

**ULOQSIZ TEMIR YO‘L RELS PLETLARI ISHLASH XUSUSIYATLARI****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 rels pletlarining ishlash xususiyatlari, ularning konstruktiv tuzilishi hamda ekspluatatsion holati tahlil qilingan. Tadqiqotda payvand rels pletlarining uzunligi, ularni stansiyalar oralig‘ida qo‘llash imkoniyatlari, tenglashtiruvchi relslar va izolyasiyalovchi tutashuvlarning ahamiyati ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, rels pletlarida harorat o‘zgarishlari natijasida yuzaga keladigan bo‘ylama kuchlar va ularning temir yo‘l barqarorligiga ta’siri ilmiy asosda yoritilgan. Natijalar uloqsiz temir yo‘l konstruksiyasini to‘g‘ri loyihalash va ekspluatatsiya qilish temir yo‘l xavfsizligini ta’minlashda muhim omil ekanligini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** uloqsiz temir yo‘l, rels pleti, payvand rels, bo‘ylama kuchlar, harorat ta’siri, temir yo‘l barqarorligi, izolyasiyalovchi tutashuvlar, ekspluatatsiya.

440m dan 800m gacha rels pletlari relsni payvandlash korxonalarida payvandlash (odatda, elektrokontaktli) orqali tayyorlanadi. Payvand pletlar yaxlit rels mustahkamligiga teng mustahkamlikni ta’minlaydigan termik ishlov berilganidan so‘ng maxsus tarkiblarda pletlar yotqizish joyiga etkazib beriladi. Keltirilgan pletlar uzunligi ikki qo‘shni stansiya orasidagi masofalardan o‘tishda ko‘chma relsni payvandlash agregatlari yordamida loyiha o‘lchamlarigacha uzaytirilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda uloqsiz temir yo‘l pletlari uzunligi foydalanishda, odatda, quyidagilar bilan o‘rnatiladi: stansiyadan stansiyagacha (stansiyalar orasidagi masofalardan o‘tish uzunligi), chegaralarda tonal blokirovkali blok-uchastkalar

oʻrnatilgan holda, bunda uloqsiz rels pletlari qoʻshni uchastkalari signal tokining turli chastotasiga ega boʻladi; tonal blokirovka boʻlmagan holatda, payvand pletlar uzunligi blok-uchastkalar uzunligiga tenglashtiriladi, ular oʻzaro yuqori mustahkam tutashgan joylar bilan birlashtiriladi, ular bir vaqtning oʻzida elektr izolyasiyalaydigan boʻlishi kerak. Biroq, koʻpincha blok-uchastkalar chegaralarida har biri 12,5m dan toʻrt juft tenglashtiruvchi relslar yotqiziladi. Ikkinchi va uchinchi tenglashtiruvchi relslar oʻrtasida izolyasiyalaydigan tutashgan joylar oʻrnatiladi; bunda, pletlarning uloqsiz uzunligi, odatda, 2-4km ni tashkil etadi. Nihoyat, koʻpincha pletlar uzunligi 500—800m boʻladi va ular oʻrtasida ikki-uchta tenglashtiruvchi rels yotqiziladi.

Shunday qilib, tonal blokirovka uchastkalaridan tashqari, “uloqsiz temir yoʻl” tushunchasi ostida 500-2000m uzunlikdagi payvand pletlar va boʻgʻin yoʻli qisqa boʻlmalarini oʻz ichiga olgan tenglashtiruvchi oraliqlar ketma-ketligini tushunish kerak. Mamlakatimizda pletlar minimal uzunligi 350 m oʻlchamida belgilangan.

Payvand pletlar “nafas oluvchi” uchlari uzayishi yoki qisqarishini kompensatsiyalash uchun tenglashtiruvchi relslar 40, 80 va 120 mm standart qisqartirishlarga ega.

Payvand pletlar va tenglashtiruvchi oraliqlardan meʼyoriy foydalanish uchun relslar oʻzaro olti teshikli qoplamali boltli tutashish joylari bilan birlashtiriladi. Qoplamalarda siljishga qarshilik – bu qoplama rels boʻshligʻi bilan aloqada toʻrt karra ishqalanish kuchiga teng:

$$R_H = 8,24n\psi AM_{KC} \quad (2.8)$$

bunda  $p$  — relsning bir uchidagi boltlar soni;  $\psi$  — rels boʻyicha qoplamaning ishqalanish koeffitsienti;  $A$  — boltlar shakliga, oʻlchamlariga va bolt rezbalari boshqa tavsiflariga bogʻliq koeffitsient;  $M_{KC}$  — tutashish bolti gaykasiga yuklangan aylanish payti.

Tajribalarga asosan R65 turidagi relslar uchun quyidagi miqdorlar qabul qilingan:  $A=1,4$ ;  $\psi =0,2$ ;  $p = 3$ , bunda quyidagi oddiy hisob-kitob formulasini olamiz:

$$R_H = 7 M_{KC}, \text{ kN.}$$

Uloqsiz temir yo'lni yotqizish va ta'minlashga doir texnik ko'rsatmalarga asosan tutashish bolti gaykalarini aylanish payti bilan eng kamida 600 N-m ga tortish kerak. Bunday holatda tutashgan joy qarshiligi  $R_{\text{H}} = 7 \cdot 600 = 420 \text{ kN}$ .

Blok-uchastkalar chegaralarida izolyasiyalaydigan tutashgan joylar o'rnatiladi. Namunali izolyasiyalaydigan tutashgan joy birgalikda ikki kallakli hajmli qoplamalarga ega. Ular relslarning bo'shliqlari va bolt teshiklarini listli qoplamalar va fibrlar, tekstolit yoki polietilendan ishlangan vtulkalar bilan izolyasiyalanadi. Temir yo'llar tarmoqlarida tobora ko'proq yuqori mustahkam elim-boltli izolyasiyalaydigan tutashgan joylar qo'llanilmoqda, ularda yuqori va quyi qirralari tekislangan namunali olti teshikli qoplamalardan, shuningdek relslar bo'shlig'ini qoplaydigan maxsus qoplamalardan foydalaniladi.

Plet o'rtasiga payvandlangan elim-boltli izolyasiyalaydigan tutashgan joylar bo'ylama deformatsiyalariga qarshilik  $t_{\text{min min}}$  ga yaqin haroratlarda uzun payvand pletlarda amalda qo'llaniladigan eng katta bo'ylama kuchlardan kam bo'lmasligi kerak.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek (2.1-rasmga qarang), pletning o'rta (katta) qismini uchlari bo'yicha bekitilgan sterjenъ sifatida baholash mumkin. Bekitishlar (yamashlar) reaksiyalari  $x$  harakatdagi ("nafas oluvchi") qismlarga  $r$  uzunasiga qarshiliklar summasiga to'g'ri keladi. Formula bo'yicha (2.3)  $\Delta t$  ga harorat o'zgarishlari bo'ylama kuchlarni oshiradi:  $N_t = FEa\Delta t$ . Kelgusi hisob-kitoblarda har ikki rels yo'llarida yuzaga keladigan kuchlarni hisobga olamiz ( $N_t''$ ). Bu zarur, chunki temir yo'lning yonlama siljishlariga rels-shpala panjarasining barcha qismlari, shu jumladan yashiklardagi va shpala uchlaridagi ballast to'sqinlik qiladi. Xususan, agar R65 turidagi pletlar ertalab  $20^\circ\text{C}$  haroratda mahkamlangan bo'lsa, soat 14 ga kelib esa quyosh nurlari ostida  $45^\circ\text{C}$  gacha qizdirilgan bo'lsa, ikki yo'lda bo'ylama kuchlar:  $N_t'' = 0,0000118 \cdot 2,1 \cdot 10^4 \cdot 82,7 \cdot 2 \cdot (45 - 20) = 1033,75 \text{ kN}$ .

Bunday kuchlar temir yo'lning  $R=300\text{m}$  egril chiziqlarda otqinga qarshi chidamliligini buzishi mumkin. Umumrossiya temir yo'llar ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan tabiiy sharoitlarda o'tkazilgan maxsus sinovlarda rels-shpala panjarasining sezilarli ko'ndalang siljishlari boshlanadigan, uning ortidan temir yo'l izi egriligi keskin o'zgarishi – temir yo'l otqini (выброс) yuz beradigan  $N_{\text{кр}}''$ , bo'ylama kuchlar aniqlangan (2.2-rasm).



2.2-rasm. Temir yo‘l otqini (выброс)

Rels-shpala panjarasi chidamliligi yo‘qotilishi boshlanish jarayoni (reyslarda bo‘ylama kuchlar o‘shishiga qarab) temir yo‘l izining ko‘ndalang yo‘nalishda mahalliy kichik qiyshayishlari bilan birga kechadi, ular, odatda, elastik deformatsiyalar zonasida yuz beradi. Agar bu paytda rels harorati pasaytirilsa,  $N''_{\text{кр}}$ , bo‘ylama kuchlar kamayadi va so‘ngra ushbu mahalliy mikro-qiyshayishlar tugatilishi yuz beradi. Agar, aksincha, pletlar qizdirilishi davom etsa, relslar haroratini yana bir necha darajaga oshirgan holda biz rels yo‘lining keskin, deyarli darhol qiyshayishiga guvoh bo‘lamiz. Ushbu temir yo‘l “otqini” yuz beradigan maksimal bo‘ylama kuchni  $N_3''$  (kritikdan yuqori) sifatida belgilaymiz, tabiiyki uni hisob-kitob sifatida qabul qilish mumkin emas. Agar quyidagicha bo‘lsa, temir yo‘l mustahkam bo‘ladi:

$$N_t'' \leq \frac{N_3''}{k_y} \quad (2.9)$$

bunda  $k_y$  — rels-shpala panjarasining chidamlilik zaxirasi koeffitsienti.

Ko‘plab mutaxassislar zamonaviy tahliliy usullardan foydalanib, shuningdek ular tomonidan o‘tkazilgan tajribalar natijalarini tahlil qilgan holda, u yoxud bu darajali aniqlik bilan temir yo‘l otqini yuz beradigan  $N_3$  — kritikdan yuqori kuch miqdorlarini aniqlaganlar. Barcha mutaxassislar hisob-kitob sifatida ( $N_3$ ) kritikdan yuqori kuchga ega bo‘lish emas, balki boshqa, ancha kamroq bo‘ylama kuchga ega bo‘lish kerakligiga rozilik bildiradilar  $N_{\text{кр}} = N_3 / k_y$ . Biroq,  $k_y$  chidamlilik zaxirasi

koeffitsienti miqdoriy qiymati to'g'risidagi masala bo'yicha bir xil fikr mavjud emas. Ba'zan u 1,5ga teng qabul qilinadi. Zaxira koeffitsienti quyidagilarni "qoplaydi": hisob-kitob uchun qabul qilingan dastlabki ma'lumotlar noaniqligi; uloqsiz temir yo'l joriy ta'minotida alohida uchastkalarining bo'shashishi; temir yo'l o'qining loyiha holatidan og'ishi va h.k.

Umumrossiya temir yo'llar ilmiy-tadqiqot institutida va chet elda o'tkazilgan tajribalarda temir yo'l turli konstruksiyalari va turli radiuslar egri chiziqlari uchun  $N_{kp}$  joiz qiymatlar belgilangan.

Amaldagi temir yo'lda ushbu kuchlarni o'lchash qiyinligi tufayli jamlama jadvallarda (2.1-jadval)  $N''_{kp}$  qiymatlari emas, balki ularga ekvivalent harorat o'zgarishlari keltiriladi:

$$\Delta t_y = \frac{N''_{kp}}{\alpha E F''} \quad [\text{formulaga qarang (2.3)}]. \quad (2.10)$$

2.1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turganidek, egri chiziqlar radiusi kamayib borgan sayin joiz qiymatlar  $[\Delta t_y]$  pasayadi. Bu ikki sabab bilan izohlanadi. Egri chiziqlarda siquvchi harorat kuchlari  $N''_t$  ehtimoliy otqin tomonga egri chiziq tashqarisiga yo'naltirilgan gorizontalar tarkibiy qismni yaratadi. Egri chiziqlarda uloqsiz temir yo'lni yotqizish cheklovlarining boshqa sababi – o'tayotgan harakatdagi tarkibning ko'paygan dinamik ta'siridan, shu jumladan g'ildiraklardan relslarga gorizontalar ko'ndalang kuchlar ta'siridan iborat.

Misol. Temir-beton shpalalar va shag'alda uloqsiz temir yo'l  $R=500m$  egri chiziq ostida yotqizilgan va yozda ushbu rayonda relslarning maksimal harorati  $t_{\max \max} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$  (Michurinsk stansiyasi). 2.1-jadvalga asosan  $R=500m$  holatida, R65 tuidagi relslarda, 2000 shpal/km neytral harorat oshirilishi (yotqizilishi) mumkin  $[\Delta t_y] = 41 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tegishli ravishda, rels pletlari mahkamlanishi mumkin bo'lgan eng yuqori harorati (chidamlilik sharti bo'yicha) quyidagicha bo'ladi:  $60 - 41 = 19^\circ\text{S}$ . Agar pletlarning oraliq biriktirgich klemmalari bilan mahkamlanishi, masalan,  $t_{y_{KI}}=12^\circ\text{C}$  haroratda amalga oshirilsa, pletning kritik holati (bo'ylama kuchlar darajasi bo'yicha) endilikda  $12^\circ\text{C} + 41^\circ\text{C} = 53^\circ\text{C}$  haroratda yuz beradi. Ushbu hududda rels qizdirilishi  $60^\circ\text{C}$  ga etishi mumkinligi tufayli temir yo'l izi

mustahkamligi buzilishi relslarning 54-60 °C harorat intervalida yuz berishi mumkin.

2.1 - jadval

Rels turi	Shpal epurasi	Rels pletlari haroratining ko'tarilishi [ $\Delta t$ ], °C, yo'ning barqarorligiga qarshi chiqish sharti bilan ruxsat etilgan								
		tog'ri yo'lda	egrilik radiusi, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
1. Tog' jinsli chaqiq toshdan (sheben) Yog'och shpallarda										
P75	2000	51	47	43	41	38	35	32	29	26
	1840	47	43	40	37	34	31	28	25	22
	1600	41	38	35	32	29	26	23	20	17
P65	2000	51	49	46	43	40	37	34	31	28
	1840	49	46	43	40	37	34	31	28	25
	1600	41	38	35	32	29	26	23	20	17
P50	2000	57	52	49	46	43	40	37	34	31
	1840	52	49	46	43	40	37	34	31	28
	1600	45	41	38	35	32	29	26	23	20
Temir beton shpallarda										

P75	200 0	58	5 3	5 1	4 9	4 7	4 5	4 2	3 9	3 6
	184 0	54	5 0	4 7	4 6	4 4	4 4	3 9	3 6	3 3
	160 0	47	4 3	4 1	4 0	3 8	3 6	3 4	-	-
P65	200 0	58	5 3	5 0	4 9	4 7	4 3	4 1	3 8	3 5
	184 0	54	5 0	4 7	4 6	4 4	4 1	3 9	3 6	3 3
	160 0	47	4 3	4 1	4 0	3 8	3 6	3 3	-	-
P50	200 0	63	5 8	5 5	5 4	5 1	4 7	4 8	4 3	4 9
	184 0	57	5 2	4 9	4 8	4 6	4 2	4 3	3 8	3 5
	160 0	50	4 6	4 3	4 2	4 0	3 6	3 7	-	-
2. Asbestli ballastda Yog'och shpallarda										
P75	200 0	48	4 5	4 2	4 1	3 9	3 6	3 3	3 0	3 7
	184 0	45	4 1	3 9	3 8	3 6	3 3	3 0	2 8	2 5
	160 0	40	3 6	3 4	3 3	3 1	2 8	2 6	-	-
P65	200 0	50	4 6	4 3	4 2	4 0	3 6	3 3	2 9	2 7
	184 0	46	4 2	4 0	3 8	3 6	3 3	3 0	2 7	2 4
	160 0	40	3 6	3 4	3 3	3 1	2 8	2 6	-	-

P50	200	54	5	4	4	4	4	3	3	3
	0		0	7	6	4	0	7	2	0
	184	50	4	4	4	4	3	3	2	2
	0		6	3	1	0	6	3	9	4
	160	43	4	3	3	3	3	2	-	-
	0		0	7	6	4	1	9	-	-
Temir beton shpallarda										
P75	200	55	5	4	4	4	4	4	3	3
	0		0	8	7	5	3	0	7	4
	184	51	4	4	4	4	4	3	3	3
	0		8	5	4	2	0	6	5	2
	160	46	4	3	3	3	3	3	-	-
	0		2	9	9	6	4	1	-	-
P65	200	55	5	4	4	4	4	3	3	3
	0		5	9	7	4	2	9	5	2
	184	52	4	4	4	4	3	3	3	2
	0		8	5	3	1	9	6	2	9
	160	46	4	3	3	3	3	2	-	-
	0		2	9	7	6	2	9	-	-
P50	200	60	5	5	5	4	4	4	4	3
	0		5	5	1	9	7	3	0	7
	184	55	5	4	4	4	4	3	3	3
	0		1	8	7	5	4	9	7	4
	160	49	4	4	4	3	3	3	-	-
	0		5	2	1	9	5	3	-	-
3. Toshli chaqiq toshdan (sheben) Yog'och va temir beton shpallarda										
P75, P65	200	46	4	3	3	3	3	-	-	-
	0		1	8	6	4	0	-	-	-
	184	42	3	3	3	3	2	-	-	-



	0		8	5	3	1	7			
	160	36	3	3	2	2	2	-	-	-
	0		3	0	9	7	4			
P50	200	52	4	4	4	3	3	-	-	-
	0		6	3	1	8	4			
	184	47	4	3	3	3	3	-	-	-
	0		2	9	8	5	1			
	160	41	3	3	3	3	2	-	-	-
	0		7	4	3	0	7			
4. Shag'al va shag'al-qum ballasti bilan Yog'och shpallarda										
P75, P65	200	40	3	3	3	2	2	-	-	-
	0		5	2	0	8	4			
	184	37	3	2	2	2	2	-	-	-
	0		2	9	8	6	2			
	160	32	2	2	2	2	1	-	-	-
	0		8	5	4	2	9			
P50	200	44	3	3	3	3	2	-	-	-
	0		8	5	3	0	6			
	184	40	3	3	3	2	2	-	-	-
	0		5	2	0	8	4			
	160	35	3	2	2	2	2	-	-	-
	0		1	8	6	4	1			
Temir beton shpallarda										
P75, P65	200	45	4	3	3	3	2	-	-	-
	0		0	6	4	2	7			
	184	42	3	3	3	2	2	-	-	-
	0		7	3	2	9	5			
	160	36	3	2	2	2	2	-	-	-
	0		2	9	8	5	2			

P50	200 0	49	4 4	4 0	3 8	3 5	3 0	-	-	-
	184 0	46	4 0	3 6	3 5	3 2	2 7	-	-	-
	160 0	39	3 5	3 2	3 0	2 8	2 4	-	-	-

Uloqsiz temir yoʻlining chidamliligi yuzasidan butun hisob-kitob boʻylama harorat kuchlarining payvand pletlarga taʼsiri hisobga olingan holda amalga oshiriladi. Biroq, uloqsiz temir yoʻl tuzilishi notoʻgʻri loyihalashtirilgan yoki uning joriy taʼminoti qoniqarsiz boʻlgan holatda, harorat kuchlariga qoʻshimcha ravishda “Siljib ketish (ugon) kuchlari” deb ataladigan kuchlar ham paydo boʻlishi mumkin, ularning shakllanishi temir yoʻl va oʻtayotgan poezdlar gʻildiraklari oʻzaro taʼsirining alohida sharoitlari hisobiga yuz beradi.

#### 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-prodolnomu-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 PANDROL 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).