

PO‘LAT-TEMIRBETONLI YAXLIT ORAYOPMALARNI LOYIHALASH

Ubaydulloev M.N., Ubaydulloev O., Ubaydulloeva N, Edilov A.

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti, Samarqand, O‘zbekiston.
m.ubaydulloyev@samdaqi.edu.uz*

Annotatsiya. Maqolada loyihachilar uchun juda muhim bo‘lgan ma‘lumotlar, ya‘ni O‘zbekiston Respublikasi tabiiy-iqlim sharoitiga mos bino va inshootlarda po‘lat-temirbetonli yaxlit orayopma plitalarini qo‘llashda kelib chiqadigan muammolar va ularni hal qilish yo‘llari bo‘yicha dalillarning qiyosiy tahlil natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: po‘lat-temirbetonli konstruksiyalar, po‘lat-temirbetonli orayopma plitalari, po‘lat profil to‘shama (list), yechilmaydigan qolip, seysmik xavfsizlik.

Kirish. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida 2030 yigacha bo‘lgan davrda Respublikamiz aholisining oshishi va aholi punktlarining (359 ta 345 tasi seysmik xavfli) 7, 8 va 9 balli hududlarining cheklanganligi yoki ba‘zilarining olisligini e‘tiborga olinishiga qaramay, qishloq hududlarida turar-joy binolar balandligini 4 qavatgacha, shahar chegarasida esa 25 gacha oshirish zarurati kelib chiqdi. Zero, bu tabiiy omillar: bino va inshootlarning seysmik xavfsizligini ta‘minlashga qaratilgan qo‘shimcha moliyaviy harajatlar, moddiy va mehnat resurslar, jumladan ekologik muammolarning nomaqbul jamlamasi bilan qo‘shilib, zilzilabardosh bino va inshootlarni loyihalash va qurish sifatiga bevosita ta‘sir qiladi [1,2, 3,14].

Pirovardida bunyodkorlikning asosiy qurilish materiali bo‘lgan yig‘ma temirbeton qo‘llanilish ko‘lamining keskin qisqarishi, ayniqsa yaxlit temirbetonga bo‘lgan ehtiyojning esa keskin ortishi va po‘lat prokatdan keng foydalanishga e‘tibor qaratildi. Bu esa, O‘zbekistonning xos xususiyatlarini hisobga olgan holda loyiha va qurilish amaliyotida qo‘llanilayotgan hajm-tarhiy va konstruktiv yechimlarining asosiy ko‘rsatkichlarini qayta ko‘rish va takomillashtirishni talab qiladi [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13]. Shuningdek, energiya tejaydigan texnologiyalar va mahalliy qurilish materiallaridan keng foydalangan holda jahon amaliyotidagi - yuqori samarador va tejamkor konstruktiv sistemalarni o‘rganish va ularni mamlakatimiz hududlarida joriy yetish bilan birga qurilish ishlari va sifat nazoratini o‘rnatishning o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olishni talab etadi [3, 9,10, 11, 14, 15, 16]. Shu jumladan, biz uchun yangi, avval respublikamizda armatura sifatida po‘lat profil listlar bilan armaturalangan po‘lat-temirbetonli orayopmalarni loyihalash va qurilish amaliyotida qo‘llash bo‘yicha me‘yoriy hujjatlar bazasi hozirgacha ishlab chiqilmagan. Lekin yechilmaydigan qolip va ishchi armatura sifatida sovuq prokatlash yo‘li bilan rulonli po‘latdan tayyorlangan kengligi bo‘ylab takrorlanadigan turli shakldagi

gofrali profillangan listlar bilan jihozlangan po‘lat-temirbeton yaxlit orayopmalar (PTYaO) yoki tom yopma bunyod etish bo‘yicha (qulash holatlari yuz bergan) muvaffaqiyatsiz urinishlar bo‘lgan.

Dolzarlighi va asosiy vazifalari. Po‘lat profillangan listlarni qo‘llab barpo etiladigan po‘lat-temirbetonli yaxlit orayopmalarni (PTYaO) hisoblash va loyihalash bo‘yicha dunyoning ko‘plab mamlakatlarida [12], shu jumladan Rossiya, Belorussiya, Ukrainada me‘yoriy-texnik hujjatlar yetarli darajada bo‘lmasa-da, keng miqyosda qurilish amaliyotida qo‘llanilmoqda [10,11,15,16,17].

