

Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministrliginiň
2018-nji ýylyň 2-nji noýabrynda çykaran MB-157 belgili
B U Ý R U G Y

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmika
çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly
Türkmenistanyň gurluşyk kadalaryny
tassyklamak hakynda**

Türkmenistanyň Prezidentiniň 2018-nji ýylyň 24-nji sentýabrynda çykaran 926-njy karary bilen tassyklan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministrligi hakynda Düzgünnama laýyklykda, binagärlik, taslama we gurluşyk babatdaky kanunçylygy kämilleşdirmek, taslamalary düzmek babatda döwlet kadalaryny, gollanmalaryny, gözükdirmelerini gurluşyk babatda döwlet kadalaşdyryjy-usulyýet resminamalaryny bellenilen tertipde işläp taýýarlamak we tassyklamak boýunça Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministrliginiň wezipelerini amala aşyrmak maksady bilen, **buýurýaryn:**

1. “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk kadalaryny tassyklamaly (goşulýar).

2. Şu buýrugy döwlet belligine alnan gününden başlap, 10 (on) iş gününüň dowamynda resmi çap edilmegini üpjün etmeli we resmi çap edilen günü bu barada Türkmenistanyň Adalat ministrligine habar bermeli.

3. Şu buýrugyň ýerine ýetirilişine Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň orunbasary Ç. Ahmedow gözegçilik etmeli.

Türkmenistanyň Gurluşyk we
binagärlik ministriniň 2018-nji ýylyň
2-nji noýabrynda çykaran MB – 157
belgili buýrugy bilen tassyklanyldy

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmika
çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly
Türkmenistanyň gurluşyk kadalary**

Giriş

Şu “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk kadalary (mundan beýläk – Gözükdiriji) Türkmenistanyň Prezidentiniň 2018-nji ýylyň 24-nji sentýabrynda çykaran 926-njy karary bilen tassyklan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministrligi hakynda Düzgünnama laýyklykda, binagärlik, taslama we gurluşyk babatdaky kanunçylygy kämilleşdirmek, taslamalary düzmek babatda döwlet kadalaryny, gollanmalaryny, gözükdirmelerini gurluşyk babatda döwlet kadalaşdyryjy-usulyýet resminamalaryny bellenilen tertipde işläp taýýarlamak we tassyklamak

boýunça Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministrliginiň wezipelerini amala aşyrmak maksady bilen işlenilip taýýarlanyldy.

Şu Gözükdiriji seýsmiki sebitlerinde ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça bar bolan kadalaşdyryjy resminamalaryň ulanylýan ugurlaryny görkezýär hem-de:

1) uly köprüleri, ýer titremäniň bolmagy mümkin merkezi (mundan beýläk - ÝBM) zolaklarynda gurulýan köprüleri, ýörite seýsmiki goragly elementleri bolan köprüleri, çylşyrymly gurnawçylyk üňlileri bolan (kesiksiz, arkaly, çarçuwaly we ş.m.) köprüleri;

2) taslama edilmesi şu Gözükdirijide bellenmedik ýa-da ylmy-tehniki ugrukdyryjyny talap edýän ulanylýan köprüleri taslamak üçin zerur bolan talaplary we hödurnamalary öz içine alýar.

I bölüm. KÖPRÜLERI TASLAMAK

I BAP. Umumy düzgünler

1. Şu Gözükdirijini işläp düzmekligiň zerurlygyny esaslandyrmak şulardan ybaratdyr:

1) taslamagyň esasy meselesi – 500 ýylda 1 gezekden köp gaýtalanýan ýer titremeler – taslama ýer titremeleri (mundan beýläk - TÝ) üçin desgalaryň kadaly ulanylyşyny üpjün etmek we 5000 ýylda 1 gezekden az gaýtalanýan seýrek güýçli ýer titremelerden – maksimal hasaplama ýer titremelerden (mundan beýläk - MHÝ) soň dikeldiş işleriniň netijeli ýerine ýetiriliş mümkinçiligini, şeýle hem ortaça güýçlilikdäki hem-de gaýtalanmadaky (1000 ýylda 1 gezekden köp gaýtalanýan) ýer titremelerde zeper ýetiriliş möçberini çäklendirmek.

Şular ýaly çemeleşme ozal “Türkmenistanyň çäginde demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdirijide” (SGK-44-88) böläkleýin peýdalanylypdy we «köp derejeli taslamak» adyny aldy, we häzirki wagtda Ýewrokod 8-de düzgünleşdirildi.

Türkmenistanyň seýsmologiki şertleriniň çylşyrymlylygy bilen baglylykda, adatça, ýörite seýsmiklige garşy çäreleri – seýsmo üznäligi we seýsmiki bady ýatyrma usuly ulanmak zerurdyr.

Bu resminamalar seýsmiki goragly elementleri bolan çylşyrymly ulgamly köprüleri taslamak üçin hödürülenmeýär, şeýle ýagdaýlarda taslamak üçin ýörite tehniki şertleriň işlenip düzülmegi talap edilýär. Şu Gözükdirijini ulanmaklyga esaslanýan seýsmiki goragly elementleri bolan çylşyrymly ulgamly köprüler taslanylanda bolsa, ýörite tehniki şertleri işläp düzmeklik talap edilmeýär.

2. Köpri desgalaryna bildirilýän talaplary şu Gözükdirijiniň “Kadalaşdyryjy hukuk namalaryň we kadalaşdyryjy resminamalaryň sanawy” atly 1-nji goşundysynda sanalyp geçilen Türkmenistanyň çäginde hereket edýän kadalaşdyryjy resminamalar boýunça kabul etmek zerurdyr.

3. Çylşyrymly şertlerde taslama edilende, şol sanda ýapgyt daglaryň üstlerinde köpri desgalary ýerleşende Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Binagärlik-gurluşyk işleriniň hiline gözegçilik edýän Milli komitetiň 2000-nji ýylyň 30-njy maýynda çykan 13-MK belgili buýrugy bilen tassyklanylýan “Tebigy hadysalaryň täsirinden goramak” atly TKG 2.01.29-2000 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalarynyň talaplaryny nazara alyp, köpri desgalarynyň howply geologiki

ýagdaýlardan (süýşgünlerden, sillerden we ş.m) inženerlik goragyny göz önünde tutmalydyr.

4. Gurluşyk meýdançalarynyň hasaplanan seýsmikligi we köpri desgalarynyň ýer titremeleriniň gaýtalanmasy şu Gözükdirijiniň “Türkmenistanyň seýsmiki etraplaşdyrma we seýsmiki gaýtalanma kartalary” atly 8-nji goşundysynda Türkmenistanyň seýsmiki etraplaşdyrma kartalarynyň we ýer titremeleriň gaýtalanmasynyň esasynda kesgitlenen bolmalydyr.

5. Täze enjamlar we materiallar köpri desgalary üçin olary peýdalanmaga rugsat berýän şahadatnamalar, tehniki şahadatnamalar ýa-da beýleki resminamalar bolan halatynda ulanmaklyga rugsat berilýär.

6. Desganyň güýçli seýsmiki sebitde ýerleşýänligini nazara alyp, demir ýol ugrunyň taslamasynda köpri desgalarynyň göterýän gurnawlarynyň monitoringi we gurluşygyň döwründe hem-de ulanyş döwründe (monitoringň hemişelik bekedini gurmak bilen) ýer düşeginiň ýagdaýy göz önünde tutulmalydyr.

II BAP. AGRAMLAR WE TÄSIRLER. AGRAMLARYŇ UTGAŞMASYNYŇ KOEFFISIÝENTLERI

§1 Seýsmiki täsirleriň modelirlemesi

7. Ýörite seýsmiki goragy bolmadyk kesikli pürsden edilen köprüler taslananda, Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2008-nji ýylyň 25-nji awgustynda 462 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2008-nji ýylyň 11-nji iýunynda çykaran MB-118 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalaryna (mundan beýläk - “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalary); Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2017-nji ýylyň 26-njy ýanwarynda 1043 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 30-njy noýabrynda çykaran MB-97 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalaryna (mundan beýläk - “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalary) laýyklykda taslamaga rugsat berilýär. Şunlukda, seýsmiki täsiriň ball derejesindäki seýsmikligini “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalarynyň 1-nji we 2-nji goşundylaryna ýa-da “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalaryna laýyklykda bermelidir. Köp derejeli taslama işlerinde, MHÝ 5000 ýylda 1 gezek gaýtalanýan ýer titremeler üçin seýsmiki sarsgynlaryň kartalary (mundan beýläk - SSK) boýunça, TÝ bolsa – 500 ýylda 1 gezek gaýtalanýan ýer titremeler üçin SSK kartalar boýunça, şu Gözükdirijiniň “Türkmenistanyň seýsmiki etraplaşdyrma we seýsmiki gaýtalanma kartalary” atly 8-nji goşundysyna laýyklykda kabul etmek hödürlenýär.

Dinamiki hasaplamalarda esasy ünsi hasaplama akselerogrammalaryň bukjasyňa bermelidir. Bukjanyň emele getirilmegi şu Gözükdirijiniň altmyş ikinji bölegine laýyklykda amala aşyrylmalydyr. Şunlukda, hakyky akselerogrammalaryň bukjasyňy, gurluşyk meýdançasý üçin döredilen sintetiki akselerogrammalaryň bukjasyňy peýdalanmak we desga üçin hasaplama akselerogrammalary döretmek mümkindir.

8. Hakyky akselerogrammalaryň bukjasy peýdalanylanda hasaplanylýan desga üçin howply bolan agdyklyk edýän döwürli akselerogrammalaryň bukjada bolmagyny üpjün etmek zerurdyr. Desganyň rezonans döwürlerinde döwürli, howply akselerogrammalaryň bukjada bolmazlygy seýsmologiki barlaglar arkaly tassyklan bolmalydyr.

9. Gurluşyk meýdançasý üçin döredilen akselerogrammalar peýdalanylanda desga üçin emele getirilen akselerogrammalaryň howplulygyny nazara almak zerurdyr. Şunlukda, ýokary tizlenmeler şu Gözükdirijiniň 6-njy goşundysynyň 1-nji tablisada kabul edilendäkiden az bolmaly däldir, täsir etme spektrinde bolsa, desganyň ulanylmagy üçin howply bolan ýygýlyklar bolmalydyr. Şeýle ýygýlyklaryň bolmazlygy seýsmologiki barlaglar arkaly esaslandyrylmalydyr.

10. Desganyň ulanylmagy üçin howply bolan ýygýlyklar şu aşakdakylar hasaplanýarlar:

- 1) çyzykly ulgamlar üçin – rezonans ýygýlyklar;
- 2) çyzykly däl ulgamlar üçin – amplituda-ýygýlykly häsiýetli (mundan beýläk - AÝH) ýokary derejä laýyk gelýän ýygýlyk.

11. Gurluşyk meýdançasýnyň seýsmologiki we geologiki aýratynlyklarynyň hasaba alynmagyny inžener-geologiýa gözlegleriniň esasynda geçirmelidir. Olaryň bolmadyk ýagdaýynda, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 1.4 bendine laýyklykda seýsmogeologiki şertleri hasaba almaklyga rugsat berilýär.

12. Köpriniň uzynlygyna topraklary boýunça meňzeş bolmadyk gurluşyk meýdançasýynda, her bir daýanç üçin seýsmiki täsiriň intensiwligini bermelidir.

13. Statiki kesgitlenmeýän hasaplama ülnili köprüler üçin seýsmiki täsiriň ball derejesindäki intensiwliginden başga agram hökmünde daýançlaryň özara hasaplama süýşmelerini bermek zerurdyr.

14. Düýbiň hasaplama ýeriniň üýtgetmeleri ÝBM-iň ýerleşýän ýerine baglylykda kesgitlenilýär. Maksimal süýşmelere öňünden berilýän bahany aşakdaky formula boýunça kesgitleýärler:

$$U_{\max} = 1,5 \cdot 10^{(-6,3 + M_w - \ell \log(R))} \quad (2.1)$$

bu ýerde:

$U_{\max}$ - maksimal süýşme santimetrde,

M_w – bolmagy mümkin ýer titremäniň magnitudasy,

R – gipomerkezi aralyk, kilometr.

ÝBM-niň ýagdaýy gözlegleriň döwründe berilýär.

15. Köpri ýeriň astyndaky çat açan ýerini kesip geçen ýagdaýynda, onuň diregleriniň dürli taraplara ugrukdyrylan özara süýşmeleri 2.1-nji formula boýunça kesgitlenilýär.

Eger-de, köpri ýeriň astyndaky çat açan ýerini kesip geçmeýän bolsa, daýançlaryň özara süýşmesi aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$\Delta_{frw}^{(k)} - \Delta_{frw}^{(k-1)} = \delta \cdot U_{\max} \quad (2.2)$$

bu ýerde: $\Delta_{frw}^{(k)}$, $\Delta_{frw}^{(k-1)}$ - daýançlaryň süýşmeleri;

δ - formula boýunça hasaplanylýan koeffisiýent:

$$\delta = -17,42549 + 45,540882 \cdot e^{-0,1 \cdot \lambda} - 28,12645 \cdot e^{-0,2 \cdot \lambda} \quad \lambda < 2 \text{ bolanda} \quad (2.3)$$

$\lambda > 2$ bolanda $\delta = 1$

bu ýerde: λ ölçeg aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$\lambda = \frac{L}{2t_0 \cdot V} \quad (2.4)$$

bu ýerde: L – daýançlaryň arasyndaky aralyk;

V – düýbiň topraklaryndaky süýşme tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi;

t_0 – süýşme tolkunynyň ýaýraýyş dowamlylygynyň ýarysy, “s” şu formula boýunça hasaplanýar:

$$t_0 = 10^{(-3,471+0,5 \cdot M_w)} \quad (2.5)$$

§2 KOEFFISIÝENTLER

16. Agram boýunça ygtybarlylyk koeffisiýentleri ýagny, hemişelik we wagtlaýyn agramlar hem-de täsirler üçin agram boýunça γ_f ygtybarlylyk koeffisiýentlerini Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2016-njy ýylyň 15-nji oktýabrynda 1023 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 26-njy sentýabrynda çykaran MB-80 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalarynyň talaplaryna laýyklykda kabul etmelidir (mundan beýläk - “Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalary).

17. Iş şertleriniň koeffisiýentleri ýagny, iş şertleriniň m koeffisiýentlerini “Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň talaplaryna laýyklykda kabul etmelidir.

18. Agramlaryň we täsirleriň utgaşma koeffisiýentleri ýagny, TÝ edýän täsirini hasaplamak üçin agramlaryň utgaşma koeffisiýentlerini 2.1-nji tablisa boýunça kabul etmelidir.

2.1-nji tablisa

Agramlaryň görnüşleri	Utgaşma koeffisiýentleriň aňlatmalarynyň görnüşleri				
	1	2	3	4	5
Seýsmiki	1	0,8/0,6/0,5*	0,7	1	0.8
Hemişelik	1	1	1	1	1

Bir ýoldan demir ýollaryň hereket edýän düzüminden wagtlaýyn (wagtlaýyn dik, merkezden daşlaşýan güýç, topragyň basyşy)		0,7/0,6/0,5*	0,8	0,8	
Demir ýollaryň hereket edýän düzüminiň togtamasy		0,7	0,8		
<i>Bellikler:</i> 1. 2.1-nji tablisada seýsmiki agrama bolan utgaşmalaryň koeffisiýenti A hasaplama tizlenmeleriň ululygyna goşulýar, hemişelik hem wagtlaýyn agramlara bolan utgaşmalaryň koeffisiýentleri degişli agramlara goşulýarlar we yrgyldylaryň döwürleri, yrgyldylaryň görnüşleri hem-de seýsmiki agram hasaplananda hasaba alynýarlar. 2. Togtadýan agrama bolan utgaşma koeffisiýenti wagtlaýyn agramyň agramy berlende diňe bir gezek hasaba alynýar. 3.* Ähli galan köprüler üçin ýagny birinji derejeli ýollarda uzynlygy 1000 metrdan uzyn bolan köprüler üçin aňlatmalar getirilen (birinji we ikinji derejeli ýollarda uzynlygy 1000 metrdan 500 metre çenli bolan köprüler üçin). Bu tablisa demir ýol agramyna degişlidir.					

19. Eger dik täsirler gurnawyň işini erbetleşdirýän bolsa, topragyň keseligine yrgyldylaryndan emele gelýän seýsmiki agramlar ikinji agrama bolan 0,5 utgaşma koeffisiýentli topragyň dik yrgyldylaryndan emele gelýän agramlar bilen birleşýärler. 2,3 birleşmelerde utgaşma koeffisiýentiniň wagtlaýyn hereket edýän agrama goşulmasy togtadýana bolan degişli utgaşma koeffisiýentini awtomatiki ýagdaýda üpjün edýär.

20. Eger-de dik seýsmiki agramlar gurnaw üçin has howply bolsalar, onda olary 0,5 utgaşma koeffisiýentli kese seýsmiki agramlar bilen goşmalydyr.

21. MHÝ-iň täsiri hasaplananda utgaşma koeffisiýentlerini 2.2-nji tablisa boýunça kabul etmek talap edilýär.

2.2-nji tablisa

Agramlaryň görnüşleri	Utgaşma koeffisiýentleriň aňlatmalarynyň görnüşleri		
	1	2	3
Seýsmiki	1	0,9(0,9)*	0,7(0,5)*
Hemişelik	1	1	1
Wagtlaýyn		0,6(0,3)*	0,8(0,8)*
* uzynlygy 1000 metrdan köp bolan köprüler üçin, ýaýyň içinde bolsa – uzynlygy 1000 metrdan az bolan.			

III BAP. KÖPRI DESGALARYNYŇ SEÝSMIKA ÇYDAMLYLYGYNYŇ ÖLÇÜTLERI

§1 TÝ üçin hasaplamalar

22. Köprüleriň gurnawlarynyň elementlerindäki güýçleri we dartylma güýçleri kesgitlemek boýunça hasaplama hem-de taslama ýer titremesiniň täsir edýän köprüleri üçin degişli rugsat berilýän aňlatmalar bilen olary deňeşdirmek güýç berýän bolup

durýar. Taslama ýer titremesiniň täsir edýän köprüleriniň gurnawlaryny hasaplamagy birinji çäkli ýagdaý boýunça ýerine ýetirmek zerurdyr.

23. Taslama ýer titremesiniň täsir edýän köprüleriniň gurnawynyň elementleriniň birinji çäkli ýagdaý boýunça hasaplamasyny “Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalarynyň, şu Gözükdirijiniň “Ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek” atly II bölümüniň we “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Hidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň umumy talaplaryna laýyklykda ýerine ýetirmek zerurdyr. Ondan başga-da, köprüniň kadaly ulanylmagy üçin şu aşakdaky barlaglary geçirmek zerurdyr:

- 1) hereket edýän düzümiň agdarylmagy boýunça (tigirleriň ýüküni ýeňletmek);
- 2) otlynyň wagonlarynyň awtomatiki usulda arasyny ýazdyrmak mümkinçiligi boýunça;
- 3) relsli ýoluň göterijilik ukyby boýunça.

24. Relsli ýol arkaly göterijilik ukybynyň ýitgisine ýol berilýär. Bu ýagdaýda ýol hasaplama ülniden aýrylmalydyr, relsiň aralygynyň ululygy bolsa 4 santimetrden geçmeli däl.

25. Pürsden edilen binýadyň seýsmika çydamlylygyny üpjün etmek üçin birinji toparyň çäkli ýagdaýlary boýunça üpjün edilmelidir, ýagny:

- 1) aýratyn goşulýan agramlary kabul etmek üçin seýsmiki täsirleri hasaba almak bilen, pürsün toprak boýunça gysýan we çekip çykarýan göterijilik ukyby boýunça;
- 2) pürsün rostwerkde berk gysylmasyny hasaba almak bilen egrediji pursatlary, dik we kese güýçleri kabul etmek üçin material boýunça pürsün berkligi boýunça;
- 3) keseligine ýerini üýtgetmelerde topragyň gapdallaýyn üst ýüzüne berilýän basyşy çäklendirmek şerti boýunça pürsli giňişligiň golaýyndaky topragyň durnuklylygy boýunça;

4) pürsleriň aşak derejesindäki düýbiň göterijilik ukyby (“Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 7.12 bendi.);

5) topragyň düşelýän gatlagynyň göterijilik ukyby (“Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 7.13 bendi.).

26. Toprak boýunça pürsleriň göterijilik ukyby topragyň gapdallaýyn üst ýüzi we ön tarapky garşylyk görkezijiligi boýunça goşulan topraklaryň diňe garşylyk görkezijiligi arkaly üpjün edilen bolmalydyr, onda pürsleriň aşaky uçlary berkidilendir. Şunlukda, topragyň iş şertlerini peseldýän koeffisiýentleri we topragyň gapdallaýyn üst ýüzüniň hasaba alynmaýan garşylygyna çenli hasaplama çuňlugynyň kesgitlenilişi barada “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalaryň we düzgünleriň 11.3 - 11.5 bentleriniň talaplary ýerine ýetirilmelidir.

27. Material boýunça pürsleriň berkliginiň hasaplamasy barada şu Gözükdirijiniň ýigrimi başinji böleginiň 2-nji bendiniň şertiniň ýerine ýetirilmegi “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 1-nji goşundysynyň we 11.6 bendiniň talaplaryna laýyklykda amala aşyrylmalydyr. Pürsleriň gapdallaýyn üst ýüzi boýunça birleşýän topragyň bolmadyk ýagdaýynda onuň berkliginiň hasaplamasy pürsün ýokarky uçlarynyň pugta gysylmasy we aşaky uçlarynyň şarnirli berkidilmegi bilen pürsün gapdallaýyn üst ýüzi boýunça topragyň täsiri ýok bolan ýagdaýynda hasaplama ülni boýunça amala aşyrylýar.

28. Pürsleriň gapdal üstleri ýer titremeler wagtynda döreýän dinamiki täsirlerde wibro suwuklanmaga ukyply bolan suwdan doýgun çägeleriň gatlaklary bilen galtaşanda, topraga agyr suwuklyk hökmünde garamak şerti bilen, şu Gözükdirijiniň ýigrimi başinji böleginiň talaplaryna üns bermezlige rugsat berilýär.

29. Tekiz düýpli binýadyň seýsmika çydamlylygyny üpjün etmek üçin Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2016-njy ýylyň 26-njy ýanwarynda 952 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 4-nji ýanwarynda çykaran MB-02 belgili buýrugy bilen tassyklanylýan, “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TGK 2.02.01-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalarynyň (mundan beýläk - “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TGK 2.02.01-16 belgili gurluşyk kadalary), şu Gözükdirijiniň “Ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek” atly II bölümüniň we “Köprüler we turbalar” atly TGK 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň talaplaryna goşmaça şu aşakdaky iki sany talaplary ýerine ýetirmelidir:

1) düýpleriň göterijilik ukyby boýunça hasaplamasy aşakdaky şertden ugur alyp, topraga binýadyň ýa-da binýadyň eteginiň bir bölegi arkaly berilýän merkezden daşary dik agramyň täsir etmeginde ýerine ýetirilýär:

$$N_a \leq \gamma_{c,eq} N_{u,eq} / \gamma_n, \quad (3.1)$$

bu ýerde:

N_a – aýratyn birleşmedäki dik hasaplama merkezden daşary agram;

$N_{u,eq}$ – seýsmiki täsiriň netijesinde topragyň bir taraplaýyn çykmasynda düýbiň çäkli garşylyk görkezijiliginiň dik güýji;

$\gamma_{c,eq}$ – seýsmiki täsiri hasaba alýan iş şertleriniň koeffisiýenti, $\gamma_{c,eq} = 0,6$;

γ_n – desganyň maksady boýunça ygtybarlylyk koeffisiýenti.

2) F_{sa} agramyň kese düzüjisi A meýdanyň etegi boýunça binýadyň süýşmesi hasaplananda hasaba almak şertden gelip çykyşyna görä:

$$F_{sa} \leq (\gamma_{c,eq} / \gamma_n) [N_a \cdot \operatorname{tg}(\varphi_l - \Delta\varphi) + c_l A] \quad (3.2)$$

bu ýerde: $\Delta\varphi = 3^\circ$.

30. Seýsmiki täsirleri nazara almak bilen, köpriniň daýanjynyň binýadynyň düýbiniň göterijilik ukyby hasaplananda binýadyň eteginiň gyralary boýunça çäkli basyşyň epýuralarynyň ordinatlarynyň kesgitlenilişini “Seýsmiki sebitlerde gurulýan jaýlaryň we desgalaryň düýplerini taslamak boýunça hödurnamalaryň” 5.5 bendinde beýan edilen usulyýet boýunça amala aşyrmalydyr.

31. Statiki kesgitlenmeýän ulgamlar üçin seýsmiki agramlar daýançlaryň endigan däl süýşmesinden we sazlaşykly däl yrgyldylaryndan emele gelýän agramlar bilen bilelikde hasaba alynýarlar. Şunlukda, daýançlaryň endigan däl süýşmesinden emele gelýän güýçler şu Gözükdirijiniň bir yüz ýigrimi dokuzynjy bölegine laýyklykda daýançlaryň aşagynda ýerini üýtgetmeleriniň berilmegi bilen ýalňyş hasaplanýar, daýançlaryň sazlaşykly däl yrgyldylaryny nazara almak bilen seýsmiki agramdan emele gelýän güýçleri bolsa, şu Gözükdirijiniň “Diskret daýançly uzyn desgalaryň düýbe çaklamasy” atly 7-nji goşundysyna laýyklykda kesgitlemelidir.

