

## PO‘LAT KO‘PRIKLAR QURILISHI SOHASIDAGI BOSH MASALALAR

*Barotov Ashurali Ixtiyor o‘g‘li,  
Ozodjonov Javohir Tursunnazar o‘g‘li  
Toshkent davlat transport universiteti*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada po‘lat ko‘priklar qurilishi sohasidagi bosh masalalar haqida ma‘lumotlar berilgan va tahlil natijalari keltirilgan.

**Annotation:** This article provides information on the main issues in the field of construction of steel bridges and presents the results of the analysis.

**Kalit so‘zlar:** ko‘prik; konstruksiya; po‘lat markalari, po‘lat sinflari, metall sortamenti,

**Keywords:** bridge; construction; steel brands, steel grades, metal assortment

Ko‘p marta qaytariladigan og‘ir dinamik kuchlar ta’siri ostida ishlaydigan ko‘prik konstruksiyalari uchun amalda bo‘lgan Davlat standartlari va qurilish me‘yorlari va qoidalari talablariga javob beradigan, yuqori sifatli, uglerodli va kam legirlangan, martenli va konvertorli, issiqlayin jo‘valangan po‘latlar qo‘llaniladi.

Uglerodli po‘lat – temirning uglerod va rudadagi oz miqdordagi aralashmalar bilan qotishmasidir. Uglerod miqdorining ko‘payishi po‘latning mustahkamligini oshiradi, lekin uning plastikligini va payvandlanuvchanligini pasaytiradi, po‘latni mo‘rt qilib qo‘yadi. Shu tufayli ko‘prik konstruksiyalari uchun tarkibida uglerod miqdori 0,25% dan ko‘p bo‘lmagan kam uglerodli po‘latlar qo‘llaniladi.

Po‘latlar tarkibida zararli aralashmalar – oltingugurt, fosfor va boshqalar ham bordir. Oltingugurt po‘lat mustahkamligini pasaytiradi va uni issiqqa sinuvchan (ya’ni harorat 800-1000°C bo‘lganda mo‘rt) qilib qo‘yadi. Bu esa payvandlash paytida darzlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Fosfor esa plastiklikni va zarbga qayishqoqlikni keskin kamaytiradi, po‘latni sovuqda sinuvchan (manfiy haroratda mo‘rt) qilib qo‘yadi. Ko‘prik konstruksiyalari po‘latida, odatda, oltingugurt va fosfor miqdori 0,035% dan (keskin sovuq hududlar uchun oltingugurt - 0,03% dan, fosfor 0,025% dan) oshmasligi kerak.

Eritish usuliga va kisloroddan tozalanish darajasiga ko‘ra po‘latlar sokin, yarim sokin va qaynovchi po‘latlarga bo‘linadi. Sokin po‘latlar yarim sokin va qaynovchi po‘latlarga nisbatan yuqoriroq zichlikka va tuzilishining bir jinsliligiga egadir. Uglerodli po‘latlar tayyorlanish Shartlariga ko‘ra A, B va V guruhlariga, sifatining meyorlangan ko‘rsatkichlariga ko‘ra olti kategoriyaga bo‘linadi. Masalan, vst3ps5 markasi quyidagilarni bildiradi: V guruhli, uglerodli po‘lat 3, yarim sokin tayyorlangan va 5-kategoriyali.

Kam legirlangan po‘lat - temirning uglerod va legirlovchi qo‘shimchalar (2,5% gacha) bilan qotishmasidir. Legirlovchi qo‘shimchalar po‘latning mustahkamligini oshiradi, lekin uning plastikligini va qayishqoqligini biroz pasaytiradi. Legirlovchi qo‘shimchalar sifatida xrom (X), kremniy (S), nikel (N), mis (D), marganets (G), vanadiy (F) va boshqa elementlar qo‘llaniladi.

Kam legirlangan po‘latlar markalarida (masalan 15XSND) birinchi raqamlar uglerod o‘rtacha miqdorining yuzdan bir foizini, harflar esa miqdori 0,3% dan ko‘p bo‘lgan legirlovchi kompetentlar borligini ko‘rsatadi. Harflar orqasidagi raqamlar tegishli legirlovchi elementlarning foizlardagi miqdorini ko‘rsatadi.

Kam legirlangan po‘latlar termik ishlash turiga ko‘ra uch kategoriyaga bo‘linadi: 1-kategoriya - termik ishlovsiz (xom); 2-kategoriya – normallashtirilgan; 3-kategoriya – toblashdan va yuqori bo‘shatishdan so‘ng termik ishlov berilgan. Po‘lat kategoriyasi marka belgisidan so‘ng raqam bilan ko‘rsatiladi (masalan, 10XSND-2). Kategoriya 1 po‘lat markasi belgisida ko‘rsatilmaydi, 3 raqamining o‘rniga esa ba’zida po‘latning minimal oqish chegarasi ko‘rsatiladi (masalan, 15XSND -40).

