



**«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**



KESKIN KENGAYUVCHI KANALDA KO'P FAZALI HAVO HARAKATINI COMSOL MULTIPHYSICS DASTURI YORDAMIDA O'RGANISH.

S.A.Mo'minova

Farg'ona davlat texnika universiteti magistranti

E-mail: sayyoraxonmuhammadaliyeva@gmail.com

+998911412468

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishi keskin kengayuvchi kanallarda ko'p fazali havo oqimining murakkab gidrodinamik xususiyatlarini COMSOL Multiphysics dasturiy muhiti yordamida raqamli modellashtirishga bag'ishlangan. Ishda kanal geometriyasining keskin o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan uyurmali harakatlar va faza ajralishi jarayonlarining oqim strukturasiga ta'siri Navier-Stoks tenglamalari hamda turbulentlik modellari asosida tahlil qilingan. Olingan natijalar ko'p fazali tizimlarda gidravlik yo'qotishlarni kamaytirish va kanallarning optimal konstruktiv parametrlarini ishlab chiqishda nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Armaly tajribasi, Renolds soni, bosim, havo oqimi, laminar harakat, turbulent harakat.

Kirish. Geometrik o'lchamlarning keskin o'zgarishi oqim energiyasining dissipatsiyasiga, kuchli turbulent uyurmalar hosil bo'lishiga va fazalararo massa almashinuvining murakkablashishiga olib keladi. Ushbu murakkab jarayonlarni an'anaviy eksperimental usullar bilan to'liq o'rganish yuqori xarajat va vaqt talab etganligi sababli, COMSOL Multiphysics kabi zamonaviy dasturiy paketlar yordamida sonli modellashtirish (CFD) usullaridan foydalanish yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Mazkur ishning asosiy maqsadi — keskin kengayuvchi hududda havo va qo'shimcha fazalarning o'zaro ta'sirini matematik modellar yordamida tahlil qilish hamda oqimning barqarorligini ta'minlaydigan optimal texnik yechimlarni asoslashdan iborat.

Keskin kengayuvchi kanaldagi ko'p fazali oqimni tavsiflash uchun massa va impulsning saqlanish qonuniyatlariga asoslangan Navier-Stoks tenglamalar tizimi qo'llaniladi.

$$\Delta \cdot (p_m u_m) = 0 \quad (1)$$

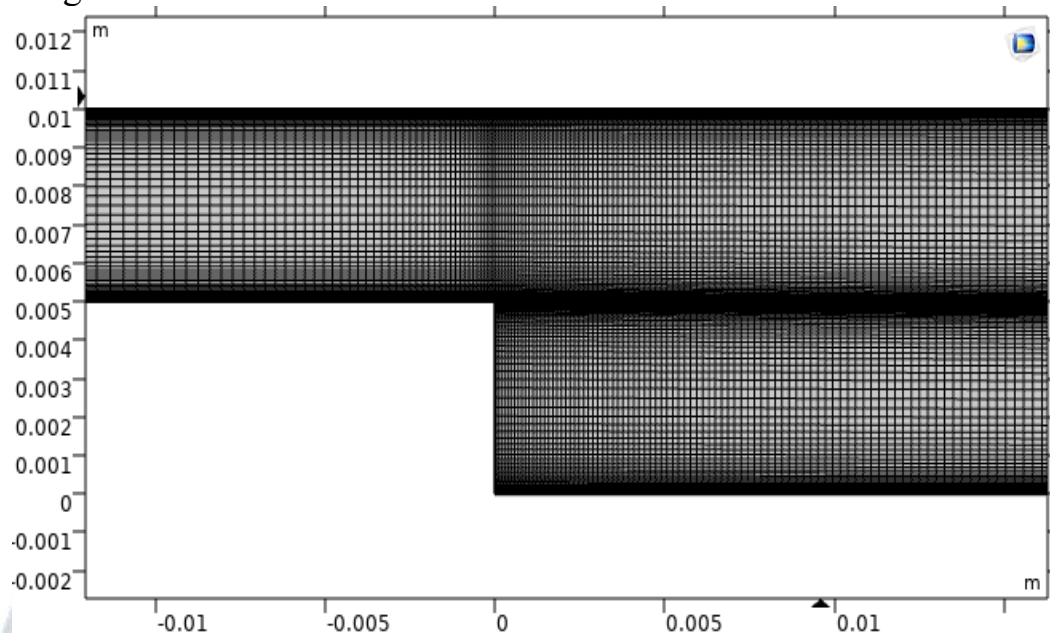
Keskin kengayish sohasida paydo bo'ladigan uyurmalarini modellashtirish uchun k-epsilon (k-epsilon) modeli tanlanadi, bu model turbulent kinetik energiya (k) va uning dissipatsiyasi (epsilon) uchun qo'shimcha tashish tenglamalarini yechadi.

