

Patvirtinta
AB „Lietuvos geležinkeliai“
generalinio direktoriaus
2003 m. gegužės 16 d.
įsakymu Nr. Į-229

145/K

**BESANDŪRIO KELIO TIESIMO IR PRIEŽIŪROS
INSTRUKCIJA**

n. l. - 612 - 5

PRATARMĖ

PARENGĖ

Akcinės bendrovės „Lietuvos geležinkeliai“ (LG) filialo „Kauno geležinkelių infrastruktūros“ vyriausiasis inžinierius Olegas Slepakovas ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statinių, konstrukcijų ir medžiagų mokslo laboratorijos vedėjas doc. dr. Eugedijus Dulinskas.

PERŽIŪRĖJO, SUREDAGAVO IR RECENZAVO

LG Technikos tarnybos Techninės dokumentacijos skyrius (Antanas Mackonis).

SUDERINTA

Vyriausiasis saugos inspektorius– Eismo saugumo tarnybos viršininkas	Piotras Skripskis
Infrastruktūros valdybos viršininkas	Algirdas Panavas
Vyriausiasis inžinierius– Technikos tarnybos viršininkas	Alfredas Zubkevičius
Teisės tarnybos viršininkė	Liudmila Sarkisianc
Kelių skyriaus viršininkas	Tomas Besevičius
Saugos skyriaus viršininkas	Bronius Juonys

GALIOJA nuo 2003-10-06

Besandūrio kelio tiesimo ir priežiūros instrukcija pakeičia Technines nuorodas įrengiant, tiesiant ir prižiūrint besandūrį kelią, 1991 m. (rus. „Технические указания по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути“).

© Maketas UAB „Gelspa“, 2003

TURINYS

Pratarmė	2
1. Taikymo sritis	5
2. Nuorodos	5
3. Terminai, apibrėžimai, žymenys ir santrumpos	7
4. Bendrosios nuostatos	9
5. Besandūrio kelio konstrukcijos ypatumai	10
5.1. Kelio planas ir išilginis profilis	10
5.2. Sankasa. Balasto sluoksnis	10
5.3. Pabėgiai	11
5.4. Ilgabėgiai	12
5.5. Ilgabėgių sujungimas	16
5.6. Bėgių sąvaržos su pabėgiais (tarpinės)	20
5.7. Besandūris kelias ant tiltų	21
5.8. Besandūris kelias tunelyje	24
6. Darbų technologija tiesiant besandūrį kelią	26
6.1. Bendrieji reikalavimai	26
6.2. Ilgabėgių pakrovimas, vežimas ir iškrovimas	27
6.3. Ilgabėgių tiesimas	28
6.4. Ilgabėgių tvirtinimas	30
7. Besandūrio kelio priežiūra ir remontas	32
7.1. Bendrieji reikalavimai	32
7.2. Ilgabėgių postūmio ir temperatūrinio režimo pokyčio tikrinimas	33
7.3. Besandūrio kelio priežiūros darbų atlikimo ypatumai	38
7.4. Besandūrio kelio remonto ypatumai naudojant sunkiąsias mašinas	41
7.5. Ilgabėgio vientisumo ir temperatūrinio režimo atnaujinimas	44
7.6. Temperatūrinių įtempimų ilgabėgiuose naikinimas	47
7.7. Priverstinis ilgabėgių pritvirtinimo temperatūros pakeitimas optimalia temperatūra	50
8. Tarpstočio ilgabėgių sujungimas su iešmais	53
9. Tarpstočio ilgio ilgabėgių klojimas	53
10. Naudotų medžiagų panaudojimas tiesiant besandūrį kelią	54

10.1. Bendrieji reikalavimai	54
10.2. Reikalavimai bėgiams ir ilgabėgiams	54
10.3. Reikalavimai tarpinėms sąvaržoms, pabėgiams ir inventoriniams bėgiams	55
11. Ilgabėgių sukeitimas besandūrio kelio kreivėse	55
11.1. Bendrieji reikalavimai	55
11.2. Reikalavimai pakartotinai naudojamiems ilgabėgiams ...	55
11.3. Ilgabėgių sukeitimo technologija	57
11.4. Sukeičiamų ilgabėgių apskaita ir ženklavimas	58

PRIEDAI

1 priedas. Besandūrio kelio tiesimo sąlygų skaičiavimo metodika ..	59
2 priedas. Forma K-48. <i>Ilgabėgių būklės ir temperatūrinio režimo apskaitos žurnalas</i>	71
3 priedas. Ilgųjų ilgabėgių besandūrio kelio pasas (pildymo pavyzdys)	73
4 priedas. Skaičiuojamosios bėgių temperatūros	76
5 priedas. Forma K-16. <i>Kelio ir jo įrenginių tikrinimo rezultatų apskaitos knygelė</i>	77
6 priedas. Technologiniai nurodymai atnaujinant defektinius besandūrio kelio bėgius	80
7 priedas. Forma K-58. <i>Naudotų ilgabėgių apžiūros rezultatų žiniaraštis</i>	88
Literatūra	89
Pakeitimų registravimo lapas	91

1. TAIKYMO SRITIS

1.1. *Besandūrio kelio tiesimo ir priežiūros instrukcijoje* (toliau – Instrukcija) pateikiami pagrindiniai reikalavimai besandūriam keliui, laikantis norminių techninių dokumentų ir standartų. Instrukcijos reikalavimai privalomi visiems geležinkelio bei statybinių organizacijų darbuotojams, kurių darbas susijęs su besandūrio kelio projektavimu, tiesimu ir eksploatacija.

2. NUORODOS

Šioje Instrukcijoje kitų leidinių nuostatos pateiktos nuorodomis. Taikant šią Instrukciją turi būti naudojami tuo metu galiojantys nuorodose nurodytų leidinių leidimai su keitimais ir pataisomis (jei yra).

[1] IST 1005384.1: 1996. *1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. Techninės sąlygos.*

[2] IST 1005384.2: 1996. *1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos viršutinė konstrukcija, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. Techninės sąlygos.*

[3] K/111 *Geležinkelio kelio priežiūros taisyklės.*

[4] K/078 *Saugaus traukinių eismo užtikrinimo instrukcija remontuojant kelią.*

[5] TU 32-CP-561-88 *Naudoti suremontuoti suvirinti geležinkelio bėgiai. Techninės sąlygos* (rus. „Рельсы железнодорожные старогодные отремонтированные сварные. Технические условия“).

[6] 147/K *Kelio statinių priežiūros instrukcija.*

[7] GOST 7392 - 85. *Natūralaus akmens skalda geležinkelio kelio balastui. Techninės sąlygos* (rus. „Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия“).

[8] K/128 *Kelio ir statinių remonto bei priežiūros darbų saugos ir gamybinės sanitarijos taisyklės.*

[9] CP/544 *Geležinkelio kelio sankasos priežiūros instrukcija, 1998 m.* (rus. „Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути“).

[10] R-759/2 *Iešmų apsaugos būdai nuo prijungto besandūrio kelio poveikio. Rekomendacijos*. Patvirtintos Geležinkelių bendradarbiavimo organizacijos V Komisijos posėdyje 2001 m. (rus. „Рекомендации. Способы защиты стрелочных переводов от воздействия примыкающего бесстыкового пути“).

[11] *Kelio remonto ir planinio profilaktinio tiesinimo darbų techninės sąlygos*, 1997 m. (rus. „Технические условия на работы по ремонту и плано-предупредительной выправке пути“).

[12] K/142 *Termitu suvirintų bėgių ultragarsinių bandymų instrukcija*.

[13] *Besandūrio kelio ant geležinkelio tiltų konstrukcijos ir tiesimo nurodymai*, 1987 m. (rus. „Указания по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах“).

[14] *Besandūrio kelio tiesimo tiltuose ant visų tipų tilto paklotų su ilgesnėmis kaip 100 m temperatūrinėmis tilto perdangomis techniniai nurodymai*, 1995 m. (rus. ВНИИЖТ. „Технические указания на укладку бесстыкового пути на мостах со всеми типами мостового полотна и температурными пролётами более 110 м“).

[15] CP/4596 *800 metrų ilgio ilgabėgių vežimo sąstato eksploataavimo instrukcija*, 1988 m. (rus. „Инструкция по эксплуатации состава рельсовозного для перевозки 800 – метровых плетей“).

[16] IST 1005384.3:1996. *Įtempiojo gelžbetonio pabėgiai 1520 mm vėžės pločio geležinkeliams. Techninės sąlygos*.

[17] SNiP 2.05.03-84. *Tiltai ir pralaidos* (rus. „Мосты и трубы“).

[18] K/114 *Bėgių suvirinimas termitu (metodiniai nurodymai)*.

[19] СРТ-17/5 *Naudotų gardžių su gelžbetoniniais pabėgiais naudojimo ir pakartotinio sumontavimo instrukcija*, 1998 m. (rus. „Технические указания на переборку и применение старогодной путевой решётки на железобетонных шпалах“).

[20] b/n *Besandūrio kelio ilgabėgių temperatūrinių įtempimų naikimo tvirtinant nuolatinei eksploatacijai, esant optimaliai temperatūrai taisyklės ir technologija*, 1990 m. (rus. „Правила и технология работ по разрядке температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути для закрепления на постоянный режим эксплуатации при оптимальных температурах“).

[21] GOST R 51685-2000 *Geležinkelio bėgiai. Bendrosios techninės sąlygos* (rus. „Рельсы железнодорожные. Общие технические условия“).

3. TERMINAI, APIBRĖŽIMAI, ŽYMENYS IR SANTRUMPOS

Terminas	Aprašymas	Žymenys ir santrumpos
Besandūris kelias	Geležinkelio kelias su ilgais bėgiais, kuriuose, keičiantis temperatūrai, atsiranda išilginės jėgos, proporcingos šiems pakitimams	BK*
Ilgabėgis	Bėgis, ilgesnis už standartinį bėgį, pagamintas suvirinant trumpus bėgius	IB*
Protarpio įtaisas	Įtaisas ilgabėgių sujungimui, leidžiantis abipusius nepertraukiamus ilgabėgio galų išilginius pasistūmimus keičiantis temperatūrai	PĮ*
Ilgabėgių protarpis	Tarpnis tarp gretimų ilgabėgių galų	IP*
Protarpio bėgiai	Bėgiai, dedami į ilgabėgių protarpius	PB*
Oro temperatūra	Kelių supančio oro temperatūra, matuojama 2 m aukštyje nuo žemės paviršiaus (meteorologinėse stotyse ir kitose vietose)	t_{or}
Bėgių temperatūra	Ilgabėgių pagaminimo, tiesimo ir eksploataavimo temperatūra, matuojama tiesiogiai ant bėgių (vasarą būna aukštesnė nei oro)	t_b
Skaičiuotinė žemiausia temperatūra	Žemiausia bėgių temperatūra, esanti konkrečioje geografinėje vietoje. Paprastai sutampa su žemiausia oro temperatūra	$t_{min min}$
Skaičiuotinė aukščiausia temperatūra	Aukščiausia temperatūra, esanti konkrečioje geografinėje vietoje. Priimama, kad atviruose ruožuose ji 20 °C aukštesnė už aukščiausią oro temperatūrą	$t_{max max}$
Skaičiuotinių temperatūrų amplitudė	Skaičiuotinių maksimalių ir minimalių bėgių temperatūrų konkrečioje vietoje absoliučių dydžių suma	T_A
Neutrali temperatūra	Temperatūra, kuriai esant ilgabėgyje nėra temperatūrinių įtempimų	t_0
Ilgabėgio pritvirtinimo temperatūra	Ilgabėgio temperatūra, kuriai esant jis buvo pritvirtintas prieš pabėgių	t_i
Skaičiuojamasis pritvirtinimo temperatūrų intervalas	Temperatūrų diapazonas, kai, pritvirtinus ilgabėgius, garantuojamas reikalingas kelio stabilumas pakilus temperatūrai ir vientisumas jai nukritus	$[\Delta t_r]$
Temperatūros pakitimai	Ilgabėgio temperatūros pokytis (išilimas ar atšalimas) lyginant su neutralia temperatūra	$\pm \Delta t$
Kritinis temperatūros pakilimas	Aukščiausias temperatūros pakilimas lyginant su neutralia temperatūra, kai besandūris kelias praranda stabilumą	Δt_k
Leistinas temperatūros pakilimas	Normatyvinis bėgių temperatūros pakilimas lyginant su neutralia temperatūra, kuriai esant garantuojama būtina ilgabėgio stabilumo atsarga, neleidžianti įvykti kelio išmetimui	$[\Delta t_p]$

Terminas	Apibrėžimas	ymenys ir santrumpos
Leistinas temperatūros nukritimas	Normatyvinis bėgių temperatūros nukritimas lyginant su neutralia temperatūra, kuriai esant užtikrinama būtina ilgabėgio pado stiprumo atsarga tempiant, kartu veikiant temperatūrinei jėgai ir traukinių apkrovai	$[\Delta t_n]$
Temperatūrinė jėga	Išilginė jėga, atsirandanti ir veikianti ilgabėgyje, pakitus temperatūrai lyginant su neutralia	$\pm N_t$
Temperatūriniai įtempimai	Temperatūrinė jėga, veikianti bėgio skerspjūvio ploto vienetą	$\pm \sigma_t$
Leistina temperatūrinė jėga	Didžiausias ilgabėgių išilginės jėgos dydis, kuriam esant užtikrinamas (su būtina atsarga) bėgių ir sandūrų tvirtumas arba besandūrio kelio stabilumas, arba minimalus protarpis lūžus ilgabėgiui	$[N_t]$
Leistini temperatūriniai įtempimai	Didžiausi temperatūriniai įtempimai, kurie leistini besandūriame kelyje atsižvelgiant į traukinių apkrovą ir būtina stiprumo atsargą	$[\sigma]$
Ilgėjimo koeficientas	Bėgių plieno charakteristika, atitinkanti santykinį laisvą pailgėjimą dėl temperatūros pokyčio 1 °C	α
Išilginė temperatūrinė kelio deformacija	Pavienių skerspjūvių arba viso ilgabėgio pasislinkimai bėgių sąvaržų atžvilgiu arba (kartu su pabėgiais) balastu išilgai kelio ašies, keičiantis temperatūrai	$\pm \Delta l_t$
Ilgabėgio postūmis	Ilgabėgių pavienių skerspjūvių liekamasis pasislinkimas išilgai kelio ašies, besikaupiantis pravažiuojant traukiniams, kai bėgiai silpnai pritvirtinti	Δl_{kp}
Kelio išmetimas	Staiigus besandūrio kelio išilginio stabilumo pažeidimas, pasireiškiantis vienos ar kelių horizontalių arba vertikalinių (kelio gardžių arba vieno bėgio) bangų pavidalu, atsirandančiu veikiant spaudžiančioms išilginėms jėgoms (temperatūrinėms arba postūmio)	—
Iškrypos dydis	Didžiausias skersinis išlinkusios kelio ašies nukrypimas lyginant su padėtimi iki kelio išmetimo	f
Bėgių suvirinimo įmonė	Stacionarinė arba kilnojamoji įmonė (bazė, dirbtuvės, traukinys ir t.t.), ruošiant ilgabėgius ir trumpus suvirintus bėgius, atliekanti defektinių ilgabėgių remontą, aplydo susidėvėjusius bėgius ir kt.	BSI*
Inventoriniai bėgiai	Daugelį kartų naudojami trumpi (12,5-25,0) m pavieniai bėgiai, ant kurių surenkama ir klojama į kelių bėgių gardę; vėliau jie keičiami ilgabėgiais	—
Temperatūrinių įtempimų panaikinimas	Temperatūrinių įtempimų bėgiuose panaikinimo procesas atpalaiduojant jų sąvaržas (iš naujo tvirtinant bėgius nuolatiniam naudojimui, pasiruošiant remonto darbams esant aukštai oro temperatūrai ir t.t.)	—

Terminas	Apibrėžimas	Žymenys ir santrumpos
Trumpieji ilgabėgiai	800 m ir trumpesni ilgabėgiai	—
Ilgieji ilgabėgiai	Ilgesni kaip 800 m ilgabėgiai	—
Paslankusis ilgabėgio galas	Paprastai iki 60 m ilgio ilgabėgio galas, kuris, keičiantis temperatūrai, gali pasislinkti išilgai kelio ašies	—
Optimali temperatūra	Temperatūra su leistinomis nuokrypomis, kuriai esant užtikrinamas ne tik bėgių ir bėgių sandūrų stiprumas bei kelio stabilumas, bet ir susidaro palankios sąlygos atlikti priežiūros ir remonto darbus	t_{opt}

*Santrumpa, vartojama tik telegramose

4. BENDROSIOS NUOSTATOS

4.1. Besandūris kelias, lyginant su sandūriniumi, yra pažangesnės konstrukcijos. Ilgabėgių keliu be sandūrų traukiniai važiuoja sklandžiau, pratęsiama viršutinės kelio konstrukcijos elementų naudojimo laikas, sumažinamos išlaidos traukinių traukai, padidinamas elektros grandinių patikimumas, sumažinamas traukinio važiavimo metu keliamas triukšmas. Gelžbetoninių pabėgių naudojimas tiesiant besandūrį kelią, įgalina taupyti medieną.

Pagrindinis skirtumas tarp besandūrio kelio ir paprasto sandūrinio kelio yra tas, kad ilgabėgius veikia didesnė išilginė jėga, atsirandanti dėl temperatūros pokyčių. Kai ilgabėgio įšilimo temperatūra viršija jo pritvirtinimo temperatūrą, atsiranda išilginės spaudimo jėgos, dėl kurių gali įvykti kelio vėžės išmetimas. Esant žemai temperatūrai, atsiranda tempimo jėgos, dėl kurių susidaro dideli bėgio pado įtempimai ir bėgis gali nutrūkti arba nutrūksta bėgių sandūros ir nupjaunami sandūriniai varžtai.

4.2. Besandūrio kelio tiesimo ruožai ir jų ilgis, atsižvelgiant į ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrinius skirtumus, nustatomi projekte. Tam būtini paskaičiavimai atliekami vadovaujantis 1 priedu. Besandūrio kelio tiesimo viešojo naudojimo geležinkeliuose projektą tvirtina geležinkelio infrastruktūros filialo viršininkas. Ilgabėgius, paklotus iki šios Instrukcijos įsigaliojimo, galima eksploatuoti nekeičiant ankstesnių pritvirtinimo temperatūros intervalų.

4.3. Visi besandūrio kelio tiesimo, eksploatavimo ir remonto darbai turi būti atliekami vadovaujantis [3], [4] ir [8] nuorodomis bei šia Instrukcija.

5. BESANDŪRIO KELIO KONSTRUKCIJOS YPATUMAI

5.1. Kelio planas ir išilginis profilis

5.1.1. Besandūris kelias, esant mišrioms tarpinėms sąvaržoms ant skaldos balasto visų kategorijų keliuose, tiesiamas tiesiuose ruožuose ir kreivėse, kurių spindulys ne mažesnis kaip 350 m. Iki šiol eksploatuojamame besandūriame kelyje su mediniais pabėgiais (pagrindiniuose keliuose), minimalus kreivės spindulys turi būti ne mažesnis kaip 800 m. Stotyse, kur naudojamas rūšinis žvyro arba žvyro su smėliu balastas, besandūrį kelią leidžiama tiesti kreivėse, kurių spindulys ne mažesnis kaip 600 m.

Pagal specialų, techniniais ir ekonominiais skaičiavimais pagrįstą ir Infrastruktūros valdybos patvirtintą projektą, besandūrį kelią galima tiesti ir (300–350) m spindulio kreivėse.

5.1.2. Kelio nuolydžio statusas besandūrio kelio ruožuose neribojamas.

5.1.3. Kelio plano ir išilginio profilio elementų sujungimas, bėgių vėžės padėtis pagal lygį, vėžės plotis, bėgių pokrypis ir kiti normatyvai besandūriam keliui turi atitikti sandūrinio kelio normas. Leistini kelio būklės nukrypimai nuo normų vertinami kaip ir sandūrinio kelio.

5.2. Sankasa. Balasto sluoksnis

5.2.1. Sankasa turi būti patvari, stabili ir atitikti [1] ir [9] nuorodų reikalavimus. Prieš tiesiant besandūrį kelią, sankasa turi būti iš-tirta. Didesnės kaip 10 mm kelio iškylos, įdubos, pylimo šlaitų nuoslankos, nuošliaužos ir kitos deformacijos turi būti pašalintos vadovaujantis [11] nuoroda. Tiesti besandūrį kelią ant deformuotos ir su defektais sankasos **draudžiama**.

5.2.2. Pagal [2] nuorodos reikalavimus, gelžbetoninius pabėgius reikia kloti ant stambios (25–60) mm, (25–70) mm frakcijos ne žė-

mesnės kaip I40 (rus. И40) arba U50 (rus. У50) markės skaldos sluoksnio pagal GOST 7392-85 (žr. [7] nuorodą). Pagrindiniuose keliuose, kuriuose eismas nėra labai intensyvus ir krovinių gausis iki 10 mln.t bruto per metus, taip pat keliuose, kurie neužteršiami anglimi, rūda, durpėmis ir kitokiais biriais krovinais, besandūrį kelią leidžiama tiesti ant smulkios (5–25) mm frakcijos skaldos. Atvykimo ir išvykimo bei kituose stoties keliuose besandūrio kelio balastas gali būti rūšinio ar karjerinio žvyro arba žvyro su smėliu.

Ne plonesnis kaip 55 cm balasto sluoksnis po gelžbetoniniu pabėgiu sudaromas iš 35 cm storio skaldos sluoksnio ir 20 cm storio smėlio sluoksnio arba tokio paties storio smėlio ir žvyro mišinio sluoksnio.

Balasto prizmės petys ruožuose, kur traukiniai važiuoja iki 120 km/h, turi būti daromas vadovaujantis [3] nuorodos reikalavimais, o ruožuose, kur traukinių greitis iki 160 km/h – [2] nuorodos reikalavimais.

Pabėgtarpiai užpildomi lygiai su gelžbetoninio pabėgio vidurio viršumi. Kai pabėgiai mediniai, elektrifikuotuose ruožuose ar ruožuose su automatine blokuote, balasto sluoksnio viršus turi būti 3 cm žemiau pabėgio viršaus, o kituose ruožuose – viename lygyje su pabėgių viršumi.

5.3. Pabėgiai

5.3.1. Pabėgiai besandūrio kelio ruožuose turi būti gelžbetoniniai ir atitikti [16] nuorodos reikalavimus. Anksčiau tiestuose besandūrio kelio ruožuose esantys mediniai pabėgiai planine tvarka turi būti keičiami gelžbetoniniais.

Vietose, kur besandūris kelias ant gelžbetoninių pabėgių jungiasi su sandūrinio keliu ant medinių pabėgių, su iešmais ir ratstabdžių mestuvais, gelžbetoninius pabėgius reikia kloti pagal schemą, nurodytą 1 pav. Tokiose vietose, pirmosios ilgabėgių protarpio grandies gale, kuri ribojasi su besandūrio kelio garde, klojami keturi mediniai pabėgiai.

Tiltuose su balasto kelio konstrukcija, kuriuose reikia pakloti tiltinius gretbėgius ar gretkampuočius, besandūris kelias tiesiamas

ant specialios konstrukcijos gelžbetoninių pabėgių. Jei jų nėra, Infrastruktūros valdybos Kelių skyriaus (toliau – Kelių skyrius) viršininkui leidus, galima naudoti medinius pabėgius. Gelžbetoninių pabėgių tilto prieigose ir medinių pabėgių ant tilto tarpusavio išdėstymas turi atitikti schemas, parodytas 2 pav.

5.3.2. Standartinių pabėgių skaičius viename kilometre besandūrio kelio tarpstočiuose ir pagrindiniuose stočių keliuose, tiesiuose ruožuose ir kreivėse, kurių spindulys 1201 m ir didesnis, turi būti 1840 vnt., kreivėse, kurių spindulys 1200 m ir mažesnis – 2000 vnt.; atvykimo ir išvykimo keliuose viename kilometre turi būti ne mažiau kaip 1600 pabėgių, kaupiamuosiuose bei kituose stoties keliuose – 1440 vnt. Ruožuose, kuriuose eismas yra neintensyvus ir mažas vežamų krovinių gausis, tiesiame kelyje ir didesnio kaip 650 m spindulio kreivėje viename kilometre gali būti klojama 1600 pabėgių; mažesnio spindulio kreivėse – ne mažiau kaip 1840 vnt.

Kai traukinių važiavimo greitis didesnis kaip 140 km/h, kreivėse, kurių spindulys 2000 m ir mažesnis, viename kilometre kelio klojama 2000 pabėgių.

Padidintos masės gelžbetoniniai pabėgiai klojami vadovaujantis [1] nuorodos reikalavimais.