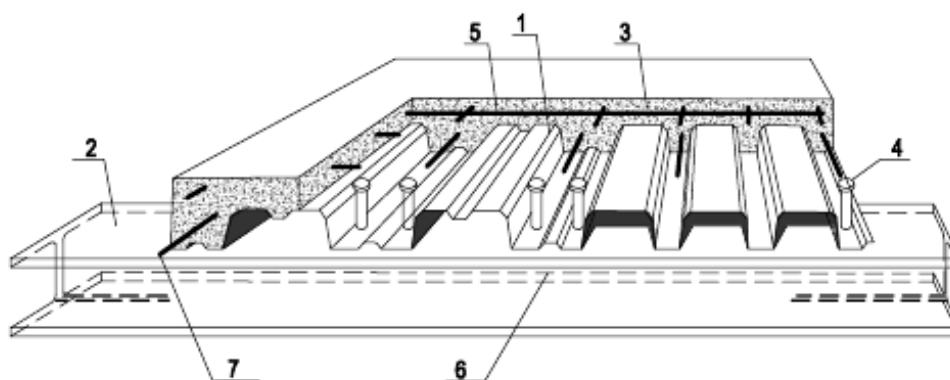
Tadqiqotning maqsadi – seysmik faol hududlarda loyihalanadigan bino va inshootlar uchun PTYaLO konstruksiyalarni qo‘llash samaradorligini va iqtisodiy tejamkorlik ko‘rsatkichlarini oshirishga imkon beradigan, yaxlit temirbetonga nisbatan uning afzalliklari to‘g‘risida bilimlarni va amaliy ko‘nikmalarni loyihachilarda shakllantirishga qaratilishidir. Xususan yaxlit qurilishda sermehnat va katta harajatlar talab etadigan ishlar qatorida armatura ishlari, orayopma uchun yog‘och-shitli yoki metall qoliplar bilan jihozlash, qoliplarlarni ta‘mirlash va yangilash uchun bevosita qurilish maydonchasidagi umumiy ishchilar sonining qariyb 30-40% band bo‘ladi [15, 16, 17]. PTYaO konstruksiyalarini barpo etish uchun yechilmaydigan qolip va armatura o‘rnida o‘zimizda ishlab chiqiladigan po‘lat profil listlarni qo‘llash yuqori samarador ekanligidan dalolat beradi [9, 10, 11, 12, 15, 17, 18]. Ular bir paytning o‘zida konstruktiv qurilmalar bilan umumlashtirilgan ikkita materialning afzalliklarini birlashtiradi: beton siqilishga bo‘lgan ishini va po‘lat listlar esa cho‘zilish yoki siqilishga bo‘lgan ishini ta‘minlaydi (rasm. 1 [10]). Ushbu birikma katta bikirlikka ega bo‘lib, orayopma va qavatning kichik konstruktiv balandligida gorizontaal bikir diskarni hosil qiladi.

PTYaO ni qo‘llashning o‘ziga xos xususiyatlari va muammolarining tahlili. O‘zbekiston Respublikasi tabiiy-iqlim sharoitida, ravog‘i 1,5...9,0 m va ekspluatatsion yuklar 1...15 kN/m² bo‘lganda, po‘lat profil listlardan yechilmaydigan qolip va armatura sifatida foydalangan holda po‘lat-temirbetonli yaxlit orayopma plitalarini qo‘llash muammolari o‘rganildi [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 18].