§2 MHÝ üçin hasaplamalar

32. Maksimal hasaplama ýer titremesi täsir edýän köpri hasaplananda daýançlardan gaňatly gurluşlary azaltmak zerurdyr. Munuň üçin şulary geçirmelidir:

- 1) hereket edýän daýanç bölekleriň barlagyny;
- 2) hereket etmeýän daýanç bölegine zeper ýetende gaňatly gurluşyň gidişiniň barlagyny;
- 3) gaňatly gurluşlaryň agdarylma barlagyny;
- 4) stoporlaryň göterijilik ukybyna baha bermegi;
- 5) daýanjyň zolagyndaky topragyň uly massiwleriniň suwuklanma mümkinçiligine baha bermegi.

33. Daýanç bölekleriň gidişiniň barlagy “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalarynyň 2.2 bendiniň “b” setirine laýyklykda ýer titremeleriň akselerogramalary boýunça daýançlaryň hasabynyň netijeleri boýunça geçirilýär. Şunlukda, daýanç böleginiň hereketi goňşy daýançlaryň ýokarsynyň özara hasaplama süýşmesine deňdir. Daýanç bölegiň hereketini “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalarynda çyzykly-spektral usulyýet boýunça hasaplama esasynda, ýöne $K_1=1$ koeffisiýent bilen kesgitlemäge rugsat berilýär. Şunlukda, daýançlaryň özara süýşmesi 3.3-nji formula boýunça kesgitlenýär:

$$U_{calc} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}, \quad (3.3)$$

$$u_i = \left[\sum_{j=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nf} \varepsilon_{rj} u_{ir} u_{ij} \right]^{\frac{1}{2}}$$

bu ýerde: u_1 – birinji daýanjyň süýşmesi, u_2 bolsa – ikinji daýanjyň süýşmesi.

ε_{rj} - formula boýunça hasaplanýan korrelýasiýanyň koeffisiýenti:

$$\varepsilon_{rj} = \frac{2\sqrt{\gamma_r \gamma_j k_r^3 k_j^3} (k_r + k_j)}{(k_r + k_j)^2 (k_r - k_j)^2 + (k_r^2 + k_j^2) \cdot (k_r^2 \gamma_i^2 + k_j^2 \gamma_j^2 + k_r k_j \gamma_r \gamma_j)},$$

bu ýerde:

u_{ir} - i daýanjyň süýşmesi yrgyldylaryň r – görnüşi boýunça;

u_{ij} - i daýanjyň süýşmesi yrgyldylaryň j – görnüşi boýunça;

k_j – yrgyldylaryň j- görnüşiniň ýygylgy;

γ_j – yrgyldylaryň j- görnüşi boýunça çeyä däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti.

34. Gaňatly gurluşyň hereketi we stoporlaryň berkligi, hasaplamadakydan geçýän agramlarda daýançlardan gaňatly gurluşyň azalmasyny aýyrmalydyr. Munuň üçin daýanç bölegiň daýanja berkidiliş gurnawynyň deformirlenmesiniň hakyky diagrammasyny nazara almak bilen ýer titremeleriň akselerogramalary we gaňatly gurluş boýunça stoporyň gurnawlarynyň hasaplamasyny geçirmek zerurdyr. Stoporlaryň hasaplamasyny şu Gözükdirijiniň iki ýüzünji bölegine laýyklykda geçirmeklige rugsat berilýär.

35. Meýdançanyň 9 we ondan köp ball seýsmikliginde köpriniň daýançlarynyň ýerleşýän zolagynda suwdan doýgun güýçli gysylýan topraklaryň gatlaklary bar bolanda topragyň suwuklanmasyny hasaba almak zerurdyr. Agyr suwuklykly topragyň gatlagynyň howp salýanlygyny nazara almak bilen topraklaryň suwuklanmasyny hasaba almalydyr. Suwuklanma boýunça barlagy Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministrliginiň 2007-nji ýylyň 26-njy fewralynda çykaran MB-27 belgili buýrugy bilen tassyklanylýan “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde gyrmança we suwuk bolýan topraklarda gurulýan binalaryň we desgalaryň düýpleriniň taslama işlerini ýerine ýetirmek boýunça Gözükdirme” atly Türkmenistanyň gurluşyk kadalaryna (TGK 2.02.01-16 goşmaça) (mundan beýläk - “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde gyrmança we suwuk bolýan topraklarda gurulýan binalaryň we desgalaryň düýpleriniň taslama işlerini ýerine ýetirmek boýunça Gözükdirme”) laýyklykda aşakdaky formula boýunça geçirmelidir:

$$k = \frac{\tau_{din}}{\sigma_{st}} < [k], \quad (3.4)$$

bu ýerde:

κ – döwürleýin agram täsiriniň koeffisiýenti;

τ_{din} – seýsmiki täsirden emele gelýän dinamiki galtaşýan nokatly güýçler;

σ_{st} – topragyň we desganyň agramyndan toprakda emele gelýän statiki güýçler;

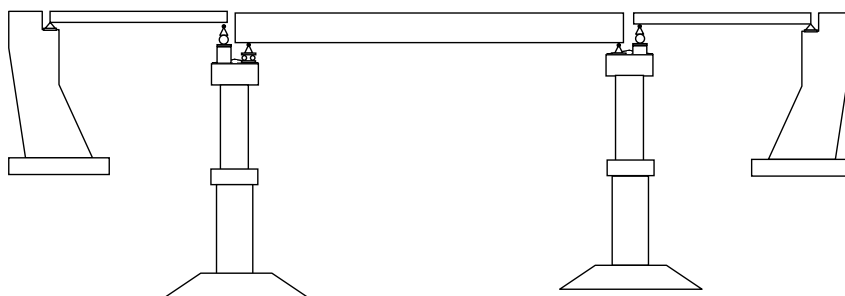
$[k]$ - koeffisiýentiň synag esasynda kesgitlenýän rugsat berilýän ululygy.

IV BAP. GURNAWLARYŇ SEÝSMIKI TÄSIRLER BOÝUNÇA HASAPLAMASYNYŇ ESASY DÜZGÜNLERI

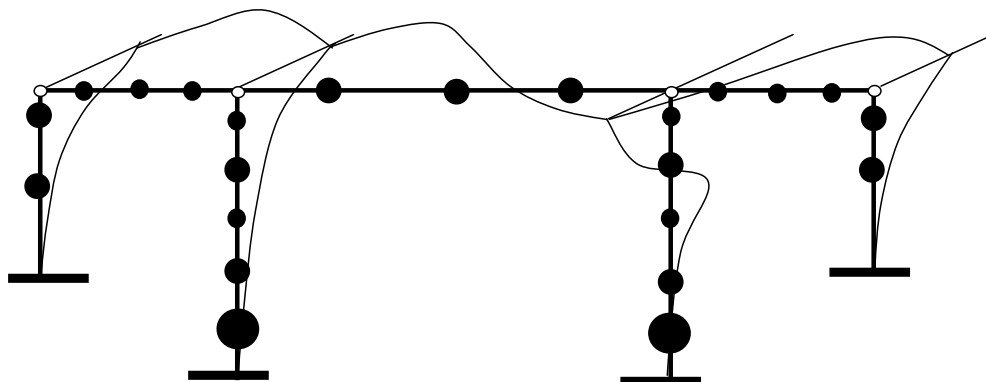
§1 Hasaplama ülniňiň seçilip alynmasy

36. Köpriniň hasaplama ülnisi onuň gurnawçylyk ülnisine, ulanylýan daýanç bölekleriniň görnüşine we hasaplama tizlenmeleriň derejesine baglylykda bellenyär (4.1-nji surat.).

37. Köpriniň keseligine ugurdaky hasaplama ülnisine çarçuwanyň rigeliniň sütünlere şarnirli berkidilmegi we soňkularyň düýpde çeyje berkidilmegi bilen tekiz çarçuwa görnüşinde berilmelidir (4.2-nji surata seret.).



4.1 - nji surat. - Köpriniň ülnisi



4.2 - nji surat. - Keseligine ugurdaky köpriniň hasaplama ülnisi



4.3 - nji surat. - Konsol oklaryň aýry-aýry durýan modelirleýji daýanç görnüşinde köpriniň daýançlaryna düşýän dik inersion agramlara baha bermek üçin hasaplama ülni.

38. Köpriniň dikligine ugurdaky hasaplama ülnisini daýanç bölekleriň görnüşine we seýsmiki agramyň derejesine baglylykda ýa-da ýeke-täk çarçuwaly ulgam görnüşinde ýa-da konsol oklaryň aýry-aýry durýan modelirleýji daýanjy görnüşinde (4.3-nji surata seret.) bermelidir:

1) RDB-i peýdalanylanda hasaplama ülni – çarçuwaly, rigeliň söýeglere çeyé berkidilmegi bilen;

2) metal daýanç bölekleri peýdalanylanda (tangensial, tekiz, bölümçeli, okjagazly we katokly) hasaplama ülnini 4.1-nji tablisada laýyklykda ulanmalydyr;

3) daýanjyň çarçuwaly ýaly, okly konsol hasaplama ülnisi mümkin bolan ýagdaýlarynda seýsmiki güýçleriň we köpri gurnawlarynyň elementlerindäki ýerini üýtgetmeleriň ululygy boýunça in erbet görnüşini saýlamalydyr.

Daýanç bölekleriniň görnüşine baglylykda hasaplama ülnini saýlamak boýunça hödurnamalar 4.1-nji tablisada berlendir.

4.1-nji tablisada

Daýanç bölekleriň görnüşü	TÝ			MHÝ		
	Hasaplanan ball derejesi			Hasaplanan ball derejesi		
	7	8	9	7	8	9

	AK1 hasaplama tizlenmeleriň derejesi g paýlarda			A hasaplama tizlenmeleriň derejesi, g paýlarda		
	0,025	0,05	0,1	0,1	0,2	0,4
katokly, okjagazly, bölümçeli ($f < 0,005$)	çarçuwa	çarçuwa / konsol	çarçuwa / konsol	çarçuwa / konsol	konsol	konsol
Tekiz, tangensial ($f > 0,3$)	çarçuwa	çarçuwa	çarçuwa	çarçuwa	çarçuwa / konsol	konsol
<i>Bellik: $A_{PZ} \approx 0,25 A_{MPZ}$</i>						

39. Çarçuwaly ýaly, konsolly ülniň rugsat berilýän ýagdaýlarynda dik kese agramyň köpriniň hasaplama ülnisine edýän täsiri saýlananda şu aşakdaky iki sany ülnä seretmelidir:

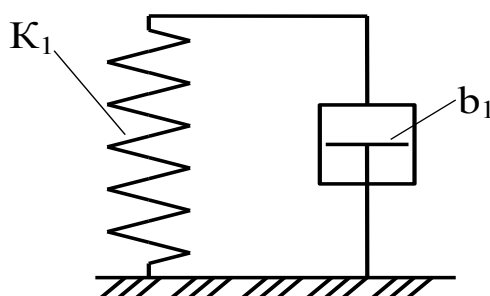
1) birinji ülni – köprü ýeke-täk çarçuwaly ulgam hökmünde seredilip, onda hereket edýän daýanç böleklerdäki we ýoluň ýokarky gurluşynyň elementlerindäki sürtülme güýçleri üstün çykmaýarlar. Hasaplamagyň netijeleri boýunça hereket edýän daýanç böleklerdäki we relslü ýoluň elementlerindäki güýçler barlanylýarlar. Eger-de bu güýçler sürtülme güýjünden geçseler, onda ikinji hasaplama ülni ulanylýar;

2) ikinji ülni – daýançlar aýry-aýry durýan konsol oklar ýaly işleýärler. Bu ýagdaýda daýanç bölekleriniň we relslü ýoluň düýbünüň derejesinde ulgama degişli sürtülme güýçler goşulýar.

Hasaplama ülnisine gury sürtülme dempferleri (mundan beýläk - GSD) birikdirmäge mümkinçilik berýän maksatnamalaýyn serişdeler bar bolanda GSD-iň kömegi bilen hereket edýän daýanç böleklerini modelirlenmäge rugsat berilýär.

40. Deslapky hasaplamalaryň derejesinde daýançlaryň gatylygy 30 göterimden az tapawutlanan ýagdaýynda aýry-aýry durýan konsol oklar arkaly köpriniň dik oky ýaly kese okyny hem çarçuwaly hasaplama ülni çalyşmaga rugsat berilýär. Şunlukda, gaňatly gurluşlaryň jemlenen agramlary hökmünde hasaplama ülnide degişli daýanç täsirleri kabul edilýär.

41. Tekiz etekli binýatlaryň dinamiki hasaplamalarynda toprak dempferli ýaýjyk arkaly modelirlenýär (4.4-nji surata seret.). Ýaýjyk düýbiň maýyşgak häsiýetlerini, dempfer bolsa – düýbiň inersion häsiýetlerini hasaba alýar.



4.4 - nji surat. - Toprakdan düýbiň hasaplama ülnisi

42. Daşly ýa-da ýarym daşly düýbe söýenýän tekiz etekli binýatlar üçin K_1 gatylyk ölçegleri we hasaplama ülnidäki b_1 dempfirlemäni (4.4-nji surata seret.) 4.2-nji tablisa laýyklykda kesgitlemelidir.

4.2-nji tablisa

Yrgyldylaryň görnüşi	Gatylyk K_1	b_1 berkidiji dempfirlemäniň koeffisiýenti
Dikligine	$\frac{4Gr}{1-\nu}$	$\frac{4F\rho V_2}{\gamma_2(1-\nu)\pi}$
Keseligine	$\frac{8Gr}{2-\nu}$	$F\rho V_2$
Öwrümli	$\frac{8}{9} \cdot \frac{G \cdot J (1,862 - 0,55 \omega_0)}{r}$	$\frac{8}{9} J \rho V_2 \cdot 0,19 \omega_0$

Tablisada şu aşakdaky aňlatmalar kabul edilendir:

G – düýbi modelirleýji ýarym giňişligiň süýşme moduly;

r – binýadyň meýdany boýunça deň ululykdaky şampyň radiusy;

ρ – ýarym giňişligiň materialynyň dykzlygy;

V_2 – düýpdäki süýşme tolkunlaryň tizligi;

F – binýadyň düýbüniň meýdany;

ρ – düýbiň topragynyň dykzlygy;

ν – düýbiň topragynyň Puasson koeffisiýenti;

J – binýadyň eteginiň inersiýa pursady;

γ_2 – daşly düýbiň Puasson koeffisiýentine bagly we 1,094-den ($\nu=0$ bolanda) 1,177 çenli ($\nu=0,3$ bolanda) çäklerde üýtgeýän koeffisiýent;

ω_0 – yrgyldylaryň ölçegsiz ýygylygy $\omega_0 = \frac{\omega r}{V_2}$

ω – seýsmiki täsiriň yrgyldylarynyň agdyklyk edýän ýygylygy, onuň bolmadyk ýagdaýynda bolsa desganyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň ýygylygy.

Uly erkinlik derejesi bolan düýbiň modellerini gurluşyk meýdançasýnda çylşyrymly geologiki şertler bolan ýagdaýlarynda binýadyň ikiden köp dik ölçegleriniň çuňlugynda toprak massiwiniň geologiki gurluşy barada maglumatlar bar bolanda peýdalanmalydyr.

Şunlukda, düýbiň çäklendirilmedik toprak massiwinden binýada golaý hasaplama ýeri bölünip aýrylýar. Düýbiň çäklendirilen ýeri dürli san usullary arkaly aýratyn elementlere bölünýär. Çäklendirilen ýeriň çäginde çäkli şertler goýlup, olar bir ýa-da beýleki derejede düýbiň taşlanan böleginiň dinamiki häsiýetlerini hasaba alýarlar. (Şu Gözükdirijide “Düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň sudury boýunça araçäk şertleriniň goýulşy” atly 4-nji goşunda seret.).

43. Düýpleriň modelirlemesinde tutuşlygyna akustiki çäkten gaça durmalydyr. Akustiki çägiň statiki pugtalygynyň ýokdugyny hasaba almak zerurdyr. Şonuň bilen baglylykda, beýleki berkitmeleriň bolmadyk ýagdaýynda gatylyk matrisalarynyň aýlanma işlerini ýa-da ulgamyň ýumşaklygyny, şeýle hem ulgama ýetirilýän durnuksyz täsirleri peýdalanýan maksatnamalaýyn üpjün edilmeden peýdalanmaga rugsat berilýär.

Akustiki araçakli ulgamyň oňaýsyz netijelerini aýyrmak üçin ony gatylygy pes çeyé elementler arkaly şeýle ulgamyň esasy tonunyň döwri yrgyldylaryň beýleki döwürlerinden azyndan baş esseden köp bolar ýaly edip berkitmäge rugsat berilýär.

Inli ýerler üçin toprakly elementler bilen akustiki araçägiň elementleriniň arasyndaky ýeriň aşaky araçägi boýunça umuman ýeriň egrenen maýyşgaklygyny aýyryýan tutuş pürsli ýa-da plitaly elementi gurmak hödürlenýär.

44. E düýbiň topragynyň çeyelik moduly onuň E_0 maýyşgaklygynyň modulynyň üsti bilen şu formula boýunça aňladylýar:

$$E = E_0 \cdot \eta^2 \quad (4.1)$$

4.1-nji formulada

$$\eta^2 = 2,5 \cdot b_0 \cdot \pi \cdot r \cdot (1 + \xi) \cdot \chi \quad (4.2)$$

bu ýerde:

$$\chi = \frac{29,3 + 6,44 \frac{\sqrt{F}}{\alpha} \operatorname{tg} \psi}{(21,8 + 3,56 \frac{\sqrt{F}}{\alpha} \operatorname{tg} \psi)(7,5 + 2,88 \frac{\sqrt{F}}{\alpha} \operatorname{tg} \psi)}, \quad \xi = \sqrt{\frac{E_0}{F}}, (F_0 = 10 \text{ m}^2); \quad r = \sqrt{\frac{F}{\pi}},$$

F – binýadyň eteginiň meýdany, $\alpha = 1 \text{ m}$ – ölçemeýän köpeldiji,

b_0 – ölçegli koeffisiýent, kabul edilýär: çäge üçin $b_0 = 1 \text{ m}^{-1}$; toýunsow we çägesow topraklar üçin $b_0 = 1,2 \text{ m}^{-1}$; toýun we iri böleklerden ybarat topraklar üçin $b_0 = 1,5 \text{ m}^{-1}$,

$$\operatorname{tg} \Psi = \frac{\rho g \alpha}{\sigma} \quad (4.3)$$

bu ýerde:

ρ – topragyň dyklyzlygy,

g – agyrylyk güýjüniň tizlenmesi,

σ – toprak gatlagynyň üst ýüzündäki güýç (binýadyň etegi boýunça).

Düýbiň topragynyň maýyşgaklyk moduly toprakdaky adaty basyşyň artýan ösüşi bilen kabul edilýär $\rho g z$

$$E_0 = 2,3 \rho g \left(z + \frac{\sigma}{\rho g} \right) \cdot \frac{1 - \varepsilon}{C} = 2,3 \sigma \cdot \frac{1 - \varepsilon}{C} \cdot \left(\frac{z \rho g}{\sigma} + 1 \right) \quad (4.4)$$

bu ýerde ε – öýjüklilik görkezijisi, z – maýyşgaklyk modulynyň bahalandyrylýan belligi, C – kompression dyklyzlandyрма koeffisiýenti.

$$\operatorname{Eger} \left(z + \frac{\sigma}{\rho g} \right) > H_{\max} = 15 \text{ m}, \quad E_0 = 2,3 \rho g \cdot H_{\max} \cdot \frac{1 - \varepsilon}{C}.$$

Köpeldijini $\left(\frac{1 - \varepsilon}{C} \right)$, aşakdaky formula boýunça kadalaşdyryjy $E_0^{(H)}$ aňlatma boýunça kesgitlemek bolar:

$$\frac{1 - \varepsilon}{C} = \frac{E_0^{(H)}}{2 \rho g z_0} \quad (4.5)$$

bu ýerde: $z_0 = 3 \text{ m}$.

45. Elementlerde çyzykly üsti ýetirilen ahyrky elementler usuly peýdalanylanda, elementiň maksimal ölçegi garalýan mesele üçin ähmiýetli tolkunýň minimal uzynlygyndan $1/8$ az bolmaly däl. Şunlukda, ýygylýyklaryň çäkleri bilen çäklenmeklik hödürlenýär $\omega=30-90s^{-1}$, ahyrky elementiň (elementiň ölçegi) h torunyň ädimi (aralygy) bolsa şu formula boýunça hasaplanýar:

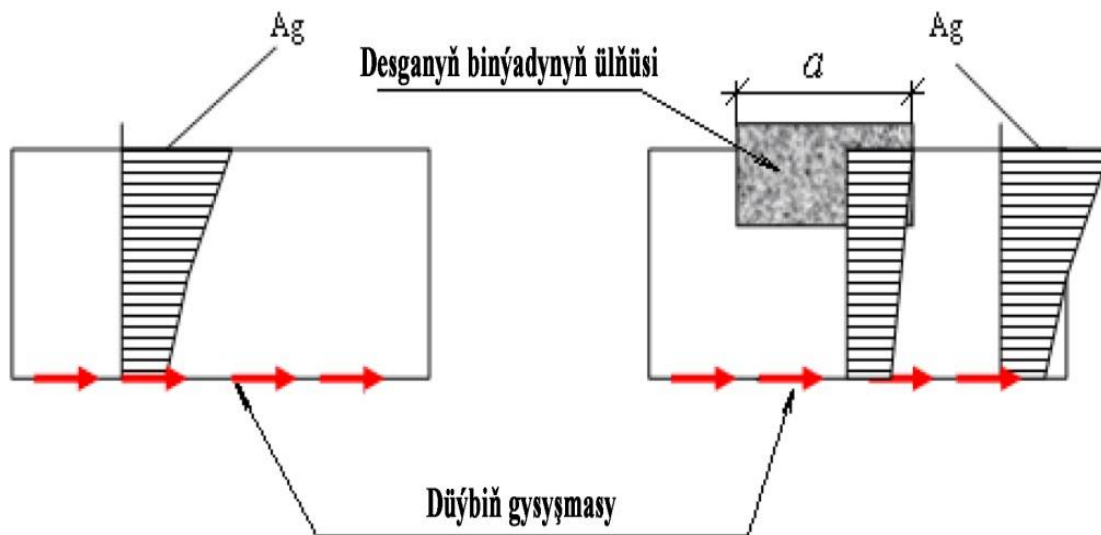
$$h = \frac{V_2}{(8f)} \quad (4.6)$$

bu ýerde: f – ulgamyň öz yrgyldylarynyň in uly ýygylýygy (Gs-da), hasaba kabul edilýäni.

46. Düýpde tiksotrop topraklar bar bolan ýagdaýynda olaryň suwuklanma mümkinçiliginiň hasabyny geçirmek zerurdyr. Şunlukda, ilki bilen, suwuklanma zolagy hasaba alynmazdan ulgamyň hasaplamasy ýerine ýetirilýär we şu Gözükdirijiniň III babyna laýyklykda suwuklanma mümkinçiliginiň barlagy amala aşyrylýar. Soňra suwuklanan toprak agyr suwuklyk bilen çalşyrylýar. Tiksotrop topragy agyr suwuklyk bilen çalşyrmaklyga rugsat berilýär.

47. Seýsmiki täsiriň berlişi iki tapgyrda amala aşyrylýar. Birinji tapgyrda desganyň bolmadyk ýagdaýynda düýbiň ýerine seredilýär. Adatça, seredilýän ýeri gönüburçlyk görnüşinde kabul edýärler. Bu ýagdaýda täsir gönüburçlygyň düýbine goşulýar (4.6-njy surata seret.). Täsiriň intensiwligi tapawutlanan ýeriň üst ýüzünde berlen Ag tizlenmeleri alar ýaly edilip saýlanyp alynýar. Soňra bu täsir eýýäm daýanjyň desgaly bellenen ýerine goşulýar. Gönüburçlygyň ölçegleriniň dogrulygynyň we onuň ahyrky elementlere bölünmesiniň ölçüdi, desgadan $2a$ deň bolan topragyň uzaklaşdyrylan gündizki üst ýüzüniň Ag tizlenmeleriniň deslapky ululygyna deň bolmagydyr. (4.5-nji surata seret.).

48. Köprüler çaklananda hasaplama ülniň gurluşyndaky desganyň elementlerinde dürli fiziki häsiýetli dempfirlemäni hasaba almak zerurdyr (daýançlaryň we gaňatly gurluşlaryň materialyndaky dempfirleme, düýpdäki dempfirleme, ýörite seýsmiki goragyň elementlerindäki dempfirleme (şu Gözükdirijide “Hasaplama ülni gurlanda desganyň elementlerinde dempfirlemäni hasaba almak” atly 5-nji goşunda seret.). Köprüleriň gurnawlaryna ýetirilýän seýsmiki täsirler hasaplananda şu Gözükdirijiniň 1-nji goşundysynyň dokuzynjy böleginde getirlen “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalary boýunça yrgyldylaryň peselmesini seýsmiki güýçler üçin formula K_{ψ} koeffisiýenti girizmek bilen hasaba almalydyr (4.7-nji formula seret.)



4.5 – nji surat. - Düýbiň ahyrky-element ulgamyna ýetirilýän täsiriň berliş ülnüsi

§2 TÝ seýsmiki täsiriň hasaplamalary

49. TÝ-iň gurnawlara we düýbe ýetirýän täsirini hasaplamaklygy şu Gözükdirijiniň “Ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek” atly II bölümüne laýyklykda ýerine ýetirmek hödürlenýär. Şunlukda, agramlaryň 2.1-nji tablisa boýunça ulanylýan utgaşma koeffisiýentleri peýdalanylýar.