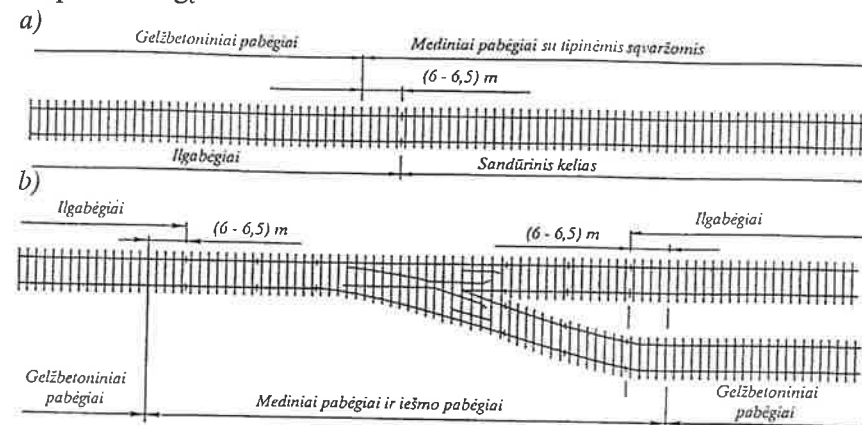
5.4. Ilgabėgiai

5.4.1. Viršutinei besandūrio kelio konstrukcijai naudojami T1 kategorijos (žr. [21] nuorodą) termiškai apdirbti (sustiprinti) R65 arba pirmos rūšies UIC60 bėgiai. Besandūrio kelio bėgiai suvirinami paprastai iš pavienių 25 m ilgio bėgių, kuriuose nėra skylių varžtams. Gaunami trumpieji ilgabėgiai (iki 800 m ilgio).

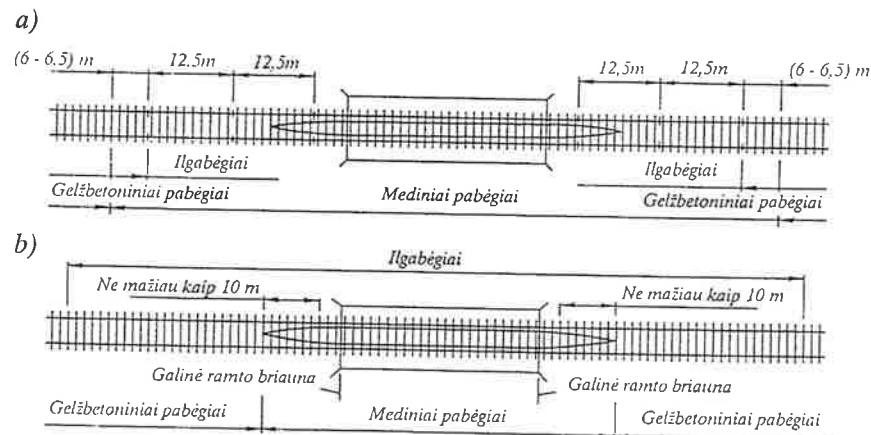
Suvirinti ilgabėgius iš antros rūšies bėgių ar trumpesnių kaip 25 m galima tik tuose ruožuose, kurių krovinių gausis iki 40 mln. t per metus ir tik leidus Kelių skyriaus viršininkui. Negalima ilgabėgių suvirinti ir komplektuoti grūdintus protarpių bėgius su negrūdintais bėgiais.

Siekiant, kad kelio kreivėje, kurios spindulys mažesnis kaip 500 m, išorinis vėžės bėgis turi būti padidinto atsparumo dilimui (R65K ir pan.). Jei tokiose kreivėse naudojamas bėgių tepimas (stacionarus lubrikatoriai), galima išorinį bėgį kloti tokį, kaip nurodyta šio punkto pirmojoje pastraipoje.

Paklojus trupuosius ilgabėgius jų galai suvirinami į besandūrio kelio ilgabėgius, kurių ilgis atitinka blokuojamo ruožo ilgį arba tarpstočio ilgį.



1 pav. Besandūrio kelio ant gelžbetoninių pabėgių sujungimo su sandūrinio keliu (a) ir iešmu (b) schemas



2 pav. Gelžbetoninių ir medinių pabėgių išdėstymo schemas prijungiant ilgabėgius prie kelio ant tiltų (a) ir klojant ilgabėgius ant tilto (b)

Leidžiama naudoti ilgabėgius iš naudotų bėgių. Bėgių suvirinimo įmonėse suremontuoti bėgiai naudojami vadovaujantis [5] nuoroda.

Tunelyje ir ant ilgesnių kaip 25 m tiltų ir viadukų (kai geležinkelio kelias viršuje) kloti ilgabėgius, suvirintus iš naudotų suremontuotų bėgių **draudžiama**.

Ilgabėgių galuose ir protarpų bėgiuose turi būti trys skylės varžtams; pagal dydį ir išsidėstymą skylės turi atitikti [3] nuorodos reikalavimus.

Šių bėgių skersgaliuose galvutės viršuje ir apačioje daromos 2 mm 45° kampu nuosklembos.

5.4.2. Termitu suvirintas bėgių sandūras būtina patikrinti vadovaujantis [12] nuoroda.

5.4.3. Suvirintų ilgabėgių ilgis nustatomas projekte, atsižvelgiant į vietos sąlygas [iešmų išdėstymą, izoliuotąsias sandūras, tiltus ir viadukus (kai geležinkelio kelias viršuje) be balasto dangos, tunelius, pervažas, kreives, kurių spindulys mažesnis kaip 350 m, ratstabdžių mestuvus, vagonų stabdiklius, sankasos gedimus ir t.t.] ir turi būti ne trumpesnis kaip 400 m. Kelių skyriaus viršininkui leidus, galima kloti 250 m ilgio ilgabėgius, o stoties keliuose – 150 m ilgio. Ruožuose su toninio dažnio bėgių grandinėmis, kur nereikia izoliuotųjų sandūrų, ar naudojant aukštos kokybės klijuotines izoliuotąsias sandūras (kurių pasipriešinimo jėga nutrūkimui ne mažesnė kaip 2,5 MN) ilgabėgiai, esant palankioms sąlygoms, gali būti tarpstočio ilgio.

Dar trumpesni ilgabėgiai, bet ne trumpesni kaip 100 m, gali būti klojami stotyse tarp iešmų. Tokių ilgabėgių galai turi būti atskirti nuo iešmų:

5.4.3.1. dviem poromis 12,5 m ilgio protarpio bėgių, o gardžių ir protarpio bėgių galai turi būti suveržti stipriaisiais varžtais (žr. 5.5.2 p.). Jei nėra stipriųjų varžtų, ilgabėgiai turi būti ne trumpesni kaip 150 m;

5.4.3.2. specialios konstrukcijos sandūromis, skirtomis kompensuoti temperatūrinius įtempimus.

Pagal specialius projektus, suderintus su Infrastruktūros valdyba, stoties pagrindinių kelių iešmai gali būti įvirinami į besandūrį kelią.

Kreivėse klojami išoriniai ir vidiniai ilgabėgiai turi būti skirtingo

ilgio, kad jų galai būtų priešpriešiais (vienas prieš kitą). Ilgabėgių sandūrų nesutapimas tiesiuose ruožuose ir kreivėse leistinas iki 8 cm (žr. [3] nuorodos 5.2.5 p.).

5.4.4. Besandūrio kelio tiesimo projekte, kiekvienai ilgabėgių porai suteikiamas eilės numeris, kuris nurodomas K-48 formos *Ilgabėgių būklės ir temperatūrinio režimo apskaitos žurnale* (žr. 2 priedą, toliau – K-48 formos Žurnalas) arba *Ilgųjų ilgabėgių besandūrio kelio pase* (žr. 3 priedą, toliau – Besandūrio kelio pasas) ir kituose kelio dokumentuose. Dešinysis ir kairysis ilgabėgiai pagal kilometrų skaičiavimo kryptį žymimi D (dešinysis) ir K (kairysis).

5.4.5. Kiekvieno suvirinto įmonėje ilgabėgio gale, baltais dažais vidinėje bėgio kakliuko pusėje (kelio ašies pusėje), nurodomas bėgių suvirinimo įmonės numeris, ilgabėgio numeris pagal projektą, ilgabėgio numeris pagal suvirinimo žiniaraštį, dešinysis ar kairysis ilgabėgis, jo ilgis metrais iki dviejų skaičių po kablelio tikslumu. Ilgabėgio ilgis turi atitikti ilgiui, kai bėgio temperatūra plius 20 °C. Jeigu ilgabėgio ilgis matuojamas nemetaline juosta arba pagal specialias skersines gaires, esant didesnei ar mažesnei bėgio temperatūrai, reikia bėgio ilgį patikslinti įvedant pataisą Δl , kurios dydis centimetrais nustatomas pagal tokią formulę:

$$\Delta l = 0,00118L(20 - t); \quad (1)$$

čia: L – ilgabėgio ilgis, išmatuotas esant tam tikrai temperatūrai, metrais;

t – bėgio temperatūra, kai bėgis buvo matuojamas, °C.

Ilgabėgiui, kurio ilgis 1000 m, 1 lentelėje duotos pataisos, apskaičiuotos pagal (1) formulę.

1 lentelė

Bėgio temperatūra, °C	Ilgio pataisa, kai temperatūra +20 °C, cm	Bėgio temperatūra, °C	Ilgio pataisa, kai temperatūra +20 °C, cm	Bėgio temperatūra, °C	Ilgio pataisa, kai temperatūra +20 °C, cm	Bėgio temperatūra, °C	Ilgio pataisa, kai temperatūra +20 °C, cm
-15	+41	+5	+18	+25	-6	+40	-24
-10	+35	+10	+12	+30	-12	+45	-30
-5	+30	+15	+6	+35	-18	+50	-35
0	+24	+20	0				

Nustatant pataisos dydį kitokiam (faktiškai išmatuotam) ilgabėgio ilgiui, 1 lentelėje nurodytą pataisą reikia padauginti iš išmatuoto ilgabėgio ilgio metrais, padalinto iš 1000. Kai temperatūros kitokios, pataisos nustatomos interpoliacija.

Bėgių suvirinimo įmonėse suvirinto ilgabėgio sandūros ženklinašos dviem vertikaliais brūkšniais ant bėgio kakliuko vėžės viduje simetriškai sandūrai 10 cm atstumu nuo jos. Ilgabėgio vidurys ženklinamas brūkšniu ant bėgio kakliuko.

Patiesus ilgabėgius, papildomai prie ankstesnio ženklinimo ženklų užrašomas ilgabėgio numeris pagal projektą, data ir ilgabėgio temperatūra pritvirtinimo prie padėklų metu. Ilgabėgio ženklinimo pavyzdys:

44-361-799,45-16K -99.04.06+14°;

čia:

44 – bėgių suvirinimo įmonės sąlyginis numeris;

361 – ilgabėgio numeris pagal suvirinimo žiniaraštį;

799,45 – ilgabėgio ilgis metrais;

16K – ilgabėgio numeris pagal projektą ir pusę (kairė);

99.04.06+14° – ilgabėgio paklojimo data ir pritvirtinimo temperatūra (t).

PASTABA. Rusijoje atliekamo šio užrašo pavyzdys: 44-361-799,45-16K-06.04.99+14°

Ilgesnio kaip 800 m ilgabėgio ilgis užrašomas abiejuose galuose.

5.4.6. Suvirinant bėgius termitiniu būdu būtina vadovautis [18] nuoroda. Kiekviena sandūra, suvirinta termitiniu būdu, ženklinama lipduku, turinčiu lipnų sluoksnį (žr. [18] nuorodos 1 priedą). Bėgių suvirinimą termitiniu būdu (suvirinimas, ultragarsinė kontrolė, bėgių suvirinimo vietos paruošimas ir sutvarkymas) darbų vadovas įformina priėmimo K-79 formos „Termitu suvirintų bėgių priėmimo akta“ (žr. [18] nuorodos 4 priedą).

5.5. Ilgabėgių sujungimas

5.5.1. Tarp ilgabėgių, neatsižvelgiant į jų ilgį, kai nėra izoliuotų-

jų sandūrų, reikia pakloti dvi arba tris 12,5 m ilgio protarpių bėgių poras (jų skaičius nustatomas pagal projektą).

Ilgabėgių protarpiuose įtaisant surenkamas izoliuotąsias sandūras, tarp jų klojamos keturios poros protarpio bėgių su izoliuotosiomis sandūromis per vidurį arba trys poros protarpio bėgių montuojant izoliuotąsias sandūras antrosios poros viduryje; tokia sandūra neturi nutrūkti tempiant 1,5 MN jėga.

Naudojant paprastas klijuotines sandūras (kurių pasipriešinimas trūkimui mažesnis nei 2 MN) klojamos trys poros protarpio bėgių (12,5 m arba 25,0 m); viduriniuose bėgiuose yra izoliuotosios sandūros. Naudojant didelio atsparumo (stipriąsias) klijuotines sandūras, kurios išlaiko ne mažesnę kaip 2,5 MN tempimo jėgą, protarpio bėgių galima nekloti. Ilgabėgių sujungimui su sandūriniu keliu, iešmais, standžiais ratstabdžių mestuvais, vagonų stabdikliais naudojamos dvi poros 12,5 m ilgio protarpio bėgių.

Ruožuose, kuriuose nėra toninės automatinės blokuotės, tarptočio ilgio ilgabėgiai sujungiami privirintais prie ilgabėgių galų bėgių intarpais su stipriąja izoliuotąja sandūra.

Negalima daryti sandūrų pervažos klojinio ribose (3 pav.).

5.5.2. Visų tipų protarpių bėgiai tarpusavyje ir su suvirintais ilgabėgiais sujungiami šešių skylių tvarslėmis; srovės praleidžiamumui padidinti sandūrose negalima naudoti grafitinio tepalo. Paprasto plieno sandūrinių varžtų veržlės užveržiamos sukimo momentu, ne mažesniu kaip:

– kai bėgiai R75 ar R65 tipo – 600 N·m;

– kai bėgiai UIC 60 tipo – 550 N·m;

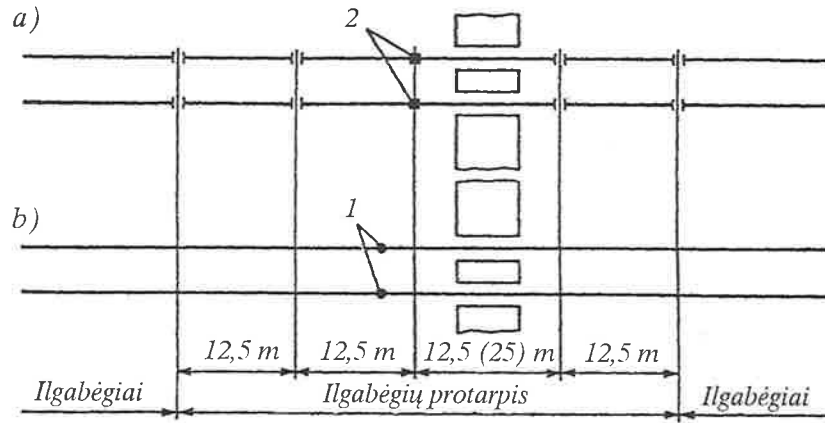
Stipriųjų varžtų veržlės užveržiamos:

– kai bėgiai R75 ar R65 tipo – 1100 N·m;

– kai bėgiai UIC 60 tipo – 1000 N·m;

Lengvesnio R50 ir UIC54 tipo bėgių tvarslių varžtų veržlės užsukamos ne mažesniu kaip 400 N·m sukimo momentu.

n. l. - 612 - 5



- a – su surenkamosiomis izoliuotosiomis sandūromis;
 b – su stipriosiomis izoliuotosiomis sandūromis;
 1 – stiprioji izoliuotoji sandūra;
 2 – surenkamoji izoliuotoji sandūra

3 pav. Ilgabėgių protarpių pervazoje schemas

5.5.3. Bendras ilgabėgių protarpio ilgis l centimetrais, paklotų esant optimaliai klojimo temperatūrai, yra lygus:

a) kai dvi ilgabėgių poros

$$l = 1250 + 1250 + 3 = 2503;$$

b) kai trys ilgabėgių poros

$$l = 1250 + 1250 + 1250 + 4 = 3754;$$

c) kai keturios ilgabėgių poros

$$l = 1250 + 1250 + 1250 + 1250 + 5 = 5005;$$

5.5.4. Kai protarpio bėgiai laikinai pritvirtinami esant aukštesnei temperatūrai negu optimali, bendras ilgabėgių protarpio ilgis l_1 centimetrais, įskaitant ir tarpus tarp jų galų, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$l_1 = l - 0,0000118 L \Delta t; \quad (2)$$

čia:

l – ilgabėgių protarpio ilgis centimetrais, apskaičiuotas esant optimaliai temperatūrai;

L – gretimų ilgabėgių (trumpųjų) ilgių pusių suma centimetrais, išmatuota esant temperatūrai klojimo metu;

Δt – bėgio optimalios ir klojimo metu esamos temperatūrų skirtumas, °C.

Dviejų porų protarpio bėgių pagal temperatūrų skirtumus ilgis pateikiamas 2 lentelėje.

2 lentelė

Temperatūrų skirtumas, °C	Protarpio bėgių ilgis, cm		Tarpų sandūrose suma, cm	Ilgabėgių protarpio ilgis, cm
	pirmojo	antrojo		
1-4	1250	1246	1-3	2499-2497
5-9	1250	1242	1-3	2495-2493
10-13	1250	1238	1-3	2491-2489
14-17	1250	1238	1-3	2491-2489
18-21	1250	1238	1-3	2491-2489
22-25	1246	1238	1-3	2487-2485

5.5.5. Kai protarpio bėgiai laikinai pritvirtinami esant žemesnei temperatūrai negu optimali, į ilgabėgių protarpį reikia kloti 12,54 m; 12,58 m ir 12,62 m ilgio protarpio bėgius.

Bendras ilgabėgių protarpio ilgis l_1 centimetrais šiuo atveju apskaičiuojamas pagal formulę:

$$l_1 = l + 0,0000118 L' \Delta t'; \quad (3)$$

čia:

l' – ilgabėgių protarpio ilgis centimetrais, apskaičiuotas esant optimaliai temperatūrai;

L' – gretimų ilgabėgių ilgių pusių suma centimetrais, išmatuota esant temperatūrai klojimo metu;

$\Delta t'$ – bėgio optimalios ir klojimo metu esamos temperatūrų skirtumas, °C.

Dviejų porų protarpio bėgių pagal temperatūrų skirtumus ilgis pateikiamas 3 lentelėje.

3 lentelė

Temperatūrų skirtumas, °C	Protarpio bėgių ilgis, cm		Tarpų sandūrose suma, cm	Ilgabėgių protarpio ilgis, cm
	pirmojo	antrojo		
1-4	1250	1254	1-3	2505-2507
5-9	1250	1258	1-3	2509-2511
10-13	1250	1262	1-3	2513-2515
14-17	1250	1262	1-3	2513-2515
18-21	1250	1262	1-3	2513-2516
22-25	1254	1262	1-3	2517-2519

Laikinais pritvirtintus ilgabėgius pritvirtinant nuolatinei eksploatacijai, protarpio bėgiai turi būti pakeisti 12,5 m ilgio bėgiais.

5.6. Bėgių sąvaržos su pabėgiais (tarpinės)

5.6.1. Bėgių sąvaržos su pabėgiais (toliau – tarpinės sąvaržos) turi užtikrinti pasipriešinimą išilginiam gardės poslinkiui (25–30 kN/m) ir vėžės stabilumą. Jų konstrukcija turi būti tokia, kad galima būtų il-

gabėgius greitai pritvirtinti prie pabėgių ir greitai atleisti remontuojant kelią, keičiant ilgabėgius ar naikinant įtempimus.

Suvirinti ilgabėgiai ir protarpio bėgiai prie pabėgių tvirtinami KB (rus. КБ) tipo tarpinėmis sąvaržomis; ant tiltų naudojamos KD tipo sąvaržos. Leistini ir kitokie tarpinių sąvaržų tipai, užtikrinantys pakankamą pasipriešinimą išilginiam gardės poslinkiui ir vėžės stabilumą (VOSSLOH, PANDROL ir kt.).

5.6.2. Siekiant užtikrinti reikiamą pasipriešinimą išilginiam poslinkiui, bėgio prispaudimo prie sąvaržos pagrindo norma turi būti 20 kN. Ši norma, esant KB tipo sąvaržoms, atitinka bėgvaržčių veržlių sukimo momentą 150 N·m (15 kgf·m) ir padėklo varžtų veržlių sukimo momentą 120 N·m (12 kgf·m), jei varžtas ir veržlė patepti tepalu.

Kad būtų užtikrinta veržlių prispaudimo jėgos atsarga, tiesiant besandūrį kelią ir eksploatacijos metu reikia jų veržles prisukti momentu: bėgvaržčių – 200 N·m (20 kgf·m), padėklo varžtų – 150 N·m (15 kgf·m); kitų tipų tarpinių sąvaržų – pagal tų sąvaržų naudojimo technines sąlygas.

Siekiant išvengti besandūrio kelio ilgabėgių postūmio visų bėgvaržčių veržlių prisukimo momentų vidurkis turi būti ne mažesnis kaip 100 N·m (10 kgf·m), o padėklo varžtų – 70 N·m (7 kgf·m).

5.6.3. Besandūrio kelio ant medinių pabėgių su KD tipo sąvaržomis bėgvaržčiai turi būti užveržiami taip pat, kaip ir ant gelžbetoninių pabėgių; padėklai ant kiekvieno pabėgio galo prisukami keturiais medšraigčiais.

5.7. Besandūris kelias ant tiltų

5.7.1. Galimybė tiesti ant tiltų besandūrį kelią ir jo tiesimo sąlygos nustatomos projektu.

5.7.2. Rengiant besandūrio kelio tiesimo ant tilto projektą reikia vadovautis šios Instrukcijos, [2], [6], [13] ir [14] nuorodų reikalavimais.

5.7.3. Projekte turi būti atsižvelgta į tilto perdangos konstrukciją ir jos ilgį, temperatūrinės tilto perdangos ilgį, tilto pakloto konstrukciją, riedmenų apkrovos dydį, maksimalią ir minimalią bėgių

temperatūras, kitus faktorius. Būtina atsižvelgti ir į tai, kad kelias ant tiltų standesnis, todėl bėgių dinaminė apkrova (važiuojant traukiniui) yra didesnė negu kelyje ant sankasos.

Maksimali bėgių temperatūra (vasarą) projektuojant besandūrį kelią ant tiltų priimama 10 °C aukštesnė už oro temperatūrą, o projektuojant kelią ant viadukų – 15 °C aukštesnė.

Prieš tiesiant besandūrį kelią tiltą būtina ištirti.

Draudžiama tiesti ilgabėgius ant tiltų, kuriuose tiriant nustatyti defektai ar pažeidimai (nusėdusios ar su tuštumomis atramos, sugedę atraminės dalys, seni tiltiniai tašai ir kt.)

5.7.4. Ant tiltų besandūris kelias gali būti klojamas ant pakloto su balastu ir be balasto.

5.7.5. Ant tiltų su balasto paklotu ir tokių tiltų prieigose (šaudyklių ribose) naudojami specialūs gelžbetoniniai pabėgiai su skylėmis gretbėgiams (gretkampuočiams) tvirtinti. Šioje kelio atkarpoje viename kilometre turi būti 1840 pabėgių (žr. [2] nuorodos 3.6.8 p.), bet visais atvejais ne mažiau kaip tarpstotyje.

5.7.6. Tiltiniai gretbėgiai (gretkampuočiai) turi būti klojami vadovaujantis [6] nuorodos 8.24 ir 8.25 p. reikalavimais.

5.7.7. Ant tilto ir jo prieigose balastas turi būti I20 ir U75 markės skaldos. Balasto prizmės matmenys turi atitikti [6] nuorodos 8.16 p. reikalavimus.

Prireikus, ant tilto ramtų, perdangų ir vietose, kur tiltas susijungia su pylimu, numatomi įrenginiai, užtikrinantys balasto prizmės stabilumą ir neleidžiantys nubyrėti balastui.

5.7.8. Ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra nustatoma taip pat, kaip ir tilto prieigose.

