

STERJENLI FAZOVIY KONSTRUKSIYALAR TUGUN BIRIKMASINI KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH

Ibragimov Nizom Xusenovich

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

nizamibragimov23@gmail.com

***Annotasiya.** Maqolada tugun birikmaning kuchlanish-deformasiyalanish holatlari o'rganildi. Fazoviy konstruksiya tugun birikmasining ishonchliligi mexanik tizimlarning zamonaviy hisoblash dasturi yordamida tahlil qilindi. Tadqiqot vositasi sifatida PK LIRA SAPR hisoblash dasturi tanlandi. Tugunlarning rasional geometriyasini izlashning iterasion jarayonlari tashkil etildi. Tugun uchun iterasion qidiruvni "yetishmayotgan" materialni qo'shish orqali tashkil qilish qulay ekanligi aniqlandi. Amalga oshirilgan ishlar asosida ushbu turdagi tugunlarni oqilona loyihalash bo'yicha tavsiyalar berildi.*

***Kalit ko'zlar:** sterjenli fazoviy konstruksiyalar, tugun birikma, kuchlanish-deformasiyalanish holati, sonli tadqiqotlar, kompyuterda modellashtirish.*

***Abstract.** The article studies the stress-strain state of the nodal joint. The reliability of spatial design nodes is analyzed using a modern calculation complex of mechanical systems. The calculation complex of the LIRA CAD PC was chosen as a tool for the study. Iterative processes of searching for rational geometry of nodes are organized. It is found that for a node, iterative search is convenient to organize by adding the "missing" material. Based on the work carried out, recommendations are given for the rational design of the nodes of these types.*

***Keywords:** spatial structures of cross trusses, nodal connection, stress-strain state, numerical study, computer modeling*

KIRISH

Fazoviy kesishgan sterjenli konstruksiyalar fazoviy strukturali konstruksiyalar sinfiga kiradi. Ular ko‘pincha binolarning tom yopmalari va orayopma konstruksiyalari sifatida ishlatiladi. Yassi tom yopma konstruksiyalari bilan taqqoslaganda bikrligni oshirib, sterjenli fazoviy konstruksiyalar katta oraliqlarni yopish uchun ishlatilishi mumkin [1,2,3].

Sterjenli fazoviy konstruksiyalarning asosiy xususiyati, og‘ir mehnat talab qiladigan tugunli birikmalarni yasash hisoblanadi [4,5]. Tugunlarni yasashning murakkabligi, shuningdek, yig‘ma konstruksiyalarni ishlab chiqarish va montaj qilish bilan bog‘liq qiyinchiliklar ularning ommaviy ishlab chiqarilishini cheklaydigan asosiy sabablardan biridir.

Tugunli birikmalarning konstruktiv xususiyatlariga ko‘ra, fazoviy kesishgan sterjenli konstruksiyalar quyidagi turlarga bo‘linadi: Varaq fasonkali, vannali payvandlangan, shar konnektorli, ko‘pburchaklikli, shtamplangan fasonkali, boltlarda va hokazolarda ma’lum bo‘lgan konstruktiv yechimlari mavjud. [7].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Sterjenli fazoviy konstruksiyalar tashqi yuklarni barcha elementlari bilan qabul qiladi, shuning uchun har bir tugun birikma murakkab zo‘riqish holatida bo‘ladi. Tugun birikmaning konstruksiyasi asosan fazoviy konstruksiyaning ishonchliligi va iqtisodiy samaradorligini belgilaydi. Mexanik tizimlarning strukturaviy tahlili uchun zamonaviy hisoblash dasturlari yordamida fazoviy konstruksiya tugunining ishonchliligini loyihalash bosqichida tahlil qilish va hisoblash mumkin. ANSYS, Autodesk Robot, SAP2000, NASTRAN, LIRA, SCAD va hokazo kabi dasturiy tizimlar, fazoviy konstruksiyalar tugun birikmalarining kuchlanish-deformasiyalanish holatini tahlil qilishga yordam beradi. [6,7].

