ZAMONAVIY AVTOMOBIL KO‘PRIKLARI QATNOV QISMI TURLARI: TUZILMAVIY INNOVATSIYALAR VA GLOBAL MUHANDISLIK TENDENSIYALARI

Azamjonov Ro‘ziboy
Andijon davlat texnika instituti, Transport logistikasi assistenti
Tel: +998909564684

Annotatsiya. Mazkur maqolada avtomobil ko‘priklari qatnov qismining konstruktiv turlari va ularning funksional xususiyatlari ilmiy jihatdan tahlil etilgan. Qatnov qismi ko‘prikning asosiy elementlaridan biri bo‘lib, transport vositalarining xavfsiz, qulay va uzluksiz harakatlanishini ta’minlaydi. Maqolada qatnov qismining materiallari (temirbeton, po‘lat va kompozit konstruksiyalar), konstruktiv shakllari, qatnov yo‘lagi qoplamalari hamda ularning ekspluatatsion xususiyatlari keng yoritilgan.Tadqiqot natijalari avtomobil ko‘priklarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish jarayonida samaradorlikni oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: ko‘prik, inshoat, qatnov qismi, avtoyo‘l, konstruksiya.

Abstract. In this article, the structural types of the roadway of automobile bridges and their functional characteristics are scientifically analyzed. The carriageway is one of the main elements of the bridge, ensuring the safe, convenient, and uninterrupted movement of vehicles. The article extensively covers the materials of the roadway (reinforced concrete, steel, and composite structures), structural forms, pavement, and their operational characteristics. The research results will serve to develop scientific and practical recommendations aimed at increasing the efficiency of the design, construction, and operation of automobile bridges.

Keywords: bridge, structure, roadway, highway, structure.

Аннотация. В данной статье с научной точки зрения проанализированы конструктивные типы проезжей части автомобильных мостов и их функциональные особенности. Проезжая часть является одним из основных элементов моста, обеспечивающим безопасное, удобное и бесперебойное движение транспортных средств. В статье широко освещены материалы проезжей части (железобетонные, стальные и композитные конструкции), конструктивные формы, покрытия проезжей части и их эксплуатационные характеристики.Результаты исследования послужат разработке научно-практических рекомендаций, направленных на повышение эффективности процесса проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных мостов.

Ключевые слова: мост, сооружение, проезжая часть, автодорога, конструкция.

ISSN 3030-3907

Kirish

Avtoyo‘l ko‘priklarining qatnov qismi (ko‘prik polotnosi) ekspluatatsiya jarayonida ko‘prikning eng ko‘p yuklanadigan elementlaridan biri hisoblanadi hamda avtotransport vositalaridan va piyodalardan tushayotgan yuklarni o‘ziga qabul qilib, oraliq qurilmaga uzatishga xizmat qiladi. Ko‘prik qatnov qismi konstruksiyalari ko‘p miqdordagi vaqtinchalik yuklar va tabiiy omillar ta’sirida (*transport harakatining statik va dinamik ta’sirlari, yog‘ingarchilik va qor, muzlashga qarshi reagentlar, ko‘priklar va yo‘llarni ekspluatatsiya qilishda ishlatiladigan mashina-mexanizmlar yuklari, harorat o‘zgarishi ta’siri va boshqalar*) bo‘ladi [1].

Avtoyo‘l ko‘prik va yo‘lo‘tkazgichlarining qatnov qismi konstruksiyalari tuzilishiga qarab asosan quyidagi turlarga bo‘linadi.

Metodologiya. Temirbeton uzlukli ko‘prik qatnov qismi oraliq qurilmalar ustki qismining notekis yuzalarini tekislovchi 3sm qalinlikdan kam bo‘lmagan sement-qum aralashmali qorishma (*tekislovchi qatlam*), deformatsion chok elementlari, temirbeton va metall konstruksiyalarni suv va kimyoviy birikmalarning salbiy ta’siridan himoya qiluvchi (*gidroizolyatsion tizim*) qatlam, armatura karkasiga yotqizilgan 4sm qalinlikdan kam bo‘lmagan beton qorishmasidan (*himoya qatlami*)iborat. Shuningdek, ushbu qatlami ustida qalinligi 8sm ga teng bo‘lgan asfaltto‘shamalaridan tashkil topadi. Shuningdek, ko‘prik qatnov qismida xavfsizlik to‘siqlari, suv qochirish tizimi (*drenaj*), panjara to‘siqlar va o‘z qoplamasiga ega trotuarlar ham mavjud [2].