5.7.9. Vienaangiuose metaliniuose tiltuose su bebalasčiu paklotu ant medinių tiltinių tašų, metalinių skersinių ar gelžbetoninių plokščių besandūrį kelią galima įrengti, kai perdangos ilgis yra iki 55 m, o daugiaangiuose tiltuose – kai perdangų ilgių suma iki 66 m, laikantis šių reikalavimų:

- tilto danga turi atitikti [2], [6], [13] ir [17] nuorodų reikalavimus;
- tiltiniai tašai turi būti nauji arba tokie, kad jų nereikėtų keisti, kol nesibaigs ilgabėgių naudojimo laikas;
- apsauginės priemonės turi būti įrengtos iš gretbėgių arba ne

mažesnio kaip (160x100x14) mm skerspjūvio gretkampuočių, o priešslinkio (apsauginiai) kampuočiai ne mažesnio kaip (160x100x12) mm skerspjūvio;

d) ilgabėgiai tarp ramto atkaltės ir gretbėgių šliūžės, kai yra bėginių sąvaržos, turi būti sutvirtinami priešslinkiais iš abiejų kiekvieno pabėgio šonų. Kai tvirtinama spyruoklinėmis arba KB tipo sąvaržomis, priešslinkių įrengti nereikia;

e) kai tilto perdangų suminis ilgis iki 33 m, ilgabėgiai turi būti tvirtinami prie tiltinių tašų tarpinėmis sąvaržomis KD-65, prie metalinių skersinių arba gelžbetoninių plokščių – sąvaržomis KB-65 su nupjautomis gnybtų pėdelėmis (žr. 4 pav.), tai yra neprispaudžiant bėgio pado;

f) kai tilto perdangų suminis ilgis 33 m ir daugiau, ilgabėgiai turi būti pritvirtinami prie tiltinių tašų, metalinių skersinių arba gelžbetoninių plokščių: pritvirtinama ant kiekvienos perdangos nepaslančių atraminių dalių ruožuose, kurių ilgis nurodytas 4 lentelėje (duomenys paimti iš [2] nuorodos), prispaudžiant padą spyruoklinėmis arba gnybtų sąvaržomis, be to, šiuose ruožuose gnybtų varžtų veržlės užveržiamos (150-200) N·m sukimo momentu, o likusioje atkarpoje – taip pat, kaip ant tiltų, kurių perdangų ilgių suma iki 33 m, tai yra neprispaudžiant bėgio pado.

4 lentelė

Tilto perdangos ilgis l , m	Sustiprinto ilgabėgių tvirtinimo atkarpų ilgis, m	Tilto perdangos ilgis l , m	Sustiprinto ilgabėgių tvirtinimo atkarpų ilgis, m
Mažesnis kaip 33	0,2 l	44	8,0
33	6,0	55	10,0

Sustiprinto tvirtinimo ilgabėgių ruožuose tilto tašai horizontaliais varžtais pritvirtinami prie papildomų priešslinkio kampuočių trumpainių, įmontuotų prie kas trečio tašo.

5.7.10. Ant tiltų su gelžbetoninių plokščių bebalasčiu paklotu visoje tilto perdangoje po bėgiais reikia dėti gumines arba gumotojo kordo tarpines. Ruožuose, kur tarpinės sąvaržos neprispaudžia bė-

gių pado, ant kiekvienos bėgio atramos reikia dėti metalines sulenktas plokšteles (žr. 5 pav.), kurios sumažina trintį tarp bėgio pado ir atramos.

5.7.11. Tiltą perdengiančių ilgabėgių galai turi būti už tilto ribų, kai tiltas 33 m ir ilgesnis – ne mažesniu kaip 100 m atstumu nuo ramto atkaltės, o kai tilto ilgis iki 33 m – šis atstumas turi būti 50 m.

5.7.12. Ant daugiaangių metalinių tiltų, kai tilto perdangų ilgių suma didesnė kaip 66 m, o ant vienaangių, ilgesnių kaip 55 m, tiltų įrengiamas sandūrinis kelias arba ilgabėgiai klojami tik pagal specialius nurodymus (žr. [2] nuorodos 3.6.8.5 p.).

5.7.13. Besandūrio kelio ilgabėgių galai, kai ant tilto įrengiamas sandūrinis kelias, ant tilto atskiriami nuo bėgių dviem poromis pro tarpio bėgių (žr. šios Instrukcijos 2a pav.).

5.8. Besandūris kelias tunelyje

5.8.1. Ilgesniame kaip 300 m tunelyje, kai visas ilgabėgis yra tunelyje, skaičiuojamoji bėgių temperatūrų amplitudė priimama 20°C mažesnė, negu lauke (prie tunelio) esančių bėgių.

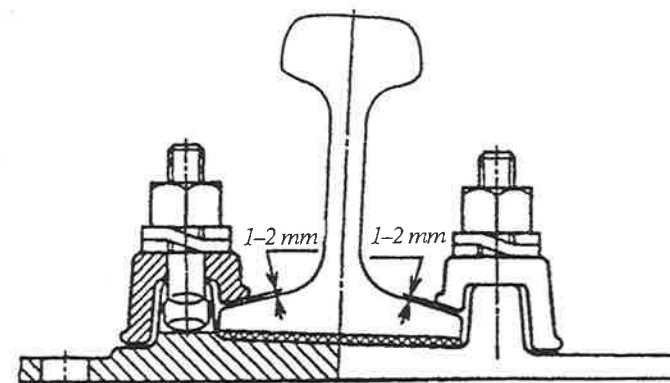
5.8.2. Tunelyje besandūris kelias gali būti tiesiamas ant balasto ir be balasto.

Tunelyje ir jo prieigose turi būti skaldos balastas. Balasto sluoksnio storis po pabėgiu – ne mažesnis kaip 25 cm.

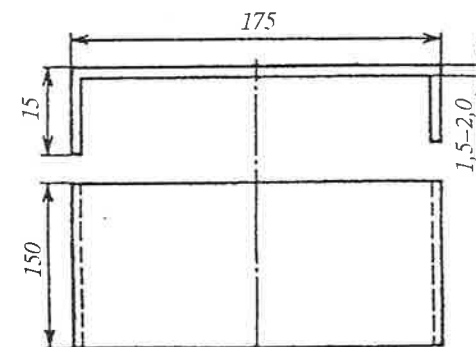
Be balasto kelias tiesiamas pagal projektus, patvirtintus Kelių skyriaus viršininko.

Tunelyje ir 100 m jo prieigose, viename kelio kilometre turi būti 2000 pabėgių.

5.8.3. Tais atvejais, kai dėl tunelio gabarito neįmanoma supilti 25 cm storio balasto sluoksnio, jį leidžiama sumažinti iki 20 cm, o ypatingais atvejais, gavus Infrastruktūros valdybos leidimą – iki 15 cm.



4 pav. KB tipo tarpinė sąvarža su nupjaunomis gnybtų pėdelėmis (gnybtai remiasi į padėklų antbriauni)



5 pav. Metalinė sulenkta plokštelė (tarpinė)

Kai balasto sluoksnis po pabėgiais storesnis kaip 20 cm besandūrį kelią tunelyje ir jo prieigose reikia tiesti ant gelžbetoninių pabėgių; kai balasto sluoksnio storis plonesnis – ant medinių pabėgių su KD tarpinėmis sąvaržomis. Iki kapitalinio kelio remonto galima palikti bėgvinines tarpines sąvaržas, pritvirtinant padėklus penkiomis bėgvinėmis ir 100 m ruože nuo medinių pabėgių pradžios prie kiekvieno pabėgio montuojant tampriuosius priešštūmius; likusiame tunelio kelyje priešštūmiai montuojami prie kas antro pabėgio. Kapitalinio kelio remonto metu padėklai prie medinių pabėgių turi būti priveržiami keturiais medsraigčiais.

5.8.4. Tiesiant besandūrį kelią drėgname tunelyje, kuriame yra elektrinė trauka, būtina numatyti bėgių ir sąvaržų apsaugą nuo korozijos: nusausti tunelius; padengti antikorozinėmis dangomis; gerinti bėgių ir sąvaržų izoliaciją. Jei bėgio padas pažeistas korozijos, būtina, be įprastų priemonių, kurios neleidžia vandeniui tekėti pro tunelio apdarą, pagerinti vandens nuvedimą iš po bėgių pagrindo ir korozijos pažeistas vietas padengti antikorozine danga.

6. DARBŲ TECHNOLOGIJA TIESIANT BESANDŪRĮ KELIĄ

6.1. Bendrieji reikalavimai

6.1.1. Besandūris kelias, tiesiamas atliekant kapitalinį kelio remontą pagal tipinę technologiją, laikinai klojant inventorinius atitinkamo tipo bėgius (paprastai 25 m ilgio), kurie vėliau keičiami ilgabėgiais, o ilgabėgių protarpuose – protarpio bėgiais. Mažesnio kaip 500 m spindulio kreivėse, o prirėkus ir kitais atvejais, gali būti klojami 12,5 m ilgio inventoriniai bėgiai.

Besandūrį kelią galima tiesti ir neatlikus išankstinio kapitalinio remonto atkarpose, kur viršutinės kelio konstrukcijos būklė atitinka šios Instrukcijos reikalavimus.

Tiesiant naujas linijas ir papildomus pagrindinius kelius, besandūrį kelią galima tiesti tik stabilizavus sankasą ir atlikus būtinus tyrimus.

6.1.2. Inventorinių bėgių būklė turi atitikti [11] nuorodos reikalavimus ir, kad keičiant inventorinius bėgius suvirintais ilgabėgiais,

neperstumiant padėklų ant pabėgių būtų užtikrintas kelio vėžės plotis (tikrinant šablonu) normų ir leistinų nukrypimų ribose.

6.1.3. Surenkant bėgių gardės grandis, pabėgiai tolygiai paskirstomi grandies ribose nemažinant atstumų tarp pabėgių sandūrose. Inventorinius bėgius keisti ilgabėgiais reikia ne vėliau, kai jais bus pervežta paprastai ne daugiau kaip 1 mln. tonų bruto krovinių (kad nebūtų per daug suardytas gelžbetoninių pabėgių pagrindas, esantis inventorinių bėgių sandūrose).

Draudžiama ilgabėgių protarpuose palikti inventorinius bėgius.

6.2. Ilgabėgių pakrovimas, vežimas ir iškrovimas

6.2.1. Besandūrio kelio ilgabėgiai vežami specialiu sąstatu, vadovaujantis [15] nuoroda.

6.2.2. Kraunant suvirintus ilgabėgius į sąstatą, būtina saugoti juos nuo pernelyg didelio išlinkimo, susikraipymo ir smūgių.

Ilgabėgiams įtvirtinti ant platforminių vagonų sąstato ir jiems ištraukti ilgabėgių galuose (100 mm atstumu nuo skersgalio) išgręžiamos 30 mm skersmens skylės arba specialiai bėgių sąvaržoms skirtos skylės.

6.2.3. Siekiant išvengti ilgabėgių išilginių poslinkių stabdant traukinį ar manevrų metu, ilgabėgiai paskutinio vagono priekyje turi būti pritvirtinti. Kad laisvai ant ritinėlių gulintys ilgabėgiai nepakiltų ir nenuslinktų skersai vagono, ant kiekvieno vagono ilgabėgiai prispaudžiami skersiniais.

6.2.4. Iškraunami ilgabėgiai ištraukiant iš po jų sąstatą, laikantis statinių artumo gabarito. Kad nuleidžiant ilgabėgius jų galai neatsitrenktų į pabėgius, ant gelžbetoninių pabėgių padedamos medinių pabėgių atpjovos. Iškrautus ilgabėgius galima padėti vėžės viduje arba ant pabėgių galų. Ant tiltų, kai tilto paklotas be balasto, ilgabėgiai iškraunami vėžės viduje laikinai nuimant tilto klojinį ir gretbėgių šaudyklę.

6.2.5. Iškraunamų ilgabėgių galus reikia dėti kaip galima tiksliau lyginant su anksčiau patiestų protarpio bėgių galais (kad vėliau nereikėtų ilgabėgių perstumti).

6.2.6. Norint išvengti didelio iškraunamų ilgabėgių persikraipy-

mo arba išmetimo, kai prieš tiesiant juos į kelią temperatūra gali pakilti 15 °C ir daugiau, ilgabėgius būtina pritvirtinti: prie laikinai paklotų į pabėgtarpus medinių pabėgių (arba pesinių dalių) dviem bėgvinėm kas 15 m mažesnio kaip 800 m spindulio kreivėse, o kituose ruožuose (tiesiame kelyje arba didesnio spindulio kreivėse) – kas 25 m.

6.2.7. Kad iškrautų ilgabėgių galų neužkabintų nukarusios pravažiuojančių riedmenų dalys, juos reikia apsaugoti pleišto formos trinkelėmis; trinkelės neturi trukdyti ilgabėgių poslinkiams, jei pakis jų temperatūra.

6.2.8. Ruošiantis tiesti ilgųjų ilgabėgių kelią juos suvirinant, ant-rasis ir kiti ilgabėgiai (iki 400 m ilgio) iškraunami priglaustinai be laikinųjų trumpabėgių. Jeigu numatoma suvirinti iš anksto patiestus išlenktus ir pritvirtintus ilgabėgius, tai jie iškraunami kartu su laikiniais trumpabėgiais.

6.3. Ilgabėgių tiesimas

6.3.1. Inventoriniai bėgiai keičiami suvirintais ilgabėgiais arba ilgabėgiai keičiami eismo pertraukos metu. Prieš eismo pertrauką, ruošiantis darbui, leidžiama iš dalies nuimti gnybtus nuo inventorinių bėgių (arba keičiamų ilgabėgių), tačiau bėgiai (arba ilgabėgiai) turi būti pritvirtinti prie visų pabėgių prieš sandūrą ir prie kiekvieno trečiojo pabėgio ribojant traukinių greitį iki (26–60) km/h, o paliekant pritvirtinimus tik prie kiekvieno šeštojo pabėgio greitį reikia riboti iki 25 km/h.

Ilgabėgį užstumti ant padėklo reikia pradėdant nuo vieno ilgabėgio galo kartu su suveržtais su juo protarpų bėgiais ir su įvirintomis izoliuojančiomis sandūromis, jei šios numatytos projekte. Pirmenybė teikiama tokiam darbų organizavimui, kai paeiliui keičiami keli ilgabėgiai (kartu su protarpų bėgiais), kurių skaičių lemia eismo pertraukos trukmė ir darbų sparta. Užstumiant ilgabėgį reikia atidžiai stebėti, kad padėklai būtų tiksliai padėti.

Kad kreivėse klojami ilgabėgiai būtų lengviau užstumiami ir užimtų taisyklingą padėtį plane, galima naudoti mušamuosius arba hidraulinius protarpų taisymo prietaisus, lokomotyvus, variklinius vibratorius ir kitas priemones, skirtas išilginiam ilgabėgių perstumimui.

6.3.2. Ilgieji ilgabėgiai paruošiami ir tiesiami vienu iš keturių būdų:

6.3.2.1. suvirinant vėžės viduje trumpuosius iš anksto išlenktus ilgabėgius į blokuojamojo ruožo ar tarpstočio ilgio ilgabėgius ir po to užstumiant juos ant padėklų;

6.3.2.2. patiesiant ant padėklų trumpuosius ilgabėgius ir, sulaukus optimalios jų temperatūros, suvirinant į ilguosius ilgabėgius;

6.3.2.3. suvirinant ir užstumiant ant padėklų iš anksto išlenktus ilgabėgius;

6.3.2.4. suvirinant iš anksto išlenktus eksploatuojamus ilgabėgius.

6.3.3. Suvirinant vėžės viduje kiekviena ilgabėgių pora iškraunama jau gulinčių ilgabėgių (prie kurių bus privirinama) atžvilgiu su užlaida, kurios ilgis lygus atpjaunamiems bėgių galams (su skylėmis) sandūrų varžtams ir suvirinimui reikalingai metalo atsargai.

6.3.4. Jei pakloti ant padėklų trumpieji ilgabėgiai buvo pritvirtinti esant optimaliai temperatūrai, tai jie suvirinami taip pat esant optimaliai temperatūrai.

Suvirinimo technologija:

6.3.4.1. nupjaunami ilgabėgių galai su skylėmis sandūrų varžtams;

6.3.4.2. iš anksto paruoštas 12,5 m ilgio bėgis be skylių suvirinamas su ilgabėgių galais (vietoje laikinojo bėgio). Šio intarpo ilgis turi būti lygus atstumui tarp ilgabėgių atpjautų galų su atsarga suvirinimui. Atsarga Δl milimetrais apskaičiuojama pagal formulę:

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + 5; \quad (4)$$

čia: Δl_1 – ilgio priedas dėl dviejų suvirintų sandūrų metalo susitraukimo milimetrais (nusta-tomas atliekant bandomąjį suvirinimą);

$\Delta l_2 = (2-3)$ mm – ilgio priedas dėl pjūvio nuožulnumos, kuri atsiranda pjaunant bėgį staklėmis;

5 mm – atsarga liekamajam bėgio išlinkiui.

6.3.5. Suvirinant eksploatuojamus ilgabėgius protarpio bėgiai pakeičiami intarpiniu bėgiu, kurio ilgis esant optimaliai bėgių temperatūrai l_{int} milimetrais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$l_{int} = l_0 + \Delta l_0 + \Delta l_1 + \Delta l_2 + 5; \quad (5)$$

čia:

l_0 – atstumas milimetrais tarp ilgabėgių su nenujautais galais;

Δl_0 – dviejų nupjautų galų su skylėmis bendras ilgis milimetrais; Δl_1 , Δl_2 , ir 5 – žr. 4 formulės paaiškinimus.

Intarpinis bėgis turi būti suvirintas iš trumpųjų bėgių, kurių nuodyla artima ilgabėgių nuodylai (leistinas skirtumas ± 1 mm) ir kuriais pervežta ne daugiau krovinių, negu eksploatuojamais ilgabėgiais.

Eksploatuojami ilgabėgiai suvirinami esant optimaliai temperatūrai. Leidžiama suvirinti esant aukštesnei (iki $+15$ °C) negu optimali temperatūra, jei vėliau bus reguliuojami įtempimai atleidžiant gnybtinių varžtų veržles ir pakėlus ilgabėgius nuo kiekvieno 15 pabėgio ant ritinėlių ar polietileninių plokščių 150 m atstumu į abi puses nuo suvirinimo vietos. Galima naudoti ir kitokių medžiagų plokštes (žr. 7.2.4 p.). Iš anksto išlenkti ilgabėgiai suvirinami vadovaujantis patvirtinta technologija. Leidžiama suvirinti esant žemesnei temperatūrai negu optimali, tačiau šiuo atveju turi būti įvykdyti 7.5 p. reikalavimai.

Jei abiejų ar vieno iš suvirinamų ilgabėgių temperatūra žemesnė už optimalią, tai prieš suvirinant jie įtempiami panaudojant specialius tempimo mechanizmus arba dirbtinai įkaitinami iki optimalios temperatūros.

6.3.6. Pritvirtinus ilgabėgius prie pabėgių suvirintų sandūrų siūles reikia patikrinti ultragarsiniu defektoskopu. Termitu suvirintų UIC60, 60E1, R65 ir R50 tipų bėgių sandūros tikrinamos vadovaujantis [12] nuoroda.

Visos kelyje suvirintos sandūros paženklintos kaip nurodyta 5.4.5 ir 5.4.6 p.

6.4. Ilgabėgių tvirtinimas

6.4.1. Siekiant užtikrinti besandūrio kelio stiprumą ir stabilumą visi naujai klojami ilgabėgiai turi būti tvirtinami esant jų optimaliai temperatūrai (Lietuvos teritorijoje $t_{opt} = 30 \pm 5$ °C).

Esant mišriajai KB sąvaržai, bėgvaržčių ir padėklo varžtų veržlės užveržiamos kaip nurodyta 5.6.2 p. Kai taikomos kitokios sąvaržos, jos įveržiamos pagal specialias Kelių skyriaus patvirtintas technines sąlygas.

Ilgabėgiai tvirtinami veržliasukiais pradendant nuo pirmos svi-

rintos sandūros klojimo kryptimi. Trumpieji ilgabėgiai rankiniu būdu tvirtinami nuo vidurio į galus.

Įvažinėjus besandūrį kelią (po to, kai keliu bus nuvežta (200–300) tūkst. tonų bruto krovinių) ilgabėgių tarpinių sąvaržų bėgvaržčių veržles būtina pakartotinai priveržti.

Trumpųjų ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra laikoma vidutinė jų temperatūra, išmatuota tvirtinimo pradžioje ir pabaigoje, pritvirtinus ilgabėgius ne rečiau kaip ant kiekvieno penkto pabėgio. Gretutinių trumpųjų ilgabėgių, kurie sudaro ilgąjį ilgabėgį, pritvirtinimo temperatūrų skirtumas neturi būti didesnis kaip 5 °C, o viso ilgojo ilgabėgio bendras temperatūrų skirtumas neturi būti didesnis kaip 10 °C.

Siekiant išvengti bėgių gardės temperatūrinės jėgos ekscentriciteto, dėl kurio sumažėja pasipriešinimas kelio išmetimui, dešiniojo ir kairiojo ilgabėgių temperatūrų skirtumas neturi būti didesnis kaip 10 °C. Visais atvejais faktinės pritvirtinimo temperatūros skirtumas lyginant su optimalia t_{opt} neturi būti didesnis kaip ± 5 °C.

Atliekant kelio darbus, kai pakinta visos bėgių gardės stabilumas (kelio pakėlimas, kelio tiesinimas, skaldos valymas mašina ir pan.), bėgių pritvirtinimo temperatūra laikyti vidutinę dešiniojo ir kairiojo ilgabėgių pritvirtinimų temperatūrą.

Jei darbai atliekami ant vieno ilgabėgio (ilgabėgio vientisumo atnaujinimas, keičiami padėklai, tarpinės ir pan.), tai sprendžiant klausimą, ar galima atlikti tuos darbus, turi būti atsižvelgiama į to ilgabėgio, ant kurio bus dirbama, pritvirtinimo temperatūrą.

6.4.2. Jeigu besandūrį kelią būtina kloti esant aukštesnei ar žemesnei temperatūrai negu optimali, tai ilgabėgiai turi būti patrupinami arba pailginami, iki bus pasiektas technologiniame procese numatytas temperatūrinių įtempimų režimas.

Jeigu nėra techninių galimybių priverstinai reguliuoti ilgabėgių ilgio, leidžiama laikinai ilgabėgius tvirtinti, kai temperatūra nėra optimali ir jei vėliau bus atleidžiamos ilgabėgių sąvaržos ir pakartotinai jie pritvirtinami esant optimaliai temperatūrai. Įtempimų naikinimo ir ilgabėgių tvirtinimo nuolatiniame eksploatavime darbų eilės tvarka aprašyta 7.6 p.

Nerekomenduojama ilgabėgius tiesti tiesėse ir kreivėse, kurių spindulys:

– didesnis kaip 800 m, esant temperatūrai, žemesnei kaip minus 15 °C;

– (501-800) m – esant temperatūrai, žemesnei kaip minus 10 °C;

– 500 m ir mažesnis – esant temperatūrai, žemesnei kaip minus 5 °C.

6.4.3. Bėgio temperatūra matuojama ant jo galvutės specialiu termometru. Matavimų tikslumas ± 1 °C, ribos nuo minus 65 °C iki plus 70 °C. Faktinė kiekvieno bėgio pritvirtinimo temperatūra turi būti užrašoma K-48 formos Žurnale ir ant bėgio galvutės, o ilgųjų ilgabėgių – Besandūrio kelio pase ir ant bėgio galvutės.

7. BESANDŪRIO KELIO PRIEŽIŪRA IR REMONTAS

7.1. Bendrieji reikalavimai

7.1.1. Besandūrio kelio priežiūra ir remontas yra atliekami esant leistinam skirtumui tarp bėgių temperatūros atliekant darbus ir temperatūros ilgabėgių pritvirtinimo metu.

Darbų vadovas privalo nustatyti bėgių temperatūrą, palyginti ją su ilgabėgio pritvirtinimo temperatūra t_i , nustatyti, kokia bus bėgių temperatūra baigiant darbus ir nuspręsti, ar galima atlikti planuojamus priežiūros ar remonto darbus. Atliekant darbus būtina nuolat tikrinti bėgių temperatūrą.

Geležinkelių ruožų viršininkai turi pasirūpinti, kad paros ir ilgalaikės temperatūros prognozės būtų praneštos darbų vadovams ir meistrams, kad būtų galima planuoti darbus ir imtis reikiamų saugumo priemonių, kai bėgių temperatūra yra ekstremali.

7.1.2. Vasarą, kai atitinkamoje vietovėje oro temperatūra būna artima aukščiausiai (žr. 4 priedą), o žiemą, kai oro temperatūra lyginant su bėgių pritvirtinimo temperatūra nukrinta 60 °C ir daugiau arba esant oro temperatūrai minus 30 °C ir žemesnei, besandūrio kelio priežiūrai turi būti skiriama daugiau dėmesio. Besandūrio kelio apžiūros ir patikrinimo tvarką ir terminus nustato geležinkelio ruožo viršininkas.