NATIJALAR VA MUHOKAMA

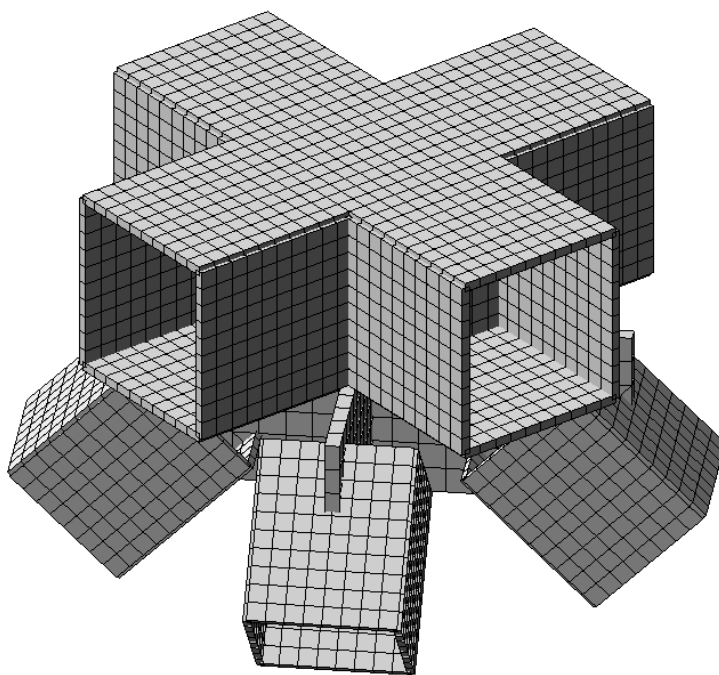
Fazoviy konstruksiyalarning tugunini optimal loyihalashtirish, tugun birikmaning turi bilan bog‘liq. Fazoviy konstruksiya tugunining optimal yechimini izlash iterasion jarayon shaklida tashkil etilishi mumkin, bunda tugunning geometrik parametri har bir

konstruksiyalash bosqichida o‘zgaradi va uning kuchlanish-deformasiyalanish holati zamonaviy hisoblash dasturlari yordamida tahlil qilinadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, har xil turdagi tugunlar uchun bunday iterasion jarayonni turli yo‘llar bilan tashkil qilish qulay.

Tugunda katta deformasiyalanish mavjud, tugunning bikrligi maxsus usullar yordamida ta‘minlanishi kerak va zo‘riqishlar mahalliy konsentrsiyalangan xarakterga ega. Shuning uchun, bunday tugunlarni mustahkamlash uchun yechimlarni izlash kerak, masalan, qovurg‘alarni o‘rnatish yoki sterjen devorlarini qalinlashtirish kerak.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar qo‘yildi va hal qilindi:

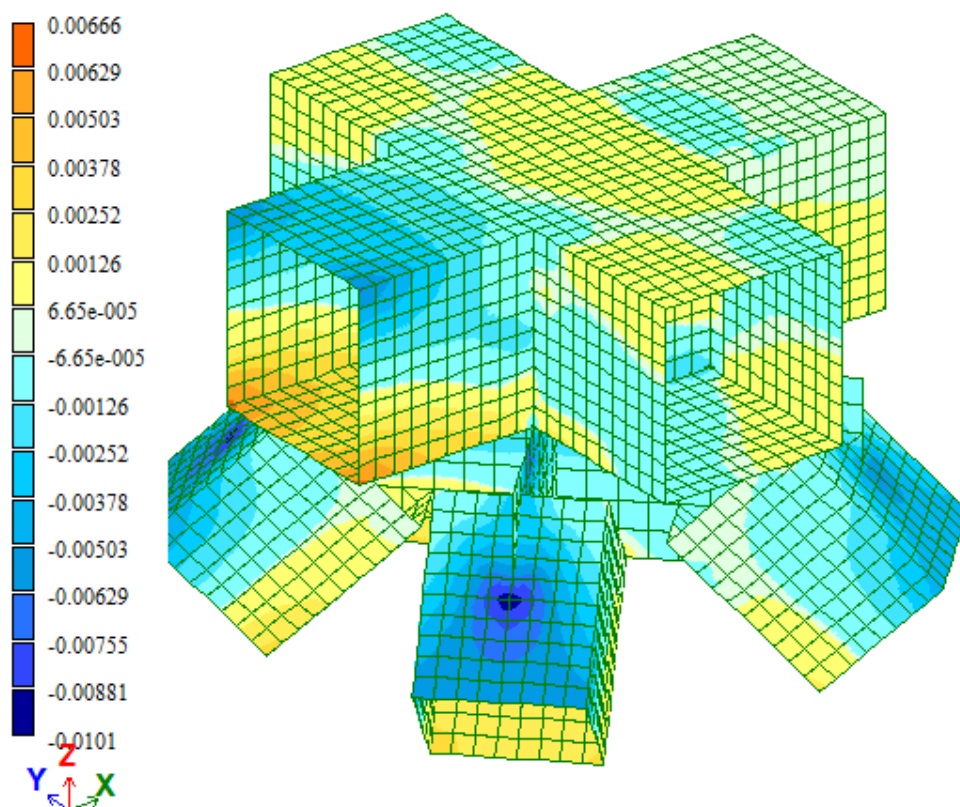
1. Ushbu turdagi tugunlarning kuchlanish-deformasiyalanish holatini tahlil qilish uchun vositalarni tanlash.
2. Tadqiqot ob‘yektlarining ishonchli geometrik modellarini qurish, ularning barcha konstruktiv xususiyatlarini hisobga olishga imkon beradi.
3. Tadqiqot ob‘yektlarining eng ishonchli tavsifi bilan hisoblash modellarini yaratish (1-rasm).
4. Ob‘yektlarni hisoblash va olingan natijalarni tahlil qilish.