50. i agramyň jemlenme nokadyna goşulan we öz yrgyldylarynyň j görnüşine laýyk gelýän S_{ij} hasaplama seýsmiki inersion agram “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalarynda aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$S_{ij} = K_1 Q_i A \beta_j K_{\psi}^{(j)} \eta_{ij} \quad (4.7)$$

bu ýerde:

Q_i – desganyň i nokatda jemlenen böleginiň hasaplama agramy (suwuklygyň we suwuklanan topragyň birleşdirilen agramyny, şeýle hem doňan buzun agramyny nazara almak bilen);

hasaplama agramy bu hasaplama kesgitleýjiniň näme bolup durýandygyna baglylykda köp ýa-da az birligiň artykmaç güýjüniň koeffisiýenti bilen kesgitlemelidir;

A – agyrylyk güýjüniň tizlenmesinden emele gelýän paýlarda ölçenýän hasaplama tizlenmesi. A ululygy seýsmomikroetraplaşdyrmanyň (mundan beýläk - SME) ýa-da şu Gözükdirijiniň “Taslama we maksimal hasaplama ýer titremeleriň täsirini hasaplamak üçin seýsmiki täsiriň amplitudasynyň aňlatmalary” atly 6-njy goşundynyň maglumatlary boýunça kabul etmelidir;

β_j – öz yrgyldylarynyň j tonuna laýyk gelýän dinamiklik koeffisiýenti “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TGK 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalary ýa-da “Seýsmiki sebitlerde

gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Hidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalary);

$K_{\psi}^{(j)}$ – energiýanyň sorujylygyny hasaba alýan we 4.8-nji formula boýunça kabul edilýän koeffisiýent;

η_{ij} – yrgyldylaryň görnüşiniň koeffisiýenti.

K_1 koeffisiýent 1 deň kabul edilýär.

51. Energiýanyň sorujylygyny hasaba alýan $K_{\psi}^{(j)}$ koeffisiýent yrgyldylaryň j görnüşi boýunça γ_j çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýentine baglylykda 4.8-nji formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_{\psi}^{(j)} = \sqrt{\frac{\gamma_{\psi}}{\gamma_j}}. \quad (4.8)$$

4.8-nji formulada $\gamma_{\psi} = 0,15$ – γ etalon aňlatma.

γ_j koeffisiýent şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$\gamma_j = \frac{T_j^2}{4\pi^2} \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(r)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2} + \frac{T_j}{2\pi} \cdot \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(\theta)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2}, \quad (4.9)$$

bu ýerde:

$b_{ks}^{(r)}$ – gisterezis dempfirlemäniň matrisasynyň elementleri;

$b_{ks}^{(\theta)}$ – berkidiji dempfirlemäniňki ýaly;

n – ulgamyň erkinlik derejesiniň sany;

nf – yrgyldylaryň görnüşlerini hasaba alýan san;

T_j – yrgyldylaryň j görnüşiniň döwri;

x_{ij} – ulgamyň öz wektorlarynyň matrisasynyň elementi (j yrgyldylaryň görnüşi boýunça m_i agramynyň süýşmesi).

Kadalaşdyryjy spektral egri çyzyklar peýdalanylanda K_{ψ} koeffisiýenti şeýle ýagdaýda, ýagny eger daýanjyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň döwri 0,4 sekunt köp bolanda 1,5 deň we eger döwür 0,2 sekunt az bolanda 1 deň kabul etmeklige rugsat berilýär. Aralyk ýagdaýda K_{ψ} ululyk interpolýasiýa boýunça kabul edilýär. Şunlukda daýanjyň umumy we ýerli oýulmasy hasaba alynýar we pürsün daş-töwereginde baslykma oýlaryň bolmagy hasaba alynmaýar.

52. Görnüşiň koeffisiýentlerini hasaplamak üçin giňişleýin hasaplamalar geçirilende aşakdaky formuladan peýdalanmak hödürülenýär:

$$\eta_{ij} = \frac{x_{ij} \sum_{k=1}^n Q_k x_{kj} \alpha_k}{x_{ij} \sum_{k=1}^n Q_k x_{kj}^2} \quad (4.10)$$

bu ýerde: x_{ij} – yrgyldylaryň j görnüşi boýunça desganyň i nokadynyň süýşmesi;

α_k – umumylaşdyrylan k koordinatyň ugurlaryna täsiriň ugrunyň ýeke-täk wektorynyň proyeksiýasy bilen kesgitlenýän ölçeg. α_k ululyk 4.3-nji tablisa boýunça kabul edilip bilner, bu ýerde X_k, Y_k, Z_k arkaly X, Y, Z oklaryň uzaboýuna onuň agyrlyk merkezine degişli k agramyň agyrlyk merkeziniň ekssentrisitetleri aňladylandyr. Umumylaşdyrylan süýşmäniň ugry oklaryň hiç biri bilen hem gabat gelmedik ýagdaýynda, α_k aňlatmalary täsiriň ugry bilen umumylaşdyrylan koordinatlaryň ugrunyň arasyndaky burçuň kosinusyna köpeltmelidir.

4.3-nji tablisa

Umumylaşdyrylan süýşmäniň görnüşi. Täsiriň häsiýeti		Oklaryň ugry boýunça süýşmeler			Oklara degişli öwrüm		
		X	Y	Z	X	Y	Z
Oklaryň ugry boýunça süýşmeler	X	1	0	0	0	Z_k	$-Y_k$
	Y	0	1	0	$-Z_k$	0	X_k
	Z	0	0	1	Y_k	$-X_k$	0

53. Gurnawyň elementlerindäki güýçler statiki goşulan seýsmiki güýçleriň täsirinden emele gelýän yrgyldylaryň her bir görnüşi boýunça zerur bolan ýagdaýynda baha berýärler. i elementdäki hasaplama güýji şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$H_i = \left[\sum_{j=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nf} \varepsilon_{rj} h_{ir} h_{ij} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4.11)$$

bu ýerde: ε_{rj} koeffisiýenti şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$\varepsilon_{rj} = \frac{2\sqrt{\gamma_r \gamma_j k_r^3 k_j^3} (k_r + k_j)}{(k_r + k_j)^2 (k_r - k_j)^2 + (k_r^2 + k_j^2) \cdot (k_r^2 \gamma_r^2 + k_j^2 \gamma_j^2 + k_r k_j \gamma_r \gamma_j)} \quad (4.12)$$

bu ýerde:

h_{ir} – yrgyldylaryň r görnüşi boýunça i elementdäki güýç,

k_j – yrgyldylaryň j görnüşiniň ýygylygy,

γ_j – yrgyldylaryň j görnüşi boýunça çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti.

54. Eger yrgyldylaryň öz ýygylyklary 30 göterim köp tapawutlansalar, 4.11-nji formula aşakdaky ýaly bolar:

$$H_i = \left[\sum_{r=1}^{nf} h_{ir}^2 \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (4.13)$$

55. TÝ-iň täsiri hasaplananda daýançlaryň we sütünleriň ýerasty bölegine topragyň aktiw we passiw basyşyny kesgitlemek hödürülenýär, ýagny :

1) tebigy düýpdäki daýançlar üçin – daýanjyň düýbindäki E_0 topragyň maýyşgaklyk modulyna baglylykda;

2) pürsli düýpdäki daýançlar üçin – r_{xx} pürsli binýadyň keseligine gatylygyna baglylykda (ýeke-täk keseligine süýşmeden keseligine täsiri).

$E_0 > E_* = 600 \text{ kg/sm}^2$ ýa-da $r_{xx} > E_* F$ bolanda, bu ýerde F – rostwerginiň plitasynyň meýdany, sütüniň ön diwarynyň ininiň birligine düşýän gömlen ýeriň üst ýüzünden h çuňlukda H beýiklikdäki gum düşeginiň basyşy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$q_D = AK_1 \gamma_1 H \left[1 - \frac{h}{4H} \left(3 - 9 \frac{h}{H} + 10 \frac{h^2}{H^2} \right) \right] \quad (4.14)$$

Sütüniň ön diwarynyň ininiň birligine düşýän deň täsir edýän basyş:

$$E_D = 0,75 AK_1 \gamma_1 H^2 \quad (4.15)$$

Sütüniň ön diwarynyň esasyndan emele gelýän deň täsir edýän basyş şu formula boýunça hasaplanýar:

$$l_D = 0,59H \quad (4.16)$$

şeýle ýagdaýda, eger $200 \text{ kg/sm}^2 < E_0 < 600 \text{ kg/sm}^2$:

$$\begin{aligned} h &\leq \frac{H}{2} && \text{bolanda} \\ q_D(h) &= 2AK_1 \gamma_G h \end{aligned} \quad (4.17)$$

$$\begin{aligned} h &> \frac{H}{2} && \text{bolanda} \\ q_D(h) &= 2AK_1 \gamma_G (H - h) \end{aligned}$$

Sütüniň ön diwarynyň ininiň birligine düşýän deň täsir edýän basyş:

$$E_D = 0,5 AK_1 \gamma_1 H^2 \quad (4.18)$$

Sütüniň ön diwarynyň esasyndan emele gelýän deň hereket edýän basyşyň egni şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\ell_D = \frac{H}{2}$$

Şunlukda, h_1 we h_2 bellikleriň arasyndaky sütüniň ön diwarynyň ýerine täsir edýän $Q(h_1, h_2)$ güýç şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Q(h_1, h_2) = AK_1 \gamma (h_1^2 - h_2^2) = AK_1 \gamma \Delta h_{ort} \quad (4.19)$$

bu ýerde:

AK_1 – g agyrlyk güýjüniň tizlenme paýlaryndaky gündizki üst ýüzüniň derejesinde topragyň hasaplama tizlenmesi;

γ – gömlen topragyň udel agramy;

$\Delta = h_2 - h_1$; h_{ort} – gatlagyň ýerleşişiniň ortaça belligi, $0,5(h_2 + h_1)$ deň.

$E_0 < E_{lim} = 200 \text{ kg/sm}^2$ ýa-da $r_{xx} < E_{lim} \cdot F$ bolanda şu Gözükdirijiniň IX babynyň bir ýüz elli dördünji böleginiň kesgitlemesinden ýa-da “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk.

Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 2.57 bendinden peýdalanmalydyr.

Gurnawyň nokatlarynyň ýerini üýtgetmeleri zerur bolan ýagdaýynda statiki goşulan degişli seýsmiki güýçlerden emele gelýän yrgyldylaryň her bir görnüşi boýunça bahalandyrylýar. Hasaplama ýerini üýtgetme 4.13-nji formula boýunça kesgitlenýär.

56. Ýer titremeleriň akselerogrammalaryny peýdalanmak bilen taslama ýer titremesiniň köprü edýän täsiriniň hasaplamasyny geçirmäge rugsat berilýär. Munuň üçin 500 ýylda bir gezek gaýtalanma ähtimallygy bolan akselerogrammalaryň bukjasy emele getirmek zerurdyr. TÝ-niň akselerogrammalarynyň bukjasy ýöriteleşdirilen edaralar tarapyndan inžener-geologiýa gözlegleriniň (mundan beýläk - IGG) maglumatlary boýunça emele getirilýär. 1/500 geçirme ähtimallygy bolan ýokary tizlenmeli bir sintetiki akselerogrammadan peýdalanmaklyga rugsat berilýär. 500 ýylda bir gezek geçirme ähtimallygy bolan ýer titremelerden ýetýän zeper ýetmeleriň maglumaty ýerine ýetirilende 200 ýylda bir gezek geçirme ähtimallygy bolan akselerogrammalary peýdalanmaklyga rugsat berilýär.

57. Statiki kesgitlenmeýän ulgamlar üçin daýançlaryň özara süýşmelerinden emele gelýän güýçleri hasaplamak üçin daşky täsir etmäni (hasaplama akselerogrammany) daýançlaryň her biriniň düýbine goşmak zerurdyr. Bu akselerogrammalar daýançlaýň aşagyndaky seýsmogeologiki şertlere baglylykda berilýär. Eger-de hasaplama ýeke-täk akselerogramma üçin alnyp barylýsa, onda ony τ wagt boýunça süýşýän daýançlara goşmalydyr.

$$\tau = \frac{L}{V}, \quad (4.20)$$

bu ýerde: L – gaňatyň ululygy, V – 4.4-nji tablisanyň maglumatlaryna laýyklykda kesgitlenýän düýpdäki süýşýän tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi.

Dürli toprak şertlerindäki çäýe tolkunlaryň tizlikleriniň aňlatmalary

4.4-nji tablisa

Topraklar we jynslar	Çäýe tolkunlaryň tizligi, km/s	
	dikligine, V_p	keseligine, V_s
<i>Daşly däl topraklar</i>		
Dökülýän ýumşak (çägeler, çägesow topraklar, toýunsow topraklar) suwdan doýgun däl	0,1-0,3	0,07-0,15
Çagylyly-çägesow	0,2-0,5	0,10-0,25
Çägesow gury	0,15-0,9	0,13-0,50
Ortaça derejede çygly çägesow	0,25-1,3	0,16-0,60
Suwdan doýgun çägesow	0,30*-1,60	0,20-0,80

Topraklar we jynslar	Çeýe tolkunlaryň tizligi, km/s	
	dikligine, V_p	keseligine, V_s
Çägesow topraklar, toýunsow topraklar	0,3-1,4	0,12-0,70
Toýunsow (çygly, maýyşgak)	0,5-2,8	0,13-1,20
Toýunsow (dykyz, ýarymgaty, gaty)	2,0-3,5	1,10-2,0
Mele toprak	0,38-0,40	0,13-0,14
<i>Ýarym daşly we daşly topraklar</i>		
Mergel	1,4-3,5	0,8-2,0
Gumdaş (ýumşak, owralýan)	1,0-3,0	0,6-1,8
Gumdaş (dykyz)	2,0-4,3	1,1-2,5
Hek daşy berk	3,0-6,5	1,5-3,7
Toýunly slanesler	2,0-5,0	1,2-3,0
Atylp çykan we metamorfiki jaýrylan dag jynslary (çagyl, gneýs, bazalt we ş.m.)	3,0-5,0	1,7-3,0
Atylp çykan we metamorfiki jaýrylmadyk dag jynslary (granitler, gneýs we ş.m.)	4,0-6,5	2,7-4,3
* öýjükli suwdaky gysylan howanyň uly düzümi bilen.		

58. Şu Gözükdirijiniň bir ýüz ýigrimi dokuzynjy bölegine laýyklykda düýbiň süýşmesine baha bermeklige, soňra statiki ülni boýunça bu süýşmelerden emele gelýän güýçleri hasaplamaklyga rugsat berilýär.

59. Eger-de köpri TÝ-iň täsirinde işe girizilýän seýsmiki goragyň ýörite elementleri (seýsmo üzňeleýji daýanç bölekleri, dempferler we ş.m.) bilen enjamlaşdyrylan bolsa, onda şu Gözükdirijiniň elli altynjy bölegine laýyklykda ýer titremeleriň akselerogramalaryny peýdalanmak bilen TÝ-niň köprü edýän täsiriniň hasaplamasyny geçirmek zerurdyr.

§3 Maksimal hasaplama ýer titremede seýsmiki täsiriň hasaplamalary

60. MHÝ-iň gurnawlara we düýbe edýän täsirini hasaplamaklygy “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalarynyň 2.2 bendiniň “b” setirine we şu Gözükdirijiniň ýigrim birinji bölegine laýyklykda amala aşyrmalydyr. Hasaplamalaryň netijesinde seýsmiki gorag gurluşlarynyň daýançlaryna we agramyna

degişli gaňatly gurluşlaryň süýşmeleri kesgitlenen bolmalydyr, şunlukda 2.2-nji tablisa boýunça ulanylýan agramlaryň utgaşmalary peýdalanylýar.

61. Daýançlaryň we sütünleriň ýerasty bölegine topragyň aktiw we passiw basyşyny “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 2.57 bendine laýyklykda kesgitlemek hödürlenýär.

62. Ýer titremeleriň akselerogrammalaryny peýdalanmak bilen maksimal hasaplama ýer titremäniň köprü edýän täsiriniň hasaplamasyny geçirmelidir. Munuň üçin 5000 ýylda bir gezek olaryň gaýtalanma ähtimallygy bolan akselerogrammalaryň bukjasy emele getirmek zerurdyr. MHÝ-niň akselerogrammalarynyň bukjasy ýöriteleşdirilen edaralar tarapyndan IGG-niň maglumatlary boýunça emele getirilýär. 1/5000 ýokary geçýän ähtimallygy bolan ýokary tizlenmeli bir sintetiki akselerogrammadan peýdalanmaklyga rugsat berilýär.

63. K_z , K_x , K_ϕ K_ψ gatylyk ölçegleri we daşly däl düýplerdäki tekiz düýpli binýadyň dempfirilenmesini şu Gözükdirijiniň IX babynyň bir ýüz kyrk üç – bir ýüz kyrk altynjy böleklerine laýyklykda belleýärler. Şunlukda, meýilnama boýunça binýadyň düýbüniň ölçegleri 0,4 deň ululyga çenli ulalýarlar, bu ýerde h – binýadyň çuňlaşdyrylmasy.

64. Tebigy daşly däl düýbiň dempfirleýji häsiýetleri şu Gözükdirijiniň IX babynyň bir ýüz kyrk ýedinji bölegine laýyklykda ξ dempfirlemä degişli koeffisiýentler bilen (yrgyldylaryň peselmesiniň paýlarynda) hasaba alynýar. Düýbiň dempfirleýji häsiýetlerini beýan etmek üçin hem çeyde däl garşylyk görkezijilik koeffisiýentini peýdalanmaklyga rugsat berilýär $\gamma = 2\xi$

65. Şu Gözükdirijiniň altmyş alty - altmyş ýedinji bölekleri boýunça ähli hasaplamalary maýyşgaklyk modulynyň üç sany aňlatmalarynda geçirmelidir, ýagny E_0 , $2E_0$ we $E_0/2$

66. Tekiz düýpli çuňlaşdyrylan binýatly çuňlaşdyrylan daýançlar üçin seýsmiki täsirler berlende binýadyň çuňlaşdyrylma täsirini göz önünde tutmalydyr.

Deslapky akselerogrammany $\ddot{\mathbf{Y}}(\mathbf{t})$ $H = h - h_0$ çuňlukda kesgitlemek zerurdyr, bu ýerde h – binýadyň goýluş çuňlugy, $h_0 = h_{\text{galt}}/3$, h_{galt} – gapdal diwarlardaky toprak bilen galtaşma beýikligi.

Şert ýerine ýetirilende :

$$h < b/4, \quad (4.21)$$

bu ýerde: b – binýadyň ölçeglerinden iň kiçisi,

$\ddot{\mathbf{Y}}(\mathbf{t})$ hökmünde akselerogrammany $\ddot{Y}_0(t)$ düýbiň erkin üst ýüzünde saýlap almaga rugsat berilýär.

Inersion seýsmiki agramlardan başga desga üçin binýadyň gapdal üst ýüzlerine düýp tarapdan täsir eýän we aşakdaky formula boýunça kesgitlenýän D agramlary goşmak zerurdyr:

$$D(\mathbf{t}) = -M_{tp} \ddot{Y}_1(\mathbf{t}) \quad (4.22)$$

bu ýerde: M_{tp} – binýadyň çuňlaşdyrylan böleginiň möçberindäki topragyň agramy;

$\ddot{Y}_1(\mathbf{t})$ – topragyň yrgyldylarynyň akselerogrammasy şu çuňlukdaky $h_1 = \frac{h}{\sqrt{3}}$.

(4.21-nji formula) şert berjaý edilende H we h_1 çuňluklarda tizlenmelerdäki tapawutlary hasap etmezlige we düýbiň $h_4 = 0,6h$ çuňlukdaky ýeke-täk tizlenmesini peýdalanmaga hem-de $\ddot{Y}_1 = \ddot{Y}_o(t)$ kabul etmäge rugsat berilýär.

Çykarylýan topragyň agyrylyk merkezinde agramlar $D(t)$ goşulýar (binýadyň eýeleýän topragynyň ýeri).

67. Gatylyk ölçegleri we pürsden edilen binýatlaryň dempfirlemeleri taslama we maksimal hasaplama ýer titremeleriniň täsiriniň hasaplamalarynda şu aşakdakylar kabul edilýärler:

1) pes rostwergli pürsden edilen binýatlar üçin taslama ýer titremesiniň täsiri hasaplananda düýbiň gatylygy we dempfirlenmesi, şeýle hem binýadyň hasaplama agramy «Dinamiki agramly maşynlaryň binýatlaryny taslamak boýunça gollanmanyň» 1.52, 1.53 bentlerine laýyklykda berilýär. Ýokary pürsli rostwerg bilen pürsden edilen binýatlar hasaplananda binýadyň gatylygy “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 1-nji goşundysyna laýyklykda kesgitlenýär, binýadyň çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti bolsa $\gamma = 0,07$ deň kabul edilýär (howply aňlatmadan 3,5 göterim). Topragyň hasaplama üst ýüzi taslama ýer titremesinde ýerli oýulmanyň derejesinde kabul edilýär;

2) maksimal hasaplama ýer titremäniň täsiri hasaplananda pürsden edilen düýbiň gatylygy “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 11 bölüminiň talaplaryna laýyklykda pürsli rostwergli hasaplamasynyň kömegi bilen kesgitlenýär. Binýadyň çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti $\gamma = 0,07$ deň kabul edilýär (howply aňlatmadan 3,5 göterim). Topragyň hasaplama üst ýüzi maksimal hasaplama ýer titremede h_d beýiklikde oýulan çukurjygyň çäklerindäki topragyň işinden başga umumy ýuwulma derejesinde “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 11.4 bendine laýyklykda kabul edilýär.

Hereket edýän “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalaryna görä, çyzykly-spektral usulyýet (mundan beýläk - ÇSU) boýunça şertli hasaplama peýdalanylanda pürsden edilen binýada düşýän seýsmiki agramlary TÝ-däki ýaly soňkusynyň gatylyk ölçegleri bilen hasaplamalydyr, pürslerdäki güýçleri we köpriniň bölekleriniň süýşmelerini bolsa, şu bölegiň hödürnamalaryna laýyklykda kesgitlenilýän pürsli rostwergli gatylyk ölçeglerinde kesgitlemelidir.

§4 Seýsmo üzňeligiň we seýsmiki peselmäniň elementleriniň hasaplamalary

68. Seýsmo üzňeleýji daýanç bölekleri bolan köprüleriň hasaplamasyny ulanylýan seýsmo üzňeleýji we dempfirleýji gurluşlaryň pasport maglumatlaryny peýdalanmak bilen ýer titremeleriniň akselerogramalary boýunça geçirmek zerurdyr.

69. Çyzykly däl dempfirleýji gurluşlar üçin deformirlenmäniň diagrammasynyň gönülemesine (linearizasiýasyna) ýol berilýär. Şar görnüşli daýanç bölekleri we berkidiji dempferler ulanylanda inženerlik hasaplamalarda ekwiwalentli berkidiji dempfirlemeli modeli b_{ekw} peýdalanmaga rugsat berilýär, ondaky F gidrawlik gurluşlardaky reaktiw güýç şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$F = -C \cdot V^\alpha \operatorname{sign} V \approx b_{\text{вэд}} \cdot V \quad (4.23)$$

bu ýerde: V – ştogyň ýerini üýtgetme tizligi

$$b_{\text{ekw}} = \frac{2}{\pi} C U^{\alpha-1} \omega^{\alpha-1} 2^\alpha B\left(\frac{\alpha+2}{2}, \frac{\alpha+2}{2}\right). \quad (4.24)$$

bu ýerde:

U – dempferiň hasaplama ösüşi;

C, α – dempferi häsiýetlendirýän ölçegler;

ω – yrgyldylaryň agdyklyk edýän ýygylgy;

B – G-wezipe arkaly aňladylýan beta-wezipe:

$$B\left(\frac{\alpha+2}{2}, \frac{\alpha+2}{2}\right) = \frac{G\left(1+\frac{\alpha}{2}\right) \cdot G\left(1+\frac{\alpha}{2}\right)}{G(2+\alpha)} = \frac{\left(G\left(1+\frac{\alpha}{2}\right)\right)^2}{(1+\alpha)G(1+\alpha)},$$

$$G(1+\alpha) = 1 + b_1\alpha + b_2\alpha^2 + \dots + b_8\alpha^8 + \varepsilon, \quad \varepsilon < 3 \cdot 10^{-7},$$

bu ýerde:

$b_1 = -0,577191652$; $b_2 = 0,988205891$; $b_3 = -0,897056937$; $b_4 = 0,918206857$;

$b_5 = -0,756704078$; $b_6 = -0,482199394$; $b_7 = -0,193527818$; $b_8 = 0,035868343$

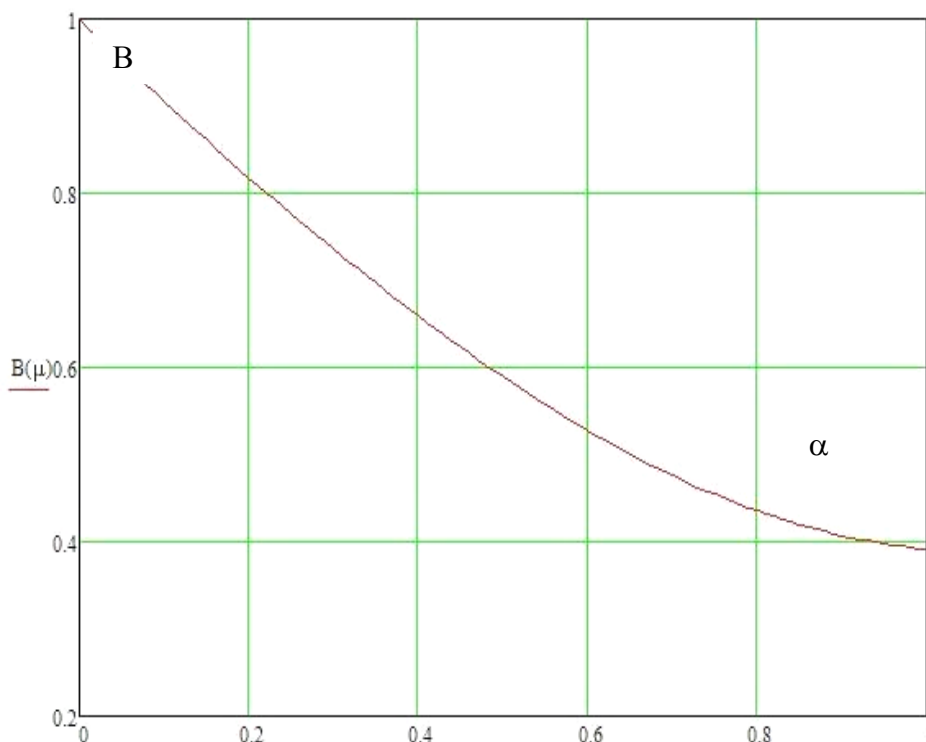
B -wezipäniň α baglylygynyň çyzgydy 4.6-njy suratda getirilendir.