Ta‘sir etuvchi ekspluatatsion yuklardan kelib chiqib, PTYaO plitasining ko‘ndalang kesim balandligi 100...350 mm oraliq‘ida yoki bir oraliqli plitalar uchun $(1/22)l_0$; ko‘p oraliqli plitalarning chetki ravog‘i uchun $(1/27)l_0$; ko‘p oraliqli plitalarning o‘rta ravog‘i uchun $(1/32)l_0$ olish maqsadga muvofiqligi belgilandi. Qurilmalash bosqichida esa uning egilishi $(1/180)l_0$ dan oshmaslik shartiga rioya qilinishi lozim [10,11, 12, 15, 17]. Armatura sifatida profilli (gofra balandligi 35 dan 114 mm gacha, uzunliklari 0,5 dan 14,5 m gacha [18]) listlarini qo‘llab, beton va profilli list orasidagi bog‘lanishni ta‘minlash uchun profilni prokatlashda ularning gofralarida muntazam ko‘rinishda balandligi 3...5 mm li chuqurchalar yoki bo‘rtmalar (riflar) hosil qilinishi kerak. So‘ngra alohida listlar to‘shama ko‘rinishga keltirib yig‘iladi. Ulardan yotqiziladigan beton uchun yechilmaydigan qolip sifatida foydalanish mumkin. Beton qotganidan va yetarli mustahkamlikka erishgandan so‘ng, po‘lat profil plita tarkibidagi armatura sifatida ishlay boshlaydi. Gofrasi mavjud profil – plita tayanchlari orasida o‘rnatiladigan hamda profillangan to‘shama va beton orasidagi siljituvchi kuchni qabul qilishi uchun betonga kiritilgan turli konstruksiyali ankerlar (egiluvchan yoki burchakli bikir tayanchlar) hisobidan ham plita tarkibida ishga tushadi (rasm 1. poz 4 [10]). Bunda, zichligi 24 kN/m³ va sinfi B15...B25, to‘ldiruvchisi mayda donali betondan foydalanish maqsadga muvofiq. Betonning eng kichik qalinligi agar tekislovchi qatlam nazarda tutilgan bo‘lsa 30 mm, aksincha bo‘lganda 50 mm dan kam bo‘lmasligi lozim. Po‘lat-temirbeton orayopmalarning massasi - an‘anaviy yig‘ma va yaxlit temirbeton orayopmalarga nisbatan 30-50% gacha;

beton sarfi an'anaviy konstruktiv yechimlar bilan taqqoslaganda 30% gacha; plita bilan birgalikda ishlashi tufayli sinch to'sinlarida metall sarfi, qolip va armatura ishlariga sarflanadigan mehnat kamayadi. Xususan, to'shama gofralari bo'ylab kommunikatsiyalarni yotqizish imkoni tug'iladi, bu esa, o'z navbatida konstruksiyalar tannarxining pasayishi va qurilish muddatining 1,5... 2 martagacha qisqarishini ta'minlaydi [10, 11, 12, 15, 16, 17].

Turli bino va inshootlarda yuk ko'taruvchi konstruksiyalari va qoliplarini tayyorlash uchun po'lat profil «H» markali yuk ko'taruvchi listlardan foydalaniladi. Ularning yuqori yuk ko'tarish qobiliyati va korroziyabardoshlik xususiyatlari metall profillarning katta yuklarga bardoshligi va xizmat muddatlarini uzaytirishga imkon yaratadi. Binoning shifti uchun maxsus talablar qo'yilmagan hollarda qo'llash maqsadga muvofiq. Masalan, H75 markali profil listdan ishonchli va mustahkam yechilmaydigan qolip hosil qilinganda, u temirbeton orayopmalar uchun keyinchalik armatura sinchiga aylanadi. Natijada, temirbeton orayopmalar vertikal konstruksiyalarni yagona va o'zgarmas sinchga birlashtiradi, shuningdek u sinchning fazoviy ishini ta'minlashdan tashqari, bog'lanishlar va ramalar sonini kamaytiradi. Bu esa hajmiy-fazoviy va yangi konstruktiv yechimlar erkinligini yaratadi.



Rasm 1. Po'lat profil listlar bilan armaturalangan po'lat-temirbeton plita konstruksiyalari: 1 – po'lat profil to'shama; 2 – to'sin katagining elementi; 3 – plitaning yaxlit betoni; 4 – sterjenli tayanch; 5 – to'r, kirishib cho'kishiga qarshi armaturalash; 6 – gofrlangan profillarni o'zaro birlashtirilishi; 7- ishchi armatura.

Xulosa. Armatura sifatida po'lat profil listlar bilan jihozlangan po'lat-temirbetonli orayopmalarni loyihalash va qurilishida, rekonstruksiya qilinadigan binolarni kuchaytirish va tiklashda qo'llash, jumladan Markaziy Osiyo, xususan, Samarqand, Buxoro, Xiva va boshqa shaharlardagi me'moriy yodgorliklarni restavratsiya qilishda ushbu konstruksiyalardan kelajakda foydalanish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot tahlili:

1. Po'lat-temirbetonli konstruksiyalarni loyihalash va qurilishi, rekonstruksiyalash bo'yicha me'yoriy-texnik hujjatlarni yaratish va zamonaviy bozorda ishlanmalarni ilgari surish, shuningdek, ushbu sohada xorijda mavjud bo'lgan boy tajribalardan keng foydalanish va rivojlantirish (mahaliy sharoitlarimizga moslashtirish) bo'yicha mutaxassislarning sa'y-harakatlarini umumlashtirish va muvofiqlashtirish zarur.