Temirbeton uzluksiz (monolit temirbetondan) ko‘prik poltnosi (oraliq qurilmalari monolit temirbetondan qurilgani uchun uning yuzasiga tekislovchi qatlami yotqizilishi shart emas) gidroizolyatsiya qatlami va asfalt to‘shamasidan iborat. Xuddi shunday monolit temirbetondan qurilgan ko‘prik qatnov qismi ham qatnov qismining xavfsizlik to‘siqlari, suv qochirish tizimi (drenaj), panjara to‘siqlar va o‘z qoplamasiga ega trotuarlar xam mavjud [3].

ГОСТ 26633-91 bo‘yicha belgilangan talablarga binoan ko‘prik qatnov qismi beton qatlamlarining siqilishga bo‘lgan qarshiligi B25 dan kam bo‘lmagan, suv o‘tkazmaslik xususiyati W6 dan kichik bo‘lmagan va sovuqqa (*muzlashga qarshi*) chidamliligi bo‘yicha F300 dan kam bo‘lmagan mayda zarrali betondan yotqizilishi lozim [4].

Po‘lat ortotrop plita ustiga yotqiziladigan yo‘l qoplamasi esa ko‘p qatlamli yoki bir qatlamli konstruksiyaga ega bo‘lishi mumkin. Yo‘l qoplamasini yotqizishdan oldin po‘lat list qum purkovchi apparatlar yordamida kulrang yaltirashiga qadar tozalanadi. Qum purkab tozalash juda ham zararli bo‘lgani

ISSN 3030-3907

uchun, mehnat xavfsizlini ta’minlash maqsadida, hozirgi paytda boshqa usullardan foydalaniladi [5].

Natija va muhokama. Umumiy qilib aytganda, temirbeton ko‘prik inshooti statik sxemasining tuzulishidan (*uzlukli, uzluksiz, konsolli, ramali va boshq.*) qat’iy nazar qatnov qismining kostruksiyalari yuqorida ko‘rsatilgan ikkita variantdan biri ko‘rinishida bo‘ladi. Ya‘ni, agar oraliq qurilmalarning ustki yuzalari notekis va dag‘al holatda bo‘lganida uning yuzalarini tekis (*loyihaviy*) holatga keltirish uchun tekislovchi qatlami yotqiziladi. Gidroizolyatsion materialning butun konstruksiya yuzasi bo‘ylab tekis holatda montaj qilinishi va ko‘prikning ko‘ndalang yuzasida 0.02 nishablik bo‘lishini ta’minlash uchun xizmat qiladi (1-rasm).



1-rasm. Ko‘prik qatnov qismining sxematik tuzilishi

Qatnov qismi konstuksiyalarini yotqizish texnologiyalari. Tekislovchi qatlam beton aralashmasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri qurilish maydonchasida tayyorlanishi yoki eng yaqin beton zavodidan yetkazib berilishi mumkin. Bunda beton qorishmasi beton aralashtirgichdan oraliq qurilmalarning ustki yuzalariga (*qatlam yotqiziladigan joyga)* beton nasosi yoki yuk ko‘taruvchi kranlar yordamida badyalarda (kublo) yetkazib beriladi. Tekislovchi qatlam beton qorishmasi aralashmasi qo‘l bilan yotqiziladi, so‘ngra yuza bo‘ylab tekislanadi [6].

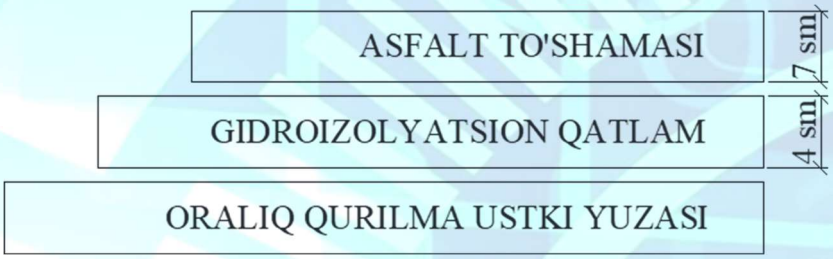
Tekislovchi qatlam yotqizilgandan so‘ng, vibratsiya va vakum yordamida ishlov berilishi kerak. Bunda beton yuzasiga vakumli yopqich to‘shaladi va vakum qurilmasiga ulanadi. Vakumlash jarayonida beton qorishmasidan ortiqcha suv chiqariladi, unda hosil qilingan atmosfera bosimi ta’sirida esa beton siqiladi. Bunday texnologiyadan foydalanib, suv-sement nisbati pasaytiriladi va natijada mustahkamligi yuqoriroq (ayniqsa yuzaga yaqin zonalarda) beton qatlami hosil qilinadi [7].

