

DIFFERENTIAL TENGLAMALARNI QURILISH MUHANDISLIGI SOHASIDA QO‘LLASHNING BA’ZI TATBIQLARI.

Haydarov To‘lqin Turg‘unbayevich

Katta o‘qituvchi. Jizzax politexnika instituti.

Annotatsiya: Differensial tenglamalar qurilish muhandisligi sohasida, xususan, strukturaviy tahlil va dizaynda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Ushbu tadqiqot murakkab tizimlarni modellashtirishda ularning ahamiyati, ko‘p qirraliligi va aniqligiga e’tibor qaratgan holda tuzilmalarni tahlil qilish va loyihalashda differensial tenglamalarning turli xil qo‘llanilishini o‘rganadi. Differensial tenglamalarni qo‘llash orqali muhandislar turli xil yuk va chegara sharoitida turli konstruktiv elementlarning harakatlarini bashorat qilishlari mumkin, bu esa onstruktsiyalarning xavfsizligi va barqarorligini ta’minlaydi.

Kalit so‘zlar: Differensial tenglamalar, Strukturaviy tahlil, Qurilish muhandisligi, Dizayn optimallashtirish, Matematik modellashtirish.

SOME APPLICATIONS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN CIVIL ENGINEERING

Khaidarov Tulkin Turgunbaevich

Senior teacher. Jizzakh Polytechnic Institute.

Abstract: Differential equations play a decisive role in civil construction, especially in structural analysis and design. V etom issledovanii izuchayutsya razlichnye application of differential equations pri analysis i proektirovanii construction, udelyaya osoboe vnimanie ix vajnosti, universalnosti i tochnosti pri modelirovanii slojnyx system. Primenyaya differential equations, engineering can predict the behavior of different structural elements under different loads and boundary conditions, which ensures safety and structural stability.

Keywords: Differential Equations, Structural Analysis, Civil Engineering, Design Optimization, Mathematical Modeling

Qurilish muhandisligi nazariyasi va amaliyotida ko‘plab jarayonlarni matematik modellashtirish talab etiladi. Ushbu modellar orasida differensial tenglamalar muhim o‘rin tutadi, chunki ular fizik jarayonlarning vaqt va makondagi o‘zgarishini ifodalashga imkon beradi. Masalan, konstruksiyalarning egilishi, tebranishi, issiqlik taqsimoti yoki suyuqliklar oqimi differensial tenglamalar orqali aniq tahlil qilinadi.

Oldingi tadqiqotlar differensial tenglamalardan strukturani tahlil qilish va loyihalashda foydalanishni keng o'rganib chiqdi. Turli xil tadqiqotlar turli xil tuzilmalarda stress taqsimoti, deformatsiya naqshlari va buzilish usullarini bashorat qilishda differensial tenglamalarning samaradorligini ko'rsatdi. Materiallar va strukturaviy elementlarning xatti-harakatlarini tartibga soluvchi differensial tenglamalarni echish orqali muhandislar binolar va infratuzilmaning ishlashini to'g'ri baholashi mumkin, bu esa yaxshi dizayn qarorlari va umumiy xavfsizlikni yaxshilashga olib keladi.

Ushbu tadqiqot qurilish muhandisligida differensial tenglamalarni qo'llashni ko'rsatish uchun matematik modellar va tenglamalardan foydalangan holda nazariy yondashuvni qo'llaydi.

Differensial tenglamalar strukturaviy tizimlarni tahlil qilish, muhim parametrlarni aniqlash va yaxshilangan ishlash va chidamlilik uchun dizaynlarni optimallashtirish uchun qanday ishlatilishini ko'rsatish uchun misollar va misollar keltirilgan. Metodologiya real stsenariylarni simulyatsiya qilish va turli yuklash sharoitlarida tuzilmalarning javobini bashorat qilish uchun analitik va raqamli usullar orqali differensial tenglamalarni echishni o'z ichiga oladi.

Natijalar va muhokama:

Ushbu tadqiqot natijalari differensial tenglamalarning strukturaviy tahlil va loyihalashdagi ahamiyatini ko'rsatib, ularning qurilish muhandisligidagi murakkab tizimlarning xatti-harakatlarini to'g'ri taxmin qilish qobiliyatini namoyish etadi. Differensial tenglamalarni yechish orqali muhandislar stress taqsimoti, burilish va barqarorlik kabi muhim omillarni aniqlashlari mumkin, bu ularga material tanlash, strukturaviy konfiguratsiya va yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Muhokama inshootlarning xavfsizligi, samaradorligi va barqarorligini ta'minlash uchun dizayn jarayoniga differensial tenglamalarni kiritish muhimligini ta'kidlaydi. Qurilish muhandisligida strukturaviy tahlil ko'pincha materiallar va komponentlarning yuklar, tebranishlar va atrof-muhit sharoitlari kabi tashqi kuchlarga munosabatini bashorat qilishni o'z ichiga oladi. Differensial tenglamalar struktura ichidagi kuchlar, siljishlar va deformatsiyalar o'rtasidagi munosabatlarni matematik tavsiflash uchun asos yaratish orqali ushbu tahlillar uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Muayyan strukturaviy tizimlarga moslashtirilgan differensial tenglamalarni shakllantirish va yechish orqali muhandislar materiallarning xatti-harakati, kuchlanish taqsimoti va buzilish mexanizmlari haqida bebaho tushunchalarga ega bo'lib, ularga xavfsiz va mustahkam tuzilmalarni loyihalash imkonini beradi.