Shu bilan birga, quyidagilarni ta'kidlash lozim:

- PTYaO an'anaviy orayopmalar bilan taqqoslanganda bir qator afzalliklarga ega: zamonaviy ishlab chiqarish va montaj texnologiyalari, bino va inshootlarning loyihalarini ishlab chiqish va qurish bosqichida tugun yechimlari sodda;

- egilishga ishlovchi gorizontal konstruksiya bo'lgan PTYaO ning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini o'rganish uchun aniqligi qo'l hisob natijalari bilan mos keladigan PK LIRA da taklif etilgan analitik modeldan foydalanish mumkin, bunda yetarli bikirlikka egaligi (egilishi), anker tayanchlarni joylashtirish, po'lat yoki temirbeton to'sin (g'isht devor) larni plitalar bilan birlashtirishda o'ziga xoslik e'tiborga olgan holda QMQ 2.01.03-19 ning 3.1.10 bandi asosida bajarilishi lozim;

- loyihalash va qurilish uchun mamlakatimiz o'zida ishlab chiqariladigan profil listlardan foydalanib deyarli barcha turdagi bino va inshootlarning orayopma yechimlarida hisob asosida H60...N114 markali yuk ko'taruvchi listlardan foydalanish mumkin. Xatto NS35, NS57 markali profillar qo'llab, xususiy kam qavatli binolar (po'lat gofralarning ko'rinishini yopadigan shift bilan yopish lozim bo'ladi), avtoturargohlar, yassi tomli kichik omborxonalar, qishloq-xo'jalik binolarida, qo'llash imkoniyati mavjud;

- havo harorati 25% dan yuqori, nisbiy namligi 50% dan kam bo'lgan keskin kontinental quruq-issiq iqlim sharoitida *qurilish laboratoriyasi tomonidan quyidagilar belgilanadi*: betonni panada saqlash va namlash muddatlarini; haroratining ko'tarilishi bilan beton qorishmasining suvga bo'lgan ehtiyoji oshishini; beton qorishmasini tashish yoki yotqizishdan oldin ushlab turish paytidagi harakatchanligi bir onda yo'qolishini; qolipda yotqizilgan betonning shiddat bilan suvsizlanishini; yechilmaydigan qolipda qotayotgan betonning sezilarli darajada dastlabki kirishib cho'kishini; quyosh radiatsiyasi ta'sirida po'lat profil listlar (yechilmaydigan qolip) va yaxlit po'lat-temirbeton orayopmalar betonida shakllanadigan notekis harorat maydonini QMQ 2.01.03-19 ning 6.9-bandiga muvofiq hisobga olinishi kerak;

- qurilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, havo harorati 25°S dan yuqori bo'lganda, yotqizilgan beton yuzasidan namlikning bug'lanishiga yo'l qo'ymaslik yetarli emas. Yuqori harorat ta'sirida suvning bug'lanishi va tuzlarning hosil bo'lishi tufayli yechilmaydigan qoliplarda beton sirtini polimer plenka bilan qoplashimizdan qat'iy nazar betonlangan konstruksiyalarda notekis harorat maydonlari hosil bo'ladi. Yangi betonni to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurlari va namlik ta'siridan himoya qilish orqali qotish jarayoni erta boshlanishining oldi olinishi mumkin. Kuning eng issiq davrida ishlamaslik lozim. Yangi yotqizilgan betonni *parvarish qilish* loyihaviy mustahkamlikning kamida 70% ga yetgunga qadar: harorat +15°S va undan yuqori bo'lganda parvarish qilish kamida yetti kun davomida, kamida har 3 soatda (kechasi, kamida bir marta), qolgan keyingi kunlari sutkasiga uch marta parvarishlashni, ya'ni namlab turishni amalga oshirilishi kerak. Iyul oyning o'rtacha havo harorati 28°S va undan ortiq bo'lgan hududlarda quyosh radiatsiyasidan himoyalangan konstruksiyalarni hisoblashda KMK 2.01.01-94 ko'ra klimatik harorat ta'sirida ishlashini e'tiborga olish kerak. Masalan, Burj Xalifa (Dubay minorasi) qurilishi uchun +50°C gacha bo'lgan haroratga bardosh beradigan betonning maxsus markasi ishlab chiqilgan. Beton aralashmasi, faqat tunda yotqizilgan va unga muz qo'shilgan.

