

**PO‘LAT-TEMIRBETONLI YAXLIT ORAYOPMALARNI LOYIHALASH DOLZARB  
MASALALARI**

**Ubaydulloyev M.N**  
**Ubaydulloyev O**  
**Ubaydulloyeva N**  
**Edilov A**

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti,  
Samarqand, O‘zbekiston*

**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.*

**DESIGN OF MONOLITHIC STEEL-CONCRETE COMPOSITE FLOORS**

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

*Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo  
Ulugbek, Samarkand, Uzbekistan*

**Annotation:** *The paper presents the results of a comparative analysis of data that are important for designers, namely, the problems that arise when using monolithic steel-concrete composite floors in buildings and structures, taking into account the natural and climatic conditions of the Republic of Uzbekistan, and ways to solve them.*

**Keywords:** *steel-concrete composite structures, steel-concrete composite slabs, steel profiled sheeting, permanent formwork, seismic safety.*

**KIRISH**

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 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.

**Tadqiqotning maqsadi** – seysmik faol hududlarda loyihalanadigan bino va inshootlar uchun PTYaLO konstruksiyalarni qo'llash samaradorligini va iqtisodiy tejamkorlik ko'rsatkichlarini oshirishga qaratilgan bilimlarni va amaliy ko'nikmalarni loyihachilarda shakllantirishdan iborat.

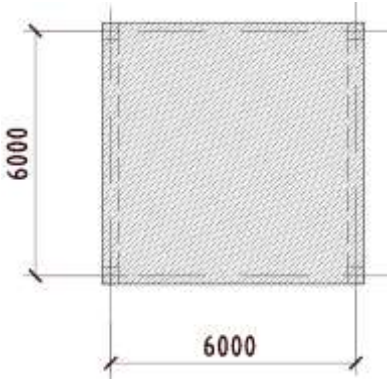
**PTYaO ni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari va muammolarining tahlili.**

Dastlab, 1987 yilda Gosstroy SSSR ning NIIJB (beton va temirbeton ilmiy-tadqiqot instituti) ishlab chiqarish binolari uchun po'lat profil to'shamalari ustidan yaxlit temirbeton plitalarni loyihalash bo'yicha birinchi tavsiyalar tayyorlangan edi. Lekin Respublikamizda armatura sifatida po'lat profil listlar bilan armaturalangan po'lat-temirbetonli orayopmalarni loyihalash va qurilish bo'yicha to'liq va aniq me'yoriy hujjatlar bazasi hozirgacha ishlab chiqilmagan.

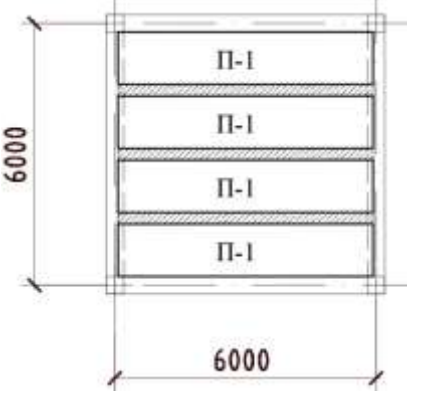
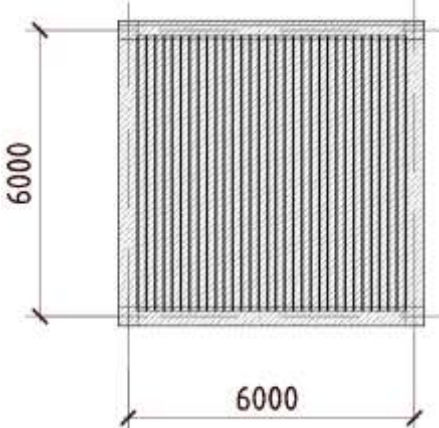
Xususan, ushbu turdagi orayopmalarni loyihalash uchun asos sifatida, xorij davlatlarning me'yoriy hujjatlari asos qilib olindi, jumladan Evrokod 4 ning EN 1994-1-1 "Po'lat-temirbeton konstruksiyalarni loyihalash. 1-qism. Umumiy qoidalar va binolar uchun qoidalar" (Yevropa) [14] va ushbu me'yorning qayta ishlangan varianti TKP EN 1994-1-1-2009 (02250) (Belorussiya) [12], SP 266.1325800.2016 "Po'lat-temirbeton konstruksiyalar. Loyihalash qoidalari" (Rossiya) [11, 12], QR NTQ 04-01-1.1-2011 "Po'lat-temirbeton konstruksiyalar. Loyihalash qoidalari" (Qozog'iston) e'tiborga olindi.

