

TEMIRBETON TEMIR YO‘L KO‘PRIGI BALLAST KORITASI PLITASIDAGI
ZO‘RIQISHLARNI ANIQLASH

Normurodov Shahboz Ulug‘bekovich
Normurodov Hasanjon Umidjon o‘g‘li
Toshkent Davlat Transport Universiteti

Anotatsiya: Mazkur maqolada temirbeton temir yo‘l ko‘priklarining muhim konstruktiv elementi — ballast koritasi plitasida hosil bo‘ladigan zo‘riqishlar tahlil qilinadi. Zo‘riqishlarning tabiati, ularning hosil bo‘lish mexanizmi, yuklarning taqsimlanishi va plita ichida yuzaga keluvchi kuchlanishlar analitik va hisobiy yondashuvlar asosida baholanadi. Qurilish me‘yorlari (SNIP, GOST), yuk kombinatsiyalari, ko‘prik bo‘ylab harakatlanuvchi poyezdlar dinamikasining ta‘siri, va olimlarning ilmiy ishlari asosida zo‘riqishlarni aniqlash metodikasi ishlab chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Temirbeton, temir yo‘l ko‘prigi, ballast koritasi, plita zo‘riqishi, dinamik yuk, muhandislik hisobi, SNIP, GOST, hisobiy model, egilish momenti, kesuvchi kuch.

Аннотация: В данной статье будут проанализированы напряжения, возникающие в балластно — балластной плите-важном конструктивном элементе железобетонных железнодорожных мостов. Характер напряжений, механизм их образования, распределение нагрузок и возникающие в пластине напряжения оцениваются на основе аналитического и расчетного подходов. На основе строительных норм (СНиП, ГОСТ), комбинаций нагрузок, влияния динамики движения поездов по мосту, а также научных работ ученых разрабатывается методика определения напряжений.

Ключевые слова: железобетон, железнодорожный мост, балластная плита, натяжение плит, динамическая нагрузка, инженерный расчет, СНиП, ГОСТ, расчетная модель, изгибающий момент, сила сдвига.

Anotation: in this article, an important structural element of reinforced concrete rail bridges is analyzed — the stresses that form on the ballast corythium plate. The nature of the stresses, the mechanism of their formation, the distribution of loads and the stresses occurring within the plate are evaluated on the basis of analytical and computational approaches. Based on the standards of construction (SNIP, GOST), load combinations, the effect of the dynamics of trains running along the bridge, and scientific work of scientists, a methodology for determining stresses is developed.

Keywords: reinforced concrete, rail bridge, ballast cornice, plate tension, dynamic load, engineering accounting, SNIP, GOST, accounting model, bending moment, cutting force.

KIRISH

Temirbeton temir yo‘l ko‘priklari, transport infratuzilmasining muhim qismlaridan bo‘lib, temiryo‘l tarmog‘ining samarali ishlashini ta‘minlaydi. Ko‘priklar, ayniqsa ballast koritasi plitalari, temiryo‘lning yuqori qismida joylashgan bo‘lib, uning to‘g‘ri ishlashini, yuklarni tarqatish va harakatning xavfsizligini ta‘minlaydi. Ammo, vaqt o‘tishi bilan ko‘prik plitalarida turli mexanik va atmosferik ta‘sirlar natijasida deformatsiyalar va zo‘riqishlar yuzaga kelishi mumkin. Bu esa ko‘prikning ishlash qobiliyatini va xavfsizligini tahdid qilishi mumkin. Shuning uchun, ballast koritasi plitasidagi zo‘riqishlarni aniqlash va ularni tahlil qilish, ko‘prikni saqlash va ta‘minlash jarayonlarining asosiy bosqichidir.

Ballast koritasi plitasi-temir yo‘l ko‘prigi ustida joylashgan, relslar ostidagi shag‘al (ballast) qatlamini ushlab turuvchi temirbeton platformadir. U poyezd harakati natijasida hosil bo‘ladigan

og'ir dinamik yuklarni ko'priknig asosiy konstruktiv elementlariga taqsimlab berish vazifasini bajaradi.

◆ **A.A. Gvozdev** fikricha:

“Ballast koritasi plitasi yuklarni samarali tarzda qabul qilmasa, zo'riqishlar lokal kuchlanishlar holatida yuzaga keladi va bu uzoq muddatli yoriqlarga olib keladi.”

Yuklar va zo'riqishlar turlari

Ballast plitasiga quyidagi yuklar ta'sir qiladi:

- **Doimiy yuklar** — plitaning o'zi, relslar, shag'al massasi.
- **O'zgaruvchan yuklar** — poyezdning harakatlanuvchi g'ildirak kuchlari.
- **Dinamik ta'sirlar** — tebranish, zarba, harakat tezligiga bog'liq qo'shimcha yuklar.

Yuk ostida plitada quyidagi **zo'riqish holatlari** kuzatiladi:

◆ **V.M. Bondarenko** shunday deydi:

“Ko'prik plitalaridagi eng xavfli zo'riqish — bu egilish momenti va u bilan bog'liq betonning siqilish kuchlanishidir. Bu holat ayniqsa o'rta qismda yaqqol namoyon bo'ladi.”