Karštomis vasaros dienomis ypač atidžiai reikia stebėti kelio būklę plane. Pastebimi nukrypimai nuo taisyklingos padėties plane (8-15) m kelio ilgyje gali būti kelio išmetimo pradžios požymis. Karštą va-

saros dieną aptikus kelio plane staigius kampus, būtina skubiai atitverti pažeistą vietą sustojimo signalais ir nedelsiant šalinti defektą vadovaujantis šiais nurodymais:

7.1.2.1. kai abiejų bėgių 10 m atkarpoje nukrypimas plane 10 mm ir ilgabėgio temperatūra daugiau kaip 15 °C viršija pritvirtinimo temperatūrą, kampą plane leidžiama taisyti tiktai panaikinus abiejų ilgabėgių temperatūrinius įtempimus nuo pažaidos vietos iki artimiausio protarpio. Vėliau būtina atkurti temperatūrinį ilgabėgių gardės eksploatacijos režimą prie optimalios temperatūros. Prireikus galima išpjauti bėgio atkarpą pagal 7.6 p. nurodytą technologiją;

7.1.2.2. jeigu bėgių temperatūra mažiau kaip 15°C aukštesnė nei jų pritvirtinimo temperatūra, tai ištiesinus kelią reikia sureguliuoti įtempimus darbų atlikimo atkarpoje ir po 50 m į abi puses nuo jos. Po to reikia suplūkti balastą, esantį už pabėgių galų ir balasto prizmės petyje.

7.1.3. Žiemą, esant žemai temperatūrai, būtina daugiau dėmesio skirti bėgių tikrinimui, pirmiausia – suvirinimo vietose ir po 1 m į kiekvieną pusę nuo jų. Būtina taip pat stebėti tarpus sandūrose. Jei tarpai yra artimi konstrukciniams ir laukiamas oro temperatūros kritimas (atšalimas), būtina priveržti bėgvaržčių, padėklo ir bėgių sandūrų sąvaržų varžtų veržles 50 m ilgio atkarpoje (į abi puses nuo sandūros) skaičiuojant nuo gardės galo, pakeisti vieną protarpio bėgių porą ilgesniais bėgiais ir sureguliuoti sandūrų tarpus.

7.1.4. Jei balasto prizmės plotis, lyginant su nustatytu, 10 m ruože yra pakitęs, būtina imtis atitinkamų traukinių eismo saugumo užtikrinimo priemonių (atsižvelgiant į pokyčio dydį ir laukiamos temperatūros). Kai balasto prizmės peties plotis mažesnis kaip 25 cm ir laukiamas temperatūros pakilimas lyginant su ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra didesnis kaip 14 °C, traukinių greitis turi būti ribojamas 60 km/h ar dar mažesnis (atsižvelgiant į balasto prizmės ir tarpinių sąvaržų būklę).

7.2. Ilgabėgių postūmio ir temperatūrinio režimo pokyčio tikrinimas

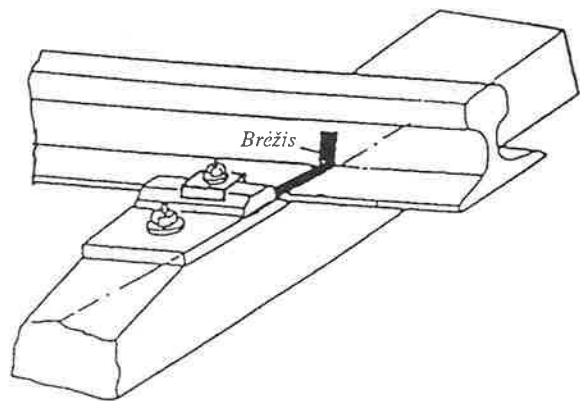
7.2.1. Besandūrio kelio būklė pradedama stebėti ir tikrinti nuo

pat jo įrengimo pradžios. Kelio meistrai ir brigadininkai turi turėti faktinius duomenis apie ilgabėgių ilgius ir jų pritvirtinimo temperatūrą; šie duomenys įrašyti į darbų priėmimo aktus bei K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą.

7.2.2. Didelį dėmesį prižiūrint besandūrį kelią reikia skirti tam, kad nebūtų kelio postūmio, dėl ko gali būti pažeistas nustatytas ilgabėgių temperatūrinių įtempimų režimas ir sukeltos pavojingos tempimo arba gniuždymo įtempimų koncentracijos. Kelio postūmis dažniausiai būna tuomet, kai silpnai priveržtos bėgvaržčių ir padėklų varžtų veržlės.

Nuo patiestų ilgabėgių pritvirtinimo pradžios turi būti nuolat tikrinamas bėgvaržčių ir padėklų varžtų veržlių priveržimas ir ilgabėgių padėtis (ar nėra kelio postūmio). Postūmį parodo gnybtų žymės ant bėgio pado, padėklų ant pabėgių postūmis, kauburiais pakeltas arba neprigludęs prie pabėgių šonų balastas ir persikreipę pabėgiai.

Postūmis tikrinamas pagal ilgabėgių kontrolinių pjūvių ant „žyminių“ pabėgių poslinkį. Kontroliniai ilgabėgių pjūviai ženklinami 10 mm pločio skersniais brūkšniais (brūkšnys brėžiamas ant bėgio pado ir kakliuko vėžės vidinėje pusėje pagal padėklo kraštą šviesiais nenuplaunamais dažais). Papildomai pagal padėklo kraštą žymekliu ant bėgio pado įkalamos duobutės arba smailiu metaliniu brėžikliu brėžiama plona linija (žr. 6 pav.).



6 pav. Brėžio sutapimas su „žyminio“ pabėgio padėklo briauna

„Žyminių“ pabėgių parenkamas pabėgis, esantis priešais šimtmetro (piketo) stulpelį. Šio pabėgio viršaus dalis prie bėgio nudažoma ryškiais dažais. Kad „žyminis“ pabėgis nepasislinktų kartu su ilgabėgiais, po ja visuomet turi būti gerai pamuštas balastas, bėgvaržčių veržlės priveržtos, tipiniai gnybtai turi būti pakeisti gnybtais su nupjautomis pėdelėmis (žr. 4 pav.), o guminės arba gumotojo kordo tarpinės pakeistos polietileninėmis ar kitos medžiagos (kurios mažas trinties koeficientas) tarpinėmis.

„Žyminiai“ pabėgiai paženklinami iškart pritvirtinus ilgabėgius nuolatinei eksploatacijai.

Jei nėra gnybtų su nupjautomis pėdelėmis, išimties tvarka leidžiama ant „žyminių“ pabėgių visai nedėti gnybtų.

Vienas iš pagrindinių kelio meistro ir brigadininko uždavinių atliekant besandūrio kelio priežiūrą yra užtikrinti, kad nepakistų ilgabėgių kontrolinių pjūvių ant „žyminių“ pabėgių padėtis. Tuo tikslu, prieš pradėdant kelio priežiūros darbus, kurių metu gali pasislinkti „žyminis“ pabėgis, būtina pakeisti tarpines ir gnybtus tipiniais išsaugant žymės (brūkšnio) padėtį padėklo atžvilgiu ir užtikrinti, kad „žyminis“ pabėgis nepasislinktų bėgio atžvilgiu. Baigus darbus „žyminis“ pabėgis vėl sutvarkomas.

Ilgabėgių poslinkio tikrinimas pagal „žyminius“ pabėgius papildomas tikrinamu pagal vėžės skerspjūvio (toliau – pjūvis) padėtį nuolatinių reperijų atžvilgiu; reperiais gali būti naudojamos kontaktinio tinklo atramos, kelio statiniai, specialūs į gruntą įkasti stulpeliai ir kiti, šalia kelio esantys, nejudantys objektai. Pjūvis nustatomas skersai kelio ištemptu tarp abiejose pusėse esančių reperijų valu. Pradinė gardės padėtis valo atžvilgiu fiksuojama žymekliu bėgio galvutės išorinėje pusėje įkalat duobutes.

7.2.3. Pastebėjus ant „žyminių“ pabėgių kontrolinių žymių pasislinkimus iki 5 mm, būtina toje atkarpoje patikrinti sąvaržas, pakeisti defektinius elementus, patepti sriegius, priveržti bėgvaržčių ir padėklų varžtų veržles. Jei pasislinkimas didesnis kaip 5 mm, reikia nustatyti atstumo tarp gretimų kontrolinių pjūvių pakitimus, įskaitant pasislinkimo dydį ir kryptį. Jeigu pakitimai (pailgėjimai arba sutrumpėjimai) 100 m ilgio kelio ruože ne didesni kaip 10 mm, galima apsiriboti išvardytomis priemonėmis; šiuo atveju būtina 7.2.5 p.

nustatyta tvarka apskaičiuoti pasislinkusio kelio ruožo ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrą ir įrašyti ją į K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą. Jeigu nuo to laiko, kai ilgabėgis paskutinį kartą buvo pritvirtintas nuolatiniam režimui, atstumas tarp kontrolinių pjūvių pasikeitė daugiau kaip 10 mm, tai rodo, kad faktinė ilgabėgių temperatūra labai skiriasi nuo pradinės, kuri buvo pritvirtinant ilgabėgius nuolatiniam eksploatavimui. Šiuo atveju reikia reguliuoti įtempimus esant ilgabėgių temperatūrai, ne aukštesnei kaip pritvirtinimo temperatūra t_i .

Jeigu po to, kai buvo nustatytas ilgabėgių sutrumpėjimas (100 m ruožo kontroliniai pjūviai ant „žyminių“ pabėgių pasislinko į vidų), tiesiuose ruožuose ir kreivėse, kurių spindulys $R \geq 800$ m, laukiamas daugiau kaip 30 °C bėgių temperatūros pakilimas, o mažesnio spindulio kreivėse daugiau kaip 20 °C, būtina, iki bus sureguliuoti įtempimai, traukinių greitį riboti iki 40 km/h.

7.2.4. Įtempimai reguliuojami kelio ruože, kuriame kontroliniai pjūviai (brėžiai ant „žyminių“ pabėgių) pasislinko daugiau kaip 5 mm. Tuo tikslu atitinkamose atkarpose ilgabėgis atpalaiduojamas (atlaisvinant sąvaržas), užkeliamas ant riedučių arba padedamas ant slidžių nerūdijančio plieno, fluoro plastiko, naftleno, poliamido ar kitų medžiagų, kurių trinties koeficientas ne didesnis kaip 0,1. Taip pat galima dėti (8–10) mm storio polietileną ant kiekvieno 15–o pabėgio bėgio padėklo. Ilgabėgio atkarpa atpalaiduojama pradėdant nuo įtemptos zonos ir palaipsniui tęsiama link gniuždomos zonos. Leidžiama padaužant (nepažeidžiant bėgio) ar kitokiais būdais pajudinti ilgabėgio įveržtą atkarpa.

Jeigu atpalaidavus atkarpa ruožas tarp „žyminių“ pabėgių pailgėja arba sutrumpėja ne daugiau kaip 5 mm, tai ta ilgabėgio atkarpa vėl pritvirtinama laikant, kad temperatūriniai įtempimai sumažinti ir ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrinis režimas atitinka faktinį jų pritvirtinimo temperatūrinį režimą.

Jeigu atpalaidavus atkarpa kontrolinės žymės ant „žyminių“ pabėgių pasislenka daugiau kaip 5 mm, o bendras ilgabėgių ilgis tarp žymių pasikeičia daugiau kaip 10 mm, tai tokių ilgabėgių temperatūriniai įtempimai turi būti panaikinami, įvedant juos į optimalų pritvirtinimo temperatūrinį intervalą. Ilgesnių kaip 800 m visų tipų il-

gabėgių atkarpoje tarp „žyminių“ pabėgių pritvirtinimo faktinės temperatūros nuokrypis nuo pritvirtinimo temperatūros °C nustatomas pagal formulę:

$$\Delta t = \pm 85 \frac{\Delta l}{l}; \quad (8)$$

čia:

Δl – išmatuotas faktinis ilgabėgio pailgėjimas („+“) arba patsutrumpėjimas („-“) milimetrais;

l – atstumas tarp „žyminių“ pabėgių metrais.

Faktinė pritvirtinimo temperatūra °C nustatoma pagal formulę:

$$t_o = t_i \pm \Delta t; \quad (9)$$

čia:

t_i – ankstesnio pritvirtinimo temperatūra (tiesiant ilgabėgi arba reguliuojant temperatūrinius įtempimus jame), °C.

Jeigu t_o dydis yra ilgabėgio pritvirtinimo skaičiuojamosios temperatūros intervalo ribose, tai ji užrašoma į Besandūrio kelio pasą, kuriuo vadovaujamosi toliau eksploatuojant (remontuojant ir t.t.) ilgąjį ilgabėgi.

Jeigu t_o dydis yra už ilgabėgio pritvirtinimo skaičiuojamosios temperatūros intervalo ribų, tai temperatūriniai įtempimai naikinami perpjaujant ilgabėgi ir po to jį vėl suvirinant, vadovaujantis 7.5 p. reikalavimais.

7.2.5. Norint išvengti kelio postūmio, būtina užtikrinti, kad sandūros, padėklo varžtų ir bėgvaržčių veržlės būtų nuolat priveržtos pagal nustatytas normas. Veržlių priveržimas tikrinamas dinamometrinio raktu*. Paprastai veržlės turi būti papildomai paveržiamos, kai priveržimo momentas sumažėja: bėgvaržčių – iki 100 N·m, o padėklo varžtų – iki 70 N·m.

Dinamometrinio raktu padėklo varžtų ir bėgvaržčių veržlių priveržimas (priveržimo momentas) tikrinamas abiejų vėžės bėgių, ištiesai ant 10-15 pabėgių, esančių besandūriame kelyje, kai gardės:

* Laikinai, kol visi, besandūrį kelią prižiūrintys, darbuotojai bus aprūpinti dinamometriniais raktais, leidžiama veržlių priveržimą tikrinti padaužant plaktuku.

7.2.5.1. trumpųjų ilgabėgių (≤ 800 m) – trijose zonose: gardės galuose (100 m ruože nuo gardės galo) ir gardės viduryje;

7.2.5.2. ilgųjų ilgabėgių – gardės galuose ir kas 400 m gardės ilgio. Pagal tikrinimo rezultatus nustatomas priveržimo momento vidurkis ir, jeigu jis mažesnis už leistinąjį dydį, tai būtina priveržti visų padėklo varžtų ir bėgvaržčių veržles.

7.2.6. Jei panaudotos KB tipo tarpinės sąvaržos, tai priveržimo momentas tikrinamas:

7.2.6.1. kai vežamų krovinių gausis iki 25 mln. t·km bruto/km per metus – vieną kartą per metus (rudeni) priveržiant sandūros, padėklo varžtų ir bėgvaržčių veržles ir patepti sriegius;

7.2.6.2. kai vežamų krovinių gausis didesnis kaip 25 mln. t·km bruto/km per metus – ištiesai veržlės priveržiamos ir patepami sriegiai du kartus per metus (pavasari ir rudeni).

7.2.7. Jei besandūris kelias pritvirtintas bėgvinėmis – būtina užtikrinti, kad prieštūmiai būtų visiškai prispausti prie pabėgių. Reikia periodiškai sukalti bėgvines ir taisyti prieštūmius, prireikus netinkamus pakeisti.

7.2.8. Atliekant kelio apžiūras (pavasari ir rudeni), reikia pasirinktinai padaužyti plaktuku sandūros, bėgvaržčių bei padėklo varžtų veržles ir patikrinimo rezultatus užrašyti į K-16 formos *Kelio ir jo įrenginių tikrinimo rezultatų apskaitos knygelėje* (žr. 5 priedą, toliau – K-16 formos Knygelė); radus atsilaisvinusias veržles – priveržti jas. Jei padaužant plaktuku bus nustatyta, kad daugiau kaip 10 % patikrintų veržlių yra atspalaidavusios, tai per savaitę reikia dinamometriniai raktu patikrinti jų priveržimą (iki 5.6.2 p. nurodyto dydžio).

7.3. Besandūrio kelio priežiūros darbų atlikimo ypatumai

7.3.1. Paklojus besandūrio kelio ilgabėgius, po 12–15 dienų, bet dar iki kelio remonto darbų priėmimo, geležinkelio ruožo atstovai kartu su kelių paklojusios organizacijos (įmonės) atstovais turi patikrinti sandūrų, padėklų varžtų ir bėgvaržčių veržlių priveržimą, tamprųjų padėklų padėti (jei jie yra tarpinėse sąvaržose), galimus išilginius ilgabėgių poslinkius, skaldos nubyrėjimus šlaitais; nustatytus trūkumus pašalinti.

Praėjus 2–3 mėnesiams po to, kai pakloti ilgabėgiai ir kelias pradėtas naudoti, pageidautina ilgabėgius nušlifuoti.

7.3.2. Besandūrio kelio stabilumo padidinimui balasto prizmė turi atitikti nustatytą dydį ir neleisti, kad skalda byrėtų prizmės šlaitais, padidėtų šlaitų statumas, sumažėtų balasto prizmės petys ir žemiau normos sumažėtų balasto kiekis pabėgtarpiuose, ypač tiltų ir viadukų (kai geležinkelio kelias viršuje) prieigose (žr. 5.2.2 p.).

Ilgabėgių protarpių zonoje ir (30–40) m atstumu nuo ilgabėgių galų reikia papildomai planuoti ir atlikti remontą: pašalinti išplovus, perrinkti ir pakeisti susidėvėjusias tvirtinimo detales, aplydyti bėgių galus arba pakeisti bėgius, atlikti kitus būtinus darbus.

7.3.3. Kelio remonto darbus, susijusius su laikinu bėgių gardės stabilumo sumažėjimu, leidžiama atlikti, jeigu ilgabėgių temperatūra nuo jų pritvirtinimo temperatūros per visą darbų periodą neviršija dydžių, nurodytų 5 lentelėje.

Atliekant besandūrio kelio remontą, kai bėgiai pritvirtinti bėgvinėmis, leistini ilgabėgių temperatūros nuokrypiai pateikti 6 lentelėje.

Jei ilgabėgių temperatūra viršija pritvirtinimo temperatūrą daugiau nei nurodyta 5 ir 6 lentelėse, **draudžiama** atlikti darbus susijusius su besandūrio kelio pasipriešinimo susilpninimu šoniniam ir vertikaliajam poslinkiui. Tokius darbus vasarą reikia atlikti ryte arba vakare ir planuoti juos, atsižvelgiant į laukiamą oro temperatūrą.

Jei būtina dirbti esant dideliems ilgabėgių temperatūrų nukrypimams (didesniems negu nurodyti 5 lentelėje), tai pradžioje reikia panaikinti temperatūrinius įtempimus (žr. 7.6 p.). Vasarą temperatūrinius įtempimus rekomenduojama panaikinti prieš pradėdant remonto darbus prieš 1-2 dienas iki eismo pertraukos esant temperatūrai, kuriai esant būtų galima laikytis šios Instrukcijos reikalavimų.

7.3.4. Taisyti įdubas, pakibusių pabėgių vietas ir iškrypas įdedant ar keičiant iki 10 mm tarpiklius tarp bėgio pado ir padėklo leidžiama, jeigu ilgabėgių temperatūra viršija jų pritvirtinimo temperatūrą mažiau kaip 15 °C. Bėgvaržčių veržlių užveržimas vienu metu sumažinamas ne daugiau kaip septyniems, gretimai išdėstytiems pabėgiams, nenuimant sąvaržų. Esant kitų (negu aprašytų [3] nuorodos 5.3.3 p.) tipų sąvaržoms, galima taisyti, jeigu tai numatyta sąvaržos konstrukcijoje ir aprašuota Kelių skyriaus.

5 lentelė. Leistini ilgabėgių temperatūros nuokrypiai lyginant su buvusia bėgių priveržimo metu atliekant besandūrio kelio priežiūros darbus

Kelio priežiūros darbai	Didžiausias pakėlimo aukštis arba postūmis tiesiant kelią, cm	Kai kelias su geležbetoniniais pabėgiais, su mišriąja „Foslo“ ir „Pandrol“ sąvaržomis, °C			Kai kelias su mediniais pabėgiais ir bėgvinėmis sąvaržomis, °C			
		tiesiame ruože	kreivėje, 800 ir daugiau m	600-799 kreivėje, kurios spindulys, m	350-599 m	tiesiame ruože	kreivėje, 800 ir daugiau m	600-799 m
Įdubų, pakibusių pabėgių ir iškrūpų taisymas domkratais pakeliant gardę	2	20/20	15	10/10	5/5	15	10	5
Gardės pakėlimas domkratais	6	15/15	10/10	5/5	5/5	10	5	5
Gardės tiesinimas hidrauliniams prietaisais	1	15/15	15/15	10/15	5/5	15(10)	10(5)	5(5)
Iki 25 m kelio ruože balasto mukasimas iki pabėgių apatios	0	20/20	15/15	10/10	5/5	15	10	5
Pavienių pabėgių keitimas pakeliant gardę iki 2 cm, jei tarp tuo pat metu keičiamų pabėgių yra ne mažiau kaip 20 pritvirtintų pabėgių	2	20/20	15/20	10/10	5/5	15	10	5
Keitimas tuo pačiu metu ne daugiau kaip keturių gretimų pabėgių nepakeliant gardės, jei tarp susilpnintų zonų yra ne mažiau kaip 20 pritvirtintų pabėgių	0	-	-	-	-	15	5	5
Tas pat pakeliant gardę iki 2 cm	2	-	-	-	-	10	10	5

PASTABOS: 1. Skaitiklyje pateikti leistini temperatūros nuokrypiai ilgabėgiams su mišriąja ir „Foslo“ sąvaržomis.

2. Vardiklyje pateikti leistini temperatūros nuokrypiai ilgabėgiams su „Pandrol“ sąvaržomis.

3. Skaitantuose skaitiniai tiktinai tuomet, kai gardę pakeliamą iki 6 cm.

7.3.5. Keisti pavienius padėklus, tarpiklius, bėgvaržčius, padėklo varžtus, spyruoklines poveržles, gnybtus, bėgvines ir priešstūmius, kai bėgio temperatūra 15 °C ir daugiau viršija ilgabėgio pritvirtinimo temperatūrą, vienu metu galima ne tankiau kaip kas 10 pabėgių.

7.3.6. Norint išvengti nustatytų protarpių pokyčių, nerekomenduojama ardyti ir atpalaiduoti sandūras ilgabėgių galuose ir tarp protarpio bėgių, kai ilgabėgių temperatūra skiriasi nuo pritvirtinimo temperatūros ±5 °C.

Labai prirėikus galima ardyti sandūras esant temperatūrai, kuri skiriasi nuo ilgabėgių pritvirtinimo temperatūros ne daugiau kaip 20 °C. Tokiu atveju tarpas sandūroje (kai balastas nesušalęs) gali pakisti 1 cm. Normalaus tarpo atkūrimui, kai temperatūra tampa artima ilgabėgio pritvirtinimo temperatūrai, (40-50) m ilgabėgio galas turi būti atpalaiduotas ir, kai ilgabėgio ilgis laisvai pasikeis, vėl pritvirtinamas.

Jeigu tarpo sandūroje nėra, suspaustas protarpio bėgis išimamas išpjovus jo dalį, esant priveržtiems bėgvaržčiams (žr. 6 priedą).

7.4. Besandūrio kelio remonto ypatumai naudojant sunkiąsias mašinas

7.4.1. Pagrindinis besandūrio kelio remonto naudojant sunkiąsias mašinas ypatumas yra tai, kad gardės pasipriešinimas poslinkiams yra gerokai mažesnis ir atsiranda papildomų mechaninių susilpninto kelio poveikių.

7.4.2. Dirbant skaldvaliui, balastuotuvui, kelio lyginimo ir stabilizavimo mašinoms besandūrio kelio ilgabėgių faktinės temperatūros ir jų pritvirtinimo temperatūros skirtumas neturi būti didesnis, kaip nurodytas 7 lentelėje.

Išimties tvarka darbai gali būti atliekami ryte ir vakare arba panaikinus temperatūrinius įtempimus, kaip tai nurodyta 7.6 p.

7.4.3. Prieš pradėdant remontuoti būtina patikrinti ilgabėgių būklę. Nustačius ilgabėgių postūmį, būtina, vadovaujantis 7 lentelėje pateiktais duomenimis, patikslinti jų pritvirtinimo temperatūrą.

Pavyzdžiui, pasikeitus ilgabėgio 100 m atkarpos ilgiui ±5 mm ir ±10 mm pritvirtinimo temperatūra pasikeičia atitinkamai ±4 °C ir ±8 °C (žr. 7.2 p.).

Jeigu ilgio pokytis (pailgėjimas arba sutrumpėjimas) neviršija 10 mm, tai tikrinamos sąvaržos, keičiami sugedę elementai, patepa-

6 lentelė

Mašinos	Leistinas ilgabėgių, tvirtinamų bėgvinėmis, temperatūrų nukrypimas, °C, nuo tvirtinimo temperatūros	
	didėjant	žemėjant
Skaldos valymo, tiesinimo mašinos, balastuotuvai	5	20
Kelio tiesinimo-pamušimo-apdailos	10	20

mi varžtų sriegiai, priveržiamos bėgvaržčių ir padėklo varžtų veržlės atitinkamai iki 200 N·m ir 150 N·m ir apskaičiuojama faktinė ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra, kuri ir priimama kaip optimali atliekant kelio remontą.