Masalan, hozirgi kunda zamonaviy uzluksiz ko‘prik va yo‘lo‘tkazgichlarning qatnov qismini qurishda, ularning oraliq qurilmalarining ustki yuzalari tekis holatda bo‘lganligi uchun ushbu qatlamning yotqizilishi shart emas deb hisoblanadi (2 va 3-rasmlar).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Ko‘prik qatnov qismining sxematik tuzilishi



3-rasm. Ko‘prik qatnov qismining sxematik tuzilishi

So‘ngra, ko‘prikning temirbeton va metal konstruksiyalarini suv va namdan, shunigdek, agressiv muhit ta’siridan himoya qiluvchi gidroizolyatsion qatlami yotqiziladi. Gidroizolyatsion qatlami materiallarining strukturasi va tarkibi ko‘prik inshooti qurilishi rejalashtirilgan hududning iqlimi va mahalliy shartlaridan kelib chiqib tanlanadi. Hozirgi vaqtda ko‘prik qatnov qismining giroizolyasiyasi sifatida eritiladigan rulonli “Izoplast”, “Mostoplast”, “Texnoelastmost” va boshqalar turdagi materiallardan ko‘p foydalanilmoqda. Bulardan tashqari “Rabberflex-55” turidagi (*bir komponentli poliuretan mastikasi*) gidroizolyasiyadan ham foydalanish mumkin, agar ular sifatli yotqizilsa ijobiy natijalar beradi.

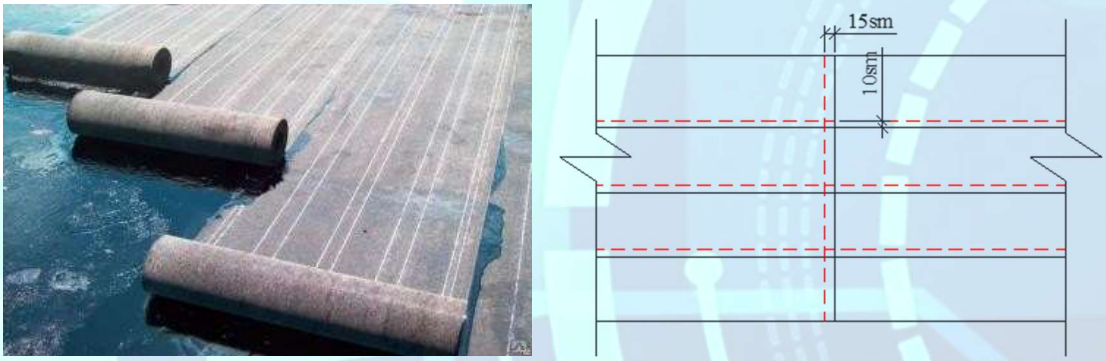
Gidroizolyasiya qatlamini yotqizish vaqtida montaj ishlar texnologiyasiga qat’iy amal qilish kerak bo‘ladi. Chunki, ko‘priklar qatnov qismini o‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, yuqori sifatli gidroizolyasiya materiallari 50-60 yildan ortiq muddatda ham o‘z xizmat vazifasini sifatli o‘tashi mumkin. Misol uchun, 1911-yilda qayta qurilgan Borodino ko‘prigida bitum va jut matosidan qilingan gidroizolyasiya 60 yildan oshiq sifatli darajada xizmat qilgan.

Gidroizolyasiya qatlamini yotqizish sifatsiz amalga oshirilgan taqdirda eng zamonaviy va qimmat gidroizolyasiya ham suvni o‘tkazib, material sifatida o‘ziga qo‘yilgan vazifalarni to‘liq bajara olmaydi. Respublikamizdagi mavjud avtoyo‘l ko‘prik inshootlarida, so‘nggi 30 yilda avtoyo‘l ko‘priklari qatnov qismining gidroizolyasiyasi sifatida bevosita joyida yotqiziladigan uch qatlamli (*temir yo‘l ko‘priklari qatnov qismida to‘rt qatlam*) bitum mastikasidan keng foydalanildi. Ushbu turdagi rulonli eritiladigan gidroizolyatsion materiallarning qalinligi 4,5mm, 5,0mm, 5,5mm ga teng bo‘lishi mumkin. Bunday gidroizolyasiyaning ostki yuzasida issiqlik bilan ishlov berilganda eriydigan polietilen plyonka bo‘ladi. Ushbu plyonka ustida eritiladigan bitum-polimer qatlam, bu qatlamning ustida

