahlil qilsak: $T_0=20^\circ\text{C}$, $T_1=45^\circ\text{C}$, $T_2=5^\circ\text{C}$ $L=20\text{cm}$ qiymatlari berilgan.



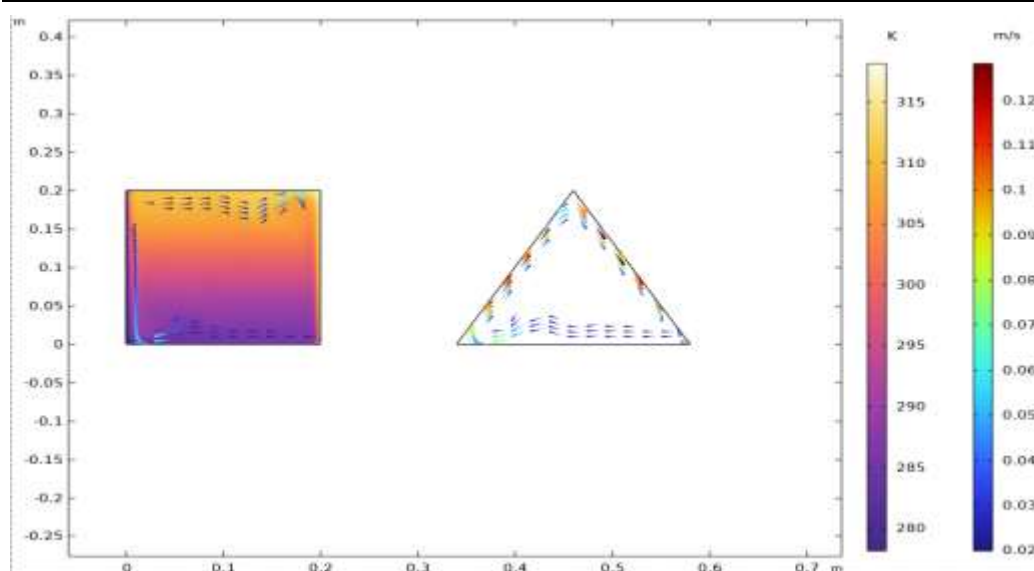
1-rasm kvadrat shakldeg xonada isiqlik almashinuvi konveksiya jarayoni.



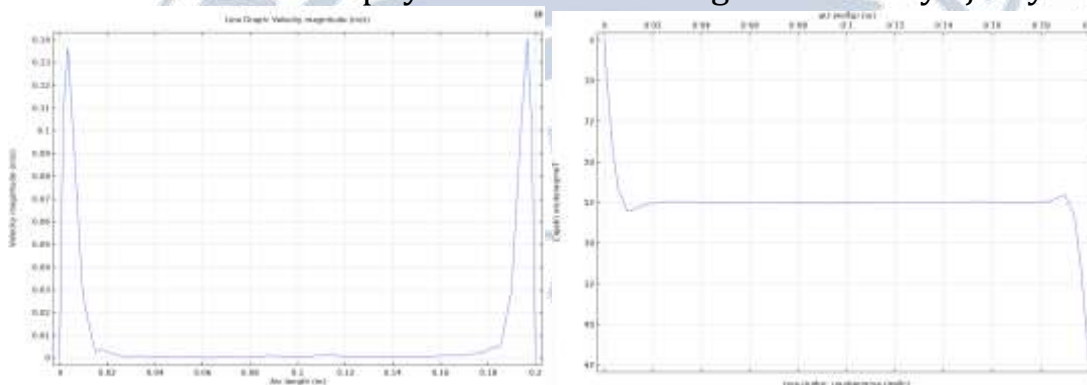
2-rasm uchburchak xonada issiqlik almashinuvi konveksiya jarayoni.

Sonli modellashtirish natijalari. Sonli modellashtirish natijalari shuni ko'rsatadiki, harorat farqi ortishi bilan konvektiv oqim tezligi oshadi. Isitilayotgan sirt yaqinida harorat gradienti maksimal qiymatga ega bo'lib, oqim yuqoriga yo'nalgan shaklda rivojlanadi. Tezlik va harorat maydonlari orasidagi bog'liqlik erkin konveksiya nazariyasiga to'liq mos keladi.

Ushbu bosqichda **COMSOL Multiphysics dasturida olingan harorat yoki tezlik taqsimoti grafiklari** natijalarni tasdiqlovchi vizual dalil sifatida keltirilad



3-rasm COMSOL Multiphysics dasturida olingan konveksiya jarayoni.



4-rasm konveksiya jarayonini grafik ko'rinishi.

Xulosa. O'rganilgan natijalarga ko'ra, erkin konveksiya zichlikning haroratga bog'liq o'zgarishi tufayli yuzaga keladigan murakkab, lekin aniq fizik qonunlarga asoslangan jarayon hisoblanadi. O'lchamsiz sonlar orqali jarayon intensivligini baholash mumkin. Sonli modellash natijalari nazariy xulosalarni tasdiqlaydi va erkin konveksiyani texnik tizimlarda hisoblash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. 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.
2. Microsoft Excel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/excel> (дата обращения: 19.09.2025).
3. COMSOL Multiphysics® [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comsol.com> (дата обращения: 19.09.2025).