

PO‘LAT-TEMIRBETONLI YAXLIT ORAYOPMALARNING TEXNIK- IQTISODIY KO‘RSATGICHLAR TAHLILI

magistr Edilov A.,

ilmiy rahbar Ubaydulloev M.N.

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

Samarqand, O‘zbekiston.

m.ubaydulloev@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, temirbeton.

ANALYSIS OF TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF MONOLITHIC STEEL-CONCRETE COMPOSITE FLOORS

magistr Edilov A., scientific leader Ubaydulloev M.N.

Samarkand State University of Architecture and Construction named after Mirzo

Ulugbek, Samarkand, Uzbekistan.

m.ubaydulloev@samdaqi.edu.uz

Annotation. The article presents the results of a comparative analysis of information that is very important for designers, namely, the problems that arise when using steel-reinforced monolithic composite slabs in buildings and structures

suitable for 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, reinforced concrete.

Kirish. Yangi O‘zbekistonning xalq xo‘jaligida mahalliy qurilish materiallarini ratsional va tejamli ishlatish bilan birga qo‘shib bino va inshootlarning yuk ko‘taruchi konstruktiv yechimlarini takomillashtirishga alohida e‘tibor qaratildi. Ayniqsa, dunyo amaliyotida keng qo‘llanilayotgan yuqori samarador - tejamkor konstruktiv sistemalarda qo‘llash va mamlakatimiz hududlarida joriy etish – nafaqat iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatga ega, balki bu davr talabi ham hisoblanadi [1, 7-8].

Jumladan, biz uchun yangi, respublikamizda armatura sifatida po‘lat profil listlar bilan jihozlangan po‘lat-temirbetonli orayopmalarni loyihalash va qurilish amaliyotida qo‘llash bo‘yicha me‘yoriy hujjatlar bazasi yaratilmaganligi ham ilmiy uqtai nazardan, ham amaliy jihatdan dolzarb masalalar qatoridan o‘rin oladi [1, 7-8].

Dolzarbliigi va asosiy vazifalari. Po‘lat-temirbetonli orayopmalarni (PTYaO) ni qo‘llashning o‘ziga xos xususiyatlari va muammolarining tahliliga [7-8] ko‘ra, o‘tkazilgan **tadqiqotning maqsadi** – loyihalanadigan bino va inshootlar uchun PTYaO konstruksiyalarni qo‘llash samaradorligi bilan tanishtirish, yaxlit va yig‘ma temirbetonga nisbatan iqtisodiy tejamkor ushbu konstruksiyalarining afzalliklari to‘g‘risida bilimlarni va amaliy ko‘nikmalarni loyihachilarda shakllantirishdan iborat.

O‘lchamlari 6x6 m li bo‘lgan turli xil yechimdagi to‘sinli orayopma plitasining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari taqqoslandi (1-jadval). Unga ko‘ra, po‘lat-temirbeton orayopmalarni qo‘llash an‘anaviy orayopmalarga nisbatan texnik-iqtisodiy jihatdan samaradorligini isbotlaydi. PTYaO konstruksiyalarini barpo etish uchun yechilmaydigan qolip va armatura o‘rnida mamlakatimizda ishlab chiqiladigan po‘lat profil listlarni qo‘llash yuqori samarador ekanligidan dalolat beradi [7-8].

1-jadval

| Orayopma turi | Asosiy ko'rsatkichlari | To'liq harajatlar | Materialga sarflanadigan harajatlar |
|----------------------------|---|--------------------------|--|
| Yaxlit temirbeton orayopma | Plita qalinligi – 170 mm; Beton sinfi – B15; Armatura sinfi A400; | 17259585 so'm | 10468013 so'm |
| Yig'ma temirbeton orayopma | Yig'ma orayopma plitasi PK59.12-8A-III-C8; Antiseysmik kamar va yaxlit qismlar betonining sinfi – B15; Armatura sinfi A400; | 14434758 so'm | 9073882 so'm |
| 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 |

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) [6] va ushbu me'yorning qayta ishlangan varianti TKP EN 1994-1-1-2009 (02250) (Belorussiya), SP 266.1325800.2016 "Po'lat-temirbeton konstruksiyalar. Loyihalash qoidalari" (Rossiya) [5], QR NTQ 04-01-1.1-2011 "Po'lat-temirbeton konstruksiyalar. Loyihalash qoidalari" (Qozog'iston) e'tiborga olindi.

