

## RELSLAR HARORATINI O'LCHASH USKUNALARI

**Xalfin Gali-Askar Rustamovich**

*PhD, dotsent*

**Jumaniyozov Munisbek Ozodovich**

*magistrant*

*Toshkent davlat transport universiteti*

*Elektron pochta: munisbekjumaniyozov03@gmail.com*

*Telefon: +99891 772 55 11*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada uloqsiz temir yo'l sharoitida rels haroratini aniqlash va nazorat qilishda qo'llaniladigan zamonaviy hamda an'anaviy o'lchash uskunalari tahlil qilingan. Tadqiqotda rels haroratini o'lchashning ahamiyati, turli tipdagi termometrlarning ishlash prinsiplari va ularning qo'llanish sohalari ko'rib chiqilgan. Elektron, mexanik va suyuqlikli termometrlarning texnik xususiyatlari, aniqlik darajasi va ekspluatatsion qulayliklari solishtirilgan. Shuningdek, meteostansiyalarda qo'llaniladigan termograflar hamda rels haroratini doimiy monitoring qilish usullari yoritilgan. Natijalar rels haroratini aniq va tezkor o'lchash temir yo'l barqarorligini ta'minlashda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.*

**Kalit so'zlar:** *Rels harorati, termometrlar, elektrotermometr, termograf, uloqsiz temir yo'l, o'lchash uskunalari, monitoring, harorat nazorati.*

Temir yo'l xo'jaligi operativ xodimlari uloqsiz temir yo'lning payvand pletlari shakllanishi, ularni yo'lga yotqizish, ta'mirlash ishlari, joriy ta'minlash bo'yicha ishlarni amalga oshirish barcha bosqichlarida uloqsiz temir yo'l relslarining haqiqiy haroratini bilishlari (va o'lchay olishlari) kerak. Shu tufayli, ushbu joyda  $max_{tp}$ ,  $min_{tp}$ , pletlarni yotqizish va mahkamlash harorat intervali o'lchamlarini bilishdan tashqari, joriy haroratlar to'g'risida ma'lumotlar kerak. Ular texnik vositalar yordamida aniqlanadi.

Relslar haroratini o'lchash uchun qo'llaniladigan barcha termometrlarni belgilangan vazifasiga qarab uch guruhga ajratish mumkin: ish joylarida bevosita yo'lga o'lchash uchun uskunalari; meteostansiyalar va yo'l uchastkalari (distansiyalari) harorat postlarida o'lchash uchun ko'chmas uskunalari; pletlarni tayyorlash jarayonida relsni payvandlash poezdlarissexlarida o'lchash uchun ko'chmas yoki ko'chma uskunalari.

Mahalliy temir yo'llarda uloqsiz temir yo'ldan qirq yildan ko'proq foydalanish tajribasi bunday termometrlarga umumiy talablarni shakllantirish imkonini bergan: o'lchovlar aniqligi (bir shkala bo'linmasi narxi)  $\pm 1^{\circ}\text{S}$ ; bir hisob-kitob vaqti eng

ko'pi bilan 10 daqiqa; ma'lumotlarni kelgusida rasshifrovka qilish zaruratisiz bevosita o'lchash joyida axborot olish imkoniyati; 1 kg dan ko'p bo'lmagan og'irlikdagi (elektr ta'minot holatida batareya to'plami bilan birga) ko'chma uskunalar uchun: zarbalar, silkinishlar hamda namlik, sovuq va issiqlik ta'siridan himoya qilinganlik; uskuna konstruksiyasida tanqis va qimmatbaho qismlar yo'qligi; odam organizmiga zararli ta'sir (tebranish, nurlanish va b.) yo'qligi; relsda issiqlikni sezuvchan qismni o'rnatish qulayligi va ishonchliligi; maxsus tayyorgarliksiz va ma'lumotsiz foydalanish mumkinligi.