Havo va ikkinchi faza (masalan, suyuqlik tomchilari yoki qattiq zarralar) o'rtasidagi hajmiy ulush (volume fraction) konturlari orqali faza ajralishi va to'planish nuqtalari aniqlanadi.

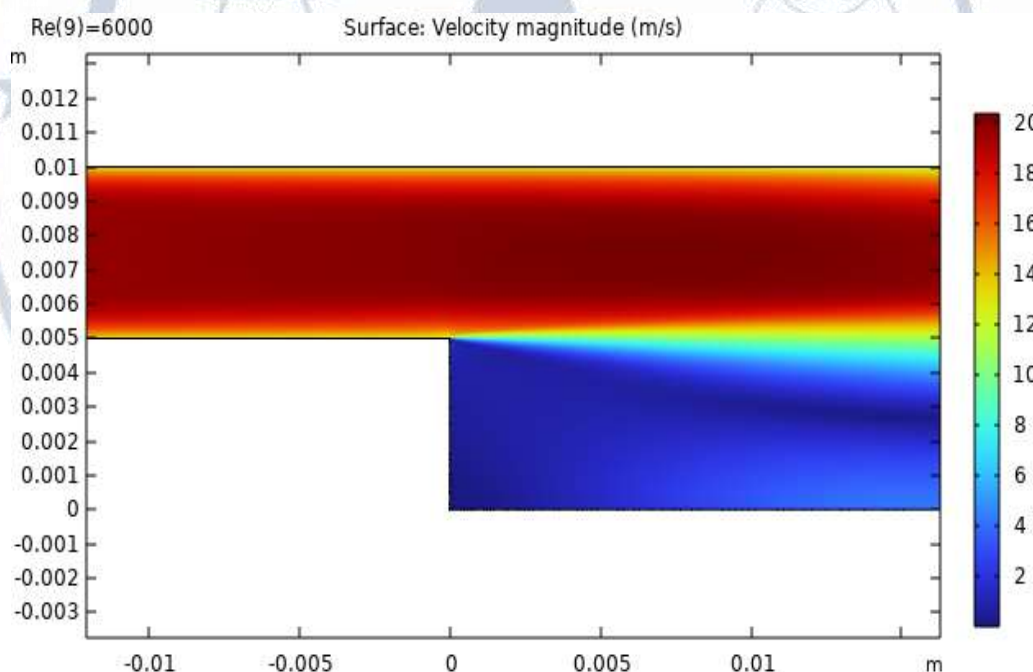
Kanalning kengayish qismidagi mahalliy qarshilik koeffitsiyenti va bosimning pasayishi (Δp) grafik ko'rinishida tahlil qilinadi.