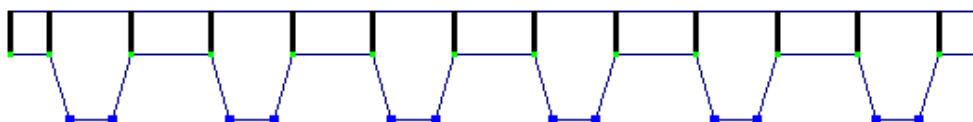
Po'lat-temirbeton orayopma ishiga beton sinfining ta'sirini o'rganish maqsadida namuna sifatida beton sinfi B15, B20, B25 hamda orayopma ravog'i, beton to'shamasining qalinligi va po'lat profil turlicha bo'lgan orayopmaga tushadigan to'liq buzuvchi yuklar miqdorlari aniqlandi [2, 3]. Ularning tahlili 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 0,5-1,0 kN/m² ga oshishini kuzatildi (2-jadvalga qarang).

2-jadval

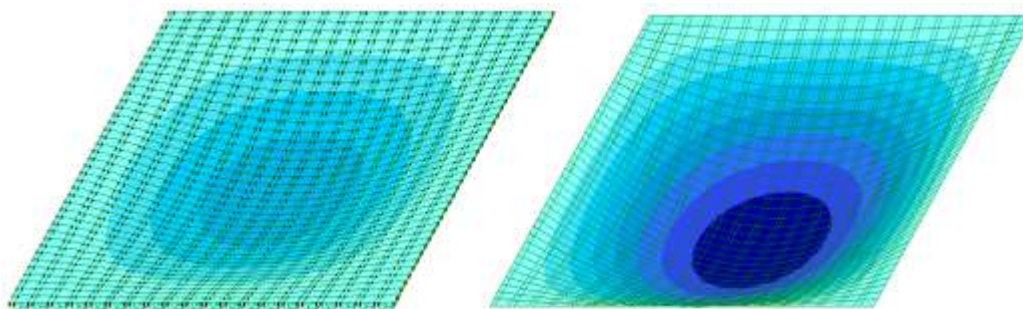
| Profil turi | Beton sinfi hamda beton to‘shamasi qalinligiga bog‘liq holda orayopmaga ta‘sir etuvchi yuk miqdori, kN/m² | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 5 sm | | | 8 sm | | | 10 sm | | | 15 sm | | |
| | B15 | B20 | B25 | B15 | B20 | B25 | B15 | B20 | B25 | B15 | B20 | B25 |
| H 57-740-0.6 | 3,5 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 6,5 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| H 57-740-0.7 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 6 | 6,0 | 6,4 | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 10,0 | 10,5 | 10,5 |
| H 57-750-0.8 | 4,5 | 5 | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 7,0 | 8,0 | 8,5 | 8,5 | 11,5 | 11,5 | 12,0 |
| H 60-845-0.7 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 6,0 | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 10,5 | 10,5 | 11,0 |
| H 60-845-0.8 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 9,0 | 12,0 | 12,0 | 12,5 |
| H 60-845-0.9 | 5,5 | 5,5 | 6 | 8,0 | 8,0 | 8,5 | 9,5 | 9,5 | 10,0 | 13,5 | 13,5 | 14,0 |
| H 75-750-0.7 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 8,5 | 9,0 | 9,0 | 12,0 | 12,5 | 12,5 |
| H 75-750-0.8 | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 8,0 | 8,5 | 8,5 | 9,5 | 10,0 | 10,0 | 13,5 | 14,0 | 14,0 |
| H 75-750-0.9 | 6,5 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | 9,5 | 9,5 | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 15,0 | 15,5 | 16,0 |
| H 114-750-0.8 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 9,5 | 10,0 | 10,0 | 11,0 | 11,5 | 11,5 | 15,0 | 15,5 | 15,5 |
| H 114-750-0.9 | 8,0 | 8,5 | 8,5 | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 12,5 | 13,0 | 13,0 | 17 | 17,5 | 17,5 |
| H 114-750-1.0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 11,5 | 12,0 | 12,5 | 13,5 | 14,0 | 14,5 | 18,5 | 19,0 | 19,5 |
| H 114-600-0.8 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 13,0 | 13,5 | 14,0 | 15,0 | 15,5 | 16,0 | 20,5 | 21,0 | 21,5 |
| H 114-600-0.9 | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 14,0 | 15,0 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,0 | 23,0 | 23,5 | 24,0 |
| H 114-600-1.0 | 11,0 | 12,0 | 12,5 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 19,5 | 25,0 | 26,0 | 26,5 |