70. Akselerogrammlar boýunça hasaplamalarda we dempfirilenmedik ulgamyň yrgyldylarynyň görnüşleri boýunça hereketiň ýerleşmesinde dempfirleýji elementlerdäki peselmäni howply aňlatmadan 25 göterim köp kabul etmeli dälär.

71. Şu Gözükdirijiniň elli, elli birinji böleklerinde beýan edilen çyzykly-spektral usulyýet boýunça seýsmo üzňelik ulgamlary hasaplananda dempfirlemäniň ululygy howply aňlatmadan 25 göterim köp kabul etmeli dälär.

72. Seýsmo üzňeleýji daýanç bölekleri bolan desgalaryň hasaplamasyny şu Gözükdirijiniň “Ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek” atly II bölümi boýunça gowşak dempfirleýji ýaly hasaplamaga rugsat berilýär, ýagny $K_\Psi=1,5$ kabul etmelidir.

73. Sazlaşykly gyşarmada süýşmeleriň minimizasiýasynyň ýa-da amplituda-ýygylgy häsiýeti boýunça tizlenmeleriniň üsti bilen seýsmo üzňeligiň ölçeglerini seçip almaklyga rugsat berilýär.



4.6-njy surat. - Ekwiwalentli berkidiji sürtülmäni kesgitlemek üçin B baglylyk

74. Peselme tertibini üpjün etmek üçin C_{isol} seýsmo üzňeleýji daýanç böleginiň gatylygy aşakdaky şerte görä seçilip alynýar:

$$C_{isol} = M_{span} \cdot k_g \quad (4.25)$$

bu ýerde:

$$k_g = k_0 \cdot f \quad (4.26)$$

bu ýerde:

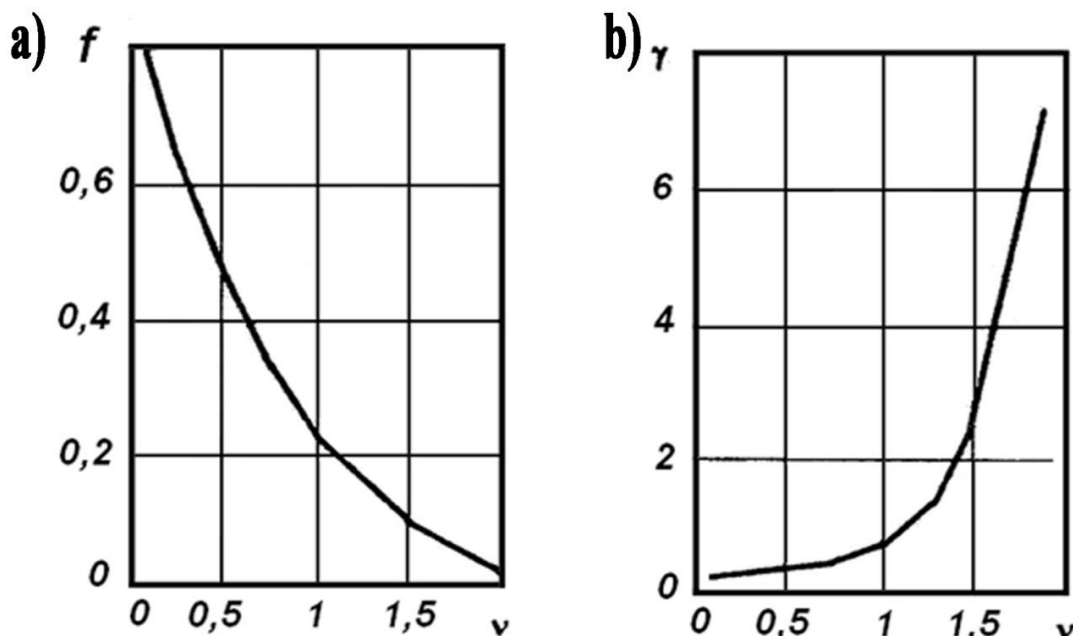
M_{span} – gaňatly gurluşyň agramy; k_g – yrgyldylaryň badyny ýatyryjy gurluşyň parsial ýygylgy;

k_0 – daýanjyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň ýygylgy;

sazlama koeffisiýenti f 4.8 (a) suratdaky çyzgyt boýunça v daýanjyň getirilýän agramyna baglylykda kabul edilýär, ol şu Gözükdirijiniň segsen başinji bölegine laýyklykda kesgitlenýär .

75. Daýanjy we gaňatly gurluşy çeyé birleşdirýän, yrgyldylaryň badyny dinamiki ýatyryjynyň (mundan beýläk - YDÝ) γ çeyé däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti 4.8 (b) suratda getirilen çyzgyt boýunça kesgitlenýär.

76. 4.8 (a) suratda getirilen çyzgyt boýunça seçilip alnan YDÝ sazlamasyny şu Gözükdirijiniň elli – elli dördünji böleklerinde beýan edilen ÇSU boýunça ýa-da şu Gözükdirijiniň yetmişinji bölegine laýyklykda hasaplama dempfirmäniň ululygyny çäklendirip, ýer titremeleriň akselerogrammalary boýunça anyklamak hödürülenýär.



4.7-nji surat. – YDÝ-ni ýygýlyk (a) we dempfirleme (b) boýunça sazlamagyň onuň otnositel massasyna v bolan baglanyşygy

V BAP. SEÝSMIKI GORAG ULGAMLARY PEÝDALANYLANDA KÖPRI DESGALARYNYŇ GURNAWÇYLYK ÇÖZGÜTLERINE BILDIRILÝÄN TALAPLAR

§1 Tehniki çözümleri saýlamakda bildirilýän esasy talaplar

77. Seýsmika çydamly köprüleriň tehniki çözümleri saýlananda:

- 1) desganyň elementleriniň agramyny azaltmaga we agramlarynyň merkezini peseltmäge çalyşmalydyr;
- 2) seýsmiki taýdan howply etraplarda ulanylýan tejribesi bar bolan tehniki çözümlerini ileri tutmalydyr.

78. Üstünden geçmek bilen metaldan kesilip edilen paýaly köprüleri ileri tutmalydyr. Çözgüt saýlananda “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Hidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň hödünamalaryndan peýdalanmalydyr.

Statiki kesgitlenmeýän ulgamlar, aýratyn-da, kesilmeýän paýadan edilen we arkaly köprüler peýdalanylanda daýançlaryň binýatlaryna aýratyn üns berilmelidir we onuň daýançlarynyň özara süýşmeleri boýunça köpriniň hasaplamasyny geçirmelidir.

79. Taslananda, ulgamdaky gowşak düwünleri gurnamak hödürlenýär, olaryň zeper ýetmesi ýer titremelerde berlen güýjiň esasynda bolup geçer we köpriniň ýumrulmagyna getirýän daýançlaryň we gaňatly gurluşlaryň önünden aýdyp bolmaýan zeper ýetmeleriniň önüni alar.

80. Seýsmikligi 9 we ondan köp ball bolan sebitlerde köprüler taslananda seýsmiki bady ýatyrýan gurluş we seýsmo üzňelik ulgamlaryny peýdalanmak hödürlenýär. Seýsmo üzňelik ulgamlary daýançlara ýetirilýän seýsmiki agramlaryň peselmegini üpjün edýän gaňatly gurluşly daýançlaryň çeýe-dempfirleýji baglanyşygyny çaklaýarlar.

§2 Daýanç bölekleri we daýanç düwünleri

81. Seýsmiki taýdan goraýan daýanç bölekleri ulanylýan daýanç bölekleriniň tehniki şertlerine, hereket edýän kadalaşdyryjy resminamalara we taslama hem-de gurnawçylyk resminamalaryň iş çyzgylaryna laýyk gelmelidir.

82. Daýanç bölekleri MHÝ-de daýançlara degişli gaňatly gurluşyň hasaplama ösüşini üpjün etmelidir.

83. Hereket etmeýän daýanç böleklerini we stoporlary berkitmek üçin olary daýanjyň jisimi bilen friksion-hereketli nurbatly birleşmeleriň kömegi bilen plastiki usulda birikdirmek hödürlenýär.

§3 Seýsmo üzňeligiň we dinamiki badyny ýatyryjy gurluşlary

84. Seýsmo üzňeligiň: ýönekeý, birleşdirýän, güýçli dempfirlenen we yrgyldylaryň dinamiki badyny ýatyryjy gurluşy ulanmak bilen dört sany görnüşlerini ulanmak mümkindir.

Ýönekeý seýsmo üzňelikde her bir gaňatly gurluş hereketli we seýsmo üzňeleýjili daýanç böleklerine daýanýar.

Birleşdirýän seýsmo üzňelikde köpriniň hemme gaňatly gurluşlary süýşýän we seýsmo üzňeleýjili daýanjyň böleklerine daýanýar.

Güýçli dempfirlenen seýsmo üzňelikde ýörite dempferleriň seýsmo üzňeleýjili daýanç bölekleri bilen parallel desga göz önünde tutulýar, üstesine-de dempferlerdäki garşylyk görkezijilik güýjini deňeşdirip bolýar ýa-da daýanç bölekdäki dikeldiji güýçden hat-da artyk bolýar. Şular ýaly üzňeleýjili gurluşyň zerurlygy iki hili ýagdaýlarda ýüze çykýar, haçan-da:

ýönekeý seýsmo üzňelikde ($\nu > 2$ bolanda, 5.2-nji formula seret.) ulgam Lançesteriň dempferi ýaly işläp başlaýar, ulgamyň işiniň amatlandyryşy üçin hem seýsmo üzňeligi ulgamynda dempfirlemäni birden ýokarlandyrmak gerek;

seýsmika çydamlylygy üpjün etmegiň şertlerine görä daýançlaryň arasyndaky güýçleri gaýtadan ýaýratmak talap edilýär, birleşdirýän seýsmo üzňelige bolsa, gaňatly gurluşlaryň zerur bolan temperatura üýtgetmelerini üpjün etmeýär.

Yrgyldylaryň badyny dinamiki ýatyryjy gurluş her bir ikinji daýanç üçin gezekme-gezek seýsmo üzňeleýjili daýanç bölekleriniň gurluşyny göz önünde tutýar. Çeýe daýanç bölekleri bolan daýançlaryň arasynda hereketli daýanç bölekleri bolan daýançlar ýerleşdirilýär (5.1- nji surata seret.).

Seýsmo üzňeligiň görnüşini saýlamaklyk tehniki-ykdysady esaslandyрма we geçelgäniň derejesindäki U_{lim} gaňatly gurluşyň dikligine ýerini üýtgetme çäklendirmesi bilen şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$U_{lim} = 0,5\sqrt{L}, \quad (5.1)$$

bu ýerde: U_{lim} santimetrde alynýar, L gaňatly bolsa metrde berilýär.

85. Ýönekeý seýsmo üzňeligiň ölçeglerini seçip almaklyk aşakdaky formula boýunça kesgitlenýän ν gaňatly gurluşyň otnositel agramyna baglylykda kesgitlenýär:

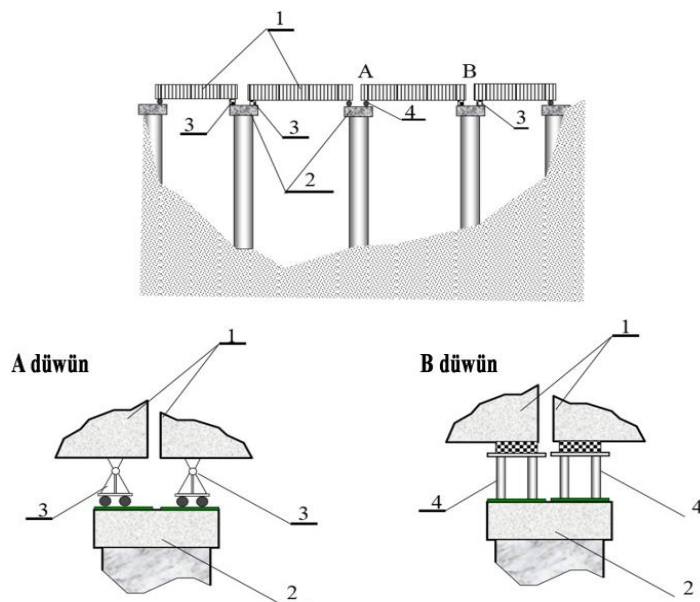
$$\nu = \frac{M_{span}}{M_{pier}}, \quad (5.2)$$

bu ýerde: M_{span} – gaňatly gurluşyň doly agramy;

M_{pier} – aşakdaky formula boýunça hasaplanýan daýanjyň ýokarsynda getirilen agrama

$$M_{pier} = \frac{C_0}{k_0^2} \quad (5.3)$$

bu ýerde: C_0 – daýanjyň gatylygy, k_0 – gaňatly gurluşsyz daýanjyň yrgyldylarynyň ýygyllygy.



5.1 – nji surat. - Yrgyldylaryň badyny dinamiki ýatryjy gurluşy ulanýan seýsma üzňelik.

1 – gaňatly gurluşlar; 2 – daýanjyň ujy; 3 – hereketli daýanç bölegi; 4 – çeye daýanç bölegi.

$\nu < 2$ bolanda gaňatly gurluşy daýançlaryň yrgyldylarynyň dinamiki badyny ýatryjy gurluş hökmünde peýdalanmak hödürlenýär. Şeýle ulgamyň ölçeglerini sazlamak boýunça hödürnamalar “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalarynda getirilendir.

86. Birleşdirýän seýsma üzňelik peýdalanylanda şu Gözükdirijiniň bir ýüz togsan ýedinji böleginiň talaplaryna laýyk gelýän we gaňatly gurluşlaryň temperatura üýtgemelerini üpjün edýän islendik gatylykdaky daýanç bölekleri peýdalanylyp bilner.

87. Güýçli dempfirlenen seýsma üzňelik kabul edilýär:

$\nu > 2$ bolanda ýönekeý seýsma üzňeligiň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin. Şunlukda ulgamdaky bady ýatryjy gurluş Lançesteriň dempferindäki ýaly sazlanýar.

Eger dempferlersiz (bu ýerde şok transmitterleriň ornunda çykyş edýänler) gaňatly gurluşlaryň ýerini üýtgetmegi üpjün etmek başartmadyk ýagdaýynda, birleşdirýän seýsma üzňeligiň goşmaça elementleri hökmünde.

88. Yrgyldylaryň dinamiki badyny ýatryjy gurluşynda gatylygyň ýörite sazlamasynyň we seýsma üzňeleýji daýanç böleginiň dempfirlemesiniň hasabyna gaňatly gurluşlaryň faza garşy yrgyldysy üpjün edilýär. YDÝ gurluş hökmünde bir gaňatly gurluş peýdalanylanda seýsma üzňeligiň ölçegleriniň sazlamasy şu

Gözükdirijiniň 1-nji goşundysynyň dokuzynjy böleginde getirilen “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalarynyň hödurnamalary boýunça amala aşyrylýar. YDÝ hökmünde iki sany gaňatly gurluş peýdalanylanda şu Gözükdirijiniň 1-nji goşundysynyň dokuzynjy böleginde getirilen “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalarynyň usulyýeti boýunça ilki bilen bir gaňatly gurluş üçin daýanç bölegiň sazlamasyny seçip almaga rugsat berilýär, soňra bolsa, alnan ulgama deslapdaky ýaly seredip, şol bir usulyýet boýunça ikinji gaňatly gurluş üçin daýanç bölegiň sazlamasy seçilip alynýar.

§4 Stopor gurluşlar we friksion-hereketli birleşmeler

89. Stopor gurluşlar 18 metrden gowrak gaňaty bolan seýsmikligi 9 ball bolan köprüler üçin göz önünde tutulmalydyr. Her bir gaňatly gurluş üçin iň azyndan 5 sany stoporlar gurnalmalydyr, bir sany dik süýşmäniň garşysyna, iki sanysy kese süýşmäniň garşysyna we ikisi gaňatly gurluşyň öwrüminiň garşysyna.

90. Stoporlary çeyemaýyşgak edip ýerine ýetirmelidir we iki usullardan biri bilen gurnalmalydyr:

- 1) gaňatly gurluşa jebis edip (nol deşikli);
- 2) daýanja degişli gaňatly gurluşyň hasaplama süýşmeleriniň çäginde daşarda.

91. Stopora düşýän Q agram şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Q = K \cdot [S] \cdot \sqrt{1 - \alpha^2} \quad (5.4)$$

bu ýerde: $K = 2$ – ätiýaç koeffisiýenti;

$[S]$ – aralyk gurluşyň daýanja berkidilmesiniň göterijilik ukyby;

$$\alpha = \frac{k \cdot \sqrt{2\Delta \cdot g \cdot f}}{m \cdot [S]} \quad (5.5)$$

bu ýerde: k – gaňatly gurluşly daýanjyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň ýygylgy;

Δ – gaňatly gurluş bilen ýerini üýtgetmeleriň çäklendirijisiniň arasyndaky deşik;

g – agyrlýk güýjüniň tizlenmesi;

f – gaňatly gurluşyň çäklendirijä bolan hereketindäki sürtülme koeffisiýenti, maglumatlar ýok bolanda $f=0,1$ kabul edilýär;

m – gaňatly gurluşyň agramy.

92. Ýokary berkligi bolan nurbatlar esasyndaky friksion-hereketli birleşmeler (mundan beýläk - FHB) bir wagtyň özünde stoporlar we dempifirleýji gurluşlar hökmünde peýdalanylýp bilnerler.

Ýokary berkligi bolan nurbatlar esasyndaky FHB – bu nurbatly birleşmeler bolup, olardaky süýri deşikleriň hasabyna nurbatlaryň çekdirilmegi bilen gurnawdaky çäkli güýçler artyk geçende birleşýän plastinalaryň özara süýşmeleri göz önünde tutulýar. Friksion-hereketli birleşmeler göterýän gurnawlaryň düwünlerinde bolşy ýaly, dürli baglaşýan elementlerde we gatylyk diafragmalarynda hem, uýgunlaşan seýsmiki goragyň ulgamlarynda ulanylýp bilnerler.

FHB-iň işi sürtülme we k könelme koeffisiýentleri bilen häsiýetlendirilýär. Bu koeffisiýentleriň peýdalanylmagy bilen kesgitlenýär: listleriň könelmesi Δ , nuratlaryň çekdirilmesiniň pese gaçmasy we FHB listleriň özara ýerini üýtgetmeleri. Könelme koeffisiýenti könelme nazaryýetiniň esasy deňlemesinden gelip çykyşyna görä synagyň üsti bilen kesgitlenýär:

$$\frac{d\Delta}{ds} = k \cdot N, \quad (5.6)$$

bu ýerde: Δ – süýşme ýagdaýynda bukjanyň listleriniň könelmesi;

s – süýşme ululygy;

N – bukjanyň listleriniň gysylma güýji.

93. FHB-iň bukjasynyň listleriniň könelmesi süýşme ýagdaýynda formula boýunça kesgitlenýär:

$$\Delta = (1 - e^{-kas}) \times k \times N_0 \times a^{-1} \quad (5.7)$$

bu ýerde: k – süýşme ýagdaýynda birleşýän listleriň könelme koeffisiýenti;

$$a = \frac{EF}{l}$$

bu ýerde: l — nurbatyň uzynlygy, EF — onuň gatylyk ölçegi; N_0 – nurbatyň başdaky bitip başlamasy.

94. s süýşmeden soňky T birleşmeleriniň göterijilik ukyby şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$T = T_0 \times \left[1 - (1 - e^{-kas}) \times k \times a^{-1} \right]. \quad (5.8)$$

bu ýerde T_0 – göterijilik ukybynyň başdaky ululygy.

S süýşmäni ýer titremeleriň akselerogrammalary boýunça gurnawyň hasaplamasy arkaly kesgitlemek zerurdyr.

VI BAP. SEÝSMIKI GORAG ULGAMLARYNY ULANMAKLYGA BILDIRILÝÄN TALAPLAR

95. Seýsmiki gorag ulgamlarynyň monitoringine bildirilýän talaplar şulardan ybaratdyr: 1000 ýylda 1 gezek gaýtalanýan 9 ball täsirli seýsmiki taýdan güýçli zolakda desga ýerleşende köpri desgalarynyň göterýän gurnawlarynyň monitoringi we gurluşyk tapgyrynda hem-de ulanyş döwründe ýer düşeginiň ýagdaýy göz önünde tutulmalydyr. Uzynlygy 500 metrden köp bolan köprüleri seýsmiki beketler bilen enjamlaşdyrmak zerurdyr.

96. Seýsmiki gorag ulgamlaryny ulanmaklyga bildirilýän talaplar şulardan ybaratdyr: şu kadalaşdyryjy resminamalara laýyklykda köpri desgalarynyň gurluşygy tamamlanandan soňra ähli desgalarda barlagy ýerine ýetirmelidir. “Köprüler we turbalar. Barlaglary etmegiň we synaglary geçirmegiň düzgünleri” atly GK we D 3.06.07-86 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 1.6 bendine we “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalaryna we

düzgünlerine laýyklykda synag edilmeyän, ulanyşa girizilýän köpri desgalary sürlüp ýylanmalydyr. Seýsmo üzneleýji daýanç bölekleri oturdylmazyndan öň bu seýsmiki zolak üçin (süýşmelerde, tizliklerde we tizlenmelerde) friksion-hereketli birleşmeleriň iri ölçegli nusgalarynyň azyndan 3 sany synaglaryny geçirmek zerurdyr.

II bölüm. ULANYLYÄN KÖPRÜLERIŇ SEÝSMIKA ÇYDAMLYLYGYNA BAHA BERMEK

VII BAP. UMUMY DÜZGÜNLER

97. Köprüleriň düýbinde 3-nji derejeli topraklar bar bolanda seýsmika çydamlylygyna baha bermeklik seýsmikligi 8 we ondan ýokary ball bolan sebitlerde ýerleşýän, 1981-nji ýyldan öň gurlan, ýer titremeleriň islendik gaýtalanmasynda we seýsmikligi 7 ball, gaýtalanmasy 100 ýylda 1 gezekden köp bolan etraplarda ulanylyan köprüler üçin, şeýle hem 1963-nji ýyldan öň gurlup, seýsmikligi 7 we ondan ýokary ball hem-de seýsmikligi 6 ball bolan etraplarda ýerleşýän köprüler üçin zerurdyr.

98. Köprüleriň ýerleşýän etrabyň seýsmikligi Türkmenistanyň çäginde seýsmiki etraplaşdyrma kartasy boýunça ýa-da “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TGK 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 1-nji we 2-nji goşundylaryna laýyklykda Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde ýerleşýän esasy ilatly nokatlaryň sanawy boýunça kesgitlenýär.

99. Seýsmiki häsiýetleri boýunça topraklaryň derejesi köprüli geçilýän ýerler üçin, adatça, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TGK 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 1-nji tablisasy boýunça kesgitlenmelidir. Meýdançanyň seýsmikligi hem ýörite inžener-geologiýa gözlegleriniň netijeleri boýunça kesgitlenilip bilner.

100. Seýsmika çydamlylyga baha berlende köprüleriň we onuň şu Gözükdirijiniň bir yüz dördünji böleginde sanalyp geçilen elementleriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary kesgitlenýär.

101. Elementiň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary diýip ýer titremeleriň ball derejesindäki maksimal güýjüne düşünilýär, ol elementi “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TGK 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalaryna we “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TGK 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalaryna laýyklykda kesgitlenýän çäkli ýagdaýa geçmezden geçirip bilýär.

102. Köpriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary diýip onuň elementleriniň minimal toparyna düşünilýär.

103. Seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparlaryny kesgitlemek üçin seýsmiki täsiriň derejesiniň yzygiderli üýtgemegi we onuň elementleriniň çäkli ýagdaýlarynyň ýüze çykmak mümkinçiligini seljermesi bilen köpriniň hasaplamalarynyň tapgyrlaryny geçirmek zerurdyr.

104. Köprüleriň toparlara bölünmesinde köpriniň aşakda sanalyp geçilen elementleriniň çäkli ýagdaýa geçmek mümkinçiligi seljerilýär, şunlukda şu aşakdaky şertler barlanylýar:

- 1) daýançlaryň jisiminiň berkligi;
- 2) tutuşdiwarly gaňatly gurluşlaryň (metal, demirbeton we polat demirbeton) esasy paýalarynyň berkligi;
- 3) tutuşdiwarly gaňatly gurluşlaryň baglaýjy elementleriniň berkligi;
- 4) düýpleriň we binýatlaryň berkligi we durnuklylygy;
- 5) süýşýän düzümiň we gaňatly gurluşlaryň durnuklylygy;
- 6) daýanç bölekleriň we olaryň berkidiliş elementleriniň berkligi;
- 7) köpriniň üstündäki relsli ýoluň berkligi.

Bellikler:

1. Seýsmika çydamlylygyň toparlara bölünmesiniň hasaplama toparlary kesgitlenende köpriniň göterijilik ukybyny kesgitleýän elementler degişlidir, elementleriň desganyň diňe ulanylýan häsiýetlerine täsir edýän hasaplama topary hasaba alynmaýar.