Jei po paskutiniojo ilgabėgių pritvirtinimo atstumas tarp kontrolinių pjūvių pakito daugiau kaip 10 mm, tai prieš pradėdant remonto darbus reikia, vadovaujantis 7.2.4 p., atkurti ilgabėgių temperatūrinį režimą.

7.4.4. Atliekant bet kuriuos remonto darbus su sunkiosiomis kelio mašinomis, jei šie darbai susiję su balasto prizme, ant „žymiųjų“ pabėgių gnybtus su nupjautomis pėdelėmis reikia pakeisti tipiniais gnybtais, o baigus remonto darbus traukinių eismo pertraukos metu tipiniai gnybta pakeičiami gnybtais su nupjautomis pėdelėmis.

7.4.5. Prieš atliekant kelio remonto darbus naudojant skaldos valymo mašinas, balastuotuvus ir kitas sunkiąsias mašinas būtina išsiaiškinti (pagal tos mašinos techninę dokumentaciją), į kokį aukštį galima pakelti bėgių gardę. Visais atvejais didžiausias leidžiamas gardės pakėlimo aukštis neturi būti didesnis kaip 35 cm.

Esant tamprioms sąvaržoms, bėgiai atpalaiduojami kaip tai numatyta sąvaržų naudojimo sąlygose.

7.4.6. Jeigu skaldos valymo mašina bėgių gardę darbų baro pabaigoje nuleidžia ne ilgabėgių protarpyje, o po traukinių eismo pertraukos laukiama, kad bėgių temperatūra, lyginant su jų pritvirtinimo temperatūra, padidės 20 °C, tai prieš prasidedant traukinių eismui, būtina atleisti bėgvaržčių veržles 200 m ilgio kelio ruože (arba iki artimiausio ilgabėgių protarpio), kuriame šios traukinių eismo pertraukos metu nebus valoma skalda, ir tokiu būdu sumažinti temperatūrinius įtempimus.

7.4.7. Pabaigus visus darbus, kurie buvo numatyti traukinių eismo pertraukos metu, būtina patikrinti ilgabėgio padėtį pagal kontrolinius pjūvius ir nustacius, kad kai kuriuose ruožuose ilgabėgio kontroliniai pjūviai pasislinko daugiau kaip 10 mm, reikia imtis priemonių, nurodytų 7.2 p.

7 lentelė. Leistini ilgabėgių temperatūros pokyčiai dirbant kelio mašinoms

Mašinos	Leistini ilgabėgių su mišriąja, Foslo ir Pandrol sąvaržomis temperatūros nuokrypiai lyginant su buvusia bėgių priveržimo metu, °C			
	didėjant temperatūrai		mažėjant temperatūrai	
	tiesame ruože ir kreivėje spindulio R ≥ 800m	kreivėje spindulio R < 800 m	tiesame ruože ir kreivėje spindulio R ≥ 800m	kreivėje spindulio R < 800 m
Skaldvaliai OT-400, RM76, RM80, OT-400D, OT-400	15/15	10/10	25/25	20/20
Rotoriniai skaldvaliai be balasto pjovimo peilio	20/20	20/20	25/25	20/20
Rotoriniai skaldvaliai su balasto pjovimo peiliu ir apsaugos nuo kelio išmetimo įrenginiu	15/15	10/10	25/25	20/20
Rotoriniai skaldvaliai su balasto pjovimo peiliu be apsaugos nuo kelio išmetimo įrenginio (ELB-1 ir ELB-3 pagrindu)	5/5	0/0	25/25	20/20
Elektriniai balastuotuvai ELB-1, ELB-3 ir kelio tiesinimo mašina R-2000	5/5	0/0	25/25	20/20
Lyginimo, pamušimo VPO-3000, VPR-1200, VPRS-500, 09-16CSM, VPRS-500, PT-800, VPO-3000R, „Unimat“	15/15	15/15	25/25	20/20
Dinaminiai stabilizatoriai DGS-62N	20/20	20/15	25/25	20/20

1 PASTABA. Skaitiklyje pateikti leistini temperatūros nuokrypiai ilgabėgiams su mišriąja ir Foslo sąvaržomis.
2 PASTABA. Vardiklyje pateikti leistini temperatūros nuokrypiai ilgabėgiams su Pandrol sąvaržomis.
3 PASTABA. Kai rotorinėmis skaldvalėmis iš po bėgių gardelės balastas nepašalinamas, vidinės tranšėjų sienelės turi būti ne arčiau kaip (15-25) cm nuo pabėgių skersgalių.
4 PASTABA. Dirbant lyginimo-pamušimo mašinoms, prieš panaudojant dinaminis stabilizatorius, tarpbėgiai užpildomi skaldos balastu ne mažiau 2/3 gelžbetoninio pabėgio aukščio vidurinėje dalyje ir sudarant ne mažesnius kaip 25 cm pločio pečius pabėgių galų aukštyje. Po to įjungiami skaldos prizmės šlaitų tankintojai. Be to, dar priveržiamos bėgvaržčių ir padėklų varžtų veržlės, atitinkamai sukimo momentais 200 Nm ir 150 Nm.
5 PASTABA. Rusijoje pagamintų mašinų tipai parašyti lietuvių kalbos raidėmis.

7.4.8. Apie visus kelio remonto darbus, kurių metu buvo naujamos sunkiosios mašinos, turi būti įrašyta į K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą.

8 lentelė

Mašinos	Leidžiamas ilgabėgių, tvirtinamų bėgvinėmis, temperatūrų nukrypimas, °C, nuo tvirtinimo temperatūros	
	didėjant	mažėjant
Skaldos valymo, teisinimo mašinos, balastuotuvai	5	20
Kelio tiesinimo-pamušimo-apdailos	10	20

7.5. Ilgabėgio vientisumo ir temperatūrinio režimo atnaujinimas

7.5.1. Aptikus ilgabėgyje pavojingą defektą, būtina imtis priemonių defektui pašalinti ir sutvarkyti bėgį taip, kad būtų užtikrintas saugus traukinių eismas.

Defektinis ilgabėgis taisomas dviem arba trimis etapais:

- a) trumpalaikis sutaisymas;
- b) laikinas sutaisymas;
- c) galutinis atnaujinimas.

7.5.2. Esant vidiniam skersiniam įskilimui (21.2 defekto kodas pagal bėgių defektų klasifikavimą, nurodytą [3] nuorodos 6.3 p.), jei jo ribos yra už bėgio galvutės vidurio (už bėgio simetrijos vertikalios ašies – bėgio galvutės įskilimo vieta nustatoma 6 priede nurodyta tvarka), arba įskilimas siekia bėgio paviršių, taip pat jei bėgis visiškai nutrūkęs ir susidarė mažesnis kaip 25 mm tarpas, atliekamas trumpalaikis ilgabėgio sutaisymas, siekiant praleisti keletą traukinių. Taisant ilgabėgį pažaidos vietoje dedamos šešių skylių tvarslės, suspaustos veržtuvais, kurių konstrukcija ir suveržimo schema parodyta 7 pav. Traukiniai ne ilgiau kaip 3 valandas šia atkarpa praleidžiami ne didesniu kaip 25 km/h greičiu, atidžiai stebint specialiai paskirtam darbuotojui. Per šį nurodytą laiką (3 valandas) turi būti organizuotas laikinas ilgabėgio sutaisymas arba galutinis atnaujinimas.

Jeigu bėgis įskilo ar išlūžo jo dalis (defektai 30V.2; 30H.2; 50.2; 52.2; 55; 56.3; 60.2) arba aptikti du ar daugiau 21.2 defektai tarp

dviejų suvirintų sandūrų, t. y. ant vieno bėgio, arba visai nutrūkus bėgiui susidarė didesnis kaip 25 mm tarpas, **draudžiama** montuoti ant defektinės vietos tvarsles ir suspausti veržtuvais. Tokiais atvejais reikia iš karto atlikti laikiną ilgabėgio sutaisymą arba galutinį atnaujinimą.

7.5.3. Jeigu vidinis įskilimas (defektas 21.2) nesiekia paviršiaus, o jo ribos neužgina už galvutės vidurio, galima ant pažeistos vietos sumontuoti šešių skylių tvarsles su keturiais varžtais taip, kad tvarslės vidurys sutaptų su defekto vieta. Skyklės dviem viduriniams varžtams negręžiamos, kad defektas neplistų į jų pusę. Taip sustiprinus ilgabėgį, traukiniai praleidžiami nustatytu greičiu. Norint labiau priveržti sandūros varžtus ir užtikrinti sandūros stabilumą, rekomenduojama naudoti stipriuosius varžtus.

Kai bėgis yra kiaurai lūžęs (nutrūkęs), kad tarpas nedidėtų ir nebūtų nupjauti tvarslių varžtai, ypatingas dėmesys turi būti skiriamas tam, kad bėgvaržčiai ir padėklo varžtai 50 m atkarpose į abi puses nuo defektinės vietos būtų gerai priveržti. Tvarslemis sustiprintą defektinę vietą būtina apžiūrėti kiekvieną kartą tikrinant kelią, bėgvaržčius, sandūros ir padėklo varžtus reikia padaužyti plaktuku, o bėgius reikia patikrinti defektoskopais.

Kai vizualiai apžiūrint aptinkamas siekiantis bėgio paviršių įskilimas arba defektoskopu aptiktas įskilimas išplitęs už bėgio galvutės vidurio, ilgabėgis turi būti laikinai sutaisytas arba galutinai atnaujintas.

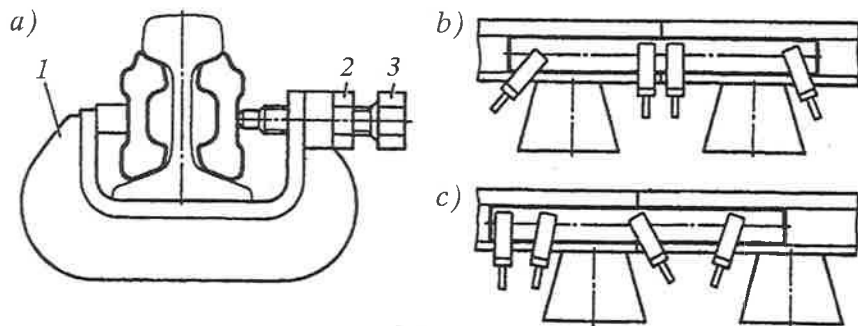
7.5.4. Laikiniai sutaisant iš ilgabėgio turi būti išpjauta defektinė vieta ir jos vietoje turi būti įdėtas (8-11) m ilgio bėgis. Mažiausias atstumas nuo defekto krašto arba nuo įskilimo galo iki artimiausio bėgio įpjovos, arba iki artimiausios suvirintos sandūros turi būti ne mažesnis kaip 3 m. Įdedamo bėgio galai su nupjautais ilgabėgio galais sujungiami šešių skylių tvarslemis. Apie laikiną ilgabėgio sutaisymą turi būti įrašyta į K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą.

7.5.5. Galutinai atnaujinant į ilgabėgį vietoje laikinojo bėgio įvirinamas iš anksto paruoštas bėgis be skylių varžtams. Bėgis įvirinamas elektriniu kontaktiniu būdu naudojant bėgių suvirinimo mašiną arba termitu. Pirmoji sandūra suvirinama pritraukimo būdu, antroji – išankstinio išlenkimo būdu (žr. 6 priedą).

Galutinai atnaujinant ilgabėgio vientisumą būtina atkurti ir jo temperatūrinį režimą. Todėl galutinis atnaujinimas įvirinant bėgį galimas esant pritvirtinimo temperatūrai $\pm 5^\circ\text{C}$. Jeigu ilgabėgio atnaujinimas įvirinant bėgį atliekamas, kai bėgių temperatūra žemesnė už ilgabėgio tvirtinimo optimalią temperatūrą daugiau kaip 5°C , tai suvirinus būtina, vadovaujantis 6 priedo 6.5 p., atnaujinti ilgabėgių darbo režimą esant tvirtinimo temperatūrai.

7.5.6. Ilgabėgio defektinės vietos sustiprinimo tvarslėmis ir laikino atnaujinimo darbams vadovauja kelio meistras, o galutinio atnaujinimo darbams suvirinant, jei darbai atliekami tarpstotyje - vyresnysis kelio meistras, jei darbai atliekami stoties keliuose – kelio meistras.

7.5.7. Ilgabėgių atnaujinimas suvirinant atliekamas pagal specialius darbų planus, kuriuos tvirtina Kelių skyrius ir perduoda Infrastruktūros filialui. Plane yra nustatomos darbų atlikimo vietos, terminai, apskaičiuojami bėgių temperatūriniai intervalai, kuriuose reikia atnaujinti ilgabėgius.



a – bendras veržtuvo vaizdas; b - veržtuvų išdėstymo schema, kai lūžis yra tarp pabėgių;

c – veržtuvų išdėstymo schema, kai lūžis yra ant pabėgio

1 – apkaba; 2 – veržlė M27; 3 – varžtas M27.

7 pav. Tvarslių suveržimo veržtuvas esant ilgabėgio lūžiui

7.5.8. Atnaujinant kelią po išmetimo, ilgabėgių atkarpos didžiausio likutinio išsikreivavimo vietoje, 25 m bėgių atkarpos turi būti išpjautos ir pakeistos atitinkamo nusidėvėjimo bėgiais, kurie su ilgabėgiais jungiami tvarslėmis arba privirinami.

7.6. Temperatūrinių įtempimų ilgabėgiuose naikinimas

7.6.1. Besandūrio kelio konstrukcija turi būti tokia, kad pavasarį ir rudenį nereikėtų atlikti sezoninių temperatūrinių įtempimų naikinimo darbų. Temperatūrinių įtempimų naikinimo darbai atliekami šiais išimties atvejais:

a) iš naujo tvirtinant ilgabėgius nuolatiniam eksploatavimui po to, kai jie buvo laikinai pritvirtinti esant temperatūrai, kuri skyrėsi nuo optimalios temperatūros, arba būtiniais atvejais prieš suvirinant trumpuosius ilgabėgius į ilguosius ilgabėgius;

b) prireikus atlikti kelio remonto darbus, kai temperatūra viršija leistiną, taip pat šalinant susidariusį kelyje staigų kampą plane (žr. 7.1.2 p.);

c) galutinai atnaujinant ilgabėgio vientisumą, jeigu jis buvo suvirintas esant temperatūrai už apskaičiuoto temperatūros intervalo ribų ir t.t.

7.6.2. Temperatūrinių įtempimų panaikinimui (žr. [20] nuorodą) atpalaiduojamos ilgabėgių tarpinės ir sandūrų sąvaržos, ant kiekvieno 15-o pabėgio bėgiai paguldomi ant ritininių atramų (žr. 8 pav.) arba ant slidžių plokštelių porų (žr. 7.2.4 p.).

Ritininių atramų ritinėliai turi būti (20-22) mm skersmens. Tose vietose, kuriose jie sumontuoti, laikinai turi būti išimami tarpinių sąvaržų padėklai. Ritinėlių konstrukcija turi užtikrinti saugų ir greitą jų sumontavimą ir nuėmimą, taip pat jie turi būti statmeni bėgio ašiai.

Jei po bėgiais dedamos slidžios plokštelės, kurių bendras storis (8-10) mm, tarpinių sąvaržų padėklų išimti nereikia.

Pakeliant ilgabėgius ant ritininių atramų reikalinga eismo pertrauka (technologinė arba speciali). Naudojant slidžias plokšteles traukinių eismas nenutraukiamas, o jų greitis ribojamas 25 km/h.

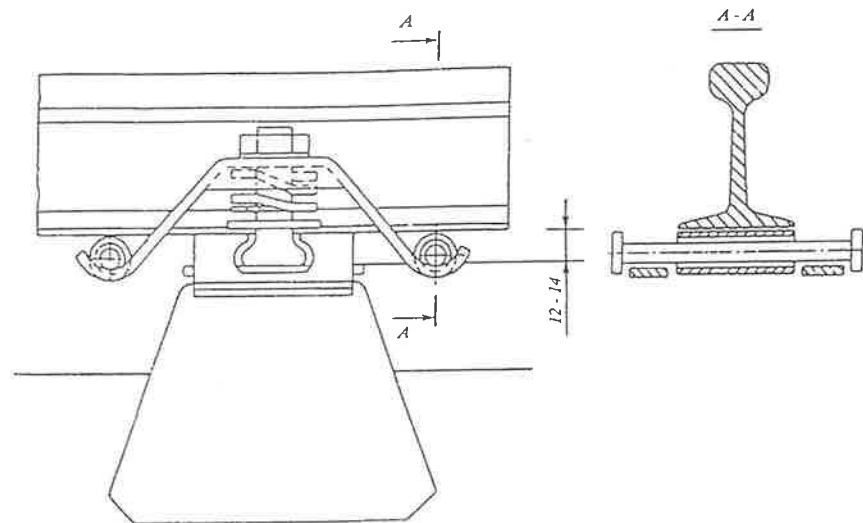
Norint geriau sureguliuoti ilgabėgiuose liekančius įtempimus, pa-

guldytus ant ritinių atramų arba ant slidžių plokštelių bėgius būtina papildomai padaužyti mediniais kūjais arba sukratyti mechaniniais vibratoriais.

Įtempimų mažinimo kokybė tikrinama pagal ilgabėgio kontrolinių pjūvių pasislinkimą ant „žyminių“ pabėgių ir kas 50 m tarp jų padarytų papildomų žymių, taip pat pagal ilgabėgio galų poslinkius. Įtempimai panaikinti, jei žymės (brūkšniai) ant bėgių sutampa su padėklų kraštais.

7.6.3. Prieš pradėdant atpalaiduoti gardės ilgabėgius, būtina užtikrinti, kad jų galai galėtų laisvai pasislinkti. Jeigu laukiamas ilgabėgio pailgėjimas, būtina nuimti arba pastumti prie ilgabėgio galų prigludusius protarpių bėgius, o jei laukiamas ilgabėgio sutrumpėjimas – nuimti tvarsles. Ilgabėgių tarpinės sąvaržos atpalaiduojamos pradėdant nuo galų link vidurio.

Galutinai pailgėjusio ar sutrumpėjusio ilgabėgio ilgis kompensuojamas keičiant protarpių bėgius taip, kad ilgabėgius pritvirtinus nuolatinei eksploatacijai, protarpių bėgių ilgis būtų 12,50 m.



8 pav. Ritininė ilgabėgio atrama

7.6.4. Jei laukiamas ilgabėgio pailgėjimas, įtempimai pradėdami naikinti keičiant kiekvieną protarpio bėgį iš anksto apskaičiuoto reikiamo ilgio bėgiu. Iš naujo paklotų protarpio bėgių galai sujungiami tipinėmis tvarslėmis, o protarpio bėgiai su ilgabėgiais – tipinėmis inventorinėmis tvarslėmis su pailgomis skylėmis varžtams. Praleidžiant traukinius į ilgabėgio ir protarpio bėgio sandūros protarpį dedamas įdėklas, inventorinės tvarslės vieno bėgio gale suveržiamos dviem varžtais, o įdėklo vietoje vienu varžtu ir kito bėgio gale – vienu varžtu.

Pakeitus protarpių bėgius, ilgabėgių tvirtinimas atpalaiduojamas. Veržles reikia atsukti taip, kad po bėgiais galima būtų padėti ritinines atramas arba slidžias plokšteles ir kartu neleisti, kad bėgio padas išeitų už padėklo antbriaunio. Atleidžiant bėgvaržčius reikia stebėti ilgabėgio pailgėjimą ir įdėti į protarpius atitinkamų dydžių įdėklus.

Jei laukiamas ilgabėgių sutrumpėjimas, temperatūrinius įtempimus pradėdama naikinti atpalaiduojant ilgabėgių tvirtinimą. Protarpio bėgiai keičiami ilgabėgiui visiškai sutrumpėjus.

7.6.5. Jeigu atliekant neatidėliotiną temperatūrinių įtempimų naikinimą arba keičiant defektinį protarpio bėgį sandūrose nėra tarpų, būtina sudaryti dirbtinį tarpą vadovaujantis 6 priede nurodyta technologija.

7.6.6. Temperatūrinių įtempimų ilgabėgiuose mažinimo metu būtina kartu atlikti profilaktinius kelio priežiūros darbus: prieš atsukant veržles patepti jų sriegius, prieš užsukant veržles pakeisti susidėvėjusius ir pataisyti pasislinkusius tarpiklius po bėgiais ir po padėklais, pakeisti blogas veržles, varžtus, poveržles, bėgvines, prieštūmus.

7.6.7. Užbaigus temperatūrinių įtempimų naikinimą ilgabėgis iš karto tvirtinamas ant pabėgių priveržiant bėgvaržčių veržles. Siekiant kuo tiksliau fiksuoti pritvirtinimo temperatūrą, ilgabėgį būtina pritvirtinti kuo greičiau. Tuo tikslu ilgabėgis iš pradžių pritvirtinamas ant kiekvieno penkto pabėgio, paskui ant likusių pabėgių.

Ilgabėgiai tvirtinami 6.4.1 p. nurodyta tvarka.

7.6.8. Temperatūrinių įtempimų naikinimo darbų metu, atsižvelgiant į darbų organizavimo pobūdį, darbų vieta turi būti atitverta signaliniais ženklais, kaip nurodyta [4] nuorodoje.

Naikinant temperatūrinius įtempimus, kai naudojamos slidžios plokštelės, traukinių mašinistams turi būti išduodami įspėjamieji la-

peliai dėl greičio sumažinimo: esant mišrioms tarpinėms sąvaržoms – iki 25 km/h; esant bėgvininėms sąvaržoms, taip pat tunelyje ir ant tiltų – iki 15 km/h. Šiuo atveju tarpinių sąvaržų gnybtai nenuimami.

Temperatūrinių įtempimų naikinimo darbams gali vadovauti ne žemesnes kaip kelio meistro pareigas einantis darbuotojas.

7.6.9. Ilguosiuose ilgabėgiuose galima atlikti tik vietinį temperatūrinių įtempimų reguliavimą. Išimties atveju, jeigu būtina visiškai panaikinti temperatūrinius įtempimus, ilgieji ilgabėgiai turi būti supjaustyti į trumpuosius ir darbus reikia atlikti pagal įprastą technologiją, o po to vėl juos suvirinti į ilguosius ilgabėgius (žr. 5.4 p.).

7.6.10. Apie temperatūrinių įtempimų naikinimo rezultatus turi būti įrašyta į K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą.

7.7. Priverstinis ilgabėgių pritvirtinimo temperatūros pakeitimas optimalia temperatūra

7.7.1. Prireikus pakloti ilgabėgius esant temperatūrai, žemesnei negu optimali, reikia panaudoti priverstinį temperatūros pakeitimą. Šis temperatūros pakeitimo metodas naudojamas ir tuomet, kai reikia suvirinti anksčiau paklotus ir pritvirtintus ilgabėgius esant žemesnei temperatūrai negu optimali.

Jei ilgabėgiai buvo pakloti esant aukštesnei temperatūrai negu optimali, kai bėgių temperatūra taps optimalia, reikia panaikinti temperatūrinius įtempimus (žr. 7.6 p.).

7.7.2. Priverstinio temperatūros pakeitimo metu ilgabėgiai paguldomi ant ritininių atramų arba ant slidžių plokštelių porų (žr. 7.6.2 p.) ir įtempiami specialiais hidrauliniiais domkratais (toliau – HD) arba įkaitinami.

7.7.3. Prieš pradėdant šį darbą iš pradžių turi būti apskaičiuotas ilgabėgio ilgio pokytis ΔL ir reikalinga jėga N , kuria teks tempti ilgabėgį. Šiuos skaičiavimus turi patvirtinti kelio remontą atliekančios organizacijos viršininkas.

Ilgabėgio pailgėjimas ΔL milimetrais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta L = \alpha L \Delta t ; \quad (10)$$

čia:

α – bėgio metalo ilgėjimo koeficientas, lygus 0,0000118;

L – ilgabėgio ilgis milimetrais;

Δt – bėgio pradinio pritvirtinimo arba ilgabėgio klojimo temperatūros ir planuojamos pritvirtinimo temperatūros skirtumas $^{\circ}\text{C}$.

Jei ilgabėgis ne ilgesnis kaip 1250 m, jis tempiamas visas iš karto. Jei ilgabėgis ilgesnis, arba darbų ruože yra S pavidalo kreivė, jis tempiamas dalimis (po pusę).

Reikalinga tempimo jėga N_t niutonais apskaičiuojama pagal formulę:

$$N_t = \alpha E F \Delta t ; \quad (11)$$

čia:

E – bėgio metalo tamprumo modulis, lygus $2,1 \cdot 10^5$ MPa ($2,1 \cdot 10^7$ N/cm²);

F – bėgio skerspjuvio plotas kvadratiniais centimetrais.