Ta'sir etish tamoyili bo'yicha termometrlar quyidagicha bo'lishi mumkin: elektr yarim o'tkazgichli, qarshilik g'altaklari shaklida datchiklar bilan va b.; mexanik – bimetall spirallar, qizdirilganida va sovutilganida uzunligini o'zgartiradigan metall o'zaklar va b.; suyuqlik kolbali – simob, spirt, toluol.

Sobiq Sovet Sotsialistik Respublikalar Ittifoqi (SSRI) temir yo'llarida yozda simobli, qishda spirtli termometrlar eng keng qo'llanilgan. Turli yillarda temir yo'llarda laboratoriya, texnik, maishiy termometrlardan foydalanilgan holda, rels haroratini o'lchash uchun uskunalar xonaki tayyorlanar edi. 1.5-rasmda ayrim bunday termometrlar sxemalari va umumiy ko'rinishi keltirilgan. Ularning barchasi kolbali suyuq ishchi organlariga ega. Kolba sharchasining rels yuzasi bilan yaxshi aloqasi uchun suyuq termometrlar mis yoki qo'rg'oshin qirindilari bilan metall qutiga joylashtiriladi. Hech bo'lmaganda, sharchaga quruq qum sepish mumkin. Relslarda parmalab teshilgan uyaga termometrlarni o'rnatishda, unga solidol yoki boshqa konsistentli moy solish kerak.



1.5- rasm. Termometr umumiy ko'rinishi.

1970 yillarda Umumrossiya temir yo'llar ilmiy-tadqiqot instituti PKB tomonidan vertikal holatda ishlash uchun toluol to'ldirgichli TR-4 uskunalari va gorizontal holatda ishlash uchun simob to'ldirgichli TR-5 uskunalari partiyasi ishlab chiqilgan, tajriba zavodi tomonidan esa tayyorlangan. Relslarda ular ikkita

prujinali panja bilan mahkamlanadi. Relslar haroratlarini o'lchash diapazoni toluolda minus 55°C dan plyus 55°C gacha va simobda minus 35°C dan plyus 75°C gacha. Shkala bo'linmasi narxi  $\pm 1^\circ\text{S}$ . Inersiyalilik – 10-15 daqiqa. Ishchi organning rels yuzasi bilan aloqasi ishonchli.

Germaniya, Vengriya, Angliya va boshqa mamlakatlar temir yo'llarida foydalanishda qulay soat turidagi qo'shmetall (bimetall) prujinali termometrlar qo'llaniladi. Ularning ishlash qoidasi bimettall prujina ikki qismi metallining buralish burchagi o'zgarishiga va unga mahkamlangan strelkaning harakatsiz shpalaga nisbatan burilishiga olib keladigan turli issiqlikdan kengayishiga asoslangan.

1956 yilda MPS Markaziy ilmiy-tadqiqot instituti temir yo'l sinovlari laboratoriyasi uskunasi (mualliflar V.V. Bogoslovskiy va B.S. Kosarev) ilk mahalliy ko'chma elektr uskunalardan biri bo'lgan. Elektrotermometrning sezuvchan qismi 0,05 mm diametrli mis simli bir necha pletlar bilan g'altakchadan iborat. Harorat o'zgarganida sim qarshiligi o'zgaradi, bir vaqtning o'zida o'tkazilayotgan tok kuchi ham o'zgaradi, bu mikroampermetr tomonidan qayd etiladi, uning shkalasisselsiy graduslarida darajalanadi. Elektrotermometr bilan o'lchash aniqligi  $\pm 1^\circ\text{S}$ ; o'lchash vaqti 0,5 daqiqa. Elektrotermometr datchigi po'lat halqada rels kallagiga o'rnatiladi.