1-rasm. Tugun birikmasining hisobiy sxemasi

LIRA SAPR hisoblash dasturi tadqiqot vositasi sifatida tanlandi. Ushbu dastur chekli elementlar usuli asosida ishlaydi va qattiq jismlarning kuchlanish-deformasiyalanish holatini tahlil qilishga qodir.

Изополю напряжений по N_x
Единицы измерения - кН/см²



2-rasm. Tugun modelining zo‘riqish izopoliyasi

Modellashtirilgan tugunni tahlil qilish natijasida sterjen devorlarida kuchlanish-deformasiyalanish me‘yordan oshganligini kuzatildi (2-rasm). Bu holatda material qo‘shishning takroriy jarayoni amalga oshirilishi talab etiladi. Ushbu algoritmnini amalga oshirish natijasida tugun o‘zgartiriladi, qirralar va devorlari qalinlashtirilishi orqali yanada biki birikma holatiga keladi.

XULOSALAR:

1. Hisoblash dasturida tugunni hisoblash natijasida zo‘riqishlarning taqsimlanishi va deformasiya holatlari tahlili qilindi. Ularning zaif tomonlari va kam zo‘riquvchi joylari topildi.

2. Tugunning optimal geometriyasini qidirishda, yetishmayotgan materialni qo'shish orqali tashkil qilish mumkin.
3. Qovurg'a shaklidagi materialning ketma-ket qo'shilishi va sterjen devorlanining qalinlashtirilishi natijasida tugun yanada bika tuzilishga keladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Холопов И.С., Бальзанников М.И., Алпатов В.Ю. Применение решетчатых пространственных металлических конструкций в покрытиях машинных залов ГЭС // Вестник ВолГАСУ. 2012. Вып. 28(47). С. 225–232.
2. Файбишенко В.К. Металлические перекрестно-стержневые пространственные конструкции покрытий. М.: ВНИИТПИ, 1990. 83 с.
3. Перельмутер А.В., Юрченко В.В. О расчете пространственных конструкций из тонкостенных стержней открытого профиля // Строительная механика и расчет сооружений. 2012. № 6. С. 155–158.
4. Мущанов А.В., Мущанов В.Ф., Роменский И.В. Рациональные геометрические и жесткостные параметры большепролетного структурного покрытия // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. №2(41). С. 18–29.
5. Гордеева Т.Е., Беломытцева Н.С. Влияние конструктивной схемы здания на развитие прогрессирующих обрушений // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Естественные науки и техносферная безопасность: сборник статей / СГАСУ. Самара, 2015. С. 406–410.
6. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьёв А.В. Численные экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния узла пространственной решетчатой конструкции с использованием нескольких САПР // Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве и архитектуре: сборник статей Международной конференции. Липецк: ЛГТУ, 2009. С.122–127.

7. Бузало Н.А., Алексеев С.А., Царитова Н.Г. Применение программных комплексов для компьютерного моделирования узлов пространственных стержневых конструкций // Строительство–2014: современные проблемы промышленного и гражданского строительства: материалы международной научно-практической конференции / Институт промышленного и гражданского строительства. 2014. С. 215–216.