

**TOM KONSTRUKSIYALARINING O'ZARO FAZOVIIY
ISHLASHINI TADQIQ ETISH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI**

Mirkamol Po'latov Rasuljonovich:

TDMAU assistenti (+998915817187, mirkamolpulatov@gmail.com)

Abilov Elyor Ermamatovich,

t.f.f.d (PhD), dotsent v.b. O'zbekiston Respublikasi. Termiz shaxri. TDMAU

Email address: elyor.abilov.90@mail.ru, Tel: +99899-674-05-93.

Sharipov Baxodir Xolboyevich:

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

(sharipovbaxodir136@gmail.com)

Anotatsiya: *Mazkur maqolada po'lat listli tom qoplamalari, metall to'sinlar (metall lagalar), qattiqlashtiruvchi elementlar (brakeler) va asosiy yuk ko'taruvchi elementlar (ferma, ramalar va balka tizimlari) o'rtasidagi konstruktiv birikishlar, ularning yuk taqsimotiga ta'siri, mahkamlash elementlarining (bolt, vint, payvand va h.k.) ishlash holatlari, shuningdek, SNIP va O'zbekiston davlat qurilish me'yorlariga muvofiqligi chuqur tahlil qilinadi. Ushbu maqola ferma va progon kabi metall elementlarni ulashda ishlatiladigan turli xil ulanish turlarini o'rganadi. Elementlarni birlashtirish usullari, ularning afzallik va kamchiliklari, shuningdek turli xil konstruksiyalar uchun eng mos ulanish turini tanlash bo'yicha tavsiyalar berilgan. Ushbu tadqiqotlar orqali strukturaviy o'zgarishlar, birikish nuqtalarida kuchlanishlar va xavfli zonalar aniqlanadi.*

Kalit so'zlar: *fermalar, bolt, vint, payvand, rama, balka, laga, tom to'shama.*

KIRISH

Hozirgi zamon sanoat binolari qurilishida eng ko'p qo'llaniladigan yechimlardan biri bu – po'lat listli tom qoplamalari va ularni ko'taruvchi metall

konstruksiyalardir. Bu elementlarning o'zaro mustahkam birikishi va to'g'ri mahkamlanishi binoning umumiy barqarorligi, uzoq muddat xizmat qilishi va ekspluatatsiya xavfsizligini belgilovchi asosiy omillardandir.

Maqola mavzusi yuzasidan ish olib brogan tadqiqotchilar:

Zudin V.L. — «Metall konstruksiylar. Fermalar»

Ushbu ishda turli tipdagi fermalar, ularning barqarorligi, shuningdek fermalar elementlarini bir-biriga ulash usullari, jumladan proton va rasporkalardan foydalanish masalalari ko'rib chiqiladi.

Merkulova D.A. — «To'g'ri to'rtburchak profillardan yasalgan plita-bloklardan foydalangan holda 24 metr prolyotiga ega binolar uchun tom qoplamasini ishlab chiqish»

Magistrlik dissertatsiyasi bo'lib, unda binolarning tom qismi uchun plita-bloklardan foydalanish masalalari, jumladan ulash tugunlarini loyihalash va hisoblash o'rganiladi.

Guryanov A.V. — «Polimer yopishqoq moddadan foydalangan holda po'lat stropil fermalarning bosim ostidagi elementlarini mustahkamlash»

Ushbu dissertatsiya po'lat fermalarning elementlarini mustahkamlashga bag'ishlangan bo'lib, bu ulash tugunlarini loyihalashda foydalishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Кузьмин Дмитрий Андреевич - Ikki qavatli yassi va silindrik panellar bog'lanishida, konstruksiya elementlarining birgalikda ishlashlarini hisobga olgan holda kuchlanish-deformatsiya holatlari (KDH)

- ikki qavatli yassi va silindrsimon panellar tarkibidagi brikgan elementlarning birgalikda ishlashi vaqtida bo'ylama kuchning kuchlanish-deformatsiya holatiga ta'siri hisobga olindi;

