EOC
EUROASIAN ONLINE CONFERENCES

ENGLAND CONFERENCE

INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIDISCIPLINARY STUDIES AND EDUCATION

Google Scholar zenodo OpenAIRE doi digital object identifier

INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIDISCIPLINARY STUDIES AND EDUCATION: a collection scientific works of the International scientific conference – London, England, 2026. Issue 6

Languages of publication: Uzbek, English, Russian, German, Italian, Spanish

The collection consists of scientific research of scientists, graduate students and students who took part in the International Scientific online conference **«INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIDISCIPLINARY STUDIES AND EDUCATION»**. Which took place in London 2026.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.

LAMINAR OQIMDA TRACER DIFFUZIYASINI HISOBLASH.

Mamadaliyev. Y.M
Farg'ona davlat texnika universiteti "Atrof muhit muhandisligi" yo'nalishi 1-kurs M8-25 ATMM magistranti.
pochta: yaxyoxonmamadaliev3@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tezisda COMSOL Multiphysics dasturiy muhiti yordamida laminar oqimda tracer diffuziyasi modellashtirilgan. Modelda “Laminar Flow” va “Transport of Diluted Species” fizik interfeyslari qo‘llanilgan. Tadqiqot davomida tracer moddaning konsentratsiya taqsimoti, diffuziya jarayoni va oqim bo‘yicha tarqalish xarakteri tahlil qilindi. Olingan natijalar modda almashinuvi jarayonlarini o‘rganish va texnologik tizimlarni optimallashtirish imkonini beradi.

Kirish: Hozirgi kunda suyuqlik va gaz muhitlarida moddalarning tarqalish jarayonlarini o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ayniqsa, tracer moddalar diffuziyasining laminar oqimdagi harakatini tadqiq qilish ekologiya, kimyo sanoati, biologiya va gidrodinamika sohalarida keng qo‘llaniladi. Tracer moddalar yordamida oqimning harakat yo‘nalishi, aralashish darajasi va modda almashinuvi jarayonlari aniqlanadi.Zamonaviy sonli modellashtirish usullari yordamida tracer diffuziya jarayonini yuqori aniqlikda hisoblash mumkin. Ushbu ishda COMSOL Multiphysics dasturiy muhiti asosida laminar oqimdagi tracer diffuziyasi modellashtirildi va tracer konsentratsiyasining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi tahlil qilindi.

Berilgan: Tadqiqot ishida ikki o‘lchamli geometrik sohada laminar havo oqimi va tracer moddaning diffuziya jarayoni qaraladi. Hisoblash modeli COMSOL Multiphysics dasturida qurilgan bo‘lib, unda:
oqim uchun “Laminar Flow” fizik interfeysi; tracer modda tarqalishi uchun “Transport of Diluted Species” fizik interfeysi qo‘llanilgan.

Modelda: Muhit sifatida havo qabul qilingan; kirish chegarasida oqim tezligi berilgan; chiqish chegarasida atmosfera bosimi qabul qilingan; tracer moddaning boshlang‘ich konsentratsiyasi kiritilgan; diffuziya koeffitsienti hisobga olingan; devorlarda nol oqim sharti qo‘llanilgan.
Hisoblash vaqtga bog‘liq holda amalga oshiriladi va tracer konsentratsiyasining fazodagi taqsimoti aniqlanadi.

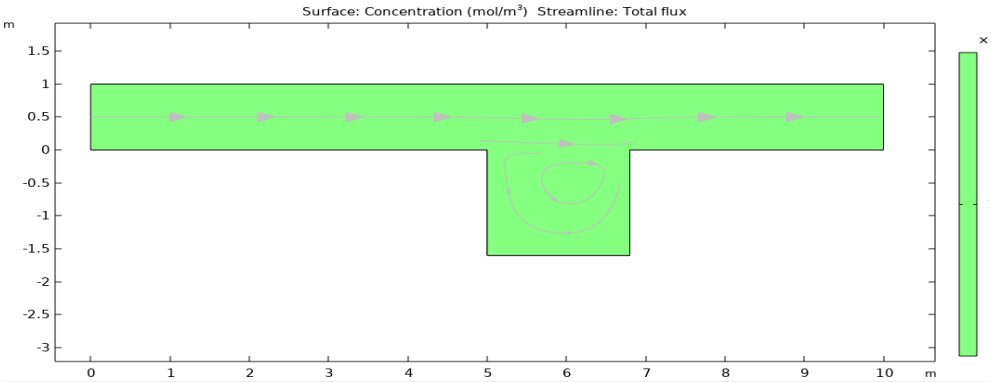
Masalaning qo‘yilishi: Berilgan geometrik sohada laminar oqim ta’sirida tracer moddaning diffuziya jarayonini modellashtirish va uning konsentratsiya taqsimotini aniqlash talab etiladi.
Buning uchun:
laminar oqimning tezlik maydonini aniqlash; tracer moddaning diffuziya tenglamasini yechish; modda konsentratsiyasining vaqt bo‘yicha o‘zgarishini aniqlash;
tracerning oqim bo‘yicha tarqalish xarakterini tahlil qilish masalalari yechiladi.Tracer diffuziyasi quyidagi konvektiv-diffuzion tenglama orqali ifodalanadi:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \bullet \nabla c = D \nabla^2 c$$