ISSN 3030-3907

armaturalovchi mato (*odatda poliester*) va polimer-bitum asosidagi himoya qatlami joylashgan bo‘ladi. Gidroizolyasiyaning ushbu tizimi kutilganidek natija bermadi va oqibatda aksariyat ko‘priklarda ko‘p sondagi nuqson va shikastlanishlar (*suv o‘tishi*) kuzatiladi. Shuni alohida ta’kidlash o‘tish kerakki, ushbu nuqson va kamchiliklarning vujudga kelishiga nafaqat materialning xususiyati balki, qurilish montaj jarayoniga jalb etilgan ishchi kadrlarning malakasining yetishmasligi ham sabab bo‘ldi.

Gidroizolyasiya qatlamini yotqizish ishlari quruq, shamolsiz ob-havo sharoitida, havo harorati kamida + 5°C bo‘lganda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.Gidroizolyasiya birinchi navbatda suv qochirish quvurchalari atrofida, xavfsizlik to‘siqlarining bog‘lovchi (*закладное деталь*) qismlari , yoritish ustunlari oldida amalga oshiriladi. Rulonlarni yotqizish ko‘prik qatnov qismi sathining past qismlaridan boshlanib, yonma-yon to‘shash shaklida olib boriladi. Yonma-yon to‘shashda rulonli izolyasion material qatnov qismi ko‘prik bo‘ylama o‘qi bo‘yicha 15 sm va ko‘ndalang o‘qi bo‘ylab 10 sm ga bir-birining ustiga chiqarilib o‘zaro biriktiriladi (4-rasm).

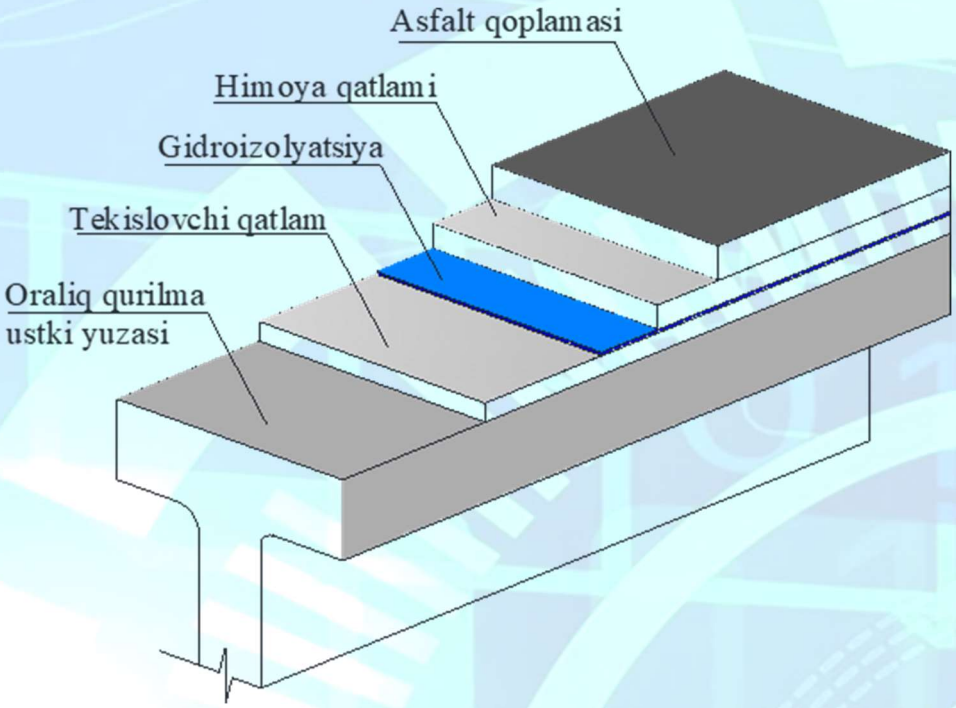


4-rasm. Rulonli gidroizolyatsion materiallarni montaj qilish texnologiyasi

Gidroizolyatsiya materiallarining xarakteristikasidan kelib chiqib odatda armatura karkasidan iborat himoya qatlami yotqiziladi. Bunda himoya qatlami beton qorishmasining sinfi ko‘prik oraliq qurilmasi beton sinfidan kam bo‘lmasligi kerak. Himoya qatlami ustidan asfalt to‘shamasi (*mayda va yirik zarrachali to‘ldirgich*) yotqiziladi.