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 (1-rasm):



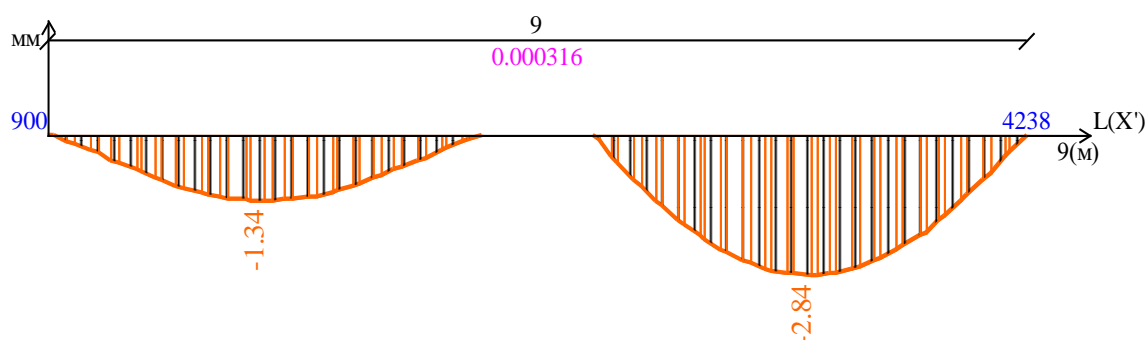
1-rasm. LIRA-SAPR-2017 dasturida po‘lat-temirbeton plitaning ko‘ndalang kesim ko‘rinishi.

Po‘lat-temirbeton orayopma ishini o‘rganish uchun po‘lat profil listlar bilan qurilmalangan po‘lat-temirbeton va temirbeton (bir xil qalinlikda) orayopma plitasining deformatsiyasini solishtirildi (2-rasm). Po‘lat-temirbeton plitalarning deformatsiyasi xuddi shunday temirbeton plitaga nisbatan ancha kichikligi aniqlandi. Shuningdek gofralarining yo‘nalishi juda kichik miqdorda po‘lat-temirbeton orayopmasining deformatsiyasiga ta'siri aniqlandi.



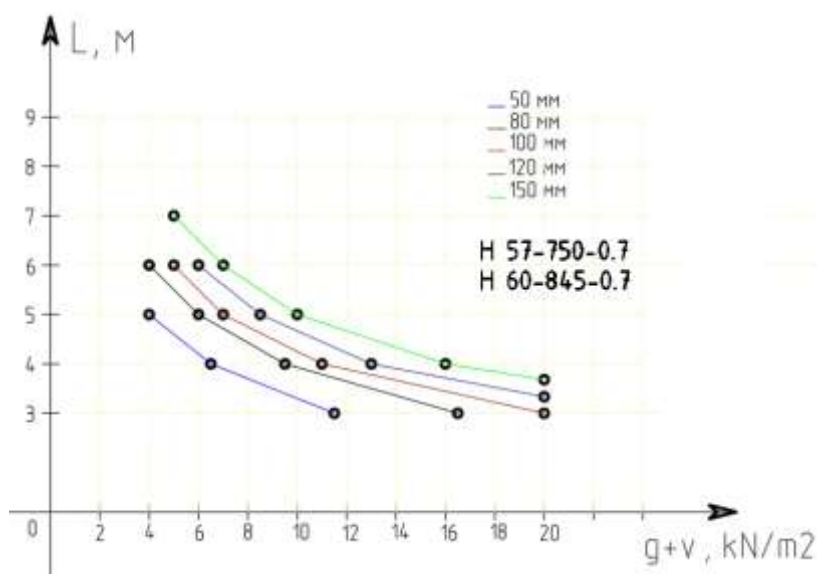
a) 