2. Süýşýän düzümiň durnuklylygynyň seljermesi diňe 100 ýylda 1 gezekden köp gaýtalanýan 7 ball güýji bolan ýer titremeleriň ýa-da güýji 9 ball bolan ýer titremeleriň bolup geçýän etraplarynda ýerleşýän köprüler üçin zerurdyr.

3. Gaňatlary 33-den 110 metre çenli bolan kesik berkitmeleriň, şeýle hem 7 bally köpriniň ýerleşýän meýdançasynyň ball derejesinde islendik ulgamlaryň gaňatly gurluşlaryň ýa-da 1000 ýylda 1 gezek we ondan hem az gaýtalanýan 8 ball seýsmika çydamlylygy boýunça toparlara bölünmesini geçirmäge rugsat berilmeýär.

105. Ballastda ýörelýän demir ýol köprüleriň toparlara bölünmesinde we sepleşmeýän ýol bilen ýa-da relsler bilen birleşdirilýän ýol arkaly ýoluň köpriniň hasaplama ülnisine birikdirilmegi we berkligi boýunça relsli ýoluň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparyna baha bermeklik zerurdyr. Eger-de relsli ýoluň seýsmika çydamlylyk topary şunlukda ýeterlik derejede bolmasa, onda ýol hasaplama ülni birikdirilmezden köpriniň gaýtadan hasaplamasyna rugsat berilýär.

106. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary köpriniň ýerleşýän meýdançasynyň ball derejesinden pesde bolan köprüler üçin köpriniň minimal seýsmika çydamlylygyny bahalandyrmak zerurdyr.

107. Köpriniň minimal seýsmika çydamlylygy diýlip ball derejesindäki ýer titremeleriň maksimal güýjüne aýdylýar we ol onuň kadaly ulanylmagyna zeper ýetirmeýär.

108. Minimal seýsmika çydamlylyk gurnawyň çäýe işine görä kesgitlenýär.

109. Seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparyny we köpriniň minimal seýsmika çydamlylygyny spektral usulyýeti peýdalanmak bilen ýa-da ýer titremeleriň akselerogramalary boýunça hasaplama ýoly bilen kesgitlemek hödürülenýär.

Spektral usulyýet boýunça seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary kesgitlenende inersion seýsmiki agramlar hasaplanýarlar, olar soňra desga goşulýarlar we ol agramlardan barlanylýan elementleriň kesişýän ýerlerindäki hasaplama güýçler kesgitlenýär.

Ýer titremeleriň akselerogramalaryny peýdalanmak bilen seýsmika çydamlylyga baha berlende wagtyň her bir pursaty üçin barlanylýan elementlerdäki güýçleri hasaplamak bilen gurnawyň dinamiki hasaplaşygy geçirilýär.

110. Seýsmika çydamlylygy boýunça köprileri toparlara bölmek üçin deslapky maglumatlary bar bolan taslama materiallary we köprüleriň barlagynyň maglumatlary boýunça bermelidir.

VIII BAP. KÖPRÜLERİN ELEMENTLERİNİN SEÝSMİKA ÇYDAMLYLYGYNA BAHA BERMEK ÜÇİN OLARY BARLAMAK WE FİZİKİ-MEHANİKİ HÄSİYETLERİNİ KESGITLEMEK

111. Seýsmika çydamlylygyna baha bermek üçin köprüler barlag edilende daýançlaryň, daýanç bölekleriniň we daýanç bölekleriniň daýançlara hem-de gaňatly gurluşlara berkidilmesini üpjün edýän gurnawlaryň ýagdaýyna esasy üns berilmelidir.

112. Köprüleriň daýançlarynyň kemçiliklerini iki topara bölmek bolýar: 1-nji topar – barlag pursatynda desganyň göterijilik ukybyny üýtgetmeýän we 2-nji topar – daýançlaryň göterijilik ukybynyň üýtgemegine getirýän.

113. Kemçilikleriň 1-nji toparyna şu aşakdakylar degişli:

- 1) suwag (torkret) gatlakdaky jaýryklar;
- 2) örtük daşlarynyň arasyndaky ýa-da gurnama-monolit daýançlaryň bloklarynyň arasyndaky seplerde 20 santimetre çenli çuňlukda jaýryklar ýa-da laýyň zeper ýetmeleri;
- 3) aýry-aýry boşluklar görnüşinde uly bolmadyk ýüzleý zeper ýetmeler;
- 4) örülen materialyň aşgarlanmasynyň aýratyn yzlary;
- 5) gorag gatlagyna zeper ýetme we gurnawçylyk armaturanyň poslamasy;
- 6) gaňatly gurluşlaryň zaklinka getirýän sütünleriniň keseligine süýşmesi.

114. Kemçilikleriň 2-nji toparyna şu aşakdakylar degişli:

- 1) daýanjyň bitewiliginiň bozulmasyna getirýän jaýryklar;
- 2) 10 göterimden gowrak bahada daýanjyň kesişýän ýerini kiçeldýän uly boşluklar görnüşinde örümiň çykarylması;
- 3) örtük daşlarynyň arasyndaky 20 santimetrden gowrak çuňlukdaky seplerde ergine zeper ýetme;
- 4) daýanç bölekleri berkidýän ankerli nurbatlara zeper ýetmeler;
- 5) daýanç bölekleriň ankerli nurbatlarynyň ýapylýan ýerlerinde baglaýjy ferma (podfermennik) zeper ýetme;
- 6) aşgarlanma bilen gaplanan uzaldylan zolaklaryň bar bolmagy, aýratyn hem baglaýjy fermalaryň golaýynda;
- 7) “Köprüler we turbalar. Barlaglary etmegiň we synaglary geçirmegiň düzgünleri” atly GK we D 3.06.07-86 belgili gurluşyk kadalary we düzgünleri boýunça rugsat berilýäninden geçýän daýançlaryň krenleri;
- 8) pürsli (sütünleriň) bekleyän ýerlerindäki pürsli rostwerlere zeper ýetme;
- 9) tebigy ýa-da pes pürsli rostwerli pürsli düýpde, daýançlaryň düýbiniň topraklarynyň köwülmesi ýaly ýagdaýda binýada ýa-da rostwerge degişli etekleriň çuňlaşdyrylmasy 1 metrden az däl;
- 10) demirbeton daýançlaryň elementleri üçin betonyň gorag gatlagynyň zeper ýetmesi ýa-da armaturanyň poslamasy;
- 11) daýanç bölekleriň ýagdaýynyň taslamadakydan ululyk boýunça gyşarmasy “Köprüler we turbalar. Barlaglary etmegiň we synaglary geçirmegiň düzgünleri” atly GK we D 3.06.07-86 belgili gurluşyk kadalary we düzgünlerinde rugsat berlendäkiden köp;
- 12) topraklaryň çeyje we berklik häsiýetleriniň, aýratyn olaryň öllenen wagtynda üýtgemesi.

115. Barlagyň delilnamasyna daýançlaryň olarda tapylan kemçilikleri bellenen çyzgylaryny (ülňileri, suratlary), olaryň ölçeglerini we ýerleşýän ýerlerini goşmak

zerurdyr. Kemçilikleriň ýaýradylşy araçäkleri daýançlaryň özüniň üst ýüzlerinde reňk bilen bellenýär.

116. Seýsmika çydamlylygyna baha berlende köpriniň ulanyş döwründe ýüze çykýan gurnawynyň üýtgemelerini, aýratynda, gaňatly gurluşlar galdyrylanda gaňatly gurluşlaryň söýelýän gurnawynyň üýtgemelerini, köpri düşegi ýaly üýtgemeleri, köprüleriň durky täzelenende olaryň elementleriniň agramynyň üýtgemelerini göz önünde tutmalydyr.

117. Şu Gözükdirijiniň bir ýüz on dört – bir ýüz on altynjy böleklerinde beýan edilen kemçilikler ýa-da üýtgemäniň gurnawçylyk elementleri bolan köprüler üçin seýsmika çydamlylygyna baha bermeklik toparlara bölünýän elementleriň hakyky fiziki-mehaniki häsiýetlerinden ugur alnyp, şu Gözükdirijiniň IX, X bablarynda beýan edilen usulyýet boýunça bu kemçilikler hasaba alnyp amala aşyrylmalydyr.

118. Daýanjyň örümünde köwekler bar bolanda hasaplama kesişmäniň gowşamagyny hasaba alyp kabul edilýär, üstesine-de birnäçe golaý ýerleşen kemçilikler bar bolan ýagdaýynda olaryň arasyndaky daýanjyň materialy hasaba alynmaýar. Hasaplama kesişmeden materialyň zaýаланan gurluşly kemçilige golaý üstki zolagyny aýyrmak zerurdyr. Bu zolagyň çuňlugy $h=h_0+\Delta$, bu ýerde h_0 – materialyň zaýаланan gurluşynyň zolagyndaky hakyky çuňluk, zeper ýetme minimal agramlarda bolup geçýär (çekijiň, pyçagyň ýeňil urgusy, el bilen ýarmak), $\Delta=0$ suwuň maksimal gözýetiminden ýokarda ýerleşen kemçilikler üçin we $\Delta=0,05$ beýleki ýagdaýda.

Daýançlaryň berklilik we deformatiw häsiýetleriniň anyklanmalary, aýratynda onuň suwuň astyndaky böleginde kemçilikler bar bolanda zeper ýetirmezden barlag usullarynyň kömegi bilen, kernleriň synaglarynyň netijeleri boýunça geçirmek hödürülenýär.

119. Seplerdäki erginleriň zaýаланmasyny göz önünde tutmalydyr.

120. Daýanjyň materialynyň aşgarlanma zolaklarynda fiziki-mehaniki häsiýetleri bar bolan ýagdaýynda daýanjyň materialynyň tebigy synaglarynyň esasynda olary kesgitlemelidir. Şunlukda agzalyp geçilen zolaklarda çapylyp alnan kernleriň synaglary hödürülenýär, şeýle hem sklerometrleriň kömegi bilen barlag usullaryny peýdalanmaga rugsat berilýär. Gysylan zolaklardaky betonyň wagtlaýyn garşylyk görkezijilik ähmiýetine üns bermek bilen, berkligi pes bolan zolaklar tapylanda berkligiň peselmesini göz önünde tutmalydyr.

Daýanjyň materialynyň çeyelik modulynyň anyklamalaryny statiki (daýanjyň ýokarsynyň agram astyndaky kese süýşmesi) ýa-da dinamiki (daýanjyň yrgyldylarynyň döwri) synaglaryň netijeleri boýunça amala aşyrylmalydyr.

E çeyelik modulyny daýanjyň materialynyň berkliginiň bahasy boýunça “Köprüler we turbalar” atly T GK 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 27-nji tablisasyna görä kesgitlemelidir. Ähli ýagdaýlarda çeyelik moduly 2500 kg/sm^2 az kabul edilmeli däldir.

121. Pürsli rostwegler zaýаланanda, pürsleriň beklenen ýerlerinde zeper ýetirilen pürsleriň göterijilik ukyby kesgitlelenende hatardan aýrylýar.

122. Pürsden düýpli daýançlarda köwülmeler tapylanda daýanjyň topragynyň hakyky minimal belligini hasaba almak bilen, pürsleriň erkin uzynlygyny bellemek zerurdyr.

123. Daýançlaryň demirbeton elementleriniň armaturasynda poslama tapylanda poslamany hasaba almak bilen, armaturanyň meýdanyny hasaba almalydyr.

124. Köpriniň hasaplama ülnisi bellenende hasaplama kesişmeleriň agyrylyk merkezine degişli daýanç bölekleriň hakyky ýerleşmesini göz önünde tutmak zerurdyr,

üstesine-de süýşýän daýanç bölekleri üçin olaryň ýagdaýyny temperaturalaryň maksimal üýtgemek mümkinçiligi üçin kesgitlemek zerurdyr. Eger hasaplanýan kesişmäniň agyrylyk merkezine degişli daýanç bölekleriniň ýagdaýyny kesgitlemek kyn bolsa, onda hasaplama kesişmäniň ýagdaýynyň “Köprüler we turbalar. Barlaglary etmegiň we synaglary geçirmegiň düzgünleri” atly GKweD 3.06.07-86 belgili gurluşyk kadalary we düzgünleri boýunça taslamadakydan maksimal rugsat berilýän gysarmasyny hasaba almak zerurdyr.

125. Eger daýançada ýol berilýän çökmeler, kernler, süýşmeler ýok bolsa, onda topraklaryň berlik häsiýetlerini 20 göterim ýokarlandyrmaga rugsat berilýär.

126. Gaňatly gurluşyň daýanja berkidilýän ankerli nurbatlaryna zeper ýeten ýagdaýynda olaryň meýdanyny hasaba almalydyr.

127. Keseliline jaýryklary bolan, onuň bitewiligini bozýan we daýanç bölekleriň berkidilýän ýerlerinde zaýаланан baglaýjy fermalary (podfermennikleri) bolan daýançlar seýsmiki ýagdaýa durnukly däl hökmünde bejerilmelidir.

128. Seýsmikligi 8 we ondan hem ýokary ball bolan meýdançalarda ýerleşýän köprüler üçin gaňatly gurluşlaryň daýançlardan gaçmagynyň önüni alýan stoporlaryň ýa-da beýleki gurluşlaryň gündeki ýagdaýyny bellige almak zerurdyr.

129. Ýer titremelerden ýetirilýän zyýanlar kesgitlenende köpriniň 1-nji tablisada sanalyp geçilen mümkin bolan zeper ýetmelerinden ugur almalydyr.

Ýer titremelerde ýol desgalarynyň zeper ýetmeleri

1-nji tablisa

Ýer titremeleriň güýji, ballar. Zeper ýetmeleriň umumy häsiýeti	Ýol desgalarynyň ýagdaýy
7 ball Gurnawlaryň ýerli maýyşgaklyklary	Köprüleriň massiwli armirlenmedik daýançlaryndaky jaýryklar. Ýol geçiriji daýançlaryň demirbeton sütünlerindäki betonyň gorag gatlagynyň jaýryklary we döwürleri. Köprüleriň ozal zeper ýeten armirlenmedik gurnawlarynda bölünmeler
8 ball Gurnawlaryň umumy maýyşgaklyklary	Çägesow we toýunsow gatlaklardan düzülen düzlük ýerlerdäki suw akymy arkaly köprüleriň daýançlarynyň çökmeleri, ýapgytlary we keseliline ýerini üýtgetmeleri. III derejeli topraklardaky köprüleriň daýançlaryna zeper ýetme.
9 ball Berkligine zeper ýetmeler	Seýsmiki täsirler hasaba alynman taslama edilen köprüleriň daýançlarynda we daýanç böleklerinde bölünmeler. Ýörite seýsmika garşy gurluşlar arkaly berkidilmedik paýaly kesik gaňatly gurluşlaryň pese gaçmagy.
10 ball Umumy durnuklylygyna zeper ýetme	Köprüleriň massiwli armirlenmedik daýançlarynyň binýat üsti bölekleriniň süýşmesi we ýumrulmasy. Demirbeton daýançlaryň uçlarynyň süýşmesi we paýaly kesik gaňatly gurluşlaryň pese gaçmasy. Köpgaňatly çarçuwaly wiaduklaryň aýratyn bölümleriniň agdarylmagy.

IX BAP. SPEKTRAL USULYÝET BOÝUNÇA SEÝSMIKA ÇYDAMLYLYGYŇ HASAPLAMA TOPARYNY KESGITLEMEK

§1 Hasaplama ülnileriň maksady we hasaplama agramlary kesgitlemek boýunça umumy hödürnamalar

130. Seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary kesgitlenende şu aşakdaky seýsmiki agramlary hasaba almak zerurdyr:

1) desganyň bölekleriniň agramyndan we düýbiň yrgyldylary arkaly döreyän wagtlaýyn agramlardan emele gelýän seýsmiki agramlar;

2) topragyň köprüleriň daýançlaryna kese seýsmiki basyşy;

3) suwuň köprüleriň daýançlaryna kese seýsmiki basyşy.

131. Köprüleriň hasaplamasynda seýsmiki agramlaryň, hemişelik agramlaryň we täsirleriň, süýşýän daýanç böleklerdäki sürtülme täsirleriň we süýşýän düzümden döreyän agramlaryň bilelikdäki täsirini göz önünde tutmalydyr. Ähli hasaplamalar süýşýän düzümler bar bolandaky ýaly, ol ýok bolanda hem geçirilmelidir.

132. Seýsmiki we beýleki agramlaryň birleşmesinde şu aşakdaky utgaşma koeffisiýentleri kabul edilýärler:

1) hemişelik agramlar we olardan ýetýän täsirler üçin $n_c=1$;

2) hemişelik agramlar bilen bilelikde hasaba alynýan seýsmiki agramlar üçin $n_c=1$;

3) wagtlaýyn agramlar bilen bilelikde hasaba alynýan seýsmiki agramlar üçin $n_c=0,8$;

4) wagtlaýyn dik demir ýol agramy üçin ýer titremeleriň gaýtalanmasyna baglylykda kabul edilýär:

a) 100 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,7$;

b) 1000 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,5$;

ç) 10000 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,3$;

5) wagtlaýyn dik awtoýol agramy üçin ýer titremeleriň gaýtalanmasyna baglylykda:

a) 100 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,5$;

b) 1000 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,3$;

ç) 10000 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremelerde $n_c=0,2$;

133. Köp ýolly köprülerde wagtlaýyn agram bir ýoldan kabul edilýär.

134. Hasaplamalarda seýsmiki güýçleriň giňişlikde islendik ugrynyň bolup bilýändigini göz önünde tutmalydyr. Şunlukda, köpriniň okunyň dikligine we keseligine seýsmiki agramlaryň hasaby peselýär. Keseligine agramlar bilen bilelikde $n_c=0,5$ utgaşma koeffisiýentli dik agramy göz önünde tutmalydyr.

Bellik: $n_c=0,5$ bilen kabul edilýän dik seýsmiki agramdan döreyän güýçler gurnawyň işini ýeňlerden ýagdaýynda, bu agram hasaplamalarda göz önünde tutulmaýar.

135. Inersion seýsmiki güýçleri kesgitlemek üçin umuman köpri üçin ýa-da onuň aýratyn bölekleri üçin daýançlaryň we gaňatly gurluşlaryň bilelikdäki yrgyldylaryny göz önünde tutýan dinamiki hasaplama ülniler peýdalanylýar, olara garaşsyz yrgyldyly ulgamlar hökmünde garamak bolar. Esaslandyrylan ýagdaýlarda belli bir köprüleriň deňligini, meňzeşligini we beýleki gurluş aýratynlyklaryny nazara alýan ýönekeýleşdirilen ülniler boýunça hasaplama geçirmäge rugsat berilýär.

136. Inersiýanyň güýçleri hasaplananda Q_k agramly jemlenen agramlary bolan okly gurnawyň görnüşinde diskret hasaplama ülnileri peýdalanmak hödürlenýär

($k=1,2\dots n$; n - erkinlik derejesiniň sany). Agramlar kesgitlenende agram salma we utgaşma koeffisiýentleri göz önünde tutulýar. Daýançlaryň suwasty bölekleriniň agramy gidrostatik basyşy hasaba almazdan kesgitlenilýär.

Bellikler:

1. Pürsli we sütünli binýatlary ýa-da daýançlary bolan köprüler hasaplananda pürsleri agramsyz hasap etmeklige rugsat berilýär. Bu ýagdaýda plitanyň (daýanjyň rigeliniň) hasaplama agramy rostwerigiň plitasynyň düýbünden şertli ýapylan derejesine çenli ýerleşýän pürsleriň agramyndan 25 göterim ýokarlanýar.

2. Ýaýradylan agramly we garyşyk diskret-kontinual ulgamlar görnüşinde hasaplama ülnileri ulanmaga rugsat berilýär.

Kontinual ulgamlaryň diskretizasiýasynda inersiýanyň keseligine däl matrisasyna getirýän usullary ulanmaga rugsat berilýär. Bu ýagdaýlarda şu Gözükdirijiniň bir yüz ellinji böleginde getirilen seýsmiki agramlary kesgitlemek üçin hasaplama kesgitlemeleri peýdalanylýan hasaplama ülnä laýyklykda düzedilmelidir.

137. Köpriniň okunyň uzaboýuna täsir edýän seýsmiki agramlary kesgitlenende demir ýolyň süýşýän düzüminiň agramy hasaba alynmaýar, seýsmiki agramlar bolsa togtadylýan bilen utgaşýar.

138. Inersion seýsmiki agramlary kesgitlemek üçin täsir etme häsiýetleri, gurnawyň inersion çeyre we dempirläýji häsiýetleri ilkinji bolup durýarlar.

139. Seýsmiki täsir g agyrylyk güýjüniň tizlenmesinden alynýan paýlarda ölçenýän maksimal hasaplama A tizlenme we β dinamiki koeffisiýenti ýa-da düýbiň kadalaşan hasaplama akselerogramasy bilen häsiýetlendirilýär (düýbiň yrgyldylarynyň tizlenmesiniň wagta baglylygy)

140. Gurnawyň inersion häsiýetleri Q_k agramlaryň aňlatmalary bilen berilýär ($k=1,2\dots n$)

141. Gurnawyň çeyre häsiýetleri R gatylyk matrisasy bilen (ýeke-täk üýtgemeler matrisasy) ýa-da oňa D ýumşaklyk matrisasynyň öwrülmeği bilen kesgitlenýär. Bu matrisalar gurluşyk mehanikasynyň belli düzgünleri boýunça gurulýarlar. Düýbiň topraklarynyň gatylyk häsiýetleri şu Gözükdirijiniň IX babynyň bir yüz kyrk üç – bir yüz kyrk altynjy böleklerine laýyklykda kesgitlenýär.

Şunlukda, resorlaryň çeyre maýyşgaklyklarynyň hasabyna demir ýolyň süýşýän düzüminiň kese ýumşaklygyny şu formula boýunça kesgitlemäge rugsat berilýär.

$$\delta_r = 0,05 / Q_n \quad [M/T] \quad (3.1)$$

bu ýerde Q_n - ýoluň garalýan ýerinde süýşýän düzümiň resorasty böleginiň hasaplama agramy (tonna güýçlerinde).

Agyrlyk merkezi relsiň ujundan 2 metr derejede kabul edilýär.

Süýşýän düzümiň dik ýumşaklygyny şu formula boýunça kesgitlemäge rugsat berilýär.

$$\delta_B = 0,0412 / Q_n \quad [M/T] \quad (3.2)$$

$$Q_n = 0,9Q,$$

bu ýerde: Q – süýşýän düzümiň hasaplama agramy.

Bellik: Dik we kese yrgyldylarda süýşýän düzümiň gönüden-göni agramy gaňatly gurluşyň agramyna goşulan ýagdaýda hasaplanýar.

142. Gurnawyň dempfirleýji häsiýetleri B_g we B_w gisterezis we berkidiji dempfirlemäniň matrisalary arkaly kesgitlenýär. Gisterezis dempfirlemäniň matrisasy şeýle ýagdaýda gurulýar, ýagny jE emele getirmek üçin aýratyn elementleriň E çeyelik modulynyň hasaplama kesgitlemelerinde gatylyk matrisasyna çalşyrmak bilen, bu ýerde j – elementiň materialynyň çeyýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti.

Berkidiji dempfirlemäniň matrisasy gönüden-göni (b_{ij} element i we j agramy birleşdirýän dempferiň berkidiji garşylyk görkezijilik koeffisiýentine deň) şeýle ýagdaýlarda ýazylýar, haçan-da desgada berkidiji sürtülme dempferler bar bolanda (ýörite seýsmiki goragyň, süýşýän düzümiň we ş.m. elementlerinde).

Bellik: Aşakda seredilen käbir ýagdaýlarda (şu Gözükdirijiniň bir ýüz altmyş ikinji – bir ýüz altmyş dördünji bölekleri), seýsmiki agramlaryň hasaplamasyny dempfirleme matrisalaryny emele getirmezden amala aşyrmak bolar.

143. $K_z, K_x, K_\varphi, K_\psi$ tebigy düýpleriň gatylyk koeffisiýentleri şu aşakdaky kesgitlemeler boýunça kesgitlenýärler:

1) çeyýe deň derejede gysylanda

$$K_z = C_z F \quad (3.3)$$

2) çeyýe deň däl derejede gysylanda (yrgyldylaryň tekizligine perpendikulýar binýadyň düýbünüň gatylyk merkeziniň üstaşyry geçýän kese oka degişli binýadyň düýbünüň öwrüminde)

$$K_\varphi = C_\varphi J_\varphi \quad (3.4)$$

3) çeyýe süýşmede

$$K_x = C_x F \quad (3.5)$$

4) çeyýe deň däl derejede süýşmede (binýadyň düýbünüň gatylyk merkeziniň üstaşyry geçýän dik oka degişli binýadyň düýbünüň öwrüminde)

$$K_\psi = C_\psi J_\psi \quad (3.6)$$

bu ýerde: F – binýadyň eteginiň meýdany,

J_φ, J_ψ –binýadyň kese we dik oklaryna degişli binýadyň eteginiň inersiýa pursady;

$C_z, C_\varphi, C_x, C_\psi$ – çeyýe deň derejede we deň däl derejede gysylma we çeyýe deň derejede we deň däl derejede süýşme koeffisiýentleri.

144. C_x, C_φ we C_ψ koeffisiýentler şu formulalar boýunça kesgitlenýär:

$$C_\varphi = 2 C_z \quad (3.7)$$

$$C_x = 0,7 C_z \quad (3.8)$$

$$C_\psi = C_z \quad (3.9)$$

145. Çeyýe deň derejede gysylma koeffisiýenti şu formulalar boýunça kesgitlenýär:

$$C_z = b_0 E_0 (I + \sqrt{A_0}) \quad (3.10)$$

bu ýerde: $b_0=1 \text{ m}^{-1}$ – çäge üçin, $b_0=1,2 \text{ m}^{-1}$ – toýunsow we çägesow topraklar üçin $b_0=1,5 \text{ m}^{-1}$ toýun we iri böleklerden emele gelen topraklar üçin:

E_0 – “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TGK 2.02.01-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalarynyň talaplaryna laýyklykda kesgitlenýän topragyň maýyşgaklyk moduly $A_0 = F_c/F$, emma azyndan 0,05 bu ýerde $F_0=10 \text{ m}^2$, F - binýadyň düýbüniň meýdany.