- konstruktiv elementlarning birgalikdagi ishlashi davomida ularning mustahkamligi va birkrligini ta'minlash sharti bilan ikki qavatli yassi va silindrsimon panellarning tarkibidagi bog'lovchi elementlarni konstruksiyalash uslubi ishlab chiqilgan;

- konstruktiv elementlarning birgalikdagi ishlashi va geometrik chiziqli emasligini hisobga olgan holda bog'lovchi elementlarning kuchlanish-deformatsiya holati aniqlangan.

Илюшкин Максим Валерьевич - Intensiv deformatsiya uslubi bilan po'lat list materiallardan profillarni bukib tom to'shama tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish.

Birinchi marta IDUda ov miltig'ining yuzasiga ta'sir qilish turlarining tasniflagichlari, qoplama buzilishidagi nuqsonlar, qoplama buzilishining oldini olish usullari ishlab chiqildi;

birinchi marta listli materiallarning har xil turdagi qoplamalari uchun kontakt kuchining kattaligi va egilish paytidagi deformatsiyaning ruxsat etilgan qiymatlari aniqlandi, qoplamaning har xil turdagi ta'sirlarga chidamliligi, predmetdagi qoplama tarkibini majmuaviy baholash o'tkazildi.

intensiv shakllantirish bilan tayyorlangan qoplama va uskuna qurollari o'rtasidagi kontaktli o'zaro ta'sirning yangi modellari ishlab chiqildi, shu jumladan asbobning egri yuzasi bilan aloqa qilganda va silindrsimon roliklarda siqish paytidagi;

turli ko'ndalang kesimdagi profillar uchun uskunalarni loyihalashtirishda rolikli kalibrning koordinatalarini hisoblash uchun dastur ishlab chiqilgan;

1. Materiallar va konstruktiv elementlar tavsifi

Kombinatsiyalangan oldindan zichlangan temirbeton fermalar
Ushbu ishda temirbeton fermalarning loyihalash va hisoblash masalalari ko'rib chiqiladi, bu esa elementlarni ulash prinsiplarini tushunishda foydalidir.

Kombinatsiyalangan po'lat tom fermalarning yangi konstruktiv shakli
Ushbu maqolada kombinatsiyalangan po'lat tom fermalarining samaradorligini oshirish bo'yicha yangi usul taklif etiladi. Fermaning ratsional shakli, uning topologiyasi va geometriya parametrlari, shuningdek fermadagi zo'riqish-deformatsiya holatini (NDS) boshqarish usullari ko'rib chiqiladi. Bu

konstruksiyada yuklarni samaraliroq taqsimlash va mustahkamlikni oshirish imkonini beradi.

Po'lat fermalarning hisob-kitobi va optimal loyihasi
Tadqiqot maqolasida ferma sterjenlari uchun turli profillar, ularning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Turli yuk turlari — masalan, qor yoki shamol — uchun ferma elementlaridagi kuchlar hisoblab chiqiladi. Shuningdek, turli profillarning fermalar uchun samaradorligi bo'yicha solishtirma tahlil o'tkaziladi.

Sanoat binolarining tom konstruksiyalari odatda quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

Po'lat profilli listlar – asosan tom qoplamasi sifatida ishlatiladi.

Qoplama osti to'sinlari (lagalar) – tom listlarini tutib turuvchi o'rta element.

Yuk ko'taruvchi asosiy konstruksiyalar – fermalar, metall ramalar yoki to'g'ri qirrali balkalar.

Brakeler va tirkash elementlar – deformatsiyani kamaytirish va umumiy barqarorlikni ta'minlash uchun.

Bu elementlar orasidagi aloqalar faqat yuk uzatish nuqtai nazaridan emas, balki butun konstruksiya muvozanatini ta'minlashda ham muhim ahamiyatga ega.