7.7.4. Siekiant užtikrinti, kad protarpio bėgiai nepajudėtų, iš abiejų tempiamo ilgabėgio galų įrengiami inkariniai (įtvirtinti) ruožai. Inkarinuose ruožuose ir greta jų esančios bėgių sandūros turi užtikrinti pasipriešinimą R65 ir UIC60 tipo bėgių išilginiam poslinkiui $R_{in} = 400$ kN. Toks pasipriešinimas gaunamas priveržiant R65 tipo bėgių sandūrų varžtų veržles 600 N·m sukimo momentu, o UIC60 tipo bėgių 550 N·m sukimo momentu. Bėgvaržčių veržles būtina priveržti (150–200) N·m sukimo momentu.

7.7.5. Inkarinio ruožo ilgis l_{in} metrais nustatomas pagal formulę:

$$l_{in} \geq \frac{N_t}{r} ; \quad (12)$$

čia:

r – vieno metro ilgio bėgio pasipriešinimas išilginiam poslinkiui inkarinio ruožo zonoje (jei balastas sušalęs $r = 25$ kN/m) arba pabėgių pasipriešinimas (jei balastas nesušalęs ir nesuplūktas $r = 7$ kN/m, jei suplūktas – $r = 12$ kN/m).

7.7.6. Ilgabėgio pailgėjimo tolygumui tikrinti kas 50 m palei pa-

dėklo kraštą ant bėgio pado brėžiamas brūkšnys, kurio poslinkis Δ_{ai} milimetrais nustatomas pagal formulę:

$$\Delta_{ai} = \alpha a_i \Delta t; \quad (13)$$

čia:

a_i – atstumas nuo ilgabėgio nejudamo galo iki kontroliuojamo i -ojo brūkšnio, atitinkamai (50 000, 10 000, 150 000 ir t.t.) mm.

7.7.7. Ilgabėgis pritvirtinamas po to, kai jis reikiamai ištemptas, kai apskaičiuotos žymės sutampa su visomis kontrolinėmis žymėmis; nuo kiekvieno 15-o pabėgio turi būti nuimtos ritininės atramos (slidžios plokštelės).

Jei kai kurios apskaičiuotosios žymės nesutampa su kontrolinėmis daugiau kaip 5 mm, tokią bėgio dalį reikia papildomai padaužyti daužikliu.

7.7.8. Ilgabėgis tvirtinamas pradėdamas nuo nejudamo galo link judamo. Siekiant kuo greičiau fiksuoti pritvirtinimo temperatūrą, l_m ilgio ilgabėgio atkarpa nuo judamo galo tvirtinama prie kiekvieno pabėgio, o likusi dalis – prie kiekvieno penkto pabėgio. Po to nuimamas HD, sumontuojamos sandūrų sąvaržos ir pradėdamas traukinių eismas 25 km/h greičiu. Kartu ilgabėgis tvirtinamas prie likusių pabėgių ir po to atšaukiamas mašinisto išpėjimų lapelių dėl greičio ribojimo išdavimas.

7.7.9. Bėgių kaitinimo įrenginiai naudojami, kai ilgabėgiai ne ilgesni kaip 1000 m. Šiuo atveju ilgabėgiai paguldomi ant slidžių plokštelių. Kaitinama pradėdamas nuo ilgabėgio nejudamo galo ir tęsiamas link judamo galo; nejudamame gale įrengiamas inkarinis ruožas. Jei ilgabėgis ilgesnis kaip 1000 m, kaitinama pusėmis, pradėdamas nuo vidurio ir tęsiant link ilgabėgio galų. Ilgabėgis tvirtinamas iškart pasakui judantį kaitinimo įrenginį (tikrinant, ar sutampa apskaičiuotos žymės su kontrolinėmis).

7.7.10. Apie priverstinį ilgabėgių temperatūros pakeitimą turi būti įrašyta į K-48 formos Žurnalą arba Besandūrio kelio pasą: darbų atlikimo data, ilgabėgių temperatūra atliekant šį darbą, skaičiuojamas ir faktinis ilgabėgių pailgėjimas ir rezultate gauta (atsižvelgiant į pailgėjimą) pritvirtinimo temperatūra.

8. TARPSTOČIO ILGABĖGIŲ SUJUNGIMAS SU IEŠMAIS

8.1. Didelio traukinių eismo intensyvumo kelių iešmai su gelžbetoniniais iešmų pabėgiais sandūrose su tarpstočio ilgabėgiais paprastai sujungiami suvirinant. Izoliuotųjų sandūrų iešmo kreivėje projektai, taip pat visų suvirinimų iešmų ribose projektai ir technologija turi būti suderinti su Kelių skyriumi.

8.2. Iešmai turi būti apsaugoti nuo besandūrio kelio ilgabėgių poveikio vadovaujantis [10] nuorodos reikalavimais.

9. TARPSTOČIO ILGIO ILGABĖGIŲ KLOJIMAS

9.1. Kad per visą tarpstočio ilgį tarpstočio ilgio ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra būtų vienoda, naudojami du būdai: pirmasis – kai iš anksto pakloti ir pritvirtinti 800 m ilgio ilgabėgiai suvirinami skaičiuojamosios temperatūros intervale; antrasis – kai suvirinus ilgabėgius, ilgabėgiai pritraukimo būdu ant padėklų klojami eismo pertraukos metu. Naudojant antrąjį būdą gali būti trys darbų eigos variantai:

9.1.1. ilgabėgiai klojami ant padėklų vienu metu pagal skaičiuojamąjį temperatūrų intervalą vienos eismo pertraukos metu, suvirinami kitos eismo pertraukos metu;

9.1.2. ilgabėgiai klojami ant padėklų, suvirinami ir tvirtinami pagal skaičiuojamąjį pritvirtinimo temperatūrą vienos eismo pertraukos metu;

9.1.3. ilgabėgiai suvirinami vėžės viduje vienos eismo pertraukos metu, paklojami ant padėklų ir tvirtinami kitos eismo pertraukos metu pagal skaičiuojamąjį temperatūrų intervalą.

9.2. Tarpstočio ilgio ilgabėgiai dažniausia suvirinami vasarą ir klojami bei tvirtinami vienu metu pagal skaičiuojamąjį temperatūrų intervalą. Esant šaltam orui, jie dirbtinai pailginami. Palankiausios ilgabėgių klojimo sąlygos yra vasarą, kai oro temperatūra atitinka skaičiuojamąjį temperatūrų intervalą.

9.3. Tarpstočio ilgio ilgabėgių kelias tiesiamas pagal specialų projektą, kurį rengia organizacija (įmonė), turinti licenciją tokiems projektavimo darbams; projektas derinamas su Kelių skyriumi.

10. NAUDOTŲ MEDŽIAGŲ PANAUDOJIMAS TIESIANT BESANDŪRĮ KELIĄ

10.1. Bendrieji reikalavimai

10.1.1. Tiesiant arba keičiant silpną ar susidėvėjusią viršutinę kelio konstrukciją mažo traukinių eismo intensyvumo (3–5 kategorijos) geležinkelio linijose ir ruožuose, naudotinos jau naudotos aukštesnės kategorijos keliuose ilgabėgių gardės arba sumontuotos iš naujų ir iš dalies naudotų detalių.

10.1.2. Sprendžiant, ar galima pakartotinai panaudoti jau naudotas medžiagas, būtina vadovautis [11] nuoroda. Naudoti bėgiai turi atitikti [5] nuorodos reikalavimus.

10.1.3. Ardant naudotą gardę būtina detales skirstyti į tinkamas naudoti, remontuotinas ir netinkamas (laužą).

10.2. Reikalavimai bėgiams ir ilgabėgiams

10.2.1. Naudotų bėgių, kuriuos numatyta panaudoti (3–4) kategorijos geležinkelio linijose ir ruožuose, galvutės turi būti nušlifavotos bėgių šlifavimo mašina, o bėgių, kuriuos numatyta panaudoti mažesnio traukinių eismo ruožuose (5 ir 6 kategorijų), galvutės nešlifuojamos.

10.2.2. Infrastruktūros filialas kasmetiniame kelių remonto darbų plane turi numatyti, kuriuose ruožuose bus išardytos gardės ir kur bus panaudotos tinkamos medžiagos.

10.2.3. Jei eksploatacijos metu ilgabėgyje buvo nustatyti pado defektai (defekto kodas 69), arba apžiūrint iš gardės išimtą ilgabėgį nustatomos tokių defektų užuomazgos, tai ilgabėgį galima panaudoti tik 6 kategorijos linijoje (ruože).

10.2.4. Jei ilgabėgyje nustatomas defektas, dėl kurio reikia išpjauti bėgio dalį ir vėliau vėl suvirinti, jei tokių defektų (600–800) m ilgio ilgabėgyje daugiau kaip 5, (400–599) m ilgio – daugiau kaip 3 ir trumpesniame kaip 400 m – daugiau kaip 2, tai toks ilgabėgis su-pjaustomas į 25 m ilgio gabalus, kuriuos suremontavus galima panaudoti remontuojant kelią.

10.2.5. Išardant ilgabėgių gardes ir apžiūrint naudotus ilgabė-

gius užpildomas K-58 formos *Naudotų ilgabėgių apžiūros rezultatų žiniaraštis* (toliau – K-58 formos *Žiniaraštis*; žr. 7 priedą).

10.3. Reikalavimai tarpinėms sąvaržoms, pabėgiams ir inventoriniams bėgiams

10.3.1. Pakartotinai naudojamos tarpinės sąvaržos ir gelžbetoniniai pabėgiai turi atitikti [19] nuorodos reikalavimus.

10.3.2. Anksčiau naudoti bėgiai, pakartotinai naudojami ilgabėgių gardėse, turi atitikti [11] nuorodos reikalavimus.

11. ILGABĖGIŲ SUKEITIMAS BESANDŪRIO KELIO KREIVĖSE

11.1. Bendrieji reikalavimai

11.1.1. Pagrindiniai kriterijai, pagal kuriuos sprendžiama, ar galima sukeisti ilgabėgius besandūrio kelio kreivėje, kurioje intensyviai dyla išorinio bėgio galvutės šonas, yra: galvutės šoninės nuodylos dydis, šio dilimo intensyvumas ir abiejų ilgabėgių būklė.

11.1.2. Sprendimą sukeisti ilgabėgius priima Infrastruktūros filialo viršininko paskirta komisija, kurios sudėtyje turi būti geležinkelio ruožo vadovaujantis darbuotojas, vyresnysis kelio meistras arba kelio meistras ir kiti asmenys, atliekantys kelio priežiūrą ir jo būklės kontrolę.

11.2. Reikalavimai pakartotinai naudojamiems ilgabėgiams

11.2.1. Sukeisti ilgabėgius besandūrio kelio kreivėje, kur intensyviai dyla išorinio bėgio galvutės šonas, leidžiama tik tuomet, jei šoninė nuodyla, ne didesnė kaip 15 mm. Išimties atvejais leidžiama sukeisti bėgius esant šoninei nuodylai, ne didesnei kaip 18 mm, tačiau šiuo atveju dilimo intensyvumas neturi būti didesnis už nurodytą 9 lentelėje.

11.2.2. Prireikus išorinį kreivės ilgabėgį galima pakeisti ilgabėgiu, suvirintu iš termiškai sustiprintų, tiesiame kelio ruože naudotų bėgių. Šiuo atveju bėgio darbinis šonas nekeičiamas.

11.2.3. Darbinį išorinio bėgio šoną leidžiama keisti tik tuomet, kai išorinis ilgabėgis keičiamas vidiniu ilgabėgiu.

Nesuvirintose ilgabėgių sandūrose su kelyje esančiais bėgiais, darbinės bėgio briaunos aukščio ir skersinis nesutapimas 1–3 kategorijų linijose (ruožuose) turi būti ne didesnis kaip 1 mm, o likusių kategorijų linijose (ruožuose) – ne didesnis kaip 2 mm. Jei ilgabėgiai sandūrose su kelyje esančiais bėgiais suvirinami, tai sandūroje aukščio skirtumas neturi būti didesnis kaip 1 mm, o skersinis – ne didesnis kaip 2 mm. Didesnius nesutapimus galima išlyginti šlifuojant.

11.2.4. Prieš sukeičiant ilgabėgius reikia įvertinti jų techninę būklę: apžiūrėti, išmatuoti išorinius defektus, patikrinti defektoskopu. Apžiūros, matavimų ir tikrinimo defektoskopu rezultatai įrašomi į K-58 formos Žiniaraštį, kuris yra pas defektoskopijos baro meistrą.

9 lentelė. Optimalus bėgio galvutės šoninio dilimo intensyvumas, kuriam esant nebūna vidinių išilginių įtrūkimų

Kreivės spindulys, m	Bėgio galvutės šoninio dilimo intensyvumas, mm/mln. t bruto
300 – 400	0,05
401 – 500	0,04
501 ir daugiau	0,03

11.2.5. Tikrinant sukeičiamų ilgabėgio techninę būklę matuojama vertikaloji ir šoninė nuodylos [kas (10–15) m tose vietose kur bėgis labiausiai nudilęs], nustatomi kitų matomų defektų parametrai ir jų vieta matuojant nuo ilgabėgio pradžios, priimamas sprendimas dėl ilgabėgių sukeitimo ribų.

11.2.6. Ilgabėgių sukeitimo vietos pradžia ir pabaiga nustatoma pagal atraminio bėgio pjūvius, kuriuose šoninė nuodyla ne didesnė kaip (1–2) mm.

11.2.7. Defektoskopu (magnetiniu ir ultragarsiniu) ilgabėgiai tikrinami du kartus: pirmą kartą – prieš dvi savaites iki išimant juos iš vėžės ir antrą kartą prieš pat išimant.

Ypatingas dėmesys skiriamas suvirintoms sandūroms ir defek-

tui, kurio kodas 69 (atsirandantis dėl bėgio pado korozijos). Nustačius pavojingus defektus, prieš sukeičiant ilgabėgius reikia juos pašalinti.

Jei eksploatacijos metu dėl 69 defekto ilgabėgis lūžo vienoje ar keliose vietose, arba šis defektas nustatomas tikrinant defektoskopu ir apžiūrint ilgabėgio padą, tai tokie ilgabėgiai negali būti sukeičiami; eilinio kelio remonto metu juos reikia pakeisti tinkamais (be defektų) ilgabėgiais.

11.2.8. **Draudžiama** sukeisti ilgabėgius pakeičiant jų darbinį šoną, jei:

a) didžiosios ilgabėgio dalies šoninė galvutės nuodyla siekia 18 mm;

b) bėgio galvutės nudilusio šono apatinėje dalyje yra išlaužos;

c) nėra ištisinės tiesios neišdilusios šoninės darbinės briaunos (į galvutės darbinio išdilusio šono apatinę dalį yra nuslinkęs metalas).

Jei defektai yra ilgabėgių galuose (ne toliau kaip 12,5 m nuo ilgabėgio galo), tai sukeičiant ilgabėgių galai su defektais nupjaunami, o vietoje jų privirinami termiškai apdoroti bėgiai, kurių galvučių nuodylos atitinka ilgabėgių nuodylas.

11.2.6. Kreivės išoriniame ilgabėgyje neturi būti neišpjautų vietų su defektais, pagal kuriuos bėgis priskiriamas prie defektinių (žr. [3] nuorodos 6.3. p.), arba su išpjautais, bet neatnaujintais suvirinant, defektais, taip pat su didesne kaip 2 mm metalo užslanka ant bėgio galvutės būsimosios darbinės briaunos, jei ši užslanka, prieš perklojant ilgabėgį, nepanaikinta šlifuojant.

11.3. Ilgabėgių sukeitimo technologija

11.3.1. Ilgabėgiai turi būti sukeičiami vadovaujantis iš anksto parengtu ir Infrastruktūros filialo viršininko patvirtintu technologiniu procesu.

11.3.2. Tos pačios kreivės ilgabėgiai (išorinis ir vidinis) sukeičiami vienu etapu, o išorinis ilgabėgis iš tiesaus kelio ruožo išimtu ilgabėgiu keičiamas keliais etapais.

11.3.3. Bėgių sukeitimo kreivėje ypatumas yra tas, kad išorinis ilgabėgis yra ilgesnis už vidurinį. Todėl, perklojant vidurinį ilgabėgį į

išorinio ilgabėgio vietą, tenka jį pailginti priduriant reikiamo ilgio bėgiagalį, o išorinio ilgabėgio, pakloto į vidurinio ilgabėgio vietą, galą nupjauti.

11.3.4. Bėgis pjaunamas įprastiniu pjūkle arba abrazyviniu disku. Galutinis skersgalio apdorojimas atliekamas tik pjūkle. Skylių varžtams kraštai turi būti su nuosklemba.

Bėgio galvutė sandūros zonoje užgrūdinama.

11.3.5. Ilgabėgiai sukeičiami ir suvirinami (jei butina) su kelio vežeje esančiais ilgabėgiais esant ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrai ± 5 °C. Jei ilgabėgiai perklojami esant žemesnei temperatūrai negu leistinas intervalas, būtina, vadovaujantis 7.7 p., priverstinai pakeisti temperatūrinį režimą. Sukeitus ilgabėgius jų galvutės šlifavimo specialiomis šlifavimo mašinomis.

11.3.6. Ruožai, kuriuose sukeisti ilgabėgiai, turi būti papildomai tikrinami ir ne rečiau kaip kartą per mėnesį – ultragarsiniu defektoskopu.

11.4. Sukeičiamų ilgabėgių apskaita ir ženklėjimas

11.4.1. Sukeistų ilgabėgių apskaita ir ženklėjimas atliekami taip pat, kaip ir pavienių bėgių.

11.4.2. Į K-48 formos Žurnalą įrašoma ilgabėgių sukeitimo data, temperatūra darbų atlikimo metu, ilgabėgio ar sukeistos jo dalies ilgis ir bėgio temperatūra suvirinimo metu.

Besandūrio kelio tiesimo ir priežiūros instrukcijos 145/K
1 priedas
(4.2 p.)

BESANDŪRIO KELIO TIESIMO ŠALYGŲ SKAIČIAVIMO METODIKA

1.1. Leistinos ilgabėgių temperatūros pakilimo ar nukritimo skaičiavimas, atsižvelgiant į jų stiprumą ir stabilumą

1.1.1. Galimybė konkrečiomis sąlygomis tiesti besandūrį kelią nustatoma palyginus šioms sąlygoms leistinąją temperatūros amplitudę $[T]$ su faktiškai stebėta konkrečios vietovės temperatūrų svyravimo amplitude T_A .

Jeigu $T_A \leq [T]$, tai besandūrį kelią galima tiesti ir eksploatuoti neatliekant temperatūrinių įtempimų ilgabėgiuose naikinimo.

Dydis T_A nustatomas kaip algebrinis skirtumas tarp aukščiausios $t_{max\ max}$ ir žemiausios $t_{min\ min}$ bėgių temperatūros, stebimos konkrečioje vietovėje (atkreipti dėmesį, kad atviroje vietovėje bėgio temperatūra 20 °C aukštesnė už aukščiausią oro temperatūrą):

$$T_A = t_{max\ max} - t_{min\ min}, \quad (1.1)$$

Skaičiuojamosios aukščiausios ir žemiausios bėgių temperatūros įvairiose vietovėse nurodytos šios Instrukcijos 4 priede.

Leistina bėgių temperatūros pakitimo amplitudė skaičiuojama pagal formulę:

$$[T] = [\Delta t_p] + [\Delta t_{,,}] - [\Delta t_r]; \quad (1.2)$$

čia:

$[\Delta t_p]$ – leistinas bėgių temperatūros pakilimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad veikiant išilginėms suspaudimo jėgoms būtų išsaugotas kelio stabilumas (nebūtų kelio išmetimo);

$[\Delta t_p]$ – leistinas ilgabėgių temperatūros nukritimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad nebūtų pažeistas bėgių stiprumas veikiant išilginėms tempimo jėgoms;

$[\Delta t_r]$ – minimalus temperatūrų intervalas, kuriame galutinai tvirtinami ilgabėgiai; pagal darbų atlikimo sąlygas skaičiavimuose priimamas lygiu 10 °C, tačiau, jeigu būtina, jį galima sumažinti iki 5 °C, jeigu numatoma ilgabėgius tvirtinti rudenį, esant apsiniaukusiam orui, anksti ryte ar vakare, kada bėgių temperatūra jų pritvirtinimo metu kinta lėtai, arba kai numatoma ilgabėgių temperatūrinį režimą pakeisti dirbtiniu būdu (tempiant arba šildant);

1.1.2. Leistinas ilgabėgio temperatūros pakilimas $[\Delta t_p]$ nustatomas atlikus teorinius ir eksperimentinius kelio stabilumo tyrimus. Duomenys pateikti 1.1 lentelėje.

1.1.3. Leistinas ilgabėgių temperatūrų nukritimas skaičiuojamas atsižvelgiant į bėgių stiprumą tempiant, pagrįstą tuo, kad įtempimų, dėl riedmenų poveikio ir dėl temperatūros pokyčių, suma neviršytų bėgių plienui leistinų įtempimų:

$$k_{st}\sigma_r + \sigma_t \leq [\sigma]; \quad (1.3)$$

čia:

k_{st} – stiprumo atsargos koeficientas ($k_{st} = 1,3$ naujiems bėgiams, kurie klojami pagrindiniuose keliuose; $k_{st} = 1,4$ naudotiems bėgiams; $k_{st} = 1,2$ klojant bėgius stočių keliuose, išskyrus atvykimo ir išvykimo kelius, kuriais praleidžiami keleiviniai ir nestojantys prekiniai traukiniai);

σ_r – bėgio pado kraštelio įtempimai dėl išlinkio ir persikreipimo veikiant riedmenų sunkio jėgoms megapaskaliais;

σ_t – įtempimai tempiant megapaskaliais, kurie atsiranda nukritus ilgabėgių temperatūrai lyginant su pritvirtinimo temperatūra;

$[\sigma]$ – leistini įtempimai tempiant megapaskaliais (kai bėgiai nauji ir negrūdinti $[\sigma] = 350$ MPa, kai bėgiai nauji grūdinti $[\sigma] = 400$ MPa).

Įtempimai bėgio pade σ_r megapaskaliais nustatomi pagal viršutinės kelio konstrukcijos stiprumo skaičiavimo taisykles. Bėgių pa-

grindo tamprumo modulis žiemą, kai viename kilometre kelio yra 1840 ir 2000 pabėgių, priimamas atitinkamai: esant mediniams pabėgiams $U_m^z = 40$ MPa ir 50 MPa; esant gelžbetoniniams pabėgiams su guminiiais tarpikliais $U_g^z = 120$ MPa ir 130 MPa.

Temperatūriniai įtempimai megapaskaliais, atsirandantys bėgiuose dėl neįvykusio jų ilgio pakitimo keičiantis temperatūrai:

$$\sigma_t = \alpha E \Delta t \approx 2,5 \Delta t; \quad (1.4)$$

čia:

α – linijinio plėtimosi koeficientas ($\alpha = 0,0000118$ 1/°C);

E – bėgių plieno tamprumo modulis ($E = 210$ GPa = $2,1 \cdot 10^5$ MPa);

Δt – skirtumas tarp temperatūros, kuriai esant nustatomi įtempimai ir bėgių pritvirtinimo temperatūros, °C.

1.1 lentelė. Leistinas ilgabėgio temperatūros pakilimas atsižvelgiant į kelio stabilumo sąlygas

Bėgių tipas	Pabėgių epiūra	Leistinas ilgabėgio temperatūros pakilimas $[\Delta t_p]$, °C, atsižvelgiant į kelio stabilumo sąlygas								
		tiesiame ruože	kreivėse, kurių spindulys, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
Uolienos skalda										
R75	2000	58	53	51	49	47	45	42	39	36
	1840	54	50	47	46	44	41	39	36	33
	1600	47	43	41	40	38	36	34	-	-
R65	2000	58	53	51	49	47	43	41	38	35
	1840	54	50	47	46	44	41	39	36	33
	1600	47	43	41	40	38	36	33	-	-
UIC60*	1840	58	53	51	49	47	43	41	38	35
	1640	54	50	47	46	44	41	39	36	33
UIC60**	2000	62	57	55	53	50	46	44	41	37
	1840	58	54	50	49	47	44	41	38	35
	1600	50	48	43	42	40	38	35	-	-
R50	2000	63	58	55	54	51	48	46	43	39
	1840	57	52	49	48	46	43	41	38	35
	1600	50	46	43	42	40	37	36	-	-

1.1 lentelė (pabaiga)

Bėgių tipas	Pabėgių epiūra	Ilgabėgio temperatūros pakilimas [Δt_p], °C, atsižvelgiant į kelio stabilumo sąlygas								
		tiesiam ruože	kreivėse, kurių spindulys, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
Riedulių ir gargždo skalda										
R75	2000	46	41	38	36	34	30	-	-	-
R65	1840	42	38	35	33	31	27	-	-	-
	1600	36	33	30	29	27	24	-	-	-
UIC60**	2000	48	43	40	38	36	32			
	1840	44	40	37	35	33	28			
R50	1600	38	35	34	31	28	25			
	2000	52	46	43	41	38	34	-	-	-
	1840	47	42	39	38	35	31	-	-	-
	1600	41	37	34	33	30	27	-	-	-
Žvyro arba smėlio su žvyru balastas										
R75	2000	45	40	36	34	32	27	-	-	-
R65	1840	42	37	33	32	29	25	-	-	-
	1600	36	32	29	28	25	22	-	-	-
UIC60*	2000	47	45	38	36	34	28	-	-	-
	1840	44	39	35	34	31	26	-	-	-
	1600	38	34	31	29	26	23	-	-	-
R50	2000	49	44	40	38	35	30	-	-	-
	1840	46	40	36	35	32	27	-	-	-
	1600	39	35	32	30	28	24	-	-	-

* Kai keliui taikomos IST 1005384.1 ir IST 1005384.2 techninės sąlygos, klojant 1640 vnt. pabėgių viename tiesaus kelio kilometre.
 ** Kai keliui taikomos IST 1005384.1 ir IST 1005384.2 techninės sąlygos, klojant 1840 vnt. pabėgių viename tiesaus kelio kilometre.