146. Pürsden edilen binýatlardaky daýançlaryň aýratyn çäýe ýeriniň üýtgetmelerini toprakdaky pürsleriň çäýe ýeriniň üýtgetmelerini nazara almak bilen kesgitlemek hödürlenýär. Şunlukda, olaryň bekleşişiniň şertlerine edilýän seýsmiki täsir göz önünde tutulmaýar.

Giňişleýin işiň umumy ýagdaýynda pürsden edilen binýadyň ýumşaklygy 6-njy tertipdäki matrisa bilen häsiýetlendirilýär.

$$D_0 = \begin{pmatrix} \delta_{mx, \varphi_x} & \delta_{my, \varphi_x} & \delta_{mz, \varphi_x} & \delta_{Px, \varphi_x} & \delta_{Py, \varphi_x} & \delta_{Pz, \varphi_x} \\ \delta_{mx, \varphi_y} & \delta_{my, \varphi_y} & \delta_{mz, \varphi_y} & \delta_{Px, \varphi_y} & \delta_{Py, \varphi_y} & \delta_{Pz, \varphi_y} \\ \delta_{mx, \varphi_z} & \delta_{my, \varphi_z} & \delta_{mz, \varphi_z} & \delta_{Px, \varphi_z} & \delta_{Py, \varphi_z} & \delta_{Pz, \varphi_z} \\ \delta_{mx, u_x} & \delta_{my, u_x} & \delta_{mz, u_x} & \delta_{Px, u_x} & \delta_{Py, u_x} & \delta_{Pz, u_x} \\ \delta_{mx, u_y} & \delta_{my, u_y} & \delta_{mz, u_y} & \delta_{Px, u_y} & \delta_{Py, u_y} & \delta_{Pz, u_y} \\ \delta_{mx, u_z} & \delta_{my, u_z} & \delta_{mz, u_z} & \delta_{Px, u_z} & \delta_{Py, u_z} & \delta_{Pz, u_z} \end{pmatrix}$$

Birinji indeks δ ýeke-täk ýerini üýtgetmede süýşmeleriň sebäbini, ikinji indeks bolsa – süýşmäniň ugruny aňladýar; mysal üçin, δ_{Py, φ_x} Y okuň uzaboýuna rostweg boýunça hereket edýän ýeke-täk güýçden emele gelýän X okuň töweregindäki öwrüm.

Bellik: Pürslerdäki (sütünlerdäki) güýçler hasaplananda seýsmiki täsiriň suwdan doýgun tozanly çägelerdäki, akagan plastik we ýumşak plastik toýunsow we çägesow topraklardaky hem-de akagan çägesow topraklardaky olaryň bekleme şertlerine edýän täsirini “Pürsden edilen fundamentler.” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalarynyň we düzgünleriniň 11-nji bölümüniň 1-nji tablisasynyň 1-nji goşundysynda bu topraklar üçin getirilen K proporsional koeffisiýentleriň aňlatmasyndan 30 göterim azalmagyny göz önünde tutmalydyr.

147. Tebigy düýbiň dempfirleýji häsiýetleri şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenýän çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti bilen hasaplanýlýar:

1) dik yrgyldylar üçin

$$\gamma_z = 1,4/\sqrt{P_{ort}} \quad (3.11)$$

bu ýerde – P_{ort} artykmaç agram $n=1$ koeffisiýentde hasaplama statiki agramlardan döreýän binýadyň eteginiň aşagyndaky düýbe ortaça basyş (t/m^2);

2) kese yrgyldylar üçin

$$\gamma_x = 0,6 \gamma_z \quad (3.12)$$

3) kese oka degişli aýlandyryjy yrgyldylar üçin

$$\gamma_\psi = 0,5 \gamma_z \quad (3.13)$$

4) dik oka degişli aýlandyryjy yrgyldylar üçin

$$\gamma_{\psi}=0,3\gamma_z \quad (3.14)$$

148. Pürsden edilen binýatlar üçin çeyýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýentleri 2-nji tablisa görä kabul edilýärler.

2-nji tablisa

Agramlar		Süýşmelerin sebäpleri					
		Okuň ugry boýunça dikligine güýç z	Keseligrine güýçler		Oklara degişli pursatlar		
			Okuň ugry boýunça x	Okuň ugry boýunça y	z	x	y
Güýjeýänler	z	0.1	0.06	0.06	0.03	0.05	0.05
Oklaryň ugry boýunça süýşmeler	x	0.06	0.06	0.06	0.03	0.05	0.05
	y	0.06	0.06	0.06	0.03	0.05	0.05
Oklara degişli öwrüm	z	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	x	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05
	y	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05

Bellik: 2-nji tablisada oklaryň aşakdaky ugurlary kabul edilen: Z - binýadyň eteginiň kesişýän agyrylyk merkezinden üstaşyry geçýän dik ok; X, Y – özara perpendikulýar kese oklar.

149. Betondan we demirbetondan ybarat bolan bu elementler üçin çeyýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýentleri 0,1 deň kabul edilýärler, demir elementler üçin – 0,03; süýşýän düzüm üçin - 0,1.

150. i agramyň jemlenme nokadyna goşulan we öz yrgyldylarynyň j tonuna laýyk gelýän hasaplama seýsmiki inersion agram şu Gözükdirijiniň elli-elli ikinji bölekleriniň 4.7-4.10-njy formulalary boýunça kesgitlenýär.

151. Seýsmiki agramlar, döwürler we yrgyldylaryň görnüşleri kesgitlenende daýanjyň töweregindäki 5 metrden köp çuňlukdaky ýatgyn suwuň inersion täsirini göz önünde tutmalydyr.

Munuň üçin daýanjyň agramyny suwuň birleşdirilen agramyna birleşdirmek hödürlenýär. Suwuň inersion täsiriniň gidrodinamiki basyşyň ulgamyna goşulýandygyny göz önünde tutmalydyr.

152. Gurnawyň uzynlygynyň birligine gabat gelýän suwuň birleşdirilen agramyny şu formula boýunça kesgitleýärler:

$$m_b=p_b d^2 \mu \quad (3.15)$$

bu ýerde: p_b – suwuň dykyzlygy;

d – täsiriň perpendikulýar ugruna tarap daýanjyň maksimal ölçegi

$$\mu = \alpha \cdot \left[\frac{z}{h} \right]^{d/2h} \quad (3.16)$$

bu ýerde: Z – batly suw basyş nokadynyň ordinatasy, suwuň üst ýüzüniň düýbünden hasaplamak bilen, onuň üçin suwuň agramynyň birleşme ululygy kesgitlenýär, h – daýançdaky suwuň çuňlugy, $\alpha=1$ daýanjyň gönüburçly görnüşi üçin we

$\alpha=\frac{\pi}{4}$ daýanjyň tegelek görnüşi üçin.

153. Daýanjyň daýanç gyrasyna suwuň hasaplama kese seýsmiki täsiri şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$p_0 = A \cdot K_1 \cdot \rho_e \cdot g \cdot d^2 \cdot \alpha \cdot \left[\frac{z}{h} \right]^{d/2h} \quad (3.17)$$

$$P_0 = A \cdot K_1 \cdot \rho_e \cdot d^2 \cdot \alpha \cdot \left[\frac{1}{1+d/2h} \right] \cdot h \quad (3.18)$$

$$h_0 = h \cdot \frac{2h+d}{4h+d} \quad (3.19)$$

bu ýerde: A we K_1 şol mana eýedir, şu Gözükdirijiniň IV babynyň 4.7-nji formulasyndaky ýaly

p_0 – uzynlyk ölçeginiň gidrodinamiki basyşyň epýurlarynyň ordinatalary;

P_0 – jemi gidrodinamiki basyş;

h_0 –gidrodinamiki basyşyň deň täsir edýän goşulma nokadynyň çümdürme çuňlugy.

154. Köprüleriň sütünleriniň dökülişleriň üst ýüzlerinden h çuňlukdaky topragyň aktiw q_s we passiw q_s^* basyşyny, seýsmiki täsirini nazara almak bilen turbalaryň daýançlary we bölekleri şu formulalar boýunça kesgitlenýär:

$$q_s = c \cdot \gamma_g \cdot h \quad (3.20)$$

$$q_s^* = c^* \cdot \gamma_g \cdot h \quad (3.21)$$

bu ýerde: γ_G – döküliş topragyň udel agramy,

$$c = \frac{\alpha \cdot \cos^2(\varphi - \theta - \varepsilon)}{\cos \theta \cdot \cos(\theta + \delta + \varepsilon) \cdot (1 + \sqrt{z})^2} \quad (3.22)$$

$$c^* = \frac{\alpha \cdot \cos^2(\varphi + \theta - \varepsilon)}{\cos \theta \cdot \cos(\theta - \delta - \varepsilon) \cdot (1 - \sqrt{z^*})^2} \quad (3.23)$$

$$z = \frac{\sin(\varphi - L - \varepsilon) \cdot \sin(\varphi + \delta)}{\cos(\theta - L) \cdot \cos(\theta + \delta + \varepsilon)} \quad (3.24)$$

$$z^* = \frac{\sin(\varphi + L - \varepsilon) \cdot \sin(\varphi + \delta)}{\cos(\theta - L) \cdot \cos(\theta - \delta - \varepsilon)} \quad (3.25)$$

$$\alpha = \frac{1 - 0,5AK_1}{\cos \varepsilon} \quad \operatorname{tg} \varepsilon = \frac{0,87 AK_1}{1 - 0,5AK_1}$$

Seýsmiki täsiriň kese we dik düzümleriniň bir wagtda hasaba alynmagynda we

$$\alpha = \frac{1}{\cos \varepsilon} \quad \operatorname{tg} \varepsilon = AK_1$$

seýsmiki täsiriň düzümleri diňe keseligine hasaba alnanda;

θ – diwaryň gyraňynyň dikligine ýapgyt burçy;

L – dökülişleriň üst ýüzüniň keseligine ýapgyt burçy;

φ – topragyň içki sürtülme burçy;

δ – topragyň sürtülme burçy;

K_{ts} – topragyň diwara sürtülme koeffisiýenti.

Suwdan doýgun topragyň aktiw q_c we passiw q_c^* basyşy kesgitlenen ýagdaýynda ölçenen topragyň agramyny formula girizmelidir.

$(\gamma_k - \gamma_d)$, bu ýerde γ_d – suwuň udel agramy, seýsmiki güýji bolsa $\gamma_d \cdot AK_1$ dykyz topragyň dykyzlygy boýunça kesgitlemelidir; şunlukda deň täsir edýän ýapgyt burçy aşakdaky formula deňdir, ýagny:

$$\varepsilon = \arctg \frac{\gamma_{top, dykyz}}{\gamma_k - \gamma_d} \cdot AK_1 \quad (3.26)$$

Suw topragyň astynda ýerleşen ýagdaýynda suwuň onuň üst ýüzüne edýän seýsmiki basyşyny suwuň şol bir çuňlukda desga edýän seýsmiki basyşy bilen deň göz önünde tutmalydyr. $L=10^\circ$ burçlarda takmynan $(\gamma_k - \gamma_d)$ deregine kabul edilýär. $(\gamma_k - \gamma_d) h + p$, bu ýerde p – suwuň topragyň üst ýüzüne edýän basyşy.

Diwarjygyň ininiň birligine deň täsir edýän E_D basyş şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$E_D = 0,5A \gamma_g H^2 \quad E_D^* = 0,5A^* \gamma_g H^{*2} \quad (3.27)$$

bu ýerde: H we H^* - dökülişleriň beýikligi, diwaryň düýbinden deň täsir edýän basyşyň egni:

$$L_D = H/3 \quad L_D^* = H^*/3 \quad (3.28)$$

155. Hasaplamasy birmeňzeş hasaplama ülni boýunça geçirilýän desgalar üçin yrgyldylaryň azyndan üç sany görnüşlerini göz önünde tutmalydyr, hasaplamasy iki ölçegli ýa-da üç ölçegli ülni boýunça geçirilýän desgalar üçin bolsa, yrgyldylaryň azyndan 25 görnüşlerini göz önünde tutmalydyr.

§2 Paýadan edilen kesik köprüleriň elementleri üçin hasaplama ülnileri bellemek we hasaplama agramlary kesgitlemek.

156. Katokly, çarhçaly we bölümçeli daýanç bölekleri bolan paýadan edilen kesik demir ýol köpriniň okunyň uzaboýuna gönükdirilen seýsmiki agramy kesgitlenende hasaplama ülnini köpriniň üstündäki relsli ýoluň görnüşine baglylykda bellemek hödürlenýär.

Adaty halkaly ýolda hasaplama ülni aýry-aýry durýan konsol oklar (daýançlar) görnüşinde süýşýän daýanç böleklerdäki sürtülme güýçlerinden üstün çykyşyna görä kabul edilýär. Seredilýän daýanja süýşmän söýelen gaňatly gurluşlaryň agramy, süýşmeýän daýanç bölekleriň şarnirleriniň merkezleriniň derejesine degişlidir.

Köpriniň üstündäki seplesmeýän ýolda, şeýle hem ýokary berkligi bolan nurbatlaryň esasynda alty gözenekli relsli şaýlar bilen birleşdirilen halkaly ýolda hasaplama ülni ballastyň üstünden ýokarda ýörelen ýagdaýynda “daýançlar – gaňatly gurluşlar” ýeke-täk çarçuwaly ulgam görnüşinde kabul edilýär.

Bellik: Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparlary kesgitlenende relsli ýollaryň bölünmek mümkinçiligini göz önünde tutmalydyr, şunlukda köpriniň beýleki elementleriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary relsli ýoluň ähli görnüşleri üçin hem edil adaty halkaly ýoluňky ýaly kesgitlenýär.

157. Tekiz we tangensial daýanç bölekleri bolan paýadan edilen kesik köprüler üçin hasaplama ülnini “daýançlar – gaňatly gurluşlar” ýeke-täk çarçuwaly ulgam görnüşinde bellemelidir.

158. Keseligine seýsmiki agram boýunça paýadan edilen kesik köprüler hasaplananda hasaplama ülnini jemlenen ýükleri göterýän we çarçuwanyň tekizligi üçin ýerini üýtgetmeleri başdan geçirýän kese (gaňatly gurluşlar) we dik (daýançlar) oklardan ybarat tekiz çarçuwa görnüşinde kabul etmek hödürlenýär.

Kese oklaryň dik oklar bilen birleşdirilmesine dik aýlanma oklary bolan şarnirler hökmünde seredilýär.

159. Gaňatlary 35 metre çenli demirbeton gaňatly gurluşlary bolan köprüler üçin gaňatly gurluşlaryň kese maýyşgaklyklaryny göz önünde tutmaly dälir we düýpgöter berk diskler hökmünde seretmelidir.

160. 18 metre çenli gaňatlary bolan köprülerde süýşýän düzümlü gaňatly gurluşyň ortasynda we ahyrlarynda çeyje baglamalar arkaly gaňatly gurluş bilen birleşdirilen gaty diskler arkaly (düýpgöter gaty disk bilen birleşdirilen agramlaryň jemlenme ulgamy arkaly) modelirlmelidir. Uly gaňatlary bolan köprülerde düzümi gaňatly gurluşyň gaňatynyň ortasynda hem ahyrlarynda biri-biri bilen çeyje baglamalar arkaly – her bir daýanjyň üstünde şarnirli baglama arkaly birleşdirilen gaty diskler ulgamy bilen modelirlmelidir.

161. Birmeňzeş toprak şertlerinde (düýbiň topraklarynyň birmeňzeş derejesinde) uzynlygy boýunça birmeňzeş gaňatly gurluşlary bolan köprüleriň aralyk daýançlaryny hasaplamak üçin daýançlaryň kese yrgyldylarynyň hasaplamalarynda her bir daýanja aýratyn durýan köpriniň okunyň keseligine maýyşgaklygy başdan geçirýän ok hökmünde seretmelidir. Daýanç bölekleriň şarniriniň merkeziniň deňinde şunlukda ýük jemlenýär:

$$Q=L_1G_1+ L_2G_2 \quad (3.29)$$

bu ýerde: G_1 we G_2 – seredilýän daýanja çepden we sagdan söýelen gaňatly gurluşlaryň agramlary;

L_1 we L_2 – hasaba alynýan h_1/h , h_2/h belentligiň bilelikdäki gatnaşygyna bagly bolan koeffisiýentler we onuň bilen goňşy daýanç (binýadyň eteginden daýanç bölegiň şarniriniň merkezine çenli)

L koeffisiýentleriň aňlatmalary kabul edilýärler:

$$(h_i - h) / h < 0,15 \quad \text{bolanda} \quad L_i = 0,15$$

$$h_i / h \leq 0,7 \quad \text{bolanda} \quad L_i = 0,35$$

$$h_i / h \geq 1,4 \quad \text{bolanda} \quad L_i = 0,2$$

Galan ýagdaýlarda L_i interpolýasiýa boýunça kesgitlenýär.

Bellik: Agramy 50 görerimden az tapawutlanýan gurluşlary birmeňzeş hasaplamak bolar.

162. Paýadan edilen kesik köprüleriň tebigy düýpdäki massiw daýançlary hasaplananda hasaplama agramlara düzediş girizmek bilen yrgyldylaryň dempfirlemesi aýdyň görnüşinde göz önünde tutulmaýar.

$$K_{\psi} = A_0 + A_1 H + A_2 L + A_3 LH + A_4 L^2 + A_5 H^2 \quad (3.30)$$

bu ýerde:

L – katokly, çarhçaly we bölümçeli daýanç bölekleri üçin süýşmeýän daýanç bölegi bolan gaňatly gurluşyň daýanjyna söýenýän hasaplama gaňaty ýa-da tekiz tangensial, bölümçeli we rezin-metal daýanç bölekleri bolan köprüler üçin hasaplama gaňatyň ortaça ululygy;

H – binýadyň eteginden daýanç bölegiň şarniriniň merkezine çenli katokly, çarhçaly we bölümçeli daýanç bölekleri bolan daýançlar üçin we tekiz tangensial hem-de rezin-metal daýanç bölekleri bolan köpri üçin daýançlaryň ortaça beýikligi.

A_i koeffisiýentler – 3-nji tablisa boýunça kesgitlenýär.

3-nji tablisa

Topragyň derejesi	Täsiriň ugry	A aňlatmalar					
		A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
I	Köpriniň uzaboýuna	1,2	0	0	0	0	0
	Köpriniň keseligine	1,2	0	0	0	0	0
II	Köpriniň uzaboýuna	0,00372	0,2555	-0,08867	0,00384	0,00018	-0,00820
	Köpriniň keseligine	0,00372	0,128	-0,08867	0,00192	0,00018	-0,00205
III	Köpriniň uzaboýuna	0,0838	0,172	0,0326	0,00168	0,0000077	-0,00508
	Köpriniň keseligine	0,0838	0,086	0,0326	0,000838	0,0000077	-0,00127

K_ψ aňlatmalar 2-den köp däl we 0,7-den az bolmadyk kabul edilýärler.

Bellik: Şu Gözükdirijiniň bir ýüz altmyş birinji we bir ýüz altmyş ikinji böleklerini peýdalanmak bilen hasaplanan seýsmika çydamlylygynyň topary ýeterlik bolmadyk ýagdaýynda, ýatlanyp geçilen rugsat berilýän böleklerde ony ýönekeýleşdirmezden gaýtadan hasaplamalydyr.

163. Köprüleriň gaňatly gurluşlary hasaplananda, olara daýançlardan aýratyn seretmelidir. Şunlukda, I derejeli topraklar üçin spektral egri çyzykdan peýdalanmalydyr, K_ψ ululygy bolsa yrgyldylaryň ähli görnüşleri üçin birmeňzeş kabul etmelidir we şu formula boýunça kesgitlemelidir:

Metal gaňatly gurluşlaryň dik yrgyldylarynda

$$K_\psi^{dik} = 0,43 + 0,0287 L - 0,000131 L^2 \quad (3.31)$$

emma 1,5 köp däl we 0,7 az bolmadyk.

Demirbeton gaňatly gurluşlaryň dik yrgyldylarynda

$$K_\psi^{dik} = 0,85.$$

Gaňatly gurluşlaryň kese yrgyldylarynda

$$K_\psi^{kese} = 1,2 K_\psi^{dik}$$

Gaňatly gurluşlaryň hasaplamasynda wagtlaýyn agram bilen bilelikde K_ϕ ululyk demir ýol we awtoulag ýol köprüleri üçin laýyk gelýän wagtlaýyn agramсыз K_ϕ degişli aňlatmanyň 0,7 we 0,9 deň kabul edilýär.

Bellik: Eger-de gaňatly gurluşyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary 3.2.8 bende laýyklykda hasaplanan bolsa, ony “gaňatly gurluş – daýançlar - düýp” ýeketäk çarçuwaly ülni peýdalanmak bilen anyklamak ýeterlik dälidir.

164. Topragyň üst ýüzünden ýokarda ýerleşen rostwerigiň plitasy bilen sütünli daýançlar esasyndaky paýadan edilen kesik köprüler hasaplananda massiwiň daýanjyna ýanaşýan topragy hasaba almak bilen köprüniň doly hasaplama ülnisini bellemek hödürlenýär.

$K_\phi = 1$ iki hatarly daýançlar we $K_\phi = 1,5$ bir hatarly sütünli daýançlar üçin kabul etmek bilen düýpdäki sütünleriň şertli beklemek derejesinden ýokardaky topragy hasaba almazdan ýönekeýleşdirilen hasaplama ülnileri bellemelidir.

Doly we ýönekeýleşdirilen hasaplama ülnilerde seýsmiki täsiriň güýji onuň hasaplama ülnidäki goşulan derejesine degişlidir.

§3 Köpri elementleriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparlaryna baha bermek

165. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary K_s deňlemä görä kesgitlenýär:

$$K_s = 1 + \log_2 \frac{F_{ahyr.}(K_s) - F_{st.}}{F(I)} \quad (3.32)$$

bu ýerde: $F_{\text{ahyr.}}(K_s)$ – ýagdaýyň ahyrky rugsat berilýän aňlatmalary, ol boýunça çäkli ýagdaýa geçmeklik seljerilýär;

$F_{\text{st.}}$ – bu ýagdaýyň statiki seýsmiki däl agramlardan alynýan aňlatmasy; $F(I)$

K_s – bu ýagdaýyň I ball güýçli ýer titremedäki aňlatmasy.

Bellikler:

1. Aşakda agzalyp geçilen ýagdaýlarda, K_s kesgitlemek üçin ýörite formulalar getirilýär.

2. Haçan-da $F(I)=0$, seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary şu deňlemä görä kesgitlenýär, ýagny $F_{\text{st.}} = F_{\text{ahyr.}}(K_s)$.

166. Köpriniň metal elementleriniň sanyna görä seýsmika çydamlylygy boýunça toparlara bölünmesine gaňatly gurluşlaryň tutuş diwarly esasy paýalary, edil şu gaňatly gurluşlardaky dik we kese birikmeler, köprüleriň metaldan edilen daýançlary, gaňatly gurluşlary daýançlarda saklamak üçin metal stoporlar we seýsmika garşy gurluşlar, daýanç bölekleri we olaryň berkidiş elementleri degişlidir.

Bellik: Eger-de köpriniň daýançlary gaňatly gurluşlaryň daýançlardan aýrylmasynyň garşysyna elementler bilen enjamlaşdyrylan bolsa we bu elementleriň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary köpriniň zerur bolan ygtybarlylygyny üpjün edýän bolsa, onda daýanç bölekleriň berkidiji elementleriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparyny kesgitlemek talap edilmeýär.

167. Metal gaňatly gurluşlaryň elementleriniň hasaplama topary olardaky ahyrky rugsat berilýän güýçler bilen kesgitlenýär. Şunlukda 3.32-nji formuladaky ululyk $F_{\text{ahyr.}}$ K bagly dälir we deň kabul edilýär:

$$F_{\text{ahyr.}} = R m_{g.w} m_1 \quad (3.33)$$

bu ýerde: R – materialyň hasaplama garşylyk görkezijiligi;

$m_{g.w}$ – agramyň täsiriniň gysga wagtlylygyny nazara alýan we metal üçin – 1,3 hem-de demirbeton üçin – 1,2 deň kabul edilýän koeffisiýent;

m_1 – geçen ýer titremelerden toplanan zeper ýetmeleri hasaba alýan we 100, 1000 hem-de 10000 ýylda bir gezek gaýtalanýan ýer titremeleriň ortaça gaýtalanmasy bolan etraplar üçin 0,8, 1, 1,2 deň kabul edilýän koeffisiýent (seýsmiki etraplaşdyрма kartasynda 1,2 we 3 indeksler bilen bellenen).

$m_{g.w}$ we m_1 koeffisiýentleriň aňlatmasy “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalaryna laýyklykda kabul edilendir. $F_{\text{st.}} = G_{\text{st.}}$; $F(I) = G_I$, bu ýerde $G_{\text{st.}}$ we G_I – I ball güýçli seýsmiki täsirden we seýsmiki däl agramlardan elementde döreýän maksimal güýçler.

168. Köprüleriň beton elementleriniň sanyna görä toparlara bölünmä daýançlar degişlidir. Bu ýagdaýda betonyň gysylmasynyň we süýndirilmesiniň çäklendirilme şerti boýunça seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparyny kesgitlemek zerurdyr. Betondaky gysylýan güýçleri çäklendirmek boýunça seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary 3.32-nji deňlemäni çözmek zerurdyr.