Kam legirlangan po‘latlarni qo‘llash uglerodli po‘latlarga solishtirganda po‘lat sarfining 15-18% ga va oraliq qurilmalarning smeta qiymatini 12-15% ga kamayishini ta’minlaydi.

Po‘lat markalari. Ko‘prik konstruksiyalari turli markali, bir-biridan kimyoviy tarkibi, eritish usuli va termik ishlovi, mexanik va boshqa xossalari bilan farq qiladigan po‘latlardan tayyorlanadi.

Oraliq qurilmalarning asosiy ko‘taruvchi elementlari uchun 1, 2 va 3 kategoriyali 16D, 15XSND, 10XSND markali maxsus markali po‘latlar ishlatiladi.

Ko‘prik konstruksiyalarining ikkinchi darajali elementlari uchun vst2, vst3, 09G2S, 10G2S, 14G2 va boshqa markali po‘latlar ishlatiladi.

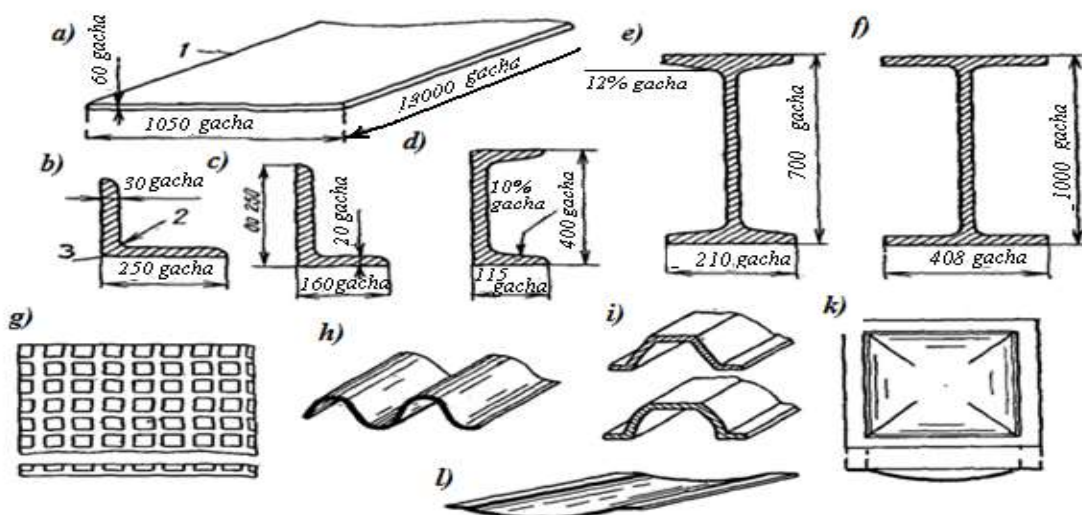
Po‘lat sinflari. Mexanik mustahkamligiga bog‘liq ravishda barcha po‘latlar 7 sinfga bo‘linadi. Po‘lat sinfi S (po‘lat) harfi bilan va kasr raqamlari (suratda – vaqtinchalik qarshilik ko‘rsatkichi, maxrajda –  $\text{kn}/\text{sm}^2$  larda po‘latning oqish chegarasi) bilan ifodalanadi. Masalan, 10XSND markali po‘lat S52/40 sinfiga tegishlidir.

Bundan tashqari po‘latlar uch guruhga bo‘linadi: odatdagi mustahkamlikka ega – S38/23 sinfli, kam uglerodli po‘latlarni o‘z ichiga oladigan; baland mustahkamlikka ega – S44/29, S46/33 va S52/40 sinfli kam legirlangan po‘latlar; yuqori mustahkamlikka ega – S60/45, S70/60 va S85/75 sinfli termik mustahkamlangan po‘latlar.

Po‘lat markalarini tanlash. Ko‘prik konstruksiyalari uchun ko‘prikdan foydalanish maqsadlariga (temiryo‘l yoki avtoyo‘l), tayyorlanish turiga (odatdagi yoki shimoliy xududlar uchun), elementning turiga (asosiy ko‘taruvchi yoki ikkinchi darajali), montaj birikmalarining turiga (payvandlash yoki mustahkamligi yuqori

boltlar bilan), prokatning turiga va qalinligiga va boshqa o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra po'latlarning turli markalari ishlatiladi.

