



TURLI JINSLI STERJENLARDA ISSIQLIK TARQALISHI JARAYONLARI

Komilov Asilbek Kamoljon o’g’li
Farg’ona Davlat Texnika Universiteti
Arxitektura va Qurilish fakulteti M7-25MKQ guruh magistranti
Pochta: asilbekkomilov415@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tezisda matematik fizika va muhandislik amaliyotida keng qo’llaniladigan bir o’lchovli differensial tenglamalarni yechishda chekli ayirmalar usulining asosiy tamoyillari va afzalliklari ko’rib chiqiladi. Differensial tenglamalarni analitik usullar yordamida yechishning cheklanganligi sababli, sonli usullardan biri sifatida chekli ayirmalar usuli orqali tenglamalar algebraik tenglamalar sistemasiga aylantiriladi.

Kalit so’zlar: Chekli ayirmalar usuli, differensial tenglama, bir o’lchovli tenglama, sonli usullar, diffuziya, yechimning aniqligi.

ПРОЦЕССЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В СТЕРЖНЯХ РАЗНОГО МАТЕРИАЛА

Комилов Асылбек Камолджонович
Ферганский государственный технический университет
Факультет архитектуры и строительства, магистрант группы М7-25МКQ
Электронная почта: asilbekkomilov415@gmail.com

Аннотация: В данной тезисной работе рассматриваются основные принципы и преимущества метода конечных разностей, который широко применяется в математической физике и инженерной практике для решения одномерных дифференциальных уравнений. Из-за ограниченности аналитических методов решения дифференциальных уравнений, они преобразуются в систему алгебраических уравнений с использованием метода конечных разностей как одного из численных методов.

Ключевые слова: метод конечных разностей, дифференциальное уравнение, одномерное уравнение, численные методы, диффузия, точность решения.

HEAT TRANSFER PROCESSES IN RODS OF DIFFERENT MATERIALS

Asilbek Kamoljon o’g’li Komilov
Fergana State Technical University
Faculty of Architecture and Construction, Master's student of group M7-25MKQ
Email: asilbekkomilov415@gmail.com

Abstract: This thesis explores the fundamental principles and advantages of the finite difference method, which is widely used in mathematical physics and engineering to solve one-dimensional differential equations. Due to the limitations of analytical solution methods, differential equations are transformed into systems of algebraic equations using the finite difference method as a numerical approach.

Keywords: finite difference method, differential equation, one-dimensional equation, numerical methods, diffusion, solution accuracy.

Kirish. Chekli ayirmalar usulidan foydalanib bir o’lchovli tenglamalar ishlash. Matematik fizika va muhandislik amaliyotida ko’plab masalalar differensial tenglamalar orqali ifodalanadi. Bunday tenglamalarni analitik usullar yordamida yechish har doim ham mumkin emas. Shu sababli sonli usullar, xususan chekli ayirmalar usuli keng qo’llanadi. Chekli ayirmalar usuli differensial tenglamalarni yechishda hosilalarni chekli ayirmalar orqali yaqinlashtirish tamoyiliga asoslanadi. Bu usulda uzluksiz funksiyalar ma’lum to’r nuqtalarida hisoblab chiqiladi va ular o’rtasidagi bog’lanish maxsus ayirmalar formulalari orqali ifodalanadi. Natijada, differensial tenglama algebraik tenglamalar sistemasiga almashtiriladi. Bir o’lchovli tenglamalar uchun chekli ayirmalar usuli eng sodda va tushunarli ko’rinishda qo’llanadi. Masalan, issiqlik o’tkazuvchanlik, to’lqin tarqalishi, diffuziya jarayonlari kabi fizik jarayonlarning matematik



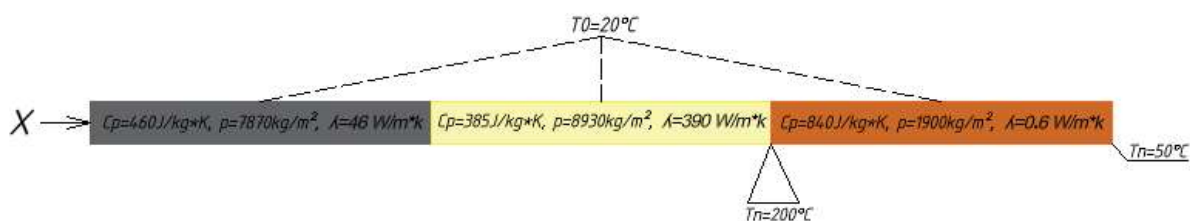
modellarini yechishda bu usul samarali natija beradi. Chekli ayirmalar yordamida masalaning yechimi hisoblash jarayonida ketma-ket yaqinlashib boradi va talab etilgan aniqlik darajasiga erishiladi.