bu yerda:

c - tracer konsentratsiyasi; u - oqim tezligi; D - diffuziya koeffitsienti.

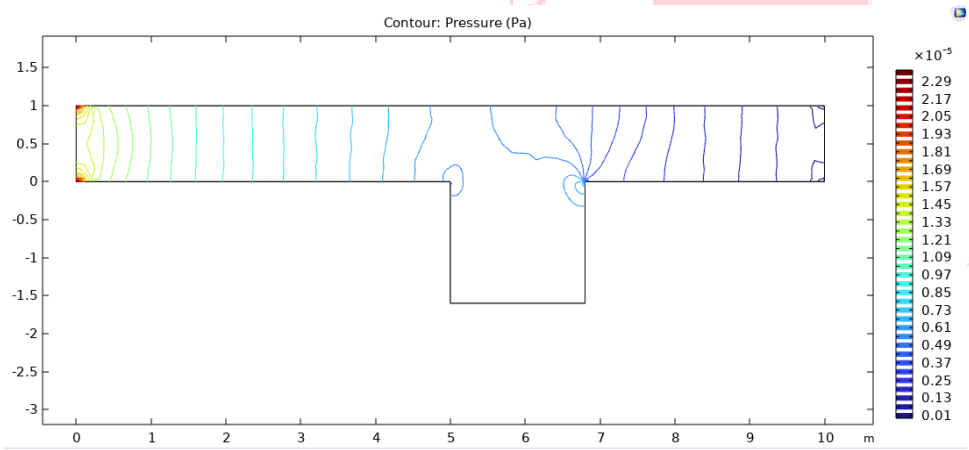
Tadqiqotning asosiy maqsadi laminar oqimda tracer moddaning tarqalish qonuniyatlarini sonli modellashtirish asosida o‘rganishdan iborat.



1-rasm

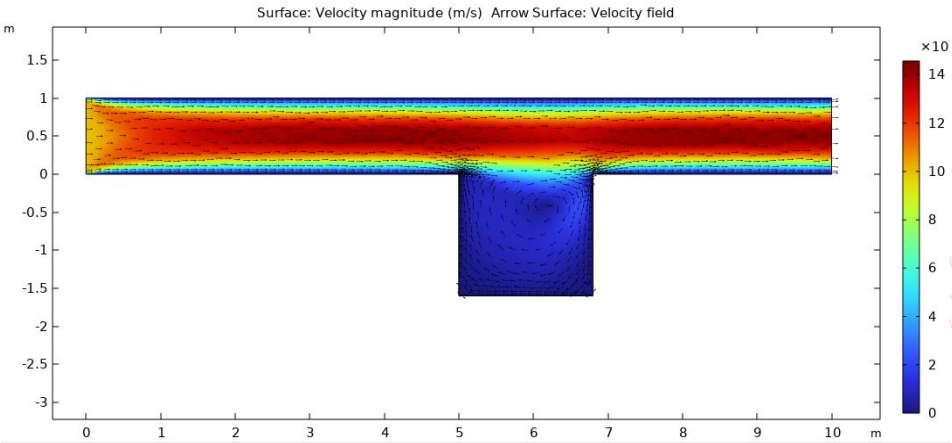
1-rasmda laminar oqimda tracer moddaning konsentratsiya taqsimoti tasvirlangan. Rasmda yashil rang tracer moddaning muhit bo‘yicha tarqalishini ko‘rsatadi. Oqim chap tomondan o‘ng tomonga yo‘nalgan bo‘lib, oqim chiziqlari “Total flux” yordamida ifodalangan.

Asosiy kanalning markaziy qismida tracer modda bir tekis harakat qilmoqda. Pastki vertikal bo‘shliqda esa oqim tezligining kamayishi natijasida aylanish zonasi hosil bo‘lgan. Shu sababli ushbu hududda tracer modda sekin diffuziyalanadi va lokal aylanish jarayoni yuzaga keladi.