Mamlakatimiz avtoyo‘l ko‘priklarining gidroizolyatsion tizimlarini montaj qilishda eng ko‘p qo‘llaniladigan usul, bu oraliq qurilmalaring ustki yuzalarini tekislovchi h=3sm qalinlikdagi sement-qum qorishmasini yotqizishdir. Tekislovchi qatlami qurilish montaj ishlari yakunlanganidan so‘ng, uning ustiga 1 yoki 2 qatlamdan iborat gidroizolyatsion material yotqiziladi va ushbu gidroizolyatsion materiallarni himoya qilish uchun himoya qatlami h=4sm qalinlikda armatura setkasi bilan birgalikda montaj qilinadi. So‘ngra, Qatnov qismining katta va kichik granulali 2 qavatli asfalt qoplamasi yotqiziladi (5-rasm).

ISSN 3030-3907



5 -rasm. Avtoyo‘l ko‘prik qatnov qismi elementlarining joylashishi

So‘nggi 30-40 yil ichida ko‘prik qatnov qismining konstruksiyalari takomillashtirildi. Masalan rus ko‘prikchi olimi professor E.E. Gibshman tashabbusi bilan ko‘prik qatnov qismi konstruksiyalarida qatnov qismining xavfsizlik to‘siqlari majburiy ravishda o‘rnatila boshlandi, chunki ilgari ular bo‘lmaganligi uchun deyarli har bir ko‘prikda avtomobillarning ko‘prikdan qulab tushishi kuzatilgan. Respublikamizda ham ohirgi yillarda ko‘prik va yo‘lo‘tkazgichlar qatnov qismi konstruksiyalarini mukammallashtirishga katta e’tibor berilmoqda. Chunki oraliq qurilmalarining uzoq vaqt xizmat qilishini ta’minlash uchun ko‘prik qatnov qismining konstruksiyalari yuqori darajada sifatli bo‘lishi zarur. Shu sababli qatnov qismi konstruksiyalarining resurstejamkor, samarali, mahalliy sharoitini inobatga oluvchi, innovatsion texnologiyalarga asoslangan texnologik yechimlariga bo‘lgan talab ortib bormoqda. Bu esa mamlakatimizdagi transport inshootlari elementlarida yuzaga kelayotgan nuqson va shikastlanishlarni tadqiq qilish va dunyo ko‘priksozligining tajribalariga asoslangan, takomillashtirilgan yangi texnologik yechimlarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishni talab qiladi.

Xulosa

Avtomobil ko‘priklari qatnov qismining turlari transport oqimining samarali va xavfsiz harakatlanishini ta’minlashda muhim o‘rin tutadi. Ularning konstruktiv yechimi va qoplama materiali xizmat muddati, mustahkamlik hamda ekspluatatsion qulaylikni belgilovchi asosiy omillardir. Shuning uchun ko‘priklarni loyihalash jarayonida qatnov qismining optimal turini tanlash iqlim sharoiti,

ISSN 3030-3907

yuklama darajasi va texnologik imkoniyatlarni hisobga olgan holda amalga oshirilishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Y. Chen, J. Tong, Q. Li, S. Xu, L. Shen, “Application of high-performance cementitious composites in steel–concrete composite bridge deck systems: A review”, Journal of Intelligent Construction, vol. (2024).
2. A. Kale, Y. Kassa, B. Ricks, R. Gandhi, “A Comparative Assessment of Bridge Deck Wearing Surfaces: Performance, Deterioration, and Maintenance”, Applied Sciences, vol. 13, no. 19, Art. no. 10883, 2023.
3. A. Ibrahim, S. Abdelkhalek, T. Zayed, A. H. Qureshi, E. M. Abdelkader, “A Comprehensive Review of the Key Deterioration Factors of Concrete Bridge Decks”, Buildings, vol. 14, 2024.
4. M. Azhar Saleem, M. N. Zafar, M. Mazhar Saleem, J. Xia, “Recent developments in the prefabricated bridge deck systems”, Case Studies in Construction Materials, xx, 202x.
5. S. Li, H. Luo, Y. Zhao, X. Zhou, “Study on the Robust Bridge Deck Pavement System Based on Horseshoe-Shaped Shear Keys”, Materials, vol. 18, no. 5, Art. no. 1095, 2025.
6. Kishan Gautam, Shashikant Shrivastav, Rohit Rai, “A Review on Various Methods used in the Analysis of Bridge Decks”, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), vol. 9, no. 6, June 2020.
7. Research and Development of Deck Bridges, Vincent Kvočák, Daniel Dubecký, SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, 2021.

ISSN 3030-3907