Odatdagi sharoitlar uchun tayyorlangan, mustahkamligi yuqori bo'lgan boltlar bilan yoki vertikal ulanma choklarisiz payvandlash orqali montaj qilinadigan payvandlangan oraliq qurilmalarning ko'taruvchi elementlari, tayanchlari va ekspluatatsiya qurilmalari uchun markasi 16D bo'lgan uglerodli po'lat va markalari 15XSND , 15XSND -2, 10XSND, 10XSND -2 bo'lgan kam legirlangan po'latlar ishlatiladi. Xuddi shunday, faqat payvandlash orqali montaj qilinadigan, vertikal ulanma chokli elementlar uchun 15XSND -2 va 10XSND -2 markali po'latlar ishlatiladi.



**1-rasm.** Metall ko'priklarda qo'llaniladigan po'lat sortamentining asosiy turlari: a-universal (keng polosali) po'lat; b-teng polkali burchak; c-polkalari teng bo'lmagan burchak; d-shveller po'lati; e-oddiy ikki tavrli to'sin; f-keng polkali ikki tavrli to'sin; g-riflangan po'lat; h-to'liqinsimon po'lat; i - tog'orasimon po'lat; k-shtampovka qilingan lotoksimon po'lat; l - silindrik po'lat; 1-universal po'latning tozalangan yon qirrasini; 2-burchakning ich egilmasini; 3-burchakning muhrasini (obushek)

Odatdagi sharoitlarda trotuarlarning payvandlangan ko'taruvchi elementlari, ko'rik moslamalari va ko'prik polotnosi uchun vst3sp5 markali po'lat, payvand birikmalar bo'lmaganda esa vst3sp4 markali po'lat ishlatishga ruxsat beriladi.

Odatdagi sharoitlarda trotuarlarning to'suvchi elementlari va ko'rik moslamalari uchun vst3sp2, qatnov to'shamasi uchun St3sp2, panjaralar to'ldiruvchilari va ishlaydigan prokladkalar uchun St3kp2 markali po'latlar ishlatiladi.

Po'lat sortamenti. Ko'prik konstruksiyalari zavodlarda ishlab chiqariladigan, Davlat standartlari va qurilish meyorlari va qoidalari talablariga javob beradigan taxtali va fasonli issiqlayin jo'valangan po'latlardan tayyorlanadi.

Qalin listli (tolstolistovaya) po'latlarning qalinligi 4-60 mm, kengligi 1250-2600



mm va uzunligi 4200 mm gacha bo'lishi mumkin. Universal (shirokopolosnaya) po'latning qalinligi 6-60 mm, kengligi 200-1050 mm va uzunligi 5-12 metr o'lchamlarida chiqariladi. Universal po'lat bo'yлама qirqishni va yo'nishni talab qilmaydi, bu esa konstruksiyalarni tayyorlash qiymatini pasaytiradi.

Teng polkali burchakli po'lat 20-250 mm kenglikdagi, 3-30 mm qalinlikdagi polkalarga ega, uning uzunligi 4-13 metrdir. Polkalari teng bo'lmagan burchakli po'lat 25-250 mm turli kenglikdagi va 3-20 mm qalinlikdagi polkalarga ega.

Ko'rsatib o'tilganlardan tashqari ikki tavrli, shvellerli, tasmali, dumaloq va boshqa fasondagi po'latlar ishlatiladi.

Qo'lda payvandlashda qalin qoplamali (surtilgan) elektrodlar ishlatiladi va bu usul etib borish qiyin bo'lgan joylarda, tepadagi choklarni payvandlashda qo'llaniladi. Elektr payvandlashni qo'llash po'lat sarfini va ko'priklar konstruksiyalarini tayyorlash mashaqqatini kamaytiradi. Payvandlash vaqtida hosil bo'ladigan yuqori haroratdan biriktirilayotgan elementlarning notekis qizishi qo'shimcha kuchlanishlarni keltirib chiqaradi, choklar zonasidagi po'latning strukturaviy o'zgarishi va elementlarning buralib ketishi hollari kuzatilishi mumkin. Bular montaj payvand choklarini qo'llashni murakkablashtiradi. Markaziy cho'zilishda yoki siqilishda payvand ulanma birikmalarining mustahkamlikka hisobi quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$\frac{N}{t_w l_w} \leq R_{w\sigma} m_1,$$

Bu erda:  $N$  - hisobiy zo'riqish;  $t_w$  va  $l_w$  - kesimning hisobiy balandligi payvand chokning uzunligi;  $R_{w\sigma}$  - ulanma payvand birikmasining hisobiy qarshiligi;  $m_1$  - ekspluatatsion yuklarga hisoblarda ish sharoiti koeffitsienti (0,9 ga teng).

