

STERJENNING KO'NDALANG KESIMI IXTIYORIY DEFORMASIYALANGANLIK HOLATINI ANIQLASH ALGORITMI

t.f.f.d (PhD) Sh.Ismoilov

shohsoft@gmail.com

doktorant. S.Abdujalilov

sodiq.abdujalilov1992@gmail.com

magistrant. M.Raxmonova

Annotatsiya: Sterjen tipidagi konstruksiyalarni nazariy asoslarini takomillashtirish va hisoblash usullari, akademik V.Q. Qobilovning konstruksiya elementlarining chiziqli va geometrik nochiziqli deformasiyalanish jarayonlarini Ostorgadskiy-Gamilton tamoyili bilan izohlangan. Bu tadqiqot ishlari, konstruksiyalarni hisoblash va dizayn qilish jarayonlarida yuzaga kelgan muammolarni hal qilishda juda muhimdir. Konstruksiya elementlarining xususiyatlarini, deformasiyalarini va jarayonlarini aniqlashga yordam beruvchi formulalar va usullar ostida, Ostorgadskiy-Gamilton tamoyili kuchli algoritmik usullardan biri hisoblanadi.

Kalit so'zlar: Kinetik energiya, potensial energiya va tashqi kuchlar konstruksiyalar cho'zilishi, siqilishi, ko'ndalang kesim yuziga, egilishi statistik momenti, markazdan qochuvchi moment.

Sterjen tipidagi konstruksiyalarni nazariy asoslarini takomillashtirish va hisoblash usullari bo'yicha olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlari juda muhimdir. Akademik V.Q. Qobilovning konstruksiya elementlarining chiziqli va geometrik nochiziqli deformasiyalanish jarayonlarini Ostorgadskiy-Gamilton tamoyili, strukturi va deformasiyalarini aniqlashning kuchli algoritmik usullaridan biri hisoblanadi. Bu tamoyil yordamida, konstruksiya elementlarining xususiyatlarini, deformasiyalarini va bu deformasiyalarining jarayonlarini aniqlashga yordam beruvchi formulalar va usullar ishlatiladi. Bu, konstruksiyalarni hisoblash va dizayn qilish jarayonlarida aniqlangan muammolarni hal qilishda yordam beradi. [1].

Kinetik energiya, potensial energiya va tashqi kuchlar koordinatalar tizimi bo'yicha aniqlanadi va hisoblanadi. Bu ma'lumotlar fizika va muhandislikda qo'llaniladi. Kinetik energiya harakatlayotgan obyektning energiyasini ifodalaydi, potensial energiya esa obyektning o'ziga oid energiyani anglatadi, tashqi kuchlar esa tashqi kuchlar tomonidan qilinayotgan ishlarni ifodalaydi.

$$\delta \int (K - \Pi + A) = 0. \quad (1)$$

Modellarni ishlab chiqarishda Koshi geometrik munosabatlari, Guk qonuni va to'g'ri chiziqli koordinatalar tizimi ishlatiladi.

bu yerda K –kinetik energiya, Π^T -potensial energiya va A -tashqi kuchlar bajargan ish.

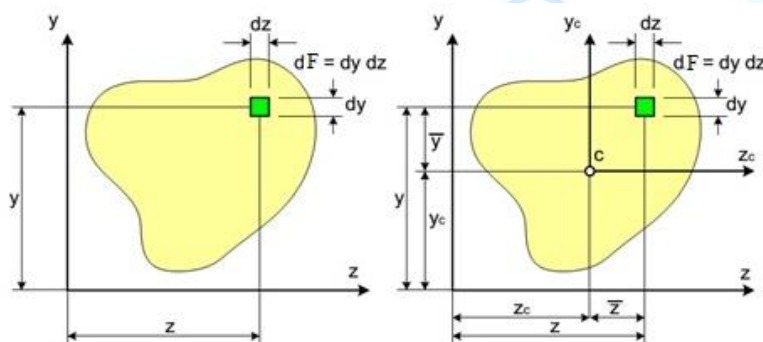
Elastik deformatsiya va Vlasov-Djanelidze-Qobulovlarning aniqlashtirilgan nazariyalar asosida bo'ylama, ko'ndalang va burovchi kuchlarning birgalikdagi ta'sirini hisobga olgan holda fazoviy yuklanishlardagi sterjen nuqtalarining ko'chishini quyidagi tengliklar ko'rinishida ifodalash mumkin [1-3]:

Sterjenlar tyebanishining (1) muvozanat tenglamaga Vlasov-Djanelidze--Qobulovlarning aniqlashtirilgan nazariyalar asosida x, u, z o'qi bo'yicha ko'chishlarni tadbiq etib quyidagi tenglamalar sistemasi, boshlang'ich va chegaraviy shartlarining vektor-matrisa ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.

$$M \frac{\partial^2 \vec{U}}{\partial t^2} + A \frac{\partial^2 \vec{U}}{\partial x^2} + B \frac{\partial \vec{U}}{\partial x} + C \vec{U} + \left(\vec{\Phi} \frac{\partial \vec{U}}{\partial x} \right) \frac{\partial^2 \vec{U}}{\partial x^2} + D \vec{F}_i = 0, \quad (2)$$

$$\vec{M} \left[\frac{\partial \vec{U}}{\partial t} t_0 \right] \delta \vec{U} \Big|_{\vec{t}} = 0, \quad (3) \quad \vec{B} \frac{\partial \vec{U}}{\partial x} + \vec{C} \vec{U} + \left(\vec{\Phi} \frac{\partial \vec{U}}{\partial x} \right) \frac{\partial \vec{U}}{\partial x} + \vec{D} \vec{F}_{che} = 0, \quad (4)$$

Fazoviy yuklanishlardagi sterjenning cho'zilishi va siqilishi, ko'ndalang kesim yuziga, egilishi esa inersiya momenti, statik momenti, markazdan qochuvchi momenti, qutbli moment qiymatlariga bog'liq bo'ladi. Tenglamalar sistemasidagi qattqlik matrisalaridagi yuza, inersiya momentlarini avtomatik ravishda xisoblash algoritimini o'ziga hos ishlab chiqilgan.



1-rasm. Ko'ndalang kesimi ixtiyoriy bo'lgan sterjenning og'irlik markazini ko'rsatuvchi va kichik miqdordagi yuzacha.

z_c, y_c - markaziy o'qlari tizimiga o'tishda dF maydonning elementar qismining koordinatalari quyidagicha o'zgaradi (2-rasm):

$$\bar{y} = y - y_c, \quad \bar{z} = z - z_c, \quad (5)$$

integrallarni hisoblash (5) ifodani hisobga olib, quyidagi formulalar bilan bajarilishi kerak bo'ladi:

$$I_y = \int_y \int_z \bar{z}^2 dz dy, I_z = \int_y \int_z \bar{y}^2 dz dy, I_{zy} = \int_y \int_z \bar{zy} dz dy, \quad (6)$$

Ixtiyoriy shaklga ega kesmaning geometrik xarakteristikalari asosiy hisoblash algoritmi sxemasini keltirib o'tilgan [3].

Adabiyotlar

1. V.K.Kabulov Algoritmizatsiya v teorii uprugosti i deformatsionnoy teorii plastichnosti. - Tashkent: Fan, 1966. – 391 s.
2. Anarova, Sh. A., & Yuldashev, T. (2018). Вывод дифференциальных уравнений колебания стержней при геометрически нелинейной постановке. Проблемы вычислительной и прикладной математики, (2), 72-105.
3. Олимов, М., Исмоилов, Ш. М., & Абдужалилов, С. М. Ў. (2022). Ҳароратни ҳисобга олган ҳолда фазовий юкланишлардаги кўндаланг кесими ихтиёрий бўлган стерженнинг кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатини ҳисоблашнинг такомиллаштирилган алгоритмлари. Механика и технология, (Спецвыпуск 1), 40-51.
4. Олимов, М., Исмоилов, Ш., Абдужалилов, С., & Парпиев, С. П. У. (2023). УПРУГО ПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕРЖНЕЙ ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ НАГРУЖЕНИИ С УЧЕТОМ УПРОЧНЕНИЯ–РАЗУПРОЧНЕНИЯ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ. Строительство и образование, 4(5-6), 198-207.
5. Исмоилов, Ш. М., Абдужалилов, С., & Алиев, А. (2022). Кўндаланг кесими ихтиёрий бўлган стерженларнинг геометрик ва механик параметрларини аниқлаш алгоритми. Results of National Scientific Research International Journal, 1(4), 49-56.