Strukturaviy tahlildan tashqari, differentsial tenglamalarni qo'llash qurilish muhandisligida dizaynni optimallashtirish sohasiga ham taalluqlidir. Turli strukturaviy konfiguratsiyalarning ishlashini modellashtirish uchun differentsial tenglamalardan foydalangan holda, muhandislar dizayn imkoniyatlarining keng doirasini o'rganishlari, dizayn tanlovlarining struktura barqarorligiga ta'sirini bashorat qilishlari va strukturaviy samaradorlikni oshirish bilan birga materiallardan foydalanishni minimallashtiradigan optimal echimlarni aniqlashlari mumkin.

Differentsial tenglamalar asosida boshqariladigan ushbu optimallashtirish jarayoni nafaqat tuzilmalarning ishlashi va uzoq umr ko'rishini oshiradi, balki arxitektura dizayni va qurilish amaliyotida innovatsiyalarni qo'llab-quvvatlaydi.

Xavfsizlik va ishonchlilik qurilish muhandisligida munozarali bo'lmagan omillardir va differentsial tenglamalarni qo'llash tuzilmalarning qat'iy xavfsizlik standartlariga javob berishini

ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Differentsial tenglamalarni tahlil qilish orqali muhandislar potentsial nosozlik nuqtalarini aniqlashlari, yuklarga bardosh berish uchun struktura imkoniyatlarini baholashlari va binolar va infratuzilmalarning xavfsizlik chegaralarini oshirish

choralarini ko'rishlari mumkin. Differentsial tenglamalardan olingan matematik modellar bilan ta'minlangan ushbu proaktiv yondashuv muhandislarga tizimli zaifliklarni oldini olish va xavflarni kamaytirish, natijada hayot va mulkni himoya qilish imkonini beradi.

Barqarorlik dolzarb masala bo'lgan davrda qurilish muhandisligida differentsial tenglamalarni qo'llash ekologik toza amaliyotlarni rivojlantirishga yordam beradi. Differentsial tenglamalarga asoslangan matematik modellarni qo'llash orqali muhandislar materiallar isrofgarligini kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish va qurilish loyihalarining atrof-muhit izini minimallashtirish uchun strukturaviy dizaynlarni optimallashtirishlari mumkin. Barqarorlikka asoslangan ushbu differentsial tenglamalarning aniqligi va bashorat qilish kuchiga asoslangan tashabbuslar yanada barqaror va bardoshli qurilgan muhitni shakllantirishda matematikaning muhim rolini ta'kidlaydi.

1. Egiluvchi nurlar nazariyasi

Qurilishda ko'priklar, binolar va inshootlardagi nurlar yuklama ostida egiladi. Bu jarayon quyidagi differentsial tenglama orqali modellashtiriladi:

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} = q(x)$$

bu yerda E – elastiklik moduli, I – inertsia momenti, $q(x)$ – ta'sir etuvchi yuk, $y(x)$ – egilish funksiyasi. Ushbu tenglama yordamida konstruksiyaning deformatsiyasi oldindan hisoblanadi.

2. Issiqlik va namlikning materiallarga ta'siri

Qurilish materiallari (beton, g'isht, metall)da issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlari quyidagi issiqlik o'tkazish tenglamasi orqali ifodalanadi:

$$\frac{\delta u}{\delta t} = k \nabla^2 u$$

bu yerda $u(x,t)$ – temperatura funksiyasi, k – issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti. Bu tenglama yordamida binolarda issiqlik izolatsiyasi samaradorligi aniqlanadi.

3. Konstruksiyalarning tebranishi

Binolar, ko'priklar yoki baland minoralar shamol va zilzila ta'sirida tebranadi. Bu jarayon quyidagi differensial tenglama orqali tasvirlanadi:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = 0,$$

bu yerda m – massa, c – so'nish koeffitsienti, k – qattqlik. Bu model zilzila bardoshlilikini hisoblashda muhim ahamiyatga ega.

4. Suv oqimlarini modellashtirish

Gidrodinamik jarayonlar – suv taqsimoti, kanal oqimlari yoki gidrotexnika inshootlari ishini o'rganishda Navye–Stoks tenglamalari qo'llaniladi:

$$\rho \left(\frac{\delta \vartheta}{\delta t} + \vartheta \cdot \nabla \vartheta \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 v + F,$$

bu yerda v – tezlik vektori, p – bosim, μ – viskozlik koeffitsienti. Ushbu tenglamalar suv omborlari va gidrotexnik inshootlarni loyihalashda qo'llaniladi.

Differensial tenglamalar qurilish muhandisligi sohasida muhandislik muammolarini modellashtirish va ularning yechimini topishda muhim o'rin tutadi. Ularning yordamida konstruksiyalarning mustahkamligi, issiqlik izolatsiyasi, zilzila bardoshlilik va gidrotexnik tizimlarning samaradorligi oldindan hisoblab chiqiladi. Demak, differensial tenglamalarning amaliy tatbiqlari qurilish sifatini oshirishda hal qiluvchi vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. Muslimov N.A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini kasbiy shakllantirish // Monografiya. – T.: Fan, 2004-130b.

2. Umrzoqova B. Abdusaidov S.”PROFESSIONAL TA’LIMNING RAQAMLI MALAKA OSHIRISH MUHITIDA TINGLOVCHILARNING MUSTAQIL O’QUV FAOLIYATGA TAYYORGARLIGI “"Экономика и социум" №9(124) 2024

3. Adilov B. ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE FORMATION OF PROJECT-DESIGN COMPETENCE OF STUDENTS OF THE ENGINEERING DIRECTION //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. B4. – C. 318-322.