1970-1980 yillarda Sverdlovsk institutlaridan biridagi ishlab chiqarish ustaxonalarida ETP-M turidagi rels elektrotermometrlarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Ushbu yarim o'tkazgichli uskunalalar bilan relslar haroratini uch diapazonda (turli shkalalar bilan) minus 50°C dan plyus 120°C gacha 1°C aniqlikda o'lchash mumkin. Quvvatlanishi – to'rtta batareyadan quvvatlanadi. Uzun tutqichda issiqlikni sezuvchan datchik oddiy o'lchanadigan yuzaga qo'yiladi. Uskuna og'irligi taxminan 2 kg ni tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda mahalliy temir yo'llarda termobug'lar qo'llanishiga asoslangan elektron uskunalarning faol tatbiq qilinishi boshlangan. Shu bilan birga relslarga montaj qilingan simob yoki spirtli termometrlar hanuz etarlicha keng qo'llanilmoqda (1.6-rasm).



1.6-rasm. IT-5-n/n-JD termometri

Meteostansiyalarda relslar haroratini o‘lchash uchun ko‘chmas uskunalar sifatida sutka, hafta va h.k. davomida haroratni uloqsiz yoki vaqti-vaqti bilan qayd qilib boradigan termograflar-o‘zi yozib boradigan uskunalar qo‘llaniladi. Eng eski modellar – uzaytirishlar yoki qisqartirishlar bilan kichik qarshilikli erkin osilgan yoki g‘altakka o‘rnatilgan bimetall spirallar shaklidagi yoki rels bo‘lagi shaklidagi ishchi organli mexanik uskunalar iborat.

Rels termografi o‘z quyi qismidasilindrsimon termoelementga ega bo‘lib, u etalon rels korotishida parmalab teshilgan tirqishga joylashtiriladi. Ushbu korotish o‘tiladigan relslar kabi nurlanish va shamol purkalishi sharoitlarini yaratish uchun temir yo‘l yoniga shag‘al to‘kilgan yarim shpalalarga o‘rnatiladi. Maxsus havo termografi relslar haroratini qayd etish bilan bir vaqtda er sathidan 2 m balandlikda havo haroratini ham yozib boradi. U rels termografiga o‘xshash tuzilishga ega. Termograflar bilan o‘lchash aniqligi  $\pm 1^{\circ}\text{S}$ .

Termograf barabanida grafalarga bo‘lingan qog‘oz tasmasi o‘rnatilgan. Baraban sutkada yoki haftada bir aylanma tezligida aylanadi. Kichik termometrlar barabanlari uzatmasi – soat mexanizmidan, katta termometrlar barabanlari uzatmasi esa – elektr mexanizmdan olingan. O‘ziyozgich strelkasi bimetall spiral yoki o‘lchov relsi bilan bog‘langan.

Mahalliy harorat postlarida (masalan, qo‘riqlanadigan temir yo‘l kesib o‘tiladigan joylar) xonaki stendlar tayyorlanadi. Temir yo‘l distansiyalari postlarida o‘lchovlar davriyligi va ma‘lumotlarni ma‘lum qilish usuli distansiya boshlig‘i tomonidan belgilanadi. Meteostansiyalarda, agar uloqsiz qaydlar

boʻlmasa, oʻlchovlar soat 7, 13, 19 va 01; yilning issiq davrida – har soat davomida soat 7 dan 19 gacha amalga oshiriladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1)G.-A. Khalfin, Kh. Umarov; The work of intermediate rail fasteners on mountain sections of railways. *AIP Conf. Proc.* 15 March 2023; 2612 (1): 040023. <https://doi.org/10.1063/5.0126396>

2)Состояние, Хальфин Гали-Аскар Рустамович. "Маячных» шпал и причины неравномерного распределения продольных напряжений в рельсовой плети." *Universum: технические науки* 12-1 (2019): 69.

3)Хальфин Гали-Аскар Рустамович, Пурцеладзе Ирина Борисовна  
ОЦЕНКА ПОГОННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОМУ ПЕРЕМЕЩЕНИЮ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ // *Universum: технические науки.* 2021. №6-2 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-pogonnogo-soprotivleniya-prodolnomo-peremescheniyu-relsovyh-pletey> (дата обращения: 12.04.2026).

4)Khalfin Gali-Askar Rustamovich FACTORS INFLUENCING THE CHOICE OF DIRECTION AND POSITION OF THE HSR ROUTE // *Universum: технические науки.* 2021. №10-5 (91).