Keskin-o'zgaruvchan bozor munosabatlarida texnologik, estetik, ishlab chiqarish, iqtisodiy va ekspluatatsion xususiyatlarining ko'rsatgichlari yuqori bo'lgan, tez va sifatli barpo etiladigan, hatto qurilish bazasi yetarli bo'lmagan hududlarda ham, yaxlit po'lat-temirbeton orayopma konstruksiyalarini

loyihalash va qurishga oid me'yoriy-huquqiy bazasi yaratilishi, nafaqat nazariy va amaliy ahamiyat ega, balki O'zbekiston Respublikasida bunyod etilayotgan bino va inshootlar zilzilabardoshligi va mamlakatimiz aholisining seysmik xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Адабиётлар руйхати

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 30.05.2022 yildagi PF-144-son «O'zbekiston Respublikasining seysmik xavfsizligini ta'minlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmoni. <https://lex.uz/docs/-6039506>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 21.02.2022 yildagi PF-139-son «Uy-joylar qurilishini va qurilish materiallari sanoatini qo'llab-quvvatlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmoni. <https://lex.uz/ru/docs/-5871090>
3. ҚМҚ 2.01.03-19. Сейсмик худуларда қурилиш. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари [Матн]/ Ўзбекистон Республикаси Қурилиш вазирлиги - Тошкент, 2019. -117 с.
4. ҚМҚ 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялар. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари [Матн] / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. - 1998.-215 б.
5. ҚМҚ 2.01.01-94. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар Қурилиш меъёрлари ва қоидалари [Матн] / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. - 1998.-215 б.
6. КМК 2.01.02-04. Пожарная безопасность зданий и сооружений. /Ташкент, 2005.-30 с.
7. КМК 2.01.08-96. Защита от шума. / Ташкент, 1997. -84 с.
8. КМК 2.03.11-96. Защита строительных конструкций от коррозии./ Ташкент, 1996. -68 с.
9. ГОСТ24045-94. Межгосударственный стандарт: Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства/М: ЦНИИПСК, 1995. -19 с.
10. СП 266.11325800. 2016. Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования. Москва: НИЦ «Строительство», 2016. -124 с.
11. ТКП 45-5.03-16-2005 (02250). Конструкции сталежелезобетонные покрытий и перекрытий. Правила проектирования /Ю.С. Мартынов, В.Е. Новиков, Ю.И. Лагун. – Минск: Минстройархитектуры, 2006. – 72с.
12. EN1994-1-2:2005. Design of composite steel and concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design. European committee for standardization comite europeen de Normalisation Europaisches Komitee for Normung, Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, 2005. – 111 с.
13. Убайдуллоев М.Н. Ирригационно-оросительная система вчера, сегодня и завтра [Текст]/ Убайдуллоев М. Н.// *Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства»*, №1-2 /2000, Самарканд, 2000. – 14...19 с.
14. Убайдуллоев М.Н. Проектирование зданий (сооружений) с учетом сейсмических нагрузок по КМК 2.01.03-19 [Текст]/ Убайдуллоев М. Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н.,

- Насруллаев Л. // Вестник международной ассоциации экспертов по сейсмостойкому строительству, DOI: 10.38054 /iaee-202223.2/2022(14). - 69...74 с.
15. Тамразян, А. Г. К учету профилированного настила как рабочей арматуры при расчете монолитных сталежелезобетонных плит перекрытий/ А. Г. Тамразян, С. Н. Арутюнян. - Текст// Промышленное и гражданское строительство. - 2016. - № 7. - С. 64-68. - Библиогр.: с 68 (8 назв.). - ISSN 0869-7019.
16. Постанен С.О. Сталежелезобетонные перекрытия по профилированному стальному настилу / С. О. Постанен, А. Ю. Березкина, В. В. Комиссаров, М. О. Постанен. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. № 26 (130). - 2016. с. 74-76.
17. Санников И.В. Монолитные перекрытия зданий и сооружений/ И.В. Санников, В.А. Величко, С.В. Соломонов, Г.Е. Бимбад, М.Г. Томильцев.- Киев: Будівельник, 1991. – 152 с.
18. <https://www.poetalon.ru/useful/articles/profnastil-dlya-opalubki-perekrytiy>