2. Birikish turlari va ularning konstruktiv ahamiyati

Tom konstruksiyalari elementlari orasidagi birikishlar quyidagi asosiy shakllarda amalga oshiriladi:

- Vintli birikmalar – demontaj qilinadigan, tez yig'iladigan va aniq yuk uzatish imkonini beruvchi usul.
- Payvandlash – doimiy va yuqori mustahkamlikka ega birikish.
- Qirqilgan tirkashlar – maxsus plastinkali elementlar yordamida bajariladigan birikmalar.

Bunda har bir birikma turi o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Masalan, vintli birikmalar soddaligi bilan ajralib tursa-da, ular dinamik yuklar ostida bo'shashishga moyil bo'lishi mumkin. Payvandlash esa yuqori yuklarga

bardosh bera olsa-da, ishlab chiqarish bosqichida maxsus sharoitlarni talab qiladi.

3. Yuklarning taqsimlanishi va ularni hisoblash asoslari

Po'lat listli qoplama o'z-o'zidan mustaqil yuk ko'taruvchi element bo'lib xizmat qilmaydi, balki u metall to'sinlarga yukni uzatadi. Metall to'sinlar esa o'z navbatida, asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalarga (ferma yoki balka) yukni taqsimlaydi. Bu zanjirdagi har bir bo'g'in quyidagilarni hisobga olgan holda loyihalanadi:

- Doimiy foydalanishdagi foydali yuk (inson, uskunalar)
- Qor, yomg'ir va shamol yuklari
- Seysmik ta'sirlar (zarur hollarda) hisoblanadi.

4. Mahkamlash vositalari va ularning ishonchliligi

Mahkamlash vositalari sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

Samorez vintlar – po'lat listlarni to'sinlarga mahkamlash uchun.

Ankerli boltlar – metall elementlarni beton asosga mahkamlash uchun.

Tishli plitalar (gaika va shaybalar bilan) – yuqori mustahkamlik talab etiladigan joylarda bo'shashmasligi va uzoq muddat xizmat qilishi uchun maxsus sinovlardan o'tkazilishi zarur.

5. Deformatsiyalar, termik ta'sirlar va ularning oldini olish usullari

Sanoat tom konstruksiyalarida harorat o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan kengayish va qisqarishlar asosiy xavf manbalaridan biri hisoblanadi. Bunga qarshi quyidagi yechimlar qo'llaniladi:

Termik bo'shliqlar (kompensatsion choklar) tashkil etiladi

Harakatlanuvchi tayanchlar (masalan, siljuvchi uzellar) orqali deformatsiyaga imkon yaratiladi

Elastik mahkamlash vositalari tanlanadi

Shuningdek, konstruksiyalarni harorat ta'siriga chidamli qoplamalar bilan himoyalash ham muhim rol o'ynaydi.

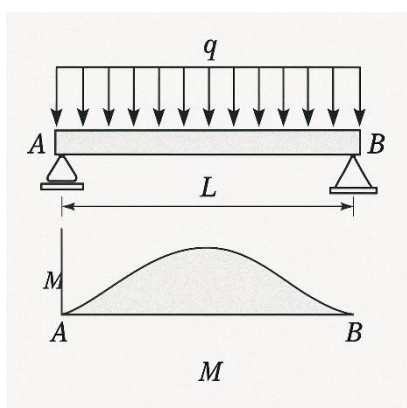
Zamonaviy loyiha tashkilotlari po'lat listli tom konstruksiyalari va metall

to'sinlar tizimini o'rganishda quyidagi usullardan foydalanadi:

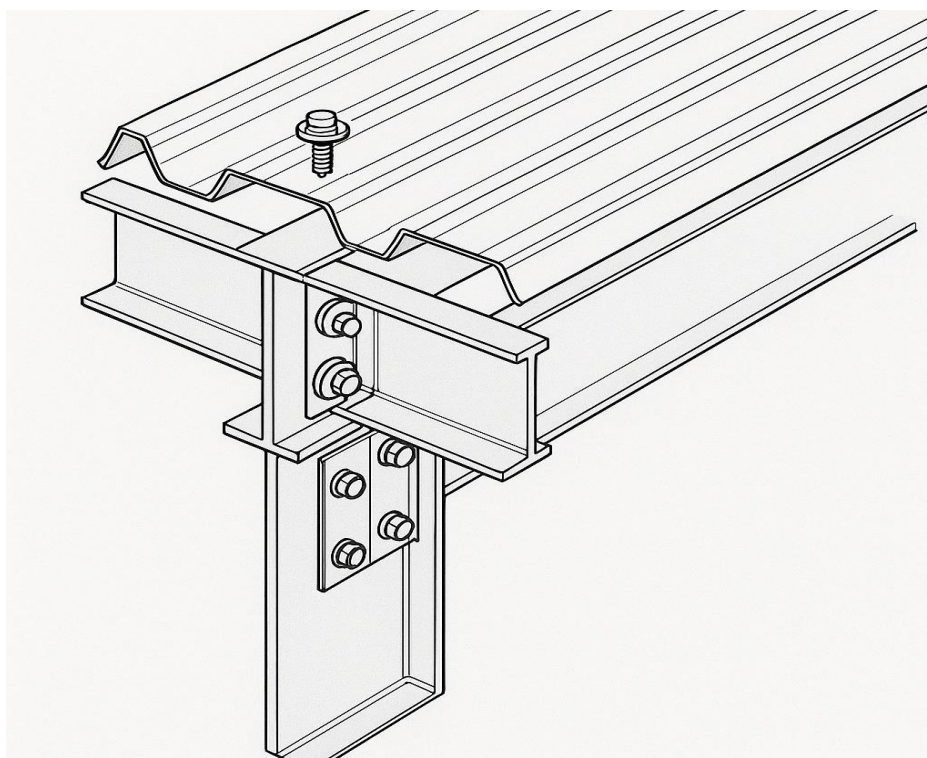
Statik va dinamik hisoblar uchun FEM (Finite Element Method) modellar

AutoCAD, Tekla Structures, SCAD Office dasturlarida modellashtirish
Eksperimental testlar (mahalliy deformatsiyalar va birikma mustahkamligini sinash)

Statik yuklama taqsimoti



1-rasm. Statik yuklama taqsimoti diagrammasi



1-rasm. Gofrosimon tom listining lagilarga mahkamlash chizmasi, lagalar va fermalarning tugun -birikmasi (boltli yoki payvandli)

Xulosa va tavsiyalar:

Po'lat listli tom qoplamasi va uni tutib turuvchi metall konstruktsiyalar tizimi – bu o'zaro uyg'unlashgan murakkab muhandislik yechimidir. Uning har bir bo'g'inida aniqlik, normativga moslik va ishonchlilik talab etiladi. Birikmalarni to'g'ri loyihalash va mahkamlash orqali ekspluatatsiya davomida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ko'plab muammolarning oldi olinadi.

Kelajakda sanoat binolarida ekologik, iqtisodiy va energetik jihatdan samarali tom tizimlari yaratishda modulli va integrallashgan yondashuvlar yanada dolzarb bo'lib boradi.

Sanoat binolarining po'lat tom konstruktsiyalarida elementlar orasidagi to'g'ri birikma va mahkamlash texnologiyasini tanlash konstruktiv tizimning uzoq muddatli xizmat qilishini ta'minlaydi. Ushbu maqolada po'lat tom listlari, ostki lagilar va asosiy yuk ko'taruvchi metall konstruktsiyalar o'rtasidagi bog'lanishlarning muhim jihatlari yoritildi.