Эпюра прогибов по Z (Загружение 1)



b)

2-rasm. To‘rtta tomoni bo‘ylab tayangan po‘lat temirbeton va yaxlit temirbeton (bir xil qalinlikda) orayopmalar deformatsiyasi: a) Z(G) bo‘yicha ko‘chishlar izopoliyasi; b) Z(G) bo‘yicha egilishlar epyurasi.



3-rasm. Orayopma ravog‘i va orayopmaga tushadigan to‘liq yuk, shuningdek, H 57-750-0.7 va N60-845-0.7 po‘lat profilning xarakteristikalariga [4] bog‘liq holda profil gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini aniqlash grafiklari.

Qo‘l hisobi hamda LIRA dasturidan olingan natijalar tahlili asosida loyihachilar uchun orayopma ravog‘i va orayopmaga tushadigan to‘liq yuk, shuningdek, H57-750-0.7 va H60-845-0.7 [4] po‘lat profilning xarakteristikalariga bog‘liq holda profil

gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini aniqlash uchun tavsiya-grafiklari (3-rasm) tayyorlandi. Unga ko'ra orayopma ravog'i va 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 bo'yicha me'yoriy-texnik hujjatlarni yaratish (mahaliy sharoitlarimizga moslashtirish) bo'yicha mutaxassislarning sa'y-harakatlarini umumlashtirish va muvofiqlashtirish zarur.

2. PTYaO an'anaviy orayopmalarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, biroq uning ishiga ta'sir etuvchi barcha omillarning birikmasini hisobga olish va hisoblash ancha murakkab hisoblanadi.

3. Orayopma plitasining ravog'i va orayopmaga ta'sir ko'rsatuvchi yuklarning miqdoriga nisbatan profil gofralari ustidan yotqiziladigan betonning samarali qalinligini aniqlash uchun tavsiya-grafiklari ishlab chiqildi.

4. Yuk ko'taruvchi H57-740, H60-845 po'lat profillar 6 m dan kichik ravoqlarda hamda H 114-750 po'lat profillar 5 m dan katta ravoqlarda qo'llash maqsadga muvofiq.

5. Elementning yuk ko'tarish qobiliyatiga beton sinfi deyarli ta'sir qilmaganligi 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 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 ishonchligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. 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>
2. QMQ 2.01.03-19. Seysmik hudularda qurilish. Qurilish meyorlari va qoidalari [Matn]/ O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi - Toshkent, 2019. -117 s.
3. QMQ 2.03.01-96. Beton va temirbeton konstruksiyalar. Qurilish me‘yorlari va qoidalari [Matn] / Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi. - 1998.-215 b.
4. ГОСТ24045-94. Межгосударственный стандарт: Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства/М: ЦНИИПСК, 1995. -19 с.
5. СП 266.11325800. 2016. Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования. Москва: НИЦ «Строительство», 2016. -124 с.
6. YeN1994-1-2:2005. 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 s.
7. 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.
8. Ubaydulloev M.N., Ubaydulloev O., Ubaydulloeva N., Edilov A. (2023). Po‘lat-temirbetonli yaxlit orayopmalarni loyihalash. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN*, 294-299. Retrieved from <https://cajad.centralasianstudies.org/index.php/CAJAD/article/view/320>