Şunlukda kabul edilýär:

$$F_{\text{ahyr.}}(K_s) = m_1 m_{g.w} R_b A_b(x) \quad (3.34)$$

$$F(I) = N_I F_{\text{st.}} = N_{\text{st.}}$$

bu ýerde:

m_I – şu Gözükdirijiniň bir ýüz altmyş ýedinji bölegine laýyklykda kabul edilýär;

$m_{g.w}=1,2$;

R_b – okuň gysylmasyna betonyň hasaplama garşylyk görkezijiligi;

N_I – I ball güýçli ýer titremelerde seýsmiki agramlardan döreýän toparlara bölünýän elementdäki kadaly güýç;

N_{st} – seýsmiki däl agramlardan döreýän toparlara bölünýän elementdäki kadaly güýç;

A_b – gysylan zolagyň kesişme meýdany;

x – gysylan zolagyň beýikligi

Eger-de e ekssentrisitet merkeziň ρ kesişme ölçeginden az bolsa, onda x ululyk kesişme beýikligine deň kabul edilýär. e ekssentrisitet we ρ ululyk şu formulalar boýunça kesgitlenýärler:

$$e = \frac{M_{st.} + M_I \cdot 2^{Ks-I}}{N_{st.} + N_I \cdot 2^{Ks-I}} \quad \rho = \frac{J}{W} \quad (3.35)$$

bu ýerde: $M_{st.}$, M_I – seýsmiki däl agramlardan we I ball güýçli ýer titremelerden döreýän toparlara bölünýän elementdäki pursatlar;

J – inersiya pursady, W – barlanylýan elementiň kesişýän garşylyk görkezijilik pursady.

Eger $e > \rho$, onda gysylýan zolagyň x beýikligi şu deňlemä görä kesgitlenýär:

$$\alpha(x) = e \eta^{-1}$$

bu ýerde: $\alpha(x)$ – gysylan zolagyň agyrlyk merkezinden kesişýän agyrlyk merkezine çenli aralyk, η koeffisiýent bolsa şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{N_{cr} + 2^{Ks-I} N_I}{N_{cr}}} \quad (3.36)$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 E_b J}{F_l l_0^2} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right)$$

bu ýerde:

E_b – betonyň çeyelik moduly; l_0 – elementiň doly uzynlygy ýa-da onuň elementiniň berkidiliş nokadynyň arasyndaky bölegi, “Köprüler we turbalar” atly TGK 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 3.16 bendiniň talaplaryny hasaba almak bilen:

$$\delta = MAX \left\{ \frac{l}{h} : 0,5-0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b \right\} \quad (3.37)$$

bu ýerde: h – kesişýän beýiklik.

φ_l aňlatmasy gatnaşyk belligine baglylykda hasaplanýar $\chi = M_{st.} / (M_{st.} + 2^{Ks-I} M_I)$ we e ululyklar eksentrisiteti.

$\chi > 0$ $\varphi_l = I + \chi$ bolanda

$\chi \leq 0$ $\varphi_l = I$ bolanda, eger $e \geq 0,1$ we $\varphi_l = I + \chi (1 - 10 l / h)$, eger $e < 0,1$.

169. Gönüburçly kesişýän beton daýançlary toparlara bölmek üçin seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparyny şu formula boýunça kesgitlemelidir:

$$K_s = 1 + \ln q / \ln 2 \quad (3.38)$$

bu ýerde:

$$q = \frac{1}{2N} \left(B - \sqrt{B^2 - 4N^2 C} \right)$$

bu ýerde:

$$B = 2N N_{st.} + R_b b m m_{g.w.} (2M - N h)$$

$$C = N_{st.}^2 + R_b m m_{g.w.} (2M - N_{st.} h)$$

b we h – kesişýän ýeriň ini we beýikligi.

Bellik:

Haçan-da $N_I = 0$

$$h_s = I + \log_2 \left(\frac{h N_{st.}}{2 M_I} - \frac{N_{st.}^2}{2 R_b b M_I} - \frac{M_{st.}}{M_I} \right)$$

170. Köprüleriň demirbeton elementleriniň sanyna görä seýsmika çydamlylyk boýunça toparlara bölünmesine daýançlar, gaňatly gurluşlaryň daýançlardan gaçmagynyň önüni alýan elementler (stoporlar), şeýle hem hasaplanan seýsmikligi 8 we ondan hem köp ball bolan etraplarda ýerleşýän gaňatly gurluşlar degişlidirler.

171. Egrelyän demirbeton elementleriň hasaplama topary çäkli rugsat berilýän pursat $F_{ahyr.} = M_{ahyr.}$ boýunça kesgitlenýär. Şunlukda 3.32-nji formuladaky $M_{ahyr.}$ ululyk seýsmika çydamlylygyň toparyna bagly däldir we şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$M_{ahyr.} = m_1 m_{g.w.} [R_b S_b + R_{sc} A_s' (h_0 - \alpha')] \quad (3.39)$$

bu ýerde:

S_b – gysylan zolagyň beýikligine bagly süýndirilen armaturanyň kesişýän agyrlyk merkezine degişli betonyň gysylan zolagynyň kesişýän meýdanynyň statiki pursady;

R_{sc} – armaturanyň gysylma bolan hasaplama garşylyk görkezijiligi;

A_s' – gysylan armaturanyň kesişýän meýdany;

h_0 – süýndirilen armaturanyň agyrlyk merkezinden gysylan zolagyň gyrasyna çenli aralyk (peýdaly kesişme beýikligi);

α' – gysylan zolagyň gyrasyndan gysylan armaturanyň agyrlyk merkezine çenli aralyk.

Gysylan zolagyň beýikligi şu deňlemä görä kesgitlenýär:

$$R_s A_s - R_{sc} A_s' = R_b A_b(x) \quad (3.40)$$

bu ýerde: R_s – süýndirilen armaturanyň hasaplama garşylyk görkezijiligi;

A_s – süýndirilen armaturanyň meýdany.

172. Tawro görnüşli gönüburçly, iki tawroly we halkalaýyn kesişýän egrelýän demirbeton elementler üçin çäkli pursat M_{ahyr} . “Köprüler we turbalar” atly TKG 2.05.03-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 3.62-3.65 bentlerine laýyklykda kesgitlenýär.

173. Merkezden daşary gysylan demirbeton elementleriň hasaplama topary 3.35-nji formula boýunça hasaplanýan e eksentrisitet ululyga baglylykda kesgitlenýär.

$e < \rho$ bolanda, seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary betondaky gysylýan güýçleri çäklendirmek şertine görä kesgitlenýär we F_{ahyr} . ululyk şu formula boýunça hasaplanýar:

$$F_{ahyr.} = (R_b A + R_{sc} A_s') m_1 m_{g.w} \quad (3.41)$$

bu ýerde: A – hemme kesişýän meýdan; F

A_s – ähli armaturanyň meýdany.

$e > \rho$ bolanda, hasaplama topar aşakdaky formula boýunça hasaplanýan ahyrky rugsat berilýän pursat boýunça kesgitlenýär:

$$F_{ahyr.} = [(R_b S_b + R_{sc} S_s') m_1 m_{g.w} - (N_{g.w} + 2^{Ks-I} N_I) e_1] e_1^{\eta-1} \quad (3.42)$$

bu ýerde: S_s' – süýndirilen armaturadaky deň täsir edýän derejä degişli gysylan armaturanyň meýdanynyň statiki pursady;

e_1 – kesişýän agyrlyk merkezinden süýndirilen armaturanyň agyrlyk merkezine çenli aralyk. Şunlukda gysylan zolagyň beýikligi şu deňlemä görä kesgitlenýär:

$$A_b(x) = (N_{st} + 2^{Ks-I} N_I) \frac{I}{R_b} + \frac{\sigma_s}{R_b} A_s + \frac{R_{sc}}{R_b} A_s' \quad (3.43)$$

bu ýerde: $\sigma_s = \{ [2(1 - \varepsilon_1) / (1 - \varepsilon_R)] - 1 \} R_s$ emma R_s köp däl $\varepsilon_1 = x/h_0$ – gysylan zolagyň beýikligi;

$\varepsilon_R = \varepsilon$ aňlatmasy, elementiň çäkli ýagdaýyndan başlap, bir wagtda süýndirilen armaturada hasaplama garşylyk görkezijiligine deň R_s güýji başlaýar.

ε_R ululyk şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$\varepsilon_R = \frac{\omega}{1 + R_s(1 - \omega/I, I)}$$

bu ýerde: $\omega = 0,8(1 - 0,01 R_b)$, bu ýerde R_b goýulýar MPa-da $\sigma_{s,sm} = 500$ MPa.

3.42-nji formuladaky η ululyk 3.36-njy formula boýunça kesgitlenýär, emma şunda şertli howply güýç şu formula boýunça hasaplanýar:

$$N_{st.} = \frac{6,4 E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\varphi_e} \cdot \frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 + n_1 J_s \right]$$

bu ýerde: $n_1 = E_s' / E_b, E_s'$ – gysylan zolagyň armaturasynyň çeýelik moduly;

J_s – kesişýän agyrlyk merkezine degişli gysylan zolagyň armaturasynyň inersiýasynyň pursady.

Galan aňlatmalar şu Gözükdirijiniň bir ýüz altmyş sekizinji bölegine laýyk gelýärler.

174. Merkezden daşary gysylan demirbeton elementleriň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparyny olaryň göterijilik ukybynyň çyzgytlary boýunça kesgitlemelidir.

Munuň üçin ($M_{st.}$, $N_{st.}$) we ($M_{st.}+M_I$, $N_{st.}+N_I$) nokatlaryň üstünden geçýän göterijilik ukybynyň kesişýän we göni çyzgydyny düzýärler. Göterijilik ukybynyň bu göni kesişýän çyzgydynyň nokady $[M]$ we $[N]$ güýçleriň ahyrky aňlatmasyny kesgitläär. Şonda K_s seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary 3.38-nji formula boýunça kesgitlenýär, bu ýerde q ululyk şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$q = \frac{[N] - N_{st}}{N_I} = \frac{[M] - M_{st}}{M_I} \quad (3.44)$$

175. Tebigy düýpdäki binýatlaryň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary deň täsir edýän daşky agramyň diklige tarap ýapgydynyň δ burçuna baglylykda kesgitylenýär.

$tg \delta > \sin \varphi_1$ şert ýerine ýetirilýär, bu ýerde – φ_1 topragyň içki sürtülme burçy, seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary ahyrky süýşýän güýje görä kesgitlenýär:

$$F_{ahyr.} = \left(\frac{\gamma_c \cdot \Sigma F_{sr}}{\gamma_n} \right) \quad (3.45)$$

bu ýerde: ΣF_{sr} – topragyň binýatlaryň gapdal granynlaryna passiw basyşyny hasaba almak bilen kesgitlenýän hasaplanyp saklanýan güýçleriň tekizlikde typma proyeksiýalarynyň jemi;

$\gamma_n = 1,2$;

γ_c – “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TKG 2.02.01-16 belgili gurluşyk kadalarynyň 2.61 bendine laýyklykda kabul edilýän iş şertleriniň koeffisiýenti.

176. Eger $tg \delta \leq \sin \varphi_1$ bolan ýagdaýynda, tebigy düýpdäki binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary düýbiň göterijilik ukyby boýunça kesgitlenýär. Göterijilik ukybynyň ululygy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$F = \gamma_{clq} \frac{N_{ieq}}{\gamma_n} \quad (3.46)$$

bu ýerde: N_{ieq} – seýsmiki täsirlerde düýbiň ahyrky garşylyk görkezijiliginiň dikligine düzüji güýji;

$\gamma_{clq} = 1,2,3$ derejeli topraklar üçin degişli 0,8 we 0,6 deň kabul edilýän iş şertleriniň koeffisiýenti, şunlukda ortaça gaýtalanmasy 100 ýylda 1 gezek gaýtalanýan etraplarda ýerleşýän binýatlar üçin (seýsmiki etraplaşdyrma kartasynda bellenen zolak), 1000 ýylda 1 gezek (2 zolak) we 10000 ýylda 1 gezek (3 zolak), γ_{clq} aňlatmany 0,85 we 1,15 degişlilikde köpeltmelidir;

$\gamma_n = 1,2$ deň kabul edilýän ygtybarlylyk koeffisiýenti.

Daşly düýpler üçin:

$$N_i = R_c b^I l^I \quad (3.47)$$

bu ýerde – R_c – bir okda gysylandaky berklik çäginin hasaplama aňlatmasy:

$$b^1 = b - 2e_b \quad l^1 = l - 2e_l \quad (3.48)$$

$$e_b = \frac{M_{st}^{(y)} + M_l^{(y)} 2^{Ks-l}}{N_{st} + N_l 2^{Ks-l}} \quad e_l = \frac{M_{st}^{(x)} + M_l^{(x)} 2^{Ks-l}}{N_{st} + N_l 2^{Ks-l}} \quad (3.49)$$

e_b we e_l - binýadyň oklarynyň kese we dik ugurdaky deň täsir edýän agramlarynyň goşulan eksentrisitetleri, m.

l , b - binýadyň düýbüniň Y we X merkezi oklaryň uzaboýuna ölçenýän uzynlygy we ini $M^{(x)}$;

$M^{(y)}$ - X , Y oklara degişli pursatlar.

Daşly däl düýpler üçin N_u ululyk Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministrliginiň 2007-nji ýylyň 26-njy fewralynda çykaran MB-27 belgili buýrugy bilen tassyklanylýan “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde gyrmança we suwuk bolýan topraklarda gurulýan binalaryň we desgalaryň düýpleriniň taslama işlerini ýerine ýetirmek boýunça Gözükdirme” atly Türkmenistanyň gurluşyk kadalarynyň 2.63 bendine laýyklykda kesgitlenýär:

$$N_u = b' l' (N_r \xi_r b' Y_1 + N_q \xi_q Y_1 d + N_c \xi_c c_1), \quad (3.50)$$

bu ýerde: b' , l' 3.48-nji, 3.49-njy formulalar boýunça kesgitlenýär, ähli galan ölçegler bolsa ýatlanyp geçilen “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde gyrmança we suwuk bolýan topraklarda gurulýan binalaryň we desgalaryň düýpleriniň taslama işlerini ýerine ýetirmek boýunça Gözükdirme” atly gurluşyk kadalarynyň 2.63 bendine laýyk gelýär.

177. Binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary şu Gözükdirijiniň bir ýüz ýetmiş baş, bir ýüz ýetmiş altynjy bölekleri boýunça hasaplanan ýagdaýynda, binýady düýpden aýyryan ýer titremäniň ahyrky güýjünden köp bolan ýagdaýynda:

$$K_{d.aý} = I + \lg_2 \frac{M_{st} - N^{b/6}}{N_l^{b/6} - M_l} \quad (3.51)$$

Binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparyny $K_s^{(1)}$ kreniň we $K_s^{(2)}$ binýadyň agram berlen granynyň aşagyndaky çäkli güýçleriň çäklendirilmesi boýunça kesgitlemelidir. Şunlukda binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary $K_s^{(1)}$, $K_s^{(2)}$ hasaplama toparyň we şu Gözükdirijiniň bir ýüz ýetmiş üçünji bölegine laýyklykda alnan hasaplama toparyň in az aňlatmasy hökmünde kesgitlener.

178. Binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary onuň krenini çäklendirmek şerti boýunça aňlatma görä kesgitlener:

$$K_s^{(1)} = I + \lg_2 \frac{M_{st} - 2N_{st}P}{2N_l\rho - M_l} \quad (3.52)$$

bu ýerde: ρ - kesişýän merkeziň radiusy.

179. Binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary düýbün etegindäki çäkli güýçleriň çäklendirme şerti boýunça 3.32-nji deňlemä görä kesgitlenýär, olaryň

ahyrky rugsat berilýän ululyk hökmünde F_{ahyr} . ahyrky rugsat berilýän kadaly güýç N_{ahyr} , çykyş edýär we şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$N_{ahyr.} = P_b \cdot 1,5l \left(\frac{b}{2} - e_b \right) \quad (3.53).$$

bu ýerde: $P_b = N_{\gamma} \varepsilon_{\gamma} b \gamma_1 + N_q \varepsilon_q \gamma_1 d + N_{st} \varepsilon_{1c} c_1 \theta$

Ähli aňlatmalar bu ýerde şu Gözükdirijiniň bir ýüz ýetmiş altynjy bölegine laýyk gelýärler. F_{st} . we F_1 deregine statiki agramlardan we I ball güýçli ýer titremelerden binýada ýetirilýän kadaly güýç kabul edilýär.

180. Pürsden edilen binýatlaryň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary pürsleriň gysylýan agramdaky göterijilik ukyby boýunça, pürsleriň çekip çykarylmagyna we gapdal üst ýüzüniň topraga maksimal basyşy boýunça göterijilik ukybyna görä kesgitlenýär.

181. Pürsden edilen binýadyň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary pürsleriň material boýunça göterijilik ukybyny üpjün etmek şertine görä şu Gözükdirijiniň bir ýüz ýetmiş iki, bir ýüz ýetmiş üçünji böleklerine laýyklykda kesgitlenýär, seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary bolsa pürsleriň toprak boýunça göterijilik ukybyny üpjün etmek şertine görä 3.32-nji deňlemä, pürsüň kadaly güýjüniň ululygyna görä kesgitlenýär:

1) pürsüň gysylmasy (basylyşy)

$$F_{ahyr.} = 0,7(d - bK_s)R^H F + u \sum_{i=i_h}^{i=i_t} (a_i - b_i K_s) f_i^H l_i \quad (3.54)$$

2) pürsüň süýndirilişi (çekilip çykarylyşy)

$$F_{ahyr.} = 0,56u \sum_{i=i_h}^{i=i_t} (a_i - b_i K_s) f_i^H l_i \quad (3.55)$$

3.54 , 3.55-nji deňlemelerde

R^H – pürsüň düýbünüň etegindäki topragyň kadaly garşylyk görkezijiligi “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TKG 2.02.01-16 belgili gurluşyk kadalary boýunça;

F – pürsleriň toprakda tutýan meýdany;

u – pürsleriň keseligine kesişýän perimetri;

$f_i^H l_i$ – kadaly garşylyk görkezijilik we düýbiň topragynyň i gatlagynyň galyňlygy (“Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TKG 2.02.01-16 belgili gurluşyk kadalary) boýunça;

l_i – pürsüň l çuňlukdaky ujunyň aşagyndaky düýbiň gatlagynyň sany;

i – h çuňlukda ýerleşýän düýbiň gatlagynyň hasabyna birinji kabul edilýän san, üstesine-de $l \leq 5$ m bolanda $h=L$

$h=1/L$ emma 6 köp däl we 3 az bolmadyk $l > 5$ m bolanda;

$$L = \sqrt{\frac{Kb_p}{EJ}}$$

bu ýerde: K – topragyň proporsionallyk koeffisiýenti;

$b_p = 1,5 + 0,5 \text{ m}$ – pürsüň şertli işçi ini;
 d – pürsüň tegelek kesişýän diametri ýa-da gönüburçly kesişýän tarapy (tekizlikde, keseligine agramyň perpendikulýar täsirine);
 EJ - pürsleriň egrelmegi boýunça gatylyk ölçegi.
 a_c, b_c, a_i, b_i koeffisiýentleriň aňlatmalary 4-nji tablisada getirilendir.

4-nji tablisa

Koeffisiýentler	Dürli topraklar üçin koeffisiýentleriň aňlatmalary					
	a_c, b_c pürsüň gyraňy üçin $a_i b_i$			Pürsleriň gapdal üst ýüzleri üçin toýunsow topraklar		
	çägesow topraklar	toýunsow topraklar	çägesow topraklar	gaty plastik	ýumşak plastik	akagan plastik
a	1,65	1,3	1,65	1,3	1,375	1,275
b	0,1	0,05	0,1	0,05	0,075	0,075

182. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary pürsüň topraga gapdal basyşyny çäklendirme şerti boýunça bir pürs üçin hasaplama kese güýjüň ahyrky ululygyna görä kesgitlenýär:

$$H_{ahyr.} = \eta_1 \frac{\sigma_{st} + 2^{K_s - l} \cdot \sigma_l}{n \sigma_{st} + 2^{K_s - l} \sigma_t} [\gamma_1 Z \operatorname{tg}(\varphi_1 - P(K_s))] + \varepsilon_1 C_1 b_c (L^2 EJ - N_{st.} - N_t 2^{K_s - l}) \quad (3.56)$$

bu ýerde: σ_{st} – pürsüň gapdal üst ýüzi boýunça statiki agramdan döreyän güýç;
 σ_l - I ball güýçli seýsmiki täsirden döreyän;

$$\sigma_l = \frac{0.7 L^3 H_l EJ}{b_c (L^2 EJ - N_l)}$$

H_{st}, H_l - bir pürs üçin statiki agramlardan we I ball güýçli seýsmiki täsirden döreyän hasaplama kese güýç;

N_{st}, N_l - şolar ýaly dik güýç;

$\eta_l = 0,7$ sökülýän we 1 sökülmeýän gurnawlar üçin;

$\eta = 5,5 - 0,6 d/l$ bu ýerde l – pürsüň uzynlygy; γ_1 - topragyň udel agramy;

Z - $(1,2/L)$ metre deň kabul edilýän hasaplama çuňlugy;

$\varphi_1 - P(K_s)$ - topragyň içki sürtülme burçy, üstesine-de:

$$P(K_s) = 0.5(K_s - 7) + 1.5(K_s - 7) + 2 \quad (3.57)$$

$\varepsilon = 0,6$ kakylýan we $\varepsilon = 0,3$ galan pürsler we örtükler üçin;

C_1 – topragyň birleşme koeffisiýenti.

183. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary köpride otlynyň durnuklylyk şerti boýunça şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_s = I + \lg_2 \left(\frac{Q}{K_Y S_l} \cdot \frac{b_K}{2h} \right) \quad (3.58)$$

bu ýerde: Q – otlynyň agramy; $b_k=1,52$ metr – koleýanyň ini;
 $h=2,0$ metr otlynyň relsiň üstündäki agyrylyk merkeziniň hasaplama beýikligi;
 S_I – I ball güýçli synag ýer titremäniň täsirinde süýşýän düzüme düşýän kese seýsmiki agram;
 $K_Y=1,2$ ygtybarlylyk koeffisiýenti.

184. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary daýanç bölekleriň deňinde typma garşy gaňatly gurluşyň durnuklylyk şerti boýunça:

$$K_s = I + \lg_2 \frac{[\tau]F + Gf}{fS_b(I) + K_Y S_r(I)} \quad (3.59)$$

bu ýerde: $S_b^{(I)}$ – I ball güýçli synag ýer titremäniň täsirinde gaňatly gurluşlara düşýän dik seýsmiki agram;

$S_r^{(I)}$ – I ball güýçli synag ýer titremäniň täsirinde gaňatly gurluşlara düşýän kese seýsmiki agram, köpriniň okunyň keseligine täsir edýär;

G – gaňatly gurluşyň agramy;

f – gerekli bolan derejede typmanyň sürtülme koeffisiýenti;

$[\tau]$ – typma garşy durnuklylygy üpjün edýän elementleri kesmäge goýberilýän güýç;

F – typma garşy durnuklylygy üpjün edýän netto elementleriň meýdany;

$K_Y=1,2$.

Bellik: Egerde U_h hasaplama süýşme daýanç listleriň ölçeginiň ýarysyndan geçmese, onda typma garşy gaňatly gurluşyň durnuklylyk şerti boýunça seýsmika çydamlylygynyň topary hasaba alynmaýar; U_h süýşmäniň ululygy– şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$U_h = \frac{A_q T^2}{4\pi^2} \sqrt{1 - \frac{16f^2}{\pi^2 A^2}}$$

bu ýerde: A – köpriniň ýerleşýän etraby üçin q paýlarda hasaplama tizlenme (“Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Hidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TKG 2.01.08-16 belgili gurluşyk kadalary);

T – ulgamyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň döwri;

$f=0,1$ – süýşýän listleriň arasyndaky sürtülme koeffisiýenti.

185. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary agdarylma garşy gaňatly gurluşyň durnuklylyk şerti boýunça:

$$K_s = I + \lg_2 \frac{0,5b(Q+G)}{[S_I(h+h_c) + S_1(I)h_1]K_Y} \quad (3.60)$$

b – köpriniň okunyň keseligine gaňatly gurluşyň esasy berkitmeleriniň söýelen meýdanynyň oklarynyň arasyndaky aralyk;

S_I – köpriniň okunyň keseligine täsir edýän süýşän düzüme düşýän kese seýsmiki agram;

$S_1^{(I)}$ – köpriniň keseligine täsir edýän gaňatly gurluşyň kese seýsmiki agramy;

$h=2,0$ metr;

h_c – daýanç bölekleriň şarnirleriniň merkezinden relsleriň ujuna çenli aralyk;
 h_1 – daýanç bölekleriň şarnirleriniň merkezinden gaňatly gurluşyň agyrylyk merkezine çenli aralyk;

$K_Y=1,1$ – ygtybarlyk koeffisiýenti.

186. Seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparý daýanç bölegiň eteginde betonyň (daş örüminiň) döwürlemek şerti boýunça daýanç bölegiň düýbi boýunça ahyrky süýşýän agram arkaly kesgitlenýär. Ahyrky kese agramyň ululygy aşaky ululyklardan iň kiçisi hökmünde kesgitlenýär:

$$q_1 = \frac{[\tau]}{\cos^2 L_1} - P \operatorname{tg} L_1$$

$$q_2 = 4 \left(-P \operatorname{ctg} L_2 + \frac{2[\sigma^h]}{\sin 2L_2} \right)$$

bu ýerde: $[\tau]$ - betonyň (örümiň) süýşmeklige ahyrky garşylyk görkezijiligi;

$[\sigma^h]$ - süýndirilmegi boýunça hem şolar ýaly;

L_1 we L_2 burçlar şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$L_1 = \frac{\pi}{4} e^{-0,676x}, \quad L_2 = \frac{\pi}{4} (1 + e^{-1,125x})$$

$$x = \frac{P}{q}, \quad P = \frac{R}{bh}$$

bu ýerde:

R – daýanç täsiri;

b – daýanç bölegiň kese agramyň täsirinden keseligine ölçegi; h – daýanç meýdançasynyň gyrasyndan daýanç bölegiň düýbünüň uzak gyraňyna çenli aralyk.

h – daýanç meýdançasynyň gyrasyndan daýanç bölegiň eteginiň uzak gyraňyna çenli aralyk.

X BAP. KÖPRÜLERIŇ MINIMAL SEÝSMIKA ÇYDAMLYLYGYNY KESGITLEMEK

187. Minimal seýsmika çydamlylyk kesgitlenende desgadaky güýçleriň hasaplaşygy spektral usulyýetde bolşy ýaly, ýer titremäniň akselerogrammasý arkaly berlen täsir üçin san integrirlenmesi bilen geçirmelidir, iki ýagdaýda hem çäkli ýagdaýlaryň $K_I=1$ deň koeffisiýenti kabul edilýär.

188. Minimal seýsmika çydamlylyk kesgitlenende seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparý kesgitlenendäki ýaly şol ähli agramlar göz önünde tutulýar, emma wagtlaýyn agram üçin utgaşma koeffisiýenti köpriniň ýerleşýän ýerindäki ball derejesini kesgitleýän ýer titremeleriň 100 ýylda 1 gezek gaýtalanmasýnda $n_c=0,9$; ýer titremeleriň 1000 ýylda 1 gezek gaýtalanmasýnda $n_c=0,7$; ýer titremeleriň 10000 ýylda 1 gezek gaýtalanmasýnda $n_c=0,5$ kabul edilýär.

189. Minimal seýsmika çydamlylyga baha bermek üçin gurnawyň gatylyk we inersion häsiýetleri hem seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparýna baha berlendäki ýaly kesgitlenýär.

190. Minimal seýsmika çydamlylyk kesgitlenende çäýe däl γ garşylyk görkezijilik koeffisiýentleri betondan we demirbetondan ybarat elementler üçin – 0,06, metal elementler üçin – 0,02, süýşýän düzümi üçin bolsa – 0,1 deň kabul edilýär.

191. Köprüleriň hasaplama ülnileri bellende katok, çarhça we bölümçe görnüşli süýşýän daýanç böleklerdäki friksion baglanyşygy göz önünde tutmak hödürlenýär. Bu baglanyşygy berk sürtülme dempfer bilen berk sürtülme koeffisiýenti arkaly modelirlemek bolýar:

$$b = \frac{n_c R f}{\pi \omega I} \quad (4.1)$$

bu ýerde:

$f = 0,01$ daýanç bölekdäki hasaplama sürtülme koeffisiýenti;

R – daýanjyň täsiri;

I – rugsat berilýän derejeden ýokarda jaýryklaryň açylmagyna getirmeýän daýanjyň ýokarsynyň maksimal süýşmesi;

ω – birinji görnüş boýunça köpriniň yrgyldylarynyň ýygylgy.

192. Hasaplama seýsmiki agramlary 3.15-nji formula boýunça, ýagny ol ýerde $K_1=1$ kabul etmek bilen kesgitlemelidir.

193. Minimal seýsmika çydamlylyk kesgitlenende suwuň we topragyň gurşap alýan agramlarynyň seýsmiki yrgyldylary arkaly emele gelen desga ýetirilýän täsir hem seýsmika çydamlylygyň hasaplama topary kesgitlenendäki ýaly göz önünde tutulýar.

194. Minimal seýsmika çydamlylyga takmynan baha bermek üçin berkligi boýunça şu Gözükdirijiniň VIII babynyň hödürnamalaryndan peýdalanmalydyr.

195. Minimal seýsmika çydamlylygy kesgitlemek üçin olardaky ölçeglere girýän aşakdaky üýtgeşmeler bilen seýsmika çydamlylygyň hasaplama toparyny kesgitlemek üçin gerek bolan şol bir formulalar we deňlemeler ulanylýar:

1) tebigy binýatlaryň minimal seýsmika çydamlylygy kesgitlenende ygtybarlyk koeffisiýenti $K_Y=2$;

2) binýadyň minimal seýsmika çydamlylygy onuň krenini çäklendirmek şerti boýunça, şeýle hem gysylp egredilen beton elementleriň minimal seýsmika çydamlylygy süýndiriji güýçleri çäklendirmek şerti boýunça şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_s = I + \log_2 \frac{M_{st} - 1,5N_{st}\rho}{1,5N_1\rho - M_1} \quad (4.2)$$

bu ýerde aňlatmalar 3.52-nji formuladaky ýaly;

3) minimal seýsmika çydamlylyga baha berlende süýşýän düzümiň we gaňatly gurluşyň durnuklylygynyň şertleri boýunça (3.57-nji, 3.58-nji, 3.59-njy formulalar) ygtybarlyk koeffisiýenti $K_Y=1,5$ ulanylýar;

4) topragyň köpriniň daýançlaryna we turbalaryň böleklerine edýän seýsmiki taýdan güýçli gapdal basyşy şu Gözükdirijiniň bir yüz togsan altynjy bölegine laýyklykda kesgitlenýär, topragyň passiw basyşy hasaba alynmaýar.

196. Topragyň köpriniň daýançlaryna we turbalaryň böleklerine edýän seýsmiki taýdan güýçli kese basyşyny daýanjyň (turbanyň) düýbindäki E_0 topragyň maýyşgaklyk modulyna baglylykda kesgitlemelidir.

$E_0 > 600 \text{ kg/sm}^2$ bolanda H beýiklikdäki gum düşeginiň basyşy dökülişleriň üstden çuňlygynda şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$q_D = AK_1 \gamma_r H \left[1 - \frac{h}{4H} \left(3 - 9 \frac{h}{H} + 10 \frac{h^2}{H^2} \right) \right];$$

diwarjygyň ininiň birligine düşýän deň täsir edýän basyş:

$$E_D = 0,75 AK_1 \gamma H^2;$$

diwarjygyň düýbinden döreyän deň täsir edýän basyş:

$$e_D = 0,59H$$

$200 < E_0 < 600 \text{ kg/sm}^2$ ýagdaýda:

$$\begin{array}{ll} h \leq H/2 & \text{bolanda} \quad q_D(h) = 2 AK_1 \gamma h \\ h > H/2 & \text{bolanda} \quad q_D(h) = 2 AK_1 \gamma (H-h) \end{array}$$

diwarjygyň ininiň birligine düşýän deň täsir edýän basyş:

$$E_D = 0,5 AK_1 \gamma H^2;$$

diwarjygyň düýbinden döreyän deň täsir edýän basyş:

$$e_D = H/2$$

$E_0 < 200 \text{ kg/sm}^2$ bolanda seýsmiki güýçli basyş şu Gözükdirijiniň bir ýüz elli dördünji bölegine laýyklykda kesgitlenýär.

Topragyň derejesinden ýokarda suw bar bolanda, şeýle hem topragyň suwdan doýgunlylygy islendik E_0 aňlatmalarda şu Gözükdirijiniň bir ýüz elli dördünji böleginiň düzgünlerini göz önünde tutýar.

Bellik: “dökülişler – desga - düýp” ulgamynyň iş derejesinde onuň san hasaplamalarynyň üsti bilen basyşyň epýuryny anyklamalydyr.

XI BAP. KÖPRÜLERIŇ SEÝSMIKA ÇYDAMLYLYGYNÝ ÝOKARLANDYRÝAN ESASY ÇÄRELER

197. Köprüleriň seýsmika çydamlylygyny ýokarlandyrmak üçin adaty we ýörite berkidilme usullaryny peýdalanyp bilerler.

Adaty berkidilmede desganyň seýsmika çydamlylyk toparyny kesgitleýän elementleriň kesişmesi ösdürilýär. Şunlukda daýanjyň daşyna “örtükleriň” gurluşy, daýanç bölekleriniň berkidiji nurbatlaryny çalşyrmak we seýsmiki agramlaryň duýujylygyna gönükdirilen beýleki çäreler göz önünde tutulýar.

Ýörite berkidilmede köpriniň seýsmiki agramlaryny peseldýän dinamiki hasaplama ülnisi üýtgedilýär. Ýörite çärelere degişlidir: stoporlaryň gurluşy, gaty

daýanç böleklerini çeyýe ýa-da süýşýänler bilen çalşyrmak, gaňatly gurluşlaryň togtadyjy guşaklar bilen birleşdirilmegi we ş.m.

198. 18 metrden köp gaňatlary bolan ähli köprüler üçin we seýsmikligi 8 ball bolan etraplarda stoporlary gurmak hödürlenýär. Stoporlar gurlandan soň daýanç bölekleriň seýsmika çydamlylyk topary köpriniň seýsmika çydamlylygyna baha berlende göz önünde tutulmaýar.

199. Köpriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama topary binýadyň ýa-da daýanjyň seýsmika çydamlylygy arkaly kesgitlenen ýagdaýlarynda, maksadalaýyk seýsmika garşy çäreler şular bolup durýar, ýagny:

- 1) çeyýe daýanç bölekleriň gurluşy;
- 2) süýşýän daýanç bölekleriň gurluşy;
- 3) togtadyan guşaklygyň gurluşynyň hasabyna daýançlaryň arasyndaky dik seýsmiki agramy gaýtadan paýlamak.

200. Haçan-da gaňatly gurluşyň agramy daýanjyň goşa getirilen agramyndan geçmedik ýagdaýynda, çeyýe daýanç bölekleri gurmak şeýle ýagdaýlarda has maksadalaýykdyr. Galan ýagdaýlarda süýşýän daýanç bölekleriniň gurluşy maksadalaýykdyr.

201. Çeyýe daýanç bölekleriň amatly ýumşaklygy şeýle şertlere görä kesgitlenýär:

$$k_r = f k_o$$

bu ýerde:

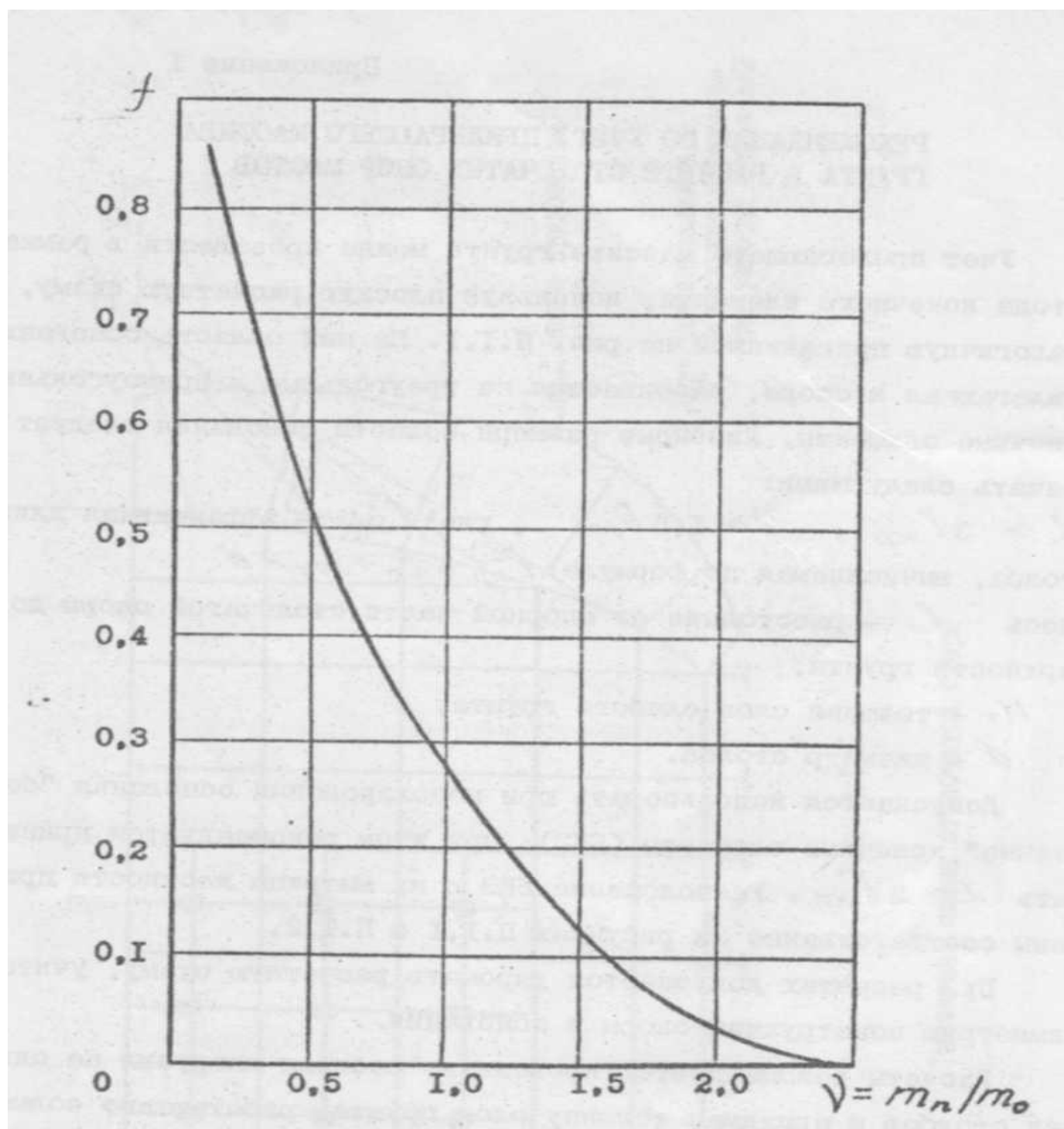
- k_r – gaňatly gurluşyň yrgyldylarynyň parsial ýygyllygy;
 k_o – gaňatsyz gurluşyň daýanjynyň yrgyldylarynyň ýygyllygy;
 f – gaňatly (m_n) gurluşyň agramynyň daýanjyň getirilen (m_o) agramyna bolan gatnaşygyna bagly koeffisiýent (1-nji surat.).

Daýanjyň getirilen agramy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$m_o = 1/\delta k_o^2;$$

bu ýerde: δ – süýşmeýän daýanç böleginiň şarniriniň merkeziniň, şarniriň merkezinde goşulan ýeke-täk kese agramdan ýerini üýtgetmesi.

202. Süýşýän daýanç böleklerde süýşme bolup geçendäki sürtülme güýjüniň aňlatmasy ulanylýan kese agramyň azyndan 1,5 essesinden köp bolmaly däldir.



1-nji surat. - f koeffisiýentiň gaňatly (m_n) gurluşyň agramynyň daýanjyň getirilen (m_o) agramyna bolan gatnaşygyna bagly bolan çyzgydy

**Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 1-nji goşundy**

Kadalaşdyryjy hukuk namalaryň we kadalaşdyryjy resminamalaryň sanawy

1. Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2017-nji ýylyň 26-njy ýanwarynda 1043 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 30-njy noýabrynda çykaran MB-97 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. Taslamagyň kadalary. 2-nji bölüm. Gidrotehniki desgalary. 3-nji bölüm. Ulag desgalary” atly TGK 2.01.08-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalary.

2. Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2016-njy ýylyň 15-nji oktýabrynda 1023 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 26-njy sentýabrynda çykaran MB-80 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Köprüler we turbalar” atly TGK 2.05.03-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalary.

3. Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2016-njy ýylyň 26-njy ýanwarynda 952 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk we binagärlik ministriniň 2016-njy ýylyň 4-nji ýanwarynda çykaran MB-02 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Binalaryň we desgalaryň düýpleri” atly TGK 2.02.01-16 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalary.

4. Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan 2008-nji ýylyň 25-nji awgustynda 462 bellige alyş belgisi bilen döwlet belligine alnan, Türkmenistanyň Gurluşyk ministriniň 2008-nji ýylyň 11-nji iýunynda çykaran MB-118 belgili buýrugy bilen tassyklanylan, “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TGK 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalary.

5. Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministrliginiň 2007-nji ýylyň 26-njy fewralynda çykaran MB-27 belgili buýrugy bilen tassyklanylan “Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde gyrmança we suwuk bolýan topraklarda gurulýan binalaryň we desgalaryň düýpleriniň taslama işlerini ýerine ýetirmek boýunça Gözükdirme” atly Türkmenistanyň gurluşyk kadalary.(TGK 2.02.01-16 goşmaça)

6. Türkmenistanyň gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministrliginiň 2005-nji ýylyň 5-nji aprelinde çykaran № MB-23 belgili buýrugy bilen tassyklanylan “Türkmenistanyň şäherleriniň ýerlerini seýsmiki mikroetraplaşdyrmak” atly EGK 01-05 belgili gurluşyk kadalary.

7. Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Arhitektura we gurluşyk işleriniň hiline gözegçilik edýän Milli komitetiň 2000-nji ýylyň 30-njy maýynda çykaran 13-MK belgili buýrugy bilen tassyklanylan “Tebigy hadysalaryň täsirinden goranmak” atly TGK 2.01.29-2000 belgili Türkmenistanyň gurluşyk kadalary.

8. “Köprüler we turbalar. Barlaglary etmegiň we synaglary geçirmegiň düzgünleri” atly GK we D 3.06.07-86 belgili gurluşyk kadalary we düzgünleri (SSSR,1995ý.)

9. “Demir ýol we awtoulag ýol ulgamlarynda ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek boýunça Gözükdiriji” atly SGK-44-88 gurluşyk kadalary. (Gosstroý-TSSR,1988ý.)
10. “Dinamiki ýüklenmeli maşynlaryň binýady” atly GK we D 2.02.05-87 belgili gurluşyk kadalary we düzgünleri (SSSR,1987ý.)
11. “Pürsden edilen fundamentler” atly GK we D 2.02.03-85 belgili gurluşyk kadalary we düzgünleri (SSSR,1985ý.)
12. “Dinamiki ýüklenmeli maşynlaryň binýadyny taslamak boýunça Gollanma” (SSSR, 1982ý.)
13. Seýsmiki etraplarynda gurulýan jaýlaryň we desgalaryň teýkarlaryny taslamak boýunça Hödürnamlar. (SSSR,1975ý.)

**Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 2-nji goşundy**

ADALGALAR WE KESGITLEMELER

Akselerogramma (welosigrama, seýsmogramma) – ýer titreme ýagdaýynda ýeriň üst ýüzüniň nokadynyň tizlenmeleriniň (tizlikleriniň, süýşmeleriniň) tebigy ýa-da emeli hronogrammasy (umumy ýagdaýda skalýar deliliň – wagtyň wektor wezipesi).

Akustiki araçäk – düýbiň çäklendirilmedik ýerinden şertli kesilen araçägiň tolkunlarynyň täsirini aýyrýar.

Agyr suwuklyk – suwuklanan toprak

Bir düzümlü akselerogrammanyň täsiriniň spektri – öz arasynda moduly boýunça maksimal tizlenmäni we bir agramly çyzykly ossillýatoryň öz yrgyldylarynyň bu tizlenmä gabat gelýän döwrini (ýa-da ýygylgyny) baglanyşdyrýan wezipe, onuň düýbi bu akselerogramma arkaly kesgitlenýän kanun boýunça hereket edýär (seýsmiki täsiriň umumylaşdyrylan häsiýetnamasy).

Çyzykly spektral nazaryýet – jaýlaryň we desgalaryň öz yrgyldylarynyň görnüşleri boýunça birnäçe çözgütlere esaslanan nazaryýet.

Çykarylan toprak – düýbiň binýadynyň eýeleýän ýerinden çykarylan toprak

Friksion-hereketli birleşmeler – ýokary berkligi bolan nurbatlar esasyndaky birleşmeler bolup, olardaky süýri deşikleriň hasabyna nurbatlaryň bitişmesi bilen berilýän gurnawda çäkli güýçlerden geçende birleşýän plastinalaryň özara süýşmeleri göz önünde tutulýar.

Hasaplama akselerogrammalaryň bukjasý – bu akselerogrammalaryň toplumy bolup, olaryň hasaplaşygy belli bir gurluşyk meýdançasýnda anyk gurluşyk desgasynyň ygtybarlygyny üpjün edýär.

Lançesteriň dempferi – desgany käbir agram bilen birleşdirýän we desganyň yrgyldylarynyň badynyň ýatyrylmagyny üpjün edýän dempfer.

Maksimal hasaplama ýer titreme – adamlaryň heläkçiligine we köprüleriň ýumrulmagyna getirmeýän güýji boýunça (ball derejesinde) maksimal ýer titreme.

Otnositel tizlikleriň spektri – maýatnigiň maksimal otnositel tizlikleriniň onuň yrgyldylarynyň döwrine baglylygy.

Otnositel süýşmeleriň spektri – maýatnigiň maksimal otnositel süýşmeleriniň onuň yrgyldylarynyň döwrine baglylygy.

Öwrülýän agram – bu demir ýa-da awtoulag ýollarynyň ulgamynda seredilýän wagt pursadynda peýdalanylýan süýşýän agram.

Seýsmika çydamlylygyň topary – ýer titremäniň ball derejesindäki maksimal güýji, ýagny desga çäkli ýagdaýa geçmezden geçirýär.

Seýsmiki goragyň passiw ulgamlary – işlemek üçin energiýa çeşmesini talap etmeýän seýsmiki gorag ulgamlary.

Seýsmiki goragyň ýarymaktiw ulgamlary – seýsmiki goragyň bu ulgamlary passiw ýaly işleýärler, ýöne birikdirmek üçin energiýanyň çäklendirilen çeşmesini talap edýärler.

Taslama ýer titremesi – köpriniň kadaly işlemegine päsgel bermeýän güýji boýunça (ball derejesinde) maksimal ýer titreme.

Tiksotrop topraklar – dinamiki täsirlerde suwuklanma sezewar edilýän topraklar

Ýagdaýly seýsmiklik – sarsgynlyk kartalary boýunça seýsmiklik.
(şu Gözükdirijiniň “Türkmenistanyň seýsmiki etraplaşdyrma we seýsmiki gaýtalanma kartalary” atly 8-nji goşundysy).

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 3-nji goşundy**

KABUL EDILEN GYSGALTMALARYŇ SANAWY

Abbreviatura (gysgaltma) Doly ady

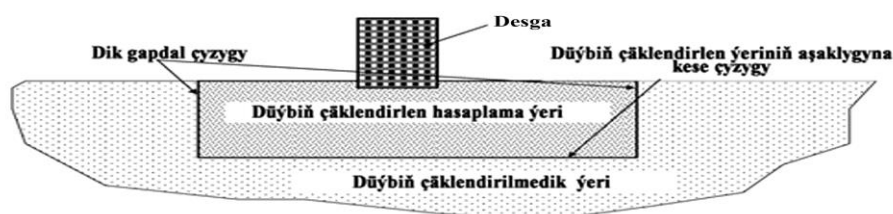
AÝH	Amplituda-ýygýlyk häsiýetnamasy
ATU	Ahyrky tapawutlar usuly
AEU	Araçäk elementler usuly
AEU	Ahyrky elementler usuly
ÇSU	Çzykly-spektral usulyýet
ÇÝÄF	Çäkli ýagdaýyň ähtimal funksiýasy
FHB	ýokary berkligi bolan nurbatlar esasyndaky friksion-hereketli birleşmeler
GSD	Gury sürtülme dempferi
GISÝ	Gutarnykly iň soňky ýagdaý
IGG	Inžener-geologiýa gözlegleri
MHÝ	Maksimal hasaplama ýer titreme
MT	Maksatnamalaýyn toplum
RDB	Rezin-metal daýanç bölekleri
SME	Seýsmiki mikroetraplaşdyrma
TE	Tükeniksiz elementler
TÝ	Taslama ýer titreme
UAE	Uzaldylan ahyrky elementler
YDÝ	Yrgyldylaryň badyny dinamiki ýatyryjy
ÝBM	Ýer titremäniň bolmagy mümkin merkezi
ÝÝG	Ýoluň ýokarky gurluşy

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 4-nji goşundy**

DÜÝBIŇ ÇÄKLENDIRILEN HASAPLAMA ÝERINIŇ SUDURY BOÝUNÇA ARAÇÄK ŞERTLERIŇ GOÝULŞY

1. Ulgamyň taşlanan bölekli çäklendirilen hasaplama ýeriniň galtaşma araçägi öz içine alýar:

- 1) çäklendirilen hasaplama ýeriň dik gapdal çyzyklaryny.
 - 2) çäklendirilen hasaplama ýeriň aşaklygyna kese çyzygyny.
- Araçäkler 1-nji suratda görkezilendir.



1-nji surat - Uly sanly erkinlik derejesi bolan düýbiň hasaplama ülnisi.

2. Çäklendirilen ýeriň ulgamyndan şertli bölünen gapdal araçäkler boýunça dempifirleýji (akustiki ýa-da täsir etmeýän) araçäk goýulýar. Şunlukda araçägiň meýdanynyň birligine düşýän ýatyrma (yrgyldylaryň badyny) şu formula boýunça kesgitleýär:

$$\tilde{b}_z = \sqrt{E\rho} ; \tilde{b}_x = \sqrt{E\rho} \quad (1)$$

bu ýerde E – düýbiň topragynyň çeyelik moduly;

ρ – topragyň dyklylygy;

$\tilde{b}_z, \tilde{b}_x$ - meýdanyň birligine düşýän x we z oklaryň uzaboýuna ýatyrma ölçegleri.

Gapdal araçägiň elementleriniň merkezlerinde ahyrky elementler arkaly araçägiň modelirlemesinde b berkidiji koeffisiýentli dempifirlemäniň dempferleri oturdylýarlar:