Tadqiqot asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. **Yuqori sifatli birikmalar** – tizimning ishonchliligi va barqarorligini kafolatlaydi. Ayniqsa, samorezlar, boltlar va payvand choklari SNIP talablariga javob berishi lozim.
2. **Tizimli yuklama tahlili** – qoplama osti to'sinlarining egiluvchanligini baholashda zarur. Yuklamalar qanchalik to'g'ri taqsimlansa, deformatsiya va konstruktiv buzilishlar shunchalik kamayadi.
3. **Montaj soddaligi** – sanoat sharoitida tez va xavfsiz o'rnatish uchun eng qulay birikmalar tanlanishi kerak.

Har bir tugun uchun chizmalar – ishlab chiqarish va montajda xatolarning oldini oladi. Ushbu maqolada keltirilgan texnik chizmalar real loyihalarda qo'llanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Қурилиш соҳасини давлат томонидан тартибга солишни такомиллаштириш қўшимча чора-

- тадбирлари тўғрисида”ги №5577-сонли Фармони, Тошкент ш, 2018 йил 14 ноябрь.
2. Rakhimov A.K. "Development and implementation of cost-effective structural solutions for profiled decking made of high strength steel". UDK 624.073-42. Dissertation for the degree of candidate technical sciences. Moscow 1985 y. – 180 p.
 3. УДК 69÷624.014.2.04 (083.74) ШНҚ 2.03.05-13 «Пўлат конструкциялар. Лойиҳалаш меъёрлари» / Ўзбекистон Республикаси Давархитеккурилиш, Тошкент шаҳри, 2012 – 174-бет.
 4. A.I.Budur, V.D.Belogurov. Constructor reference. Steel structures. Kiev publishing house "Steel" 2004 y. - 210 p.
 5. Пўлатов Миркамол Расулжонович. Томёпма конструкцияларининг биргаликда ва алоҳида ишлаши. "Экономика и социум" №6(97) 2022 г. – 17 с.
 6. УДК 624.014.2 Я.М. Лихтарников, Д.В. Ладыженский, В.М. Клыков. «Расчет стальных конструкций» Справ. пособие/- 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будивельник, 1984 г. – 368 с.
 7. ШНҚ 2.03.10-19 Томлар ва томқопламалар / УзР Қурилиш вазирлиги, Тошкент, 2019.
 8. Қахарович, Рахимов Акрам; д., Ахмадиёров Улуғбек Солижонович т.ф.ф.; Расулжонович., Пўлатов Миркамол. 2022/10/28. “Профилли тўшама ва сарровларнинг фазовий ишлаш авзалликлари”, “Zamonaviy qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishda fan, ta’lim va ishlab chiqarish korxonalari integrasiyasini takomillashtirishning yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik konferensiya, (2(21/3)), 112-120.
 9. Yu. Kudishin “Metall construction” Textbook for higher education. M. Academy. 2011 .-680 p. (Ю.И.Кудишин “Металлический конструкции” Учебник для Вузов. М.Академия.2011 год.-680 ст.)

10. Q. Saydullayev, K. Shukurova. Textbook "Metal structures" – T.: "Science and technology", 2010, 272 pages.
11. Recommendation on account of acerbity of the diaphragms from steel profiled flooring. M.1980. (Рекомендatsii по учёту жёсткости диафрагм из стальных профилированного настила. М.1980г.).
12. УДК 699.841.001.2 (083.75) ҚМҚ 2.01.03-19 «Сейсмик ҳудудларда қурилиш» ЎзР Қурилиш вазирлиги -Тошкент, 2019. -112 б.
13. Рахимов, А. К., & Пулатов, М. Р. (2021). Методика экспериментального исследования сдвиговой жёсткости диафрагмы профилированного настила. Экономика и социум, (10 (89)), 986-989.
14. Qaxxorovich, R., Dzhumayevich, C. A., & Rasuljonovich, M. P. (2021). Method of experimental study of shear stiffness of profiled flooring diaphragm. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(10), 1180-1183.