Boltlarning joylashishi. Mustahkamligi yuqori va oddiy boltlar birikmada iloji boricha g'uj qilib joylashtiriladi. Bunda teshikli detallardagi kuchlanishlar konsratsiyasini pasaytirish va siqilgan taxtali detallarning bukilib ketishining, kontakt zonasiga suv kirishining va korroziya bo'lishining oldini olish uchun boltlar markazlari orasidagi masofalar quyidagicha bo'lishi kerak:

A) mustahkamligi yuqori boltlar uchun ixtiyoriy yo'nalishdagi eng kichik masofa – 2,5d, oddiy boltlar uchun - 3d;

B) cho'zilishga va siqilishga ishlaydigan po'lat taxtalar uchun eng chetki qatoridagi boltlar orasidagi ixtiyoriy yo'nalishda maksimal masofa – 7 d yoki 16t, burchaklar uchun – 160 mm;

V) o'rta qatorlardagi maksimal masofa: cho'zilishda va siqilishda zo'riqishga ko'ndalang – 24t, cho'zilishda zo'riqish bo'yicha -24t va siqilishda -16t.

Bolt markazidan element chetigacha bo'lgan masofalar:

A) zo'riqish bo'ylab va diogonal bo'yicha eng kichik masofa – 1,5d;

B) xuddi shunday, zo'riqishga ko'ndalang – mexanik ishlov berilgan qirralar uchun

- 1,5d, prokat qirralar uchun yoki gaz – kislород bilan qir qilgandan so‘ng – 1,3d;  
V) eng katta masofa – 8t yoki 120 mm.

Bu erda: d – boltning nominal diametri; t – paket tashqarisida joylashgan eng yupqa detalning qalinligi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki bugungi kunda temir beton ko‘priklar hamda metal ko‘priklarning qurilishi va mavjud ko‘priklarning ekspluatatsiyasi kundan-kunga ortib bormoqda. Ushbu sun‘iy inshootlarning turg‘unligini taminlash va ekspluatatsiya davrini uzaytirish esa asosiy va zaruriy masala hisoblanadi. Buning uchun esa ularni barpo etishdagi materiallarning sifati talab darajasida bo‘lishi kerak.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Salixanov S.S. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. 1-qism. Temir yo‘llardagi temirbeton ko‘priklar va quvurlar. Darslik. – Toshkent, TashIIT, 2017. – 398 b.
2. Bridge engineering Bridge Handbook, Second edition: Superstructure Design. © 2014 (161 bet)
3. Raupov, C., Shermuxamedov, U., & Karimova, A. (2021). Assessment of strength and deformation of lightweight concrete and its components under triaxial compression, taking into account the macrostructure of the material. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 02015). EDP Sciences.
4. Karimova A.B., Barotov A. (2023). Impact of Earthquakes on Artificial Structures. Miasto Przyszłości, 33, 48-52.
5. KA Baxtiyeroyna, BA Ixtiyor o‘g‘li. (2023). [Qoziqli poydevor turlari va uning o‘ziga xos xususiyatlari](#). Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain), 165-168.
6. Barotov Ashurali Ixtiyor o‘g‘li. (2023). ARKALI VA KOMBINATSIYALANGAN TEMIRBETON KO‘PRIKLARNING KONSTRUKSIYALARI VA HISOBIY SXEMASI . Journal of New Century Innovations, 26(2), 169–172
7. Odilbekovich, S. K., & Islomovna, M. F. (2023). Technology of Work on the Replacement of Contaminated Ballast below the Sole of Sleepers. New Scientific Trends and Challenges, 1, 21-24
8. Islomovna, M. F. ., & Ixtiyor ugli, B. A. . (2023). Methods of Fastening the Elements of the Node. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 3(3), 40–44. Retrieved from <http://inovatus.es/index.php/ejine/article/view/1527>
9. Abdullaevich, K. I. ., Farhodovna, T. D. ., Bakhodir, A. ., & Ashurali, B. . (2023). Some Aspects of the Technology of Continuous Formulation of Reinforced Concrete Products. Pioneer : Journal of Advanced Research and Scientific Progress, 2(3), 121–123. Retrieved from <https://innosci.org/jarsp/article/view/1033>
10. Islom, M. ., Egamovich, J. A. ., & ugli, B. A. I. . (2023). Many Sciences are Studied and Explained with the Help of Drawings. AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING FOR DEVELOPMENT, 2(4), 56–59.
11. Пирназаров Г. Ф., угли Озоджонов Ж. Т. НО КОНСЕРВАТИВ КУЧЛАР БИЛАН ЮКЛАНГАНДА СТЕРЖЕНЛАРНИНГ БАРҚАРОРЛИГИ ҲАҚИДА //AGROBIOTEKNOLOGIYA VA VETERINARIYA TIBBIYOTI ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – С. 7-12
12. Hakimova Yoqutxon Tulyaganovna, & Ozodjonov Javohir Tursunnazar o'g'li. (2023). Gruntlarning zichlashuv ko'rsatkichlari va ularni zichlash usullari. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7589441>