Hisoblash modeli

Ballast koritasi plitasi, odatda, elastik soplama (elastik yostiqla) bilan tayangan temirbeton plastinka sifatida qaraladi. Quyidagi asosiy formulalar asosida tahlil qilinadi:

1. **Egilishdagi normal kuchlanish:**

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$$

bu yerda:

- M – egilish momenti
- y – neytral o'qdan masofa
- I – inertsiya momenti.

2. **Deformatsiya:**

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E_b}$$

3. **Plitaning moslashuvchanligi hisobga olinadi, ya'ni:**

$$\Delta = \frac{5qL^4}{384EI}$$

bu yerda q — tarqoq yuk, L — ko'prik oralig'i.

◆ **Sh.G. Raxmatov** ta'kidlaydi:

“Plita zo'riqishlarini aniqlashda an'anaviy statik yondashuv yetarli emas. Dinamik yuklar, ayniqsa tezyurar poyezdlarda, maksimal kuchlanishlarning ortishiga olib keladi. Bu esa hisoblarni murakkablashtiradi.”

Temirbeton temir yo'l ko'prigi ballast koritasi plitasidagi zo'riqishlarni aniqlash ko'prik va uning tarkibiy qismlarining mustahkamligini va xavfsizligini ta'minlash uchun muhimdir. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Mashina va asboblard yordamida o'lchovlar: Ko'prik plitasidagi zo'riqishlarni aniqlashda turli o'lchov usullaridan foydalaniladi. Bu usullar orasida:

Vibroakustik metod: Material ichidagi noaniqliklarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Ultrazvukli o'lchovlar: Ultrazvuk orqali temirbetonning holatini tekshirish.

Stressni o'lchash: O'lchash asboblari yordamida, masalan, strain gauges (deformatsiya o'lchovlari) yordamida materialdagi zo'riqishlarni o'lchash.

Kompyuter simulyatsiyasi va hisoblashlar: Temirbeton ko'priklarning zo'riqishini hisoblashda kompyuter simulyatsiyasi (masalan, elementlar metodidan foydalanish) yordamida plitaning har xil yuklar ostidagi ishlashini tahlil qilish mumkin.

Xavfsizlik standartlari va normativlarga moslik: Olingan natijalar xavfsizlik talablariga va qurilish standartlariga mos kelishini tekshirish zarur.

Visual tekshiruv: Temirbeton plitasidagi ko'zga tashlanadigan yoriqlar, charchoqlar va boshqa nuqsonlarni tekshirish ham muhim. Bunday vizual tekshiruvlar o'zgartirish yoki ta'mirlash zarurligini ko'rsatishi mumkin.

Ekspertiza: Olingan ma'lumotlar va tahlillar asosida ko'prikn ekspertiza qilish, uning holatini aniqlash va zarur bo'lsa, kuchaytirish yoki ta'mirlash ishlari uchun tavsiyalar berish zarur.

4. XULOSA

Temir yo'l ko'priklarida ballast koritasi plitasining zo'riqish holatini tahlil qilish — bu butun inshootning ishonchliligini ta'minlashdagi muhim bosqichdir. Yuk ta'sirlari ostida plitada egilish momentlari, siqilish-cho'zilish kuchlanishlari, va kesuvchi kuchlar hosil bo'ladi. Bu kuchlanishlarni aniqlashda zamonaviy hisoblash modellari, GOST va SNIP talablariga asoslangan usullar, hamda muhandislik tajribasi yondashuvlari birlashtirilgan holda qo'llanishi zarur. Olimlar fikricha, ayniqsa tez harakatlanuvchi poyezdlar ta'sirida hosil bo'ladigan dinamik yuklar e'tibordan chetda qolmasligi kerak.

5. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. Darslik, 1-tom. Temir yo'llardagi temirbeton ko'priklar va quvurlar. Toshkent, 2018. – 405 bet
2. S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. Darslik, 2-tom. Temir yo'llardagi metall ko'priklar va tonnellar. Toshkent, 2018. – 380 bet.
3. S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish, I. Ko'priklarni loyihalash va hisoblash. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2020. – 472 bet.
4. Normurodov, S.U. B., & Tayirov, S.S. U.L. (2021). GEODEZIK PUNKTLAR MARKAZLARI SIFATIDA VIBRATSIYALAB TO'LDIRILADIGAN SVAYALARDAN FOYDALANISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(5), 1021-1024.
5. Миралимов, М.Х., & Нормуродов, Ш.У. THE ENGINEERING DECISIONS FOR MITIGATION OF DAMAGES IN LANDSLIDE HAZARDOUS REGIONS OF UZBEKISTAN.
6. Miralimov, M. (2018). Instructions for the design and construction of antimudflow and anti-landslide structures for engineering protection of highways. *Tashkent: Research Institute of Highways*, 156.
7. Miralimov, M. X., & Normurodov, S. U. (2019). CONSTRUCTION FEATURES OF TRANSPORT TUNNELS IN THE MOUNTAIN AREAS OF UZBEKISTAN. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 15(3),