2-rasm

2-rasmda kanal bo‘ylab bosimning taqsimlanishi kontur chiziqlari orqali tasvirlangan. Rasmda bosim qiymati kirish qismida yuqori, chiqish tomonga yaqinlashgan sari esa kamayib borishi kuzatiladi. Kanalning keskin geometriyali qismida, ya’ni vertikal bo‘shliq yaqinida bosim gradientining o‘zgarishi kuzatiladi. Ushbu sohada oqim yo‘nalishi o‘zgarishi sababli lokal girdob hosil bo‘ladi va natijada bosim konturlari zichlashadi. Bosimning kamayishi oqimning chapdan o‘ngga harakatlanishini ta’minlaydi. Rasm laminar oqimda kanal geometriyasi bosim maydoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi.



3-rasm

3-rasmda laminar oqimning tezlik maydoni va oqim yo‘nalishlari tasvirlangan. Ranglar oqim tezligi qiymatini ifodalaydi: qizil rang yuqori tezlikni, ko‘k rang esa past tezlikni bildiradi.

Asosiy gorizontal kanalda oqim tezligi maksimal qiymatga ega bo‘lib, oqim deyarli bir tekis harakatlanadi. Pastki vertikal bo‘shliqda esa tezlik keskin kamayadi va girdobli aylanish zonasi hosil bo‘ladi. Bu holat oqimning geometriya o‘zgarishiga moslashishi natijasida yuzaga keladi.

Sonli modellashtirish natijalari rasmlar orqali ifodalangan bo‘lib, ular oqimning gidrodinamik xususiyatlari va tracer moddaning tarqalish jarayonini tavsiflaydi.

Rasmlarda laminar oqimda tracer moddaning diffuziya jarayoni, bosim taqsimoti va tezlik maydoni tasvirlangan. Natijalardan ko‘rinadiki, oqim kanalning asosiy qismida deyarli bir tekis harakat qiladi, ammo geometriyaning o‘zgarishi mavjud bo‘lgan vertikal bo‘shliq hududida oqim xarakteri sezilarli darajada o‘zgaradi. Ushbu sohada girdobli aylanish zonasi hosil bo‘lib, oqim tezligi kamayadi va tracer moddaning tarqalishi sekinlashadi. Bosim konturlari oqim bo‘ylab bosimning asta-sekin kamayishini ko‘rsatadi. Ayniqsa, kanalning keskin burilish qismida bosim gradientining o‘zgarishi kuzatiladi. Tezlik maydoni esa asosiy oqim zonasida yuqori tezlikni, girdob hosil bo‘lgan hududlarda esa juda kichik tezlik qiymatlarini namoyon qiladi. Tracer konsentratsiyasining taqsimoti oqim geometriyasiga bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi. Past tezlikli aylanish zonalarida tracer modda uzoqroq saqlanib qoladi va diffuziya

jarayoni sust kechadi. Olingan natijalar laminar oqimda modda almashinuvi jarayonlari kanal shakli va oqim parametrlariga kuchli bog‘liqligini tasdiqlaydi.

Xulosa: Ushbu ishda laminar oqimda tracer moddaning diffuziya jarayoni COMSOL Multiphysics dasturiy muhiti yordamida sonli modellashtirildi. Tadqiqot davomida oqimning tezlik maydoni, bosim taqsimoti hamda tracer konsentratsiyasining fazoviy o‘zgarishi aniqlandi. Hisoblash natijalari kanal geometriyasining oqim xarakteriga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatdi. Ayniqsa, kanalning vertikal qismida girdobli aylanish zonasi hosil bo‘lishi kuzatildi. Ushbu hududda oqim tezligi kamayishi natijasida tracer moddaning diffuziya jarayoni sekinlashishi aniqlandi. Bosim maydoni tahlili oqim bo‘ylab bosimning asta-sekin kamayib borishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar laminar oqimda modda almashinuvi va diffuziya jarayonlarini chuqur o‘rganishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Transport Phenomena — Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N. Transport Phenomena. John Wiley & Sons, New York, 2007.
2. Computational Fluid Dynamics — Anderson J.D. Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw-Hill, New York, 1995.
3. Fluid Mechanics — White F.M. Fluid Mechanics. McGraw-Hill Education, 2016.
4. COMSOL Multiphysics — COMSOL Multiphysics Reference Manual. COMSOL AB, Sweden, 2024.
5. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow — Patankar S.V. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. CRC Press, 1980.
6. Suyuqlik va gaz mexanikasi — To‘xtayev B. Suyuqlik va gaz mexanikasi. Toshkent, 2021.