5)Mirakhmedov, Makhamadjan Mirakhmedovich, and Gali-Askar Rustamovich Khalfin. "Investigation of the longitudinal hijacking force from friction braking." *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers* 16.4 (2020): 89-93.

6)Хальфин Гали-Аскар Рустамович, Пурцеладзе Ирина Борисовна  
ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УКЛАДКИ СВЕРХДЛИННЫХ ПЛЕТЕЙ НА АО «ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ» // *Universum: технические науки.* 2022. №3-3 (96).

7)Лесов К.С., Рустамович Х.Г.А. Расчет и оценка устойчивости рельсовой плети бесстыкового пути для условий Узбекистана // *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali.* – 2022. – С. 339-343.

8)Лесов К.С., Хальфин Г.А.Р. Техничко-экономическое обоснование эффективности применения диагностических средств // *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.* – 2022. – Т. 2. – №. Special Issue 4-2. – С. 208-216.

9)Лесов К.С., Рустамович Х.Г.А. Диагностическое средство для косвенного определения усилия нажатия клемм скрепления Pandrol Fastclip // *Universum: технические науки.* – 2022. – №. 5-4 (98). – С. 54-56.

- 10) Рустамович Х. Г. А., Музаффарова М. К. АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКРЕПЛЕНИЙ НА ГОРНЫХ УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ // *Universum: технические науки.* – 2023. – №. 4-3 (109). – С. 21-24.
- 11) Рустамович Х. Г. А., Пурцеладзе И. Б. НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ДВУХСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА // *Universum: технические науки.* – 2023. – №. 4-3 (109). – С. 17-20.
- 12) Хальфин Гали-Аскар Рустамович КОНТРОЛЬ УСИЛИЙ НАЖАТИЯ КЛЕММ СКРЕПЛЕНИЯ RANDROL FASTCLIP НА ПОДОШВУ РЕЛЬСОВ // *Известия Транссиба.* 2022. №4 (52).
- 13) Khalfin, Gali-Askar; Umarov, Khasan; Purtseladze, Irina; Yembergenov, Murat. System for determining state of continuous welded track. *E3S Web of Conf.*, 401 (2023) 02050. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340102050>.
- 14) Rustamovich, Xalfin Gali-Askar; Tursunnazar o'g'li, Ozodjonov Javohir; „MAHALLIY VA XORIJIY YO‘LLARDA ULOQSIZ TEMIR YO‘L UCHUN QO‘LLANILADIGAN RELSLAR PARAMETRLARI. *Scientific Impulse.* 2.15.1025-1028,202
- 15) Gali-Askar Rustamovich Khalfin, Muslimakhon Tokhirboevna Yakhyaeva, Shoirakhon Tokhirboevna Yakhyaeva FACTORS DETERMINING THE STABILITY OF A CONTINUOUS WELDED TRACK // *Scientific progress.* 2021. №2.
- 16) Rustamovich, Khalfin G., and Purtseladze I. Borisovna. "Use of a System for Determining the State of a Non-jointed Track to Ensure the Safety of Train Traffic." *JournalNX*, vol. 7, no. 05, 2021, pp. 242-245, doi:[10.17605/OSF.IO/U3A2F](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/U3A2F).
- 17) Khalfin, Gali-Askar. "RESEARCH OF RUNNING RESISTANCE TO LONGITUDINAL MOVEMENT OF RAILS ON JSC" ZBEKISTON TEMIR YULARI". *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers* 16.2 (2020): 14-19.
- 18) Rustamovich, Khalfin G. "Clamping Force of Intermediate Fasteners and Their Determination." *JournalNX*, vol. 7, no. 05, 2021, pp. 233-236, doi:[10.17605/OSF.IO/ETJHF](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/ETJHF).
- 19) Хальфин Гали-Аскар Рустамович Состояние «Маячных» шпал и причины неравномерного распределения продольных напряжений в рельсовой плети // *Universum: технические науки.* 2019. №12-1 (69).