Didžiausias leistinas ilgabėgio temperatūros nukritimas °C lyginant su jo pritvirtinimo temperatūra ir atsižvelgiant į bėgio tvirtumą nustatomas pagal formulę:

$$[\Delta t_n] = \frac{[\sigma] - k_{st} \sigma_r}{\alpha E} = \frac{[\sigma] - k_{st} \sigma_k}{2,5}, \quad (1.5)$$

Pagal ilgabėgių stiprumą leistinas temperatūros [D_{t_n}] nukritimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, termiškai apdirbtų nenaudotų (naujų, nekeistų) bėgių, kurie pakloti ant gelžbetoninių pabėgių, kai viršutinė kelio konstrukcija su skaldos balastu, atsižvelgiant į naudojamus lokomotyvus ir jų važiavimo greičius, pateiktas 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Leistinas temperatūros nukritimas atsižvelgiant į bėgių stiprumą

Bėgio tipas	Greitis km/h	Leistinas temperatūros [Δt_n] (°C) nukritimas atsižvelgiant į bėgių stiprumą								
		tiesiam kelio ruože	kreivėje, kurios spindulys, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Šilumvežiai M62 ir 2M62										
R65	60	112	110	110	109	108	106	104	101	99
	80	107	104	105	102	102	100	98	95	93
	K100*	101	99	99	96	96	94	92	-	-
UIC60	60	100	98	98	97	96	94	93	90	88
	80	95	93	94	91	91	89	97	85	83
	K100	90	88	88	85	85	84	82	-	-
Šilumvežiai TEP60, 2TEP60										
R65	60	120	118	114	112	110	107	104	100	98
	80	114	112	108	106	104	101	98	94	91
	100	108	106	102	100	58	95	91	-	-
	120	102	100	96	94	92	-	-	-	-
	K160	90	88	84	-	-	-	-	-	-
UIC60	60	107	105	102	100	98	95	93	98	87
	80	102	100	96	94	93	90	87	84	81
	100	96	94	91	89	87	85	81	-	-
	120	91	89	85	84	82	-	-	-	-
	K160	80	78	75	-	-	-	-	-	-
Šilumvežis TEP70										
R65	60	122	119	116	114	114	111	110	106	104
	80	118	115	112	110	110	106	105	101	98
	100	114	111	108	106	105	101	100	-	-
	120	110	107	104	102	100	-	-	-	-
	140	106	103	99	97	-	-	-	-	-
	K160	101	98	95	-	-	-	-	-	-
UIC60	60	109	106	103	102	102	99	98	94	92
	80	105	102	100	98	98	94	94	90	87
	100	102	99	96	94	94	90	89	-	-
	120	98	95	93	91	89	-	-	-	-
	140	94	92	88	86	-	-	-	-	-
	K160	90	87	86	-	-	-	-	-	-

1.2 lentelė (tęsinys)

Bėgio tipas	Greitis km/h	Leistinas temperatūros [Δt_n] (°C) nukritimas atsižvelgiant į bėgių stiprumą								
		tiesiame kelio ruože	kreivėje, kurios spindulys, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Šilumvežiai TEM1, TEM2										
R65	60	110	107	107	106	104	100	98	95	93
	80	103	99	100	99	96	91	89	86	84
	K100	95	91	92	90	86	79	73	-	-
UIC60	60	98	95	95	94	93	89	87	85	83
	80	92	88	89	88	85	81	79	76	75
	K100	85	81	82	80	76	70	65	-	-
Šilumvežiai ČME3, 2TE10L, 2TE10M										
R65	60	106	103	103	102	101	98	95	93	90
	80	99	95	96	95	93	89	87	84	81
	100	91	87	88	87	85	81	78	-	-
UIC60	60	94	92	92	91	90	87	85	83	80
	80	88	85	85	85	83	79	77	75	72
	100	81	77	78	77	76	72	69	-	-
Šilumvežis 2TEP10M										
R65	60	111	110	108	107	105	101	99	97	95
	80	104	103	101	100	97	93	91	88	87
	100	97	96	94	93	89	85	82	-	-
	120	89	89	86	85	81	-	-	-	-
	K140	81	81	78	77	-	-	-	-	-
UIC60	60	99	98	96	95	93	90	88	86	85
	80	93	92	90	89	86	83	81	78	77
	100	86	85	84	83	79	76	73	-	-
	120	79	79	76	76	72	-	-	-	-
	K140	72	72	69	68	-	-	-	-	-
Dyzeliniai traukiniai D-1, DR-1A										
R65	60	120	118	117	116	114	110	108	105	109
	80	115	113	112	111	109	105	103	100	98
	100	110	108	107	106	104	100	98	-	-
	K120	105	104	102	101	99	-	-	-	-
UIC60	60	107	105	104	103	102	98	96	93	97
	80	102	101	100	99	97	94	92	89	87
	100	98	96	95	94	93	89	87	-	-
	K120	93	93	91	90	88	-	-	-	-

1.2 lentelė (pabaiga)

Bėgio tipas	Greitis km/h	Leistinas temperatūros [Δt_n] (°C) nukritimas atsižvelgiant į bėgių stiprumą								
		tiesiame kelio ruože	kreivėje, kurios spindulys, m							
			2000	1200	1000	800	600	500	400	350
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Elektrinis traukinys ER9M										
R65	60	120	118	117	116	114	110	108	105	109
	80	115	113	112	111	109	105	103	100	98
	100	110	108	107	106	104	100	98	-	-
	120	105	104	102	101	99	-	-	-	-
	K130	103	101	100	98	96	-	-	-	-
UIC60	60	107	105	104	103	102	98	96	93	97
	80	102	101	100	99	97	94	92	89	87
	100	98	96	95	94	93	89	87	-	-
	120	93	93	91	90	88	-	-	-	-
	K130	92	90	89	87	85	-	-	-	-

* K – gamyklos nustatytas konstrukcinis greitis kilometrais per valandą, atsižvelgiant į lokomotyvo konstrukcijos tvirtumą.

1.1.4. Esant kitiems viršutinės kelio konstrukcijos variantams nurodyti duomenys imami su šiomis pataisomis:

a) termiškai neapdirbtiems (negrūdintiems) bėgiams dydis [Δt_n] imamas 20 °C mažesnis lyginant su 1.2 lentelės duomenimis;

b) naudotiems ilgabėgiams, kurių galvutės buvo profiliuotai nušlifotos, dydis [Δt_n] imamas kaip ir naujiems ilgabėgiams, o jei galvutės nebuvo nušlifotos – 5 °C mažesnis;

c) besandūriam keliui su mediniais pabėgiais dydis [Δt_n] imamas mažesnis:

1) tiesiame kelyje ir kreivėje, kurios spindulys 800 m ir didesnis – 7 °C;

2) kreivėje, kurios spindulys mažesnis kaip 800 m – 9 °C;

d) tiesiant besandūrį kelią ant žvyro balasto, dydis [Δt_n] mažinamas 3 °C, o ant smėlio su žvyru balasto – 5 °C lyginant su dydžiais ant skaldos balasto;

e) mažinant pabėgių skaičių viename kilometre (epiūra) iki kito tipinės epiūros skaičiaus, dydis [Δt_n] imamas 3 °C mažesnis.

1.2. Ilgabėgių pritvirtinimo temperatūros intervalų skaičiavimas

Ilgabėgių pritvirtinimo temperatūros intervalas Δt_i skaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta t_i = [\Delta t_p] + [\Delta t_n] - T_A \quad (1.6)$$

čia:

$[\Delta t_p]$ – leistinas bėgių temperatūros pakilimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad veikiant išilginėms suspaudimo jėgoms būtų išsaugotas kelio stabilumas (nebūtų kelio išmetimo);

$[\Delta t_n]$ – leistinas ilgabėgių temperatūros nukritimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad nebūtų pažeistas bėgių stiprumas veikiant išilginėms tempimo jėgoms;

T_A – temperatūros pakitimo amplitudė konkrečioje vietovėje (nustatoma pagal 4 priedą).

Pritvirtinimo temperatūros intervalo ribos, tai yra pati mažiausia $\min t_i$ ir pati didžiausia $\max t_i$ pritvirtinimo temperatūros, nustatomos pagal formules:

$$\min t_i = t_{\max \max} - [\Delta t_p]; \quad (1.7)$$

$$\max t_i = t_{\min \min} + [\Delta t_n]; \quad (1.8)$$

čia: $t_{\max \max}$ – skaičiuotinė aukščiausia temperatūra, stebima konkrečioje vietovėje;

$t_{\min \min}$ – skaičiuotinė žemiausia temperatūra, stebima konkrečioje vietovėje;

$[\Delta t_p]$ – leistinas bėgių temperatūros pakilimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad veikiant išilginėms suspaudimo jėgoms būtų išsaugotas kelio stabilumas (nebūtų kelio išmetimo);

$[\Delta t_n]$ – leistinas ilgabėgių temperatūros nukritimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra, nustatytas, kad nebūtų pažeistas bėgių stiprumas veikiant išilginėms tempimo jėgoms;

Išvairaus ilgio ilgabėgių pritvirtinimas esant bet kokiai temperatūrai apskaičiuoto intervalo ribose, užtikrina jų eksploataavimo patikimumą, jei laikomasi šios Instrukcijos reikalavimų, susijusių su besandūrio kelio konstrukcija ir priežiūra. Būtina taip pat atsižvelgti į tai, kad tvirtinant ilgabėgius esant labai aukštai oro temperatūrai, išimties atvejais, kai oras atšąla, ilgabėgis gali nutrūkti ir trūkyje susidaryti didelis tarpas arba gali nutrūkti bėgių sąvaržos varžtai ir susidaryti didelis tarpas tarp bėgių galų.

Tarpas λ milimetrais, atsiradęs nutrūkus ilgabėgiui nustatomas pagal formules:

$$\lambda_{R75} = 0,27 \frac{\Delta t_n^2}{r}, \quad (1.9)$$

$$\lambda_{R65} = 0,25 \frac{\Delta t_n^2}{r}, \quad (1.10)$$

$$\lambda_{VIC60} = 0,22 \frac{\Delta t_n^2}{r}, \quad (1.11)$$

$$\lambda_{R50} = 0,19 \frac{\Delta t_n^2}{r}; \quad (1.12)$$

čia:

r – pasipriešinimas išilginiam ilgabėgių poslinkiui, kN/m, [žiema (sušalus balastui), kai bėgvaržčiai ir padėklo varžtai priveržti pagal nustatytas normas, viršutinėje kelio konstrukcijoje yra 2000 gelžbetoninių pabėgių viename kilometre, pasipriešinimas r gali būti priimtas lygiu (25 – 30) kN/m=(25 – 30) N/mm];

Δt_n – bėgių temperatūros nukritimas lyginant su pritvirtinimo temperatūra.

Žiema, sušalus balastui ir esant vardiniam bėgvaržčių ir padėklo varžtų įtempimui pasipriešinimas išilginiam ilgabėgių poslinkiui r gali būti priimtas lygiu 25 N/mm. Tuomet tarpas λ milimetrais, atsiradęs nutrūkus ilgabėgiui nustatomas pagal formules:

$$\lambda_{R75} = 0,011 \Delta t_n^2, \quad (1.13)$$

$$\lambda_{R65} = 0,010 \Delta t_n^2, \quad (1.14)$$

$$\lambda_{UIC60} = 0,009 \Delta t_n^2, \quad (1.15)$$

$$\lambda_{R50} = 0,008 \Delta t_n^2. \quad (1.16)$$

Pradinių tarpų tarp ilgabėgių galų ir protarpio bėgių $\Delta\lambda$ milimetrais padidėjimas atsižvelgiant į „buitinius“ sandūrų pasipriešinimus tempimui priklauso nuo temperatūros nukritimo Δt_n kvadrato ir gali būti, esant normaliam išilginiam pasipriešinimui $r = 25$ N/mm, apytikriai apskaičiuotas pagal formules:

$$\Delta\lambda_{R75} = 0,006(\Delta t_n - 7)^2, \quad (1.17)$$

$$\Delta\lambda_{R65} = 0,005(\Delta t_n - 7)^2, \quad (1.18)$$

$$\Delta\lambda_{UIC60} = 0,005(\Delta t_n - 7)^2, \quad (1.19)$$

$$\Delta\lambda_{R50} = 0,004(\Delta t_n - 7)^2. \quad (1.20)$$

Siekiant užtikrinti protarpio bėgių sandūrinių varžtų stiprumą esant žemoms oro temperatūroms, rekomenduojama besandūrį kelią pritvirtinti atsižvelgiant į 1.3 lentelėje pateiktus duomenis.

1.3 lentelė. Aukščiausia leistina ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra

Protarpio bėgių skaičius	Bėgių tipas	Pritvirtinimo temperatūra (°C), kuriai esant užtikrinamas sandūrinių varžtų stiprumas vietovėse, kuriose minimali oro temperatūra, °C		
		-46 ir žemesnė	nuo -45 iki -36	-35 ir aukštesnė
2	R75	15	30	35
	R65	30/40	35/45	40/50
	UIC60			
	R50			
3	R75	20/30	30/40	40/50
	UIC60	30/40	35/45	40/50
	R65			
	R50			

PASTABA. Vardiklyje nurodyti skaičiai sandūroms su stipriais varžtais.

Ant tiltų maksimali bėgių temperatūra priimama 10 °C aukštesnė nei oro temperatūra (ant viadukų – aukštesnė 20 °C).

Jeigu protarpio bėgių skaičius yra nepakankamas pagal sandūrinių varžtų stiprumo sąlygas, tai reikia priimti protarpio bėgių daugiau.

Tarpas λ milimetrais, atsiradęs nutrūkus ilgabėgiui, neturi būti didesnis kaip 50 mm.

Be to, rekomenduojama patikrinti pasirinktą pritvirtinimo temperatūrą atsižvelgiant į klimatinės sąlygas, kad būtų mažiau kliūčių remontuojant kelią.

1.3. Besandūrio kelio tiesimo ir sąlygų skaičiavimo pavyzdys

1.3.1. Patikrinti, ar galima kloti UIC60 tipo bėgių besandūrį kelią ant gelžbetoninių pabėgių ir skaldos balasto. Kelio ruože yra 800 m ir 400 m spindulio kreivės. Kelio konstrukcija atitinka ĮST 1005384.1 ir ĮST 1005384.2 reikalavimus. Naudojami šilumvežiai 2TEP10M; maksimalus greitis 140 km/h. Aukščiausia toje vietovėje užregistruota oro temperatūra $t_{max\ max} = +56$ °C, žemiausia $t_{min\ min} = -39$ °C, didžiausia temperatūros amplitudė $T_A = 95$ °C (žr. 4 priedą).

Sprendimas

Pagal formulę 1.2 nustatome kiekvienam kelio plano elementui leistiną bėgių temperatūrų pokyčių amplitudę:

$$[T] = [\Delta t_p] + [\Delta t_n] - [\Delta t_r],$$

čia:

1) tiesiuose kelio ruožuose, kai $v=140$ km/h:

$$[\Delta t_p] = 58 \text{ °C (žr. 1.1 lentelė);}$$

$$[\Delta t_n] = 72 \text{ °C (žr. 1.2 lentelė);}$$

$$[\Delta t_r] = 10 \text{ °C (žr. šio priedo 1.1.1 p.).}$$

Apskaičiavus gauname, kad dydis $[T]$ yra lygus:

$$[T] = 58 + 72 - 10 = 120 \text{ °C.}$$

2) 800 m spindulio kreivėje $v=120$ km/h ir atitinkami dydžiai:

$$[\Delta t_p] = 47 \text{ °C;}$$

$$[\Delta t_n] = 72 \text{ °C;}$$

$$[T] = 109 \text{ °C.}$$

Žurnalo pildymo taisyklės

1. Žurnalą pildo kelio meistras ir laiko jį meistrijoje. Išrašai iš žurnalo apie kiekvieno ilgabėgio pritvirtinimo temperatūrą kelio brigadininkas, kelio meistras, baro viršininkas įrašo į *Kelio ir jo įrenginių tikrinimo rezultatų apskaitos knygėlę* K-16 (žr. 5 priedą).

2. Visi žurnalo lapai turi būti sunumeruoti, o žurnalo gale turi būti užrašytas lapų skaičius.

3. Žurnalas pildomas rašikliu.

4. Įrašai apie kiekvieno ilgabėgio (atskirai kairiojo ir dešiniojo) pradinį režimą ir po to sekančius pasikeitimus rašomi atskiruose lapuose.

5. Ilgabėgių numeriai rašomi sutinkamai su numeriais, nurodytais projekte (tiesimo plane), pažymint K ar D (kairysis ar dešinysis pagal kilometrus).

6. Į žurnalą užrašomi darbai, kurie turi įtakos ilgabėgio temperatūriniam režimui ir jo įtempimui: temperatūrinių įtempimų naikinimas ir reguliavimas, ilgabėgių vientisumo atnaujinimas, protarpio bėgių keitimas, postūmių likvidavimas.

7. Pritvirtinimo temperatūra laikoma vidutinė temperatūra, išmatuota tvirtinimo pradžioje ir pabaigoje, pritvirtinus ilgabėgius ne rečiau kaip ant kiekvieno penkto pabėgio (žr. 6.4.1 p.).

8. Geležinkelių ruožuose sudaromi suvirintų ilgabėgių žiniaraščiai, kuriuose nurodomas numeris, vieta ir pritvirtinimo temperatūra.

Besandūrio kelio tiesimo ir priežiūros instrukcijos 145/K
3 priedas
(5.4.4 p.)

ILGUJŲ ILGABĖGIŲ BESANDŪRIO KELIO PASAS

(pildymo pavyzdys)

Ilgasis ilgabėgis Nr.16

Ilgabėgio ilgis:	kairiojo 1570,00 m dešiniojo 1570,00 m
ilgabėgio pradžia:	dešiniojo 205 km 0+00 pk kairiojo 205 km 0+00 pk
Ilgabėgio pabaiga:	dešiniojo 205 km 5+70,00 pk kairiojo 205 km 5+70,00 pk
Suvirintų ilgabėgių ilgiai:	dešiniojo 390,00+510,00+670,00 kairiojo 390,00+510,00+670,00
Ilgabėgiai pagaminti	<hr/>
	(bėgių suvirinimo įmonės pavadinimas)
Bėgių tipas	UIC60
Apdirbimo būdas	– ištisinis grūdinimas

Kelio planas											
Kilometrai, piketai	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
	323 324										
Trumpųjų ilgabėgių ilgiai ir skaičiuojamasis temperatūros intervalas	390 m (15–40) °C			510 m (11–51) °C				670 m (11–51) °C			
Ilgabėgių pritvirtinimo optimali temperatūra	(25–35) °C										

Kairysis bėgis

Ilgabėgio Nr. pagal suvirinimo žiniaraštį	152	153	158...
Ilgabėgio Nr. pagal projektą	35K	36K	37K...
Nuolatiniam eksploatavimo režimui ilgabėgio pritvirtinimo temperatūra ir data	30 °C 92-06-15	32 °C 92-06-15	32 °C 92-06-23
Trumpųjų ilgabėgių suvirinimo į ilguosius ilgabėgius temperatūra ir data	29 °C 94-07-10		34 °C 94-07-10
Trumpųjų ilgabėgių ilgiai ir skaičiuojamasis temperatūros intervalas	390 m (15-40) °C	510 m (11-51) °C	670 m (11-51) °C
Ilgabėgio atnaujinimo temperatūra ir data	laikino sutaisymo	20 °C 98-06-12	
	galutinio atnaujinimo	28 °C 98-06-21	
Faktinė ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra ir jos matavimo data	26 °C 96-09-10		

Kelio planas			
Kilometrai, piketai	9 323	1 2 3 4 5 6 7 8	9 324
Trumpųjų ilgabėgių ilgiai ir skaičiuojamasis temperatūros intervalas	390 m (15-40) °C	510 m (11-51) °C	670 m (11-51) °C
Ilgabėgių pritvirtinimo optimali temperatūra	(25-35) °C		

Dešinysis bėgis

Ilgabėgio Nr. pagal suvirinimo žiniaraštį	152	153	158...
Ilgabėgio Nr. pagal projektą	35D	36D	37D...
Nuolatiniam eksploatavimo režimui ilgabėgio pritvirtinimo temperatūra ir data	30 °C 92-06-15	32 °C 92-06-15	32 °C 92-06-23
Trumpųjų ilgabėgių suvirinimo į ilguosius ilgabėgius temperatūra ir data	29 °C 94-07-10		34 °C 94-07-10
Trumpųjų ilgabėgių ilgiai ir skaičiuojamasis temperatūros intervalas	390 m (15-40) °C	510 m (11-51) °C	670 m (11-51) °C
Ilgabėgio atnaujinimo temperatūra ir data	laikino sutaisymo	29 °C 98-06-12	
	galutinio atnaujinimo	28 °C 98-06-21	
Faktinė ilgabėgių pritvirtinimo temperatūra ir jos matavimo data	26 °C 96-09-10		

Pasas užpildomas kiekvienai ilgesnei kaip 800 m ilgabėgių porai. Pase M1:10000 masteliu ant milimetrinio popieriaus nubraižomas planas ruožo, kuris paimamas iš išilginio profilio, susiejant jį su kilo-

metrais ir piketais, nurodant apskaičiuotuosius ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrų intervalus.

Atskirai nurodomas dešiniojo ir kairiojo suvirinamų ilgabėgių numeriai, pritvirtinimo ir suvirinimo temperatūros, nurodant šių darbų atlikimo datą.

Suvirintų (sudėtinių ilgabėgių dalių) ilgabėgių numeriai paimami iš bėgių suvirinimo gamyklos žiniaraščio.

Kitose grafose užrašoma apie ilgabėgių pritvirtinimo temperatūrų pasikeitimus ir jų vientisumo atnaujinimą, jeigu bėgis lūžo arba buvo surastas itin defektinis bėgis.

Faktinė pritvirtinimo temperatūra nustatoma vietose, kuriose yra postūmių tikimybė ir užrašoma pase tuo atveju, jeigu gautas dydis skiriasi nuo pradinio, atitinkančio ilgabėgio pritvirtinimo temperatūrą.

Besandūrio kelio tiesimo ir
priežiūros instrukcijos 145/K
4 priedas
(7.1.2 p.)

SKAIČIUOJAMOSIOS BĖGIŲ TEMPERATŪROS

Geležinkelio stotis	Bėgių temperatūra, °C		Skaičiuojamosios temperatūros amplitudė T_A , °C
	vasaros $t_{max max}$	žiemos $t_{min min}$	
Druskininkai	56	-39	95
Kaunas	55	-36	91
Klaipėda	54	-35	89
Panevėžys	54	-37	91
Rokiškis	55	-41	96
Šiauliai	54	-36	90
Telšiai	53	-36	89
Varėna	55	-37	92
Vilnius	55	-37	92

PASTABA. Duomenys pateikti pagal Geležinkelių transporto mokslo tyrimo centrinio instituto (CNII) kartu su SM Vyriausiąja kelių valdyba surinktus ir apskaičiuotus duomenis. Skaičiuojamosios temperatūros gali būti patikslintos atlikus tikslesnius (pakitusius kintant gamtai) stebėjimo rezultatus. Pakeitimus turi patvirtinti LG Infrastruktūros valdyba.

Besandūrio kelio tiesimo ir
priežiūros instrukcijos 145/K
5 priedas
(7.2.8 p.)

Forma K-16

KELIO IR JO ĮRENGINIŲ TIKRINIMO REZULTATŲ APSKAITOS

K N Y G E L Ė Nr. _____

Saugoti vienerius metus

(pareigos, v., pavardė)

Pradėta 200__m. _____mėn. __d.