O'lchamlari 6x6 m li bo'lgan turli xil yechimdagi to'sinli orayopma plitasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari taqqoslandi (1-jadval):

1 -jadval

Orayopma turi	Asosiy ko'rsatkichlari	To'liq harajatlar	Materialga sarflanadigan harajatlar
	Plita qalinligi – 170 mm; Beton sinfi – B15; Armatura sinfi A400;	17259585 so'm	10468013 so'm
Yig'ma temirbeton orayopma	Yig'ma orayopma plitasi	14434758 so'm	9073882 so'm



	PK59.12-8A-III-C8; Antiseysmik kamar va yaxlit qismlar betonining sinfi – B15; Armatura sinfi A400;		
Po'lat-temirbeton orayopma 	Gofradan yuqoridagi beton qalinligi – 100 mm; Po'lat profil N57-740-7; Beton sinfi – B15; Armatura sinfi Bp-400;	10265200 so'm	6908578 so'm

Po'lat-temirbeton orayopmalarni qo'llash an'anaviy orayopmalarga nisbatan texnik va iqtisodiy jihatdan samaradorligini isbotlaydi. 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].

Po'lat-temirbeton orayopma ishiga beton sinfining ta'sirini o'rganish maqsadida namuna sifatida beton sinfi B15, B20, B25 hamda orayopma ravog'i, beton to'shamasining qalinligi va po'lat profil turlicha bo'lgan orayopmaga tushadigan to'liq buzuvchi yuklar miqdorlari aniqlandi. Ularning tahlili shuni ko'rsatdiki, beton sinfini oshirish orayopmaning yuk ko'tarish qobiliyatiga jiddiy ta'sir ko'rsatmaydi. Masalan, gofralar ustidan yotqizilgan beton to'shamaning qalinligiga va ravoqlariga bog'liq holda orayopmaga ta'sir etuvchi yuk miqdori faqatgina 0,5 kN/m<sup>2</sup> ga oshishini kuzatildi.

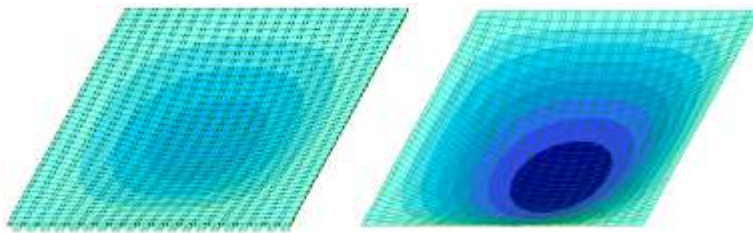
Shuningdek, po'lat-temirbeton yaxlit orayopmaning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini o'rganish va ushbu orayopmalarni hisoblash uchun LIRA-SAPR 2017 dan va uning hisobiy modellaridan foydalandik. Xususan, beton sinfi, gofra ustidagi beton plita qalinligi va po'lat profillari turlicha bo'lgan kombinatsiyalarda ularning eng optimal variantini aniqlash maqsadida qo'lda va Lira dasturida hisob bajarildi:

Figure 1

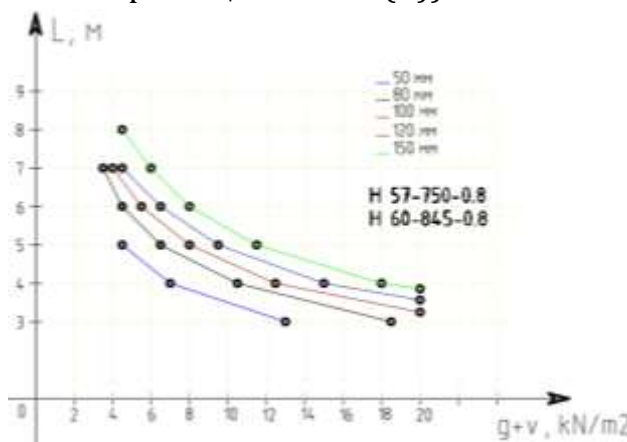


1-rasm. Po'lat-temirbeton orayopma plitasining LIRA SAPR 2017 da umumiy ko'rinishi.