Masala:

Umumiy uzunligi 1,5 m bo’lgan to’g’ri sterjen uch xil materialdan yasalgan: chap tomondan temir (Fe), *Issqlik sig’imi* $C_p = 460 \text{ J/kg} \cdot K$, zichligi $\rho = 7870 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o’tkazuvchanligi $\lambda = 46 \text{ W/m} \cdot K$, o’rtada mis (Cu) $C_p = 385 \text{ J/kg} \cdot K$, $\rho = 8930 \text{ kg/m}^3$, $\lambda = 390 \text{ W/m} \cdot K$ o’ng tomonda keramika (Cer) $C_p = 385 \text{ J/kg} \cdot K$, $\rho = 1900 \text{ kg/m}^3$, $\lambda = 840 \text{ W/m} \cdot K$. Sterjenning ko’ndalang kesimi doimiy deb hisoblanadi. Sterjenning chap uchi va o’ng uchi tashqi muhit ta’sirida doimiy 20°C haroratda ushlab turiladi. Mis va keramika segmentlari tutsan nuqtada () tashqi issiqlik manbai yordamida harorat 200°C darajada ushlab turiladi. SHunda har bir materialda issiqlik o’tkazuvchanlik vaqt birligida qanchaga teng ekanligini hisoblaymiz. (1-rasm)

1-rasm. Turli xil materiallardan iborat sterjen.

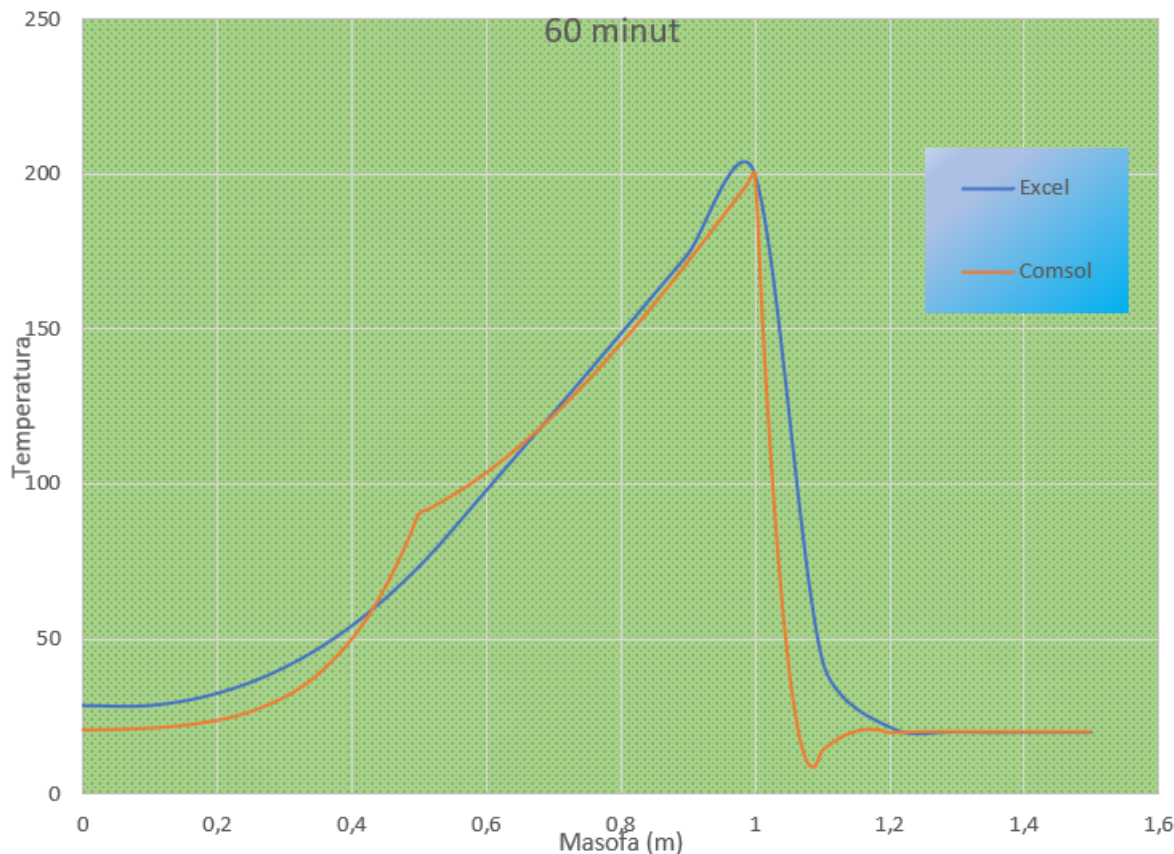
Formula:



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

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

Chegaraviy shartlar: $T^0 = 20^\circ\text{C}$, $T_1 = 200^\circ\text{C}$, $T_2 = 50^\circ\text{C}$



Xulosa: Biz ushbu hisoblash jarayonida turli xil jinsdagi sterjenlardan issiqlik o’tkazuvchanlik jarayonlarini vaqtga bog’liq holda o’rgandik. Bunda temir, mis, ceramicdan foydalandik. Va natijani har



10 sekunddagi temperaturalar farqini solishtirish bilan natija olindi. Bunda biz Excel va Comsol dasturlaridan foydalandik. Diskretizatsiya aniqligi (mesh yacheykalar soni) **Excelda** chekli ayirmalar usuli uchun biz o'zimiz xohlagancha **tarmoq (grid)** tanlashimiz mumkin (masalan, 10 ta nuqta, 50 ta nuqta va h.k.). **COMSOL** esa avtomatik yoki qo'l bilan belgilangan **mesh (elementlar soni)** bilan hisoblaydi, odatda bu yuqori aniqlik beradi. Mesh qanchalik zich bo'lsa, yechim shunchalik aniq bo'ladi. Excelda bu zichlik past bo'lsa, farq paydo bo'ladi.

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).
4. Ramziddin Tursunov. (2025). IJTIMOIIY ONG VA MA'NAVIYAT TUSHUNCHASI HAMDA UNING MAZMUN-MOHIIYATI. *Kelajak o'qituvchisi - Kelajak Bunyodkori*, 1(2), 36-40.

GLOBAL IQLIM O'ZGARISHLAR SHAROITIDA O'SIMLIK LARNING STRESSGA CHIDAMLILIGI: MEKANIZMLAR VA BIOTEXNOLOGIK YECHIMLAR.

Arslanov Dilmurod Mansurovich

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti k.i.x..

e-mail arslanovdm@yandex.ru

Gapparov Bunyod Mamatqulovich

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti k.i.x. (PhD). O'simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti doktoranti.

e-mail bunyodgapparov20@mail.com

Annotatsiya: Global iqlim o'zgarishi va abiotik stresslar - qurg'oqchilik, yuqori va past harorat, sho'rlanish va ozuqa moddalarining yetishmasligi ta'sirining kuchayishi sharoitida o'simliklarning chidamliligi oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy omiliga aylanmoqda. Ushbu maqolada o'simliklarning noqulay muhit sharoitlariga moslashishining molekulyar va fiziologik mexanizmlari haqidagi zamonaviy g'oyalar ko'rib chiqiladi. Gormonal regulatsiya, transkripsion omillarning roli, signal kaskadlari va epigenetik o'zgarishlarga alohida e'tibor qaratilgan. Shuningdek, o'simliklarning stressga chidamliligini oshirishga qaratilgan sintetik biologiya va genetik muhandislik sohasidagi yutuqlar ko'rib chiqiladi. Maqolada mavzu bo'yicha so'nggi ilmiy nashrlar, jumladan, xalqaro ilmiy jurnallarda chop etilgan tadqiqotlar natijalari tahlili keltirilgan. Olingan bilimlarni agrobiotexnologiya va o'simlikshunoslikda qo'llash istiqbollari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: o'simliklar, abiotik stress, molekulyar mexanizmlar, fitogormonlar, transkripsiya omillari, sintetik biologiya, moslashish, qurg'oqchilik, stressga chidamlilik, genlarni boshqarish.

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА: МЕХАНИЗМЫ И BIOTEXNOLOGICHESKIE RESHENIYA.

Арсланов Дилмурод Мансурович.

Институт Генетики и Экспериментальной Биологии Растений АНРУз.

E mail: arslanovdm@yandex.ru

Гаппаров Бунёд Маматкулович

Институт Генетики и Экспериментальной Биологии Растений АНРУз. с.н.с.(PhD). Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений, докторант.

e-mail bunyodgapparov20@mail.com

Аннотация: В условиях глобального изменения климата и нарастающего воздействия абиотических стрессов — таких как засуха, высокие и низкие температуры, засоление и дефицит питательных веществ — устойчивость растений становится ключевым фактором обеспечения