Baigta 200__m. _____mėn. __d.

Paskutinis puslapis

Paskutinis tikrinimas atliktas _____
(data)

Knygelėje sunumeruota _____ puslapių

Viršininkas _____
(parašas) (v., pavardė)

PAAIŠKINIMAS

1. Knygelė skiriama kelio meistrams ir brigadininkams kelio ir jo įrenginių tikrinimo rezultatams įrašyti.

Padalinių vadovai, periodiškai tikrinantys kelią ir jo įrenginius, privalo įrašyti į šią knygelę savo pastabas ir nurodymus tiesiog po paskutiniojo įrašo.

Knygelės numeruojamos eilės numeriais ir išduodamos pasirašytinai užpildytos. Jos paskutiniame puslapyje pasirašo geležinkelio ruožo viršininkas arba jį pavaduojantis darbuotojas.

2. Į knygelę įrašomi tie matavimų dydžiai, kurie viršija leistinus nukrypimus nuo normų.

3. Į knygelę įrašomi nukrypimai, rasti važiuojant kelmačiu vagonu.

4. Skiltyje „Tikrinimo būdas“ įrašoma:

- apžiūrint kelią;
- matuojant šablonu;
- važiuojant traukiniu;
- lydint kelmatį vagoną.

5. Skiltyje „Aptikti gedimai“ įrašomi šie sutartiniai ženklai:

R – kreivės spindulys;

Kt – kelio tiesinimas;

P – persimetimas;

Įd – įduba;

L – bėgio galvutės lygis (\pm);

Š – šablonas (nurodomi du paskutiniai skaitmenys);

KP – išklibę pabėgiai vienetais nenurodant kelio ilgio metrais;

kiti gedimai įrašomi žodžiais, nurodant skaitiklyje sutartinį ženklą ir gedimo dydį, o vardiklyje – koks kelio ilgis metrais.

2 puslapis

1. KELIO CHARAKTERISTIKA							
_____ brigados ruože							
Kilometras	Piketas		Geležinkelio linijos planas		Išorinio bėgio pakyla, mm	Paplatinimas kreivėje, mm	Pastaba
	nuo	iki	Tiesės ilgis, m (T)	Kreivės spindulys, m (R)			
1	2	3	4	5	6	7	8

3 puslapis

2. TIKRINIMO REZULTATAI						
Tikrinimo		Kilometras	Piketas	Grandis	Aptikti gedimai	Gedimo pašalinimo žyma
data	būdas					
1	2	3	4	5	6	7

PASTABA. Knygelės formatas – A6.

TECHNOLOGINIAI NURODYMAI ATNAUJINANT DEFEKTINIUS BESANDŪRIO KELIO BĖGIUS

6.1. Vidinių bėgio galvutės defektų dydžių nustatymas

Suradus ilgabėgio galvutėje defektus 20.2, 21.2 (žr. [3] nuorodos 6.3 p.), norint įsitikinti, ar galima tokį defektą palikti uždėjus ant defektinės vietos tvarsles, būtina kilnojamuoju ultragarsiniu defektoskopu nustatyti vidinio įtrūkimo išplitimo ribas atsižvelgiant į darbinę bėgio galvutės briauną ir patikslinti defekto vietą bėgio ilgyje.

Dirbant defektoskopui, kruopščiai nuvalomas bėgio galvutės paviršius, kuriuo judės defektoskopas, ir paieškos vieta sudrėkinama vandenių, o esant neigiamai oro temperatūrai – vandenių skiestu spiritu. Ieškiklis daug kartų stumdomas išilgai bėgio apie 20 cm į abi puses nuo defekto vietos, nukreipiant ultragarsinių virpesių pluoštą išilgai bėgio ašies. Pirmiausia ieškiklis pradedamas judinti nuo vidinės bėgio galvutės pusės, kiti – (2-3) mm skanavimo žingsniu, kol bus nustatytos įtrūkimo ribų vietos skersai galvutės (sąlyginio įtrūkimo plotis).

6.2. Laikinas ilgabėgio sutaisymas

Atliekant ilgabėgio laikino sutaisymo darbus traukinių eismo pertraukų metu (nenutraukus eismo tarpstotyje), atitveriant sustojimo signalais, būtina atsižvelgti į darbo ypatumus ir vadovautis šiais nurodymais.

Prieš praleidžiant traukinį per defektinę vietą, taip pat ir per vietą, kur pjaunamas bėgis, dedamos tvarslės, tvirtinamos veržtuvais, kaip tai nurodyta šios Instrukcijos 7.5.2 p.

Prieš pervažiuojant traukiniui, bėgių pjovimo staklės nuimamos ir įpjovimo vietoje dedamos tvarslės; pjaunamo bėgio pusėje tvarslės

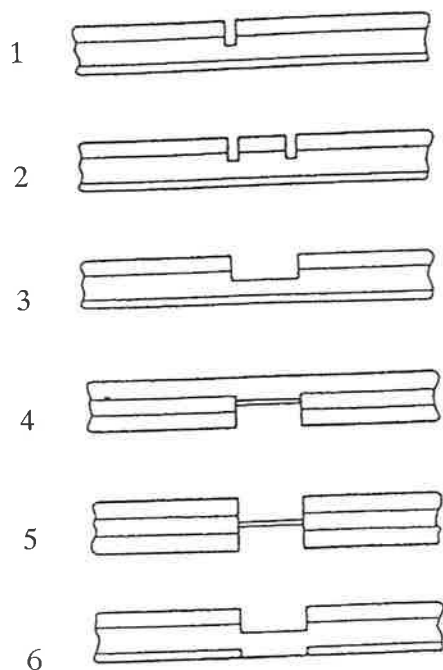
tvirtinamos veržtuvais, o ilgabėgio pusėje – varžtu, kuriam bėgio galvutėje iš anksto išgręžiama skylė. Kad būtų galima greičiau uždėti tvarsles, jos iš anksto sudedamos netoli nuo pjovimo vietos ir pritvirtinamos vienu veržtuvu. Prieš pervažiuojant traukiniui, veržtuvas atpalaiduojamas, tvarslės perstumiamos išilgai bėgio ir suveržiamos veržtuvu ir varžtu.

Prieš išpjaunant defektinę vietą, reikia tiksliai išmatuoti paruošto įdėti bėgio ilgį. Atstumas tarp dviejų įpjovimų turi būti lygus įdedamo bėgio ilgiui plus du sandūros tarpai. Antro pjovimo vieta ilgabėgyje nustatoma tik po to, kai pirmojo pjūvio vietoje bėgio galai pasislinks.

Kai ilgabėgio temperatūra yra aukštesnė už jo pritvirtinimo temperatūrą, laikinas sutaisymas atliekamas, kai tarpstotyje nutrauktas traukinių eismas (eismo pertraukos metu) arba technologiniu laiku, kuris numatytas traukinių eismo grafike. Esant tokiai ilgabėgio temperatūrai, jame veikia suspaudžiančios jėgos, trukdančios pjovimui. Tokiais atvejais rekomenduojama pirmiausia dujiniu pjovikliu išpjauti (10-20) cm ilgio bėgio gabalą defekto vietoje, o po to bėgių pjovimo staklėmis nupjauti ilgabėgių galus reikiama atstumais. Kad išpjaukamas bėgio gabalas nebūtų užspaustas pailgėjus ilgabėgių galams ir siekiant apsaugoti dirbančius žmones, galima jį išpjauti palaispniui. Tokio išpjovimo darbų eiga parodyta 6.1 pav. Iš pradžių išpjaukamo gabalo galuose įpjaukama visa bėgio galvutė ir kakliukas iki pusės jo aukščio, paskui bėgio dalis, esanti tarp dviejų vertikalių įpjovimų, pašalinama horizontaliu pjūviu, po to tokiam pačiame ilgyje (10-20) cm išpjaukamas bėgio padas abiejose kakliuko pusėse. Likusi kakliuko dalis palaispniui išdeginama vertikaliai vedžiojant pjovikli, kol atsiras protarpis.

6.3. Galutinis ilgabėgio atnaujinimas

Galutinai ilgabėgis atnaujinamas, kai išpjaukama defektinė ilgabėgio vieta, esanti tarp tvarslių, arba kai išimamas bėgis, įdėtas atliekant laikinąjį atnaujinimą, nupjaunant sujungiamų dalių galus, ir įvirinant kitus bėgius, kurių susidėvėjimo dydis ir metalo kokybė tokia



- 1-3 – įpjovų išsidėstymas žiūrint iš šono;
 4-5 – įpjovų išsidėstymas plane;
 6 – likusio gabalo išpjovimas

6.1 pav. Darbų seka išpjaunant dujiniu pjovikliu iš ilgabėgio dalį bėgio

pati, kaip ir ilgabėgio. Galutinai atnaujinant defektinį ilgabėgį, esantį tarp tvarslių, defektinė ilgabėgio vieta išpjaunama prieš eismo pertrauką taip pat, kaip ir laikinai sutaisant: traukinio pervažiavimui išpjovimo vietose laikinai sudedamos suveržtos veržtuvais tvarslės; jeigu ilgabėgis suspaustas, dujiniu pjovikliu iš anksto išpjaunamas nedidelis bėgio gabalas.

Galutinai atnaujinant ilgabėgį, naudojant prie jo galų tvarslėmis prijungtą bėgį, vienas jo galas nupjaunamas paruošiamųjų darbų me-

tu prieš eismo pertrauką laikantis tokių pačių saugaus darbo reikalavimų, kaip ir laikinai sutaisant ilgabėgį. Antrasis galas nupjaunamas eismo pertraukos metu ($12,5 - l$) m, atstumu nuo pirmojo pjūvio, kada pirmojo pjūvio vietoje bėgio galai pasislinks,

čia:

l – atsarga metalo susitraukimui ir aplydymui virinant dvi sandūras, kuris nustatomas suvirinant kontrolinius pavyzdžius paruošiant bėgių suvirinimo mašiną darbui tarpstotyje [dažniausiai (0,04-0,05) m].

Pirmas pjūvis atliekamas šiek tiek toliau nuo sandūros, kad pervažiuojant traukiniui būtų galima uždėti tvarsles, sutvirtintas veržtuvais.

Pašalinus išpjautą ilgabėgio dalį kartu su laikiniu bėgiu, į ilgabėgį įvirinamas 12,5 m ilgio bėgis, kurio susidėvėjimo dydis ir metalo kokybė tokia pati kaip ir ilgabėgio. Pirmoji sandūra bėgio su ilgabėgiu suvirinama pritraukiant bėgį, antroji (užbaigiamoji) sandūra gali būti suvirinama dviem būdais:

a) suvirinant visiškai atpalaidavus ir pritraukus ilgabėgį (jeigu jis ne ilgesnis kaip 400 m);

b) iš anksto išlenkus (jeigu privirinama ilgabėgio dalis ilgesnė kaip 120 m).

6.4. Suvirinimas pritraukiant privirinamą ilgabėgį

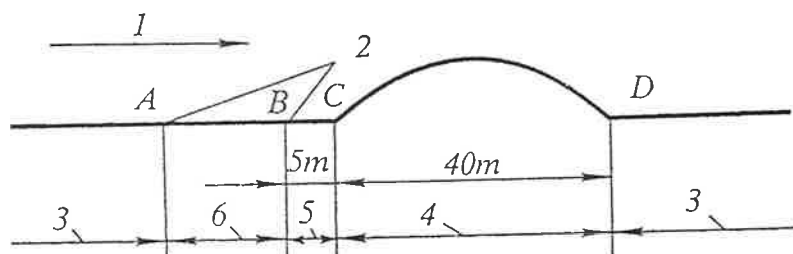
Kai suvirinama pritraukus ilgabėgį, paklotą ant padėklų ir pritvirtintą prie jų, trumpesnė ilgabėgio dalis (ne ilgesnė kaip 120 m) atpalaiduojama, atsukant bėgvaržčius (9-10) sūkių ir po juo ant kiekvieno 15-o pabėgio padedami polietileniniai ar kiti slidūs (kurių mažas trinties koeficientas) tarpikliai.

Ilgesnis kaip 120 m ilgabėgis privirinamas iš anksto išlenktas.

6.5. Suvirinimas iš anksto išlenkus ilgabėgį

Virinant iš anksto išlenktą ilgabėgį (žr. 6.2 pav.) atpalaiduojama tik jo dalis. Siekiant palengvinti išilginį bėgio pasislinkimą, penkių metrų atkarpoje BC veržlės atsukamos kelis sūkius. 40 metrų atkar-

poje *CD* gnybtai visiškai pašalinami. Atpalaiduota ilgabėgio dalis pakeliama virš padėklų antbriaunių ir išlenkiama horizontalioje plokštumoje tiesiuose ruožuose į kelio ašies pusę, o kreivėse – į išorinę kreivės pusę. Ilgabėgio išlenkimą reikia nutraukti tada, kai ilgabėgio skersgalis sutampa su anksčiau privirinto bėgio intarpo skersgaliu.



A, B – suvirinimo vietos; C, D – ilgabėgio išlenkimo pradžia ir pabaiga;
1 – bėgių suvirinimo mašinos judėjimo kryptis; 2 – suvirinimo vietos;
3 – ilgabėgis neatpalaiduojamas; 4 – tvirtinimai nuimami; 5 – tvirtinimai atpalaiduojami; 6 – intarpas.

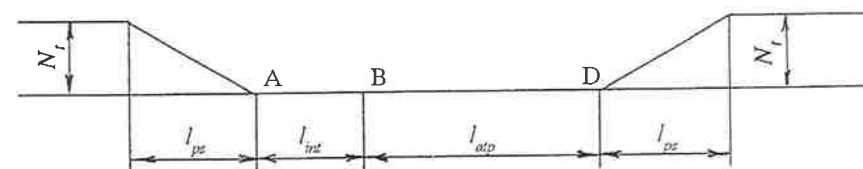
6.2 pav. Ilgabėgio išlenkimo schema

Suvirinant išlenkta ilgabėgio dalis išsitiesina veikiamą išilginių jėgų, kurias sukelia suvirinimo mašina. Baigus suvirinimą, ilgabėgis neturi įgauti pradinės padėties: liekamasis išlinkis turi būti (15-30) cm ribose. Jeigu liekamasis išlinkis (didžiausias atstumas nuo ilgabėgio pado krašto vidinio išlinkio atžvilgiu iki labiausiai nuo bėgio nutolusio padėklo antbriaunio) viršija nurodytą ribą, suvirinta sandūra turi būti išbrokuota ir išpjauta iš ilgabėgio. Faktinį liekamąjį išlinkį suvirintojas privalo užrašyti į savo darbo žurnalą (formą tvirtina geležinkelio ruožo viršininkas).

Atvėsus galinei suvirintai sandūrai [po (2-3) min užbaigus virinimą] likusi išlinkusi ilgabėgio dalis ištiesinama panaudojant skersines jėgas. Gnybtai statomi ir veržlės užsukamos pradėdant nuo galinės (baigiamosios) suvirintos sandūros.

Ilgabėgio poslinkis atkarpoje *CD*, kai jis išlenkiamas prieš suvirinant ir tiesinamas po suvirinimo, vyksta ant trijų slidžių šliaužiklių, tolygiai išdėstytų išlinkimo atkarpoje; turi būti užtikrintas laisvas, be didelės trinties poslinkis.

Jei ilgabėgis atnaujinamas suvirinant, kai temperatūra žemesnė negu optimali pritvirtinimo temperatūra daugiau kaip 5 °C, tai prieš suvirinant reikia apskaičiuoti ilgabėgio galo pailginimą (pirmosios suvirintos sandūros zonoje), kuris būtinas vėliau suteikiant ilgabėgiui (darbų atlikimo ruože) optimalią pritvirtinimo temperatūrą. Temperatūrinių jėgų ilgabėgyje epiūra planuojamo bėgio intarpo zonoje pateikta 6.3 pav.



N_t – temperatūrinė jėga, atsirandanti pasikeitus bėgio temperatūrai lyginant su pritvirtinimo temperatūra; l_{ps} – paslankaus galo ilgis; l_{int} – intarpo ilgis; paprastai $l_{int} = 12,5$ m; l_{atp} – bėgio dalies, kurioje bėgis išlenkiamas, su atpalaiduotomis tarpinėmis sąvaržomis, ilgis; l_{atp} – priimamas lygiu 4,5 m. A ir B – suvirintos sandūros

6.3 pav. Temperatūrinių jėgų ilgabėgyje epiūra

Paslankiojo galo ilgis milimetrais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$l_{ps} = \frac{N_t}{r} = \frac{\alpha E F \Delta t}{r}, \quad (6.1)$$

čia:

N_t – temperatūrinė jėga kiloniutonais;

r – vieno metro ilgio bėgio pasipriešinimas išilgiam poslinkiui.

PASTABA. Kitų dydžių (įrašytų 6.1 formulėje) pavadinimai ir reikšmės pateiktos šios Instrukcijos 7.7 p.

Reikalingas ilgabėgio galo pailginimas (ištempimas) taške A apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta l_{pt} = 2 \Delta l_{ps} + \Delta l_{int} + \Delta l_{atp} + \Delta l; \quad (6.2)$$

čia: l_{ps} – paslankaus galo ilgis;

l_{int} – intarpo ilgis;

l_{atp} – bėgio dalies, kurioje bėgis išlenkiamas, su atpalaiduotomis tarpinėmis sąvaržomis, ilgis;

Δl – atsarga, reikalinga kompensuoti bėgio galo sutrumpėjimui nuėmus tempimo prietaisus; priimama $\Delta l = l_{ps}$.

PASTABA. Visų dydžių matmenys milimetrais.

Skaičiavimo pavyzdys.

Duota:

Optimali pritvirtinimo temperatūra $t_{opt} = +25$ °C; ilgabėgis suvirinamas esant bėgio temperatūrai $t_b = +5$ °C; optimalios bėgio temperatūros pokytis atžvilgiu temperatūros darbų atlikimo metu $\Delta t = 25 - 5 = 20$ °C; bėgis R65 ($F = 82,56 \text{ cm}^2$); vasaros sezonui priimti $r = 12,5 \text{ kgf/cm}$.

Skaičiavimas:

$$2 \Delta l_{ps} = \frac{2 \alpha^2 E F \Delta t^2}{2r} = \frac{2 \cdot (11,8 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 82,56 \cdot 20^2}{25} = 0,77 \text{ cm} \approx 8 \text{ mm};$$

$$\Delta l_{int} = \alpha \cdot l_{int} \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 1250 \cdot 20 = 0,3 \text{ cm} = 3 \text{ mm};$$

$$\Delta l_{atp} = \alpha \cdot l_{atp} \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 4500 \cdot 20 = 1,1 \text{ cm} = 11 \text{ mm};$$

$$\Delta l_{pt} = 8 + 3 + 11 + 4 = 26 \text{ mm}.$$

Ilgabėgis ištempiamas specialiais hidrauliniiais domkratais (žr. šios Instrukcijos 7.7.2 p.). Prieš ištempiant ilgabėgio galą jo sandūroje su laikiniu bėgiu turi būti ne mažesnis kaip 26 mm tarpas. Laikinojo bėgio ir prie jo kito galo pridurto ilgabėgio 10 m ruože bėgvaržčių ir padėklų varžtų veržlės prisukamos atitinkamai 200 ir 150 kN·m sukimo momentu. Po to pirmosios suvirintos sandūros zonoje prijungiamas hidraulinis domkratas, 150 m ilgio ilgabėgio ruožas atpalaiduojamas ir ištempiamas 26 mm.

Prieš atpalaiduojant ant ilgabėgio pado ir padėklų, kas 30 m daromos kontrolinės žymės. Ištempiant ilgabėgio kontrolinės žymės turi pasislinkti: pirmoji $\Delta l_{pt}/5 = 5$ mm, antroji – 10 mm, trečioji – 16 mm, ketvirtoji – 21 mm ir ilgabėgio galas – 26 mm.

Ištemptas ilgabėgio galas pritvirtinamas pradedant nuo laisvojo galo. Ilgabėgio ruožas, kurio ilgis $\frac{N_t}{r} + 1 = \frac{400}{12,5} + 1 = 32 + 1 = 33$ m, tvirtinamas prie kiekvieno pabėgio, o likusi dalis – prie kiekvieno penktojo pabėgio. Po to nuimamas hidraulinis domkratas ir ilgabėgis atnaujinamas suvirinant.

Užbaigus suvirinimo darbus ilgabėgis ($150 + l_{ps}$) m ruože atpalaiduojamas, po to ($150 + l_{ps} + l_{int} + l_{atp}$) m ilgio ruože po bėgiu pakišami ritinėliai arba slidžios plokštelės, bėgis padaužomas specialiu prietaisu arba mediniu kūju ir galutinai pritvirtinamas.

Suvirintos sandūros turi būti pažymėtos nenuplaunamais dažais dviem poromis vertikalių juostų, nubrėžtų ant bėgio vidinio šono, ir ištrauktas į atskaitą kelių ruože.

NAUDOTŲ ILGABĖGIŲ APŽIŪROS REZULTATŲ ŽINIARAŠTIS

1. Ilgabėgio vieta ir bendra charakteristika

Tarpstotis	Ilgabėgio Nr.	
Kelio Nr.	Dešinysis ar kairysis bėgis	
Kilometrai ir piketai	pradžios	pradžios
	pabaigos	pabaigos
Ilgabėgio ilgis, m	Bėgio tipas ir terminis apdirbimas	
Pervežta krovinių, mln. t bruto	Gamykla ir bėgio valcavimo metai	

2. Nustatyti ilgabėgio defektai

Eil. Nr.	Defekto kodas	Defektų skaičius	Defekto charakteristika				Pasiūlymas dėl defekto pašalinimo ir ilgabėgio panaudojimo	
			Defekto vieta, matuojant nuo ilgabėgio pradžios, m	Defekto parametrai, mm		Didžiausia ilgabėgio išdyla, mm		
				ilgis	gylis			vertikaliaji šoninė
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Antroji formos K-58 pusė

PASTABA. Blanko formatas A4, horizontalus, dvipusis.

LITERATŪRA

1. Бесстыковой путь. Под редакцией профессора В.Г.Альбрехта, А.Я.Когана. М., „Транспорт“, 2000 г.
2. Технические указания по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. М., „Транспорт“, 2000 г. 96 с.
3. UIC kodeksas. Atmintinė Nr.720E. Besandūrio kelio tiesimas ir priežiūra. (Vertimas iš „Verlegung und Unterhaltung des durchgehenden geschweissten Gleises“).
4. Памятка дорожному мастеру и бригадиру пути по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. М., „Транспорт“, 2000 г.
5. IST 1005384.1. 1520 mm vėžės pločio geležinkelio linijos, kai keleivinių traukinių važiavimo greitis iki 160 km/h. 18 psl.
5. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. М., 1995. 36 с.
6. PANDROL-VÄLTLEVY. PANDROL taikymo Suomijos geležinkeliuose patirtis. 1991.
7. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм. М., Минстрой России, 1996. 21 с.
8. RT/CE/S/011. Railtrack line specification. Continuous welded rail (CWR) track.
9. RT/CE/S/102. Railtrack line specification. Track construction standards.
10. RT/CE/S/002. Railtrack line specification. Serviceable rail for use in running lines and sidings.
11. RT/CE/S/032. Railtrack line specification. Track welding handbook.
12. RT/CE/S/001. Railtrack line specification. Joining of rails by flash welding.
13. RT/CE/S/064. Railtrack line specification. Assembly of BR MkIII 4- and 6-hole glued insulated joints.
14. UIC Code 861-3 / 0. Standard 60 kg/m Rail Profiles. Types: UIC 60 and 60 E. VIII – Technical specifications.
15. СНиП II-69-76. Железные дороги колеи 1520 мм. М.: Стройиздат, 1977. 52 с.

16. С. П. Тимошенко. Сопротивление материалов / Часть II. М.: Наука, 1965. 480 с.

17. В. С. Безручко, Н. В. Капорцев, В. Б. Каменский. Справочник дорожного мастера. М.: Транспорт, 1975. 576 с.

18. ТУ. Технические указания по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути / Главное управление пути МПС РФ. М.: Транспорт, 1992. 72 с.

19. Р-700 Рекомендации по укладке и содержанию бесстыкового пути. Утверждены 2001-11-16 Организацией сотрудничества железных дорог.

PAKEITIMŲ REGISTRAVIMO LAPAS

Pakeitimo		Pakeisto teksto vieta
numeris	tvirtinimo data	

BESANDŪRIO KELIO TIESIMO IR PRIEŽIŪROS
INSTRUKCIJA, 145/K

556 UAB „Gelspa“ leidinys. 2003 08 15. 6,0 sp. l.
Tiražas 647 egz. Išleido ir spausdino UAB „Gelspa“,
Mindaugo g. 12/14, LT-2600 Vilnius.
Užs. 504.