Natijalar va hulosalar:

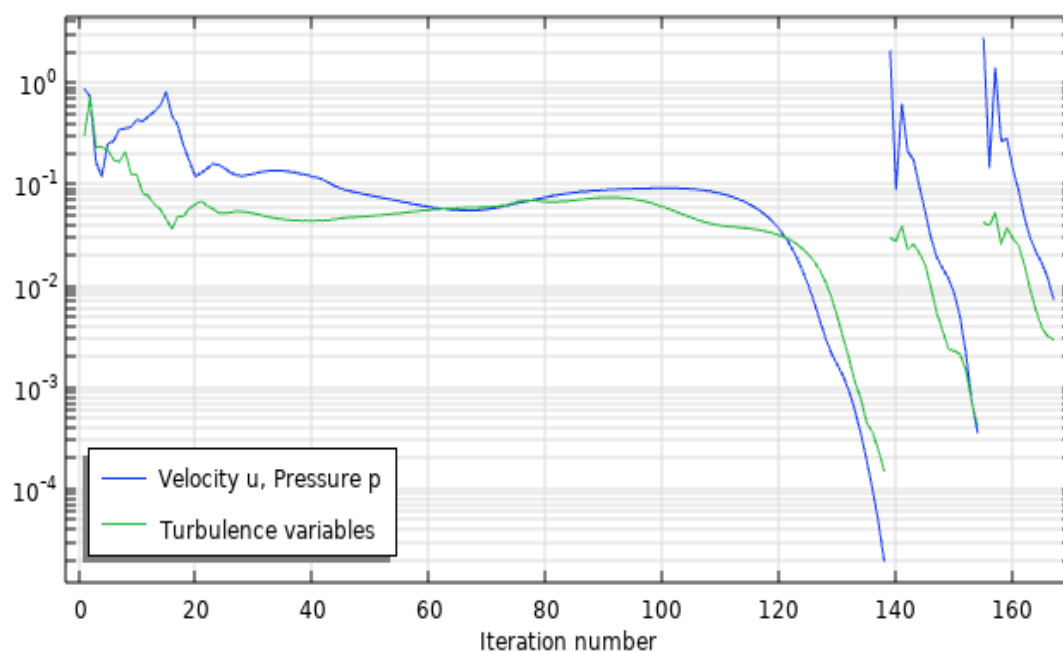
Reynolds sonining o'zgarish sohasi $4000 < Re < 6000$, harakat turbulent. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, oqimning turli rejimlari ajralish uzunligining odatiy o'zgarishlari bilan tavsiflanadi.



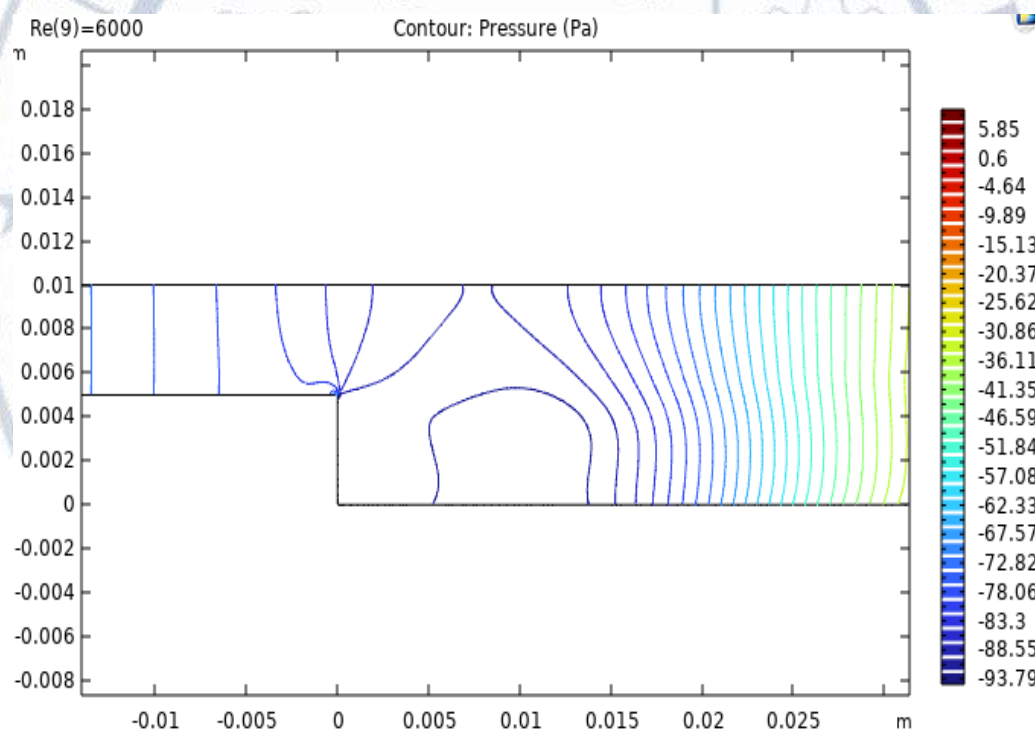
1-rasm. Keskin kengayuvchi quvur setkasi



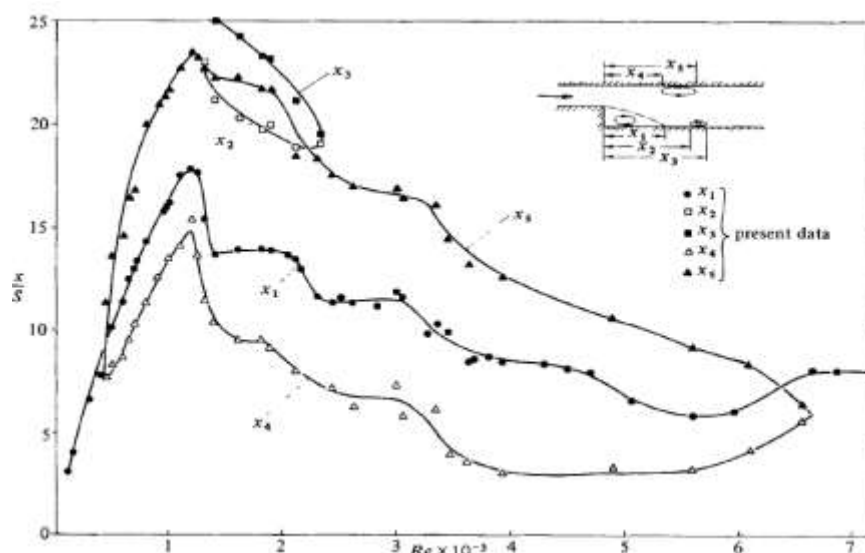
2-rasm. Tezlik tasviri



3-rasm. Natija olish jarayoni



4-rasm. Quvur kengayish qismidagi bosim izolinyasi



5-rasm. Armaly tajribasi

Armaly tajribasida keskin kengayuvchi quvurlarda hosil bo'ladigan uyurmalar o'lchamlari o'rganib chiqilgan. Biz uchbu ishimizda Renolds soni 4000-6000 oralig'ida Armaly tajribasi va sonli uzuldagi uyurma uzunligini taqqoslan ko'rdik.

Xulosa

COMSOL Multiphysics muhitida o'tkazilgan raqamli modelashtirish natijasida keskin kengayuvchi kanallarda havo oqimining devordan uzilish nuqtalari va turbulent uyurmalarining shakllanish qonuniyatlari aniqlandi. Fazalararo o'zaro ta'sir tahlili shuni ko'rsatdiki, kanal geometriyasining keskin o'zgarishi oqim energiyasining dissipatsiyasiga va ikkinchi fazaning (zarralarning) konsentratsiyaviy notekis taqsimlanishiga bevosita sabab bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- [1]. Madaliev M.E. "Suyuqlik va gazlar mexanikasi". Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. Farg'ona – 2025.
- [2]. Aljure Osorio, D. E., "Turbulent Flow Modeling and Solution.
- [3]. Д.Андерсон, Дж.Таннехилл.Р.Плетчер "ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА И ТЕПЛООБМЕН.
- [4].М.Ј.(1973). Boundary Condition Calculation Procedures for Inviscid Supersonic Flow Fields. – Proc. AIAA Computational Fluid Dynamics Conference, Palm Springs, California, p. 153-172.
- [5]. Evans, Lawrence C. **Partial Differential Equations.** AMS, Graduate Studies in Mathematics, 2010. — ISBN: 9780821849743