Пўлат-темирбетон ораёпма ишини ўрганиш учун пўлат профил листлар билан қурилмаланган пўлат-темирбетон ва темирбетон (бир хил қалинликда) ораёпма плитасининг деформациясини солиштирилди (2-расм). Пўлат-темирбетон плиталарнинг деформацияси худди шундай темирбетон плитага нисбатан анча кичиклиги аниқланди. Шунингдек гофраларининг йўналиши жуда кичик миқдорда пўлат-темирбетон ораёпмасининг деформациясига таъсири аниқланди.



2-расм. Тўртта томони бўйлаб таянган икки хил ораёпмалар деформацияси (изополя перемещений по Z(G))



2-rasm. Orayopma ravog'i va orayopmaga tushadigan to'liq yuk, shuningdek, H 57-750-0.8 va N60-845-0.8 po'lat profilning xarakteristikalariga bog'liq holda profil gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini aniqlash grafiklari.



Qo'l hisobi hamda LIRA dasturidan olingan natijalar tahlili asosida loyihachilar uchun tavsiya etish mumkin bo'lgan tavsiya-grafiklari (2-rasm) tayyorlandi. Unga ko'ra, orayopma ravog'i va orayopmaga tushadigan to'liq yuk, shuningdek, H 57-750-0.7 va N60-845-0.7 po'lat profilning xarakteristikalariga bog'liq holda profil gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini aniqlash uchun bog'liqliklar aniqlandi. Unga ko'ra loyihachi orayopma ravog'i hamda orayopmaga tushadigan to'liq yukni bilgan holda po'lat profilni va profil gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini sodda usulda tanlashi mumkin.

**Xulosa.** Armatura sifatida po'lat profil listlar bilan jihozlangan po'lat-temirbetonli orayopmalarni loyihalash va qurilishida, rekonstruksiya qilinadigan binolarni kuchaytirish va tiklashda qo'llash 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, 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.

2. PTYaO an'anaviy orayopmalar bilan taqqoslanganda bir qator afzalliklarga ega, biroq shu qatorda asosiy kamchiliklari mavjud, ya'ni barcha omillarning birikmasini hisobga olish va hisoblashning murakkabligi hisoblanadi.

3. Orayopma plitasining ravog'i va orayopmaga ta'sir ko'rsatuvchi yuklarning miqdoriga nisbatan po'lat-temirbeton plita uchun samarali beton to'shamasining qalinligini va po'lat profil listning turini tanlash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqarish mumkinligi aniqlandi.

4. Bajarilgan hisoblar haqiqatan, ushbu turdagi konstruksiyalarni 9 m gacha oraliqda qo'llash mumkinligini isbotlamoqda. Bunda ham asosan, tom yopma konstruksiyalarda qo'llash tavsiya etiladi. Yuk ko'taruvchi H 57-740-0.6, N 57-740-0.7, N 60-845-0,7 po'lat profillarning asosan, 6 m dan kichik ravoqlarda qo'llash maqsadga muvofiq. Yuk ko'taruvchi H114-750 po'lat profil asosan, 5 m dan katta ravoqlarda qo'llash maqsadga muvofiq.

5. Elementning yuk ko'tarish qobiliyatiga beton sinfi deyarli ta'sir qilmas ekan, shu sababli uni konstruktiv mulohazalar asosida tanlash maqsadga muvofiq.

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.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

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 ҳудуларда 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. ГОСТ24045-94. Межгосударственный стандарт: Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства/М: ЦНИИПСК, 1995. -19 с.
6. СП 266.11325800. 2016. Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования. Москва: НИЦ «Строительство», 2016. -124 с.
7. 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.
8. EN1994-1-2:2005. Design of composite steel and concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design. European committee for standardization comitee europeen de Normalisation Europaisches Komitee for Normung, Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, 2005. – 111 с.
9. Убайдуллоев М.Н. проектирование сталежелезобетонных плит перекрытий с использованием стальных профилированных листов в качестве арматуры / М. Н.Убайдуллоев, О.Убайдуллоев, А.Эдилов // Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства», №2 /2023, Самарканд, 2023.
10. 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.
11. 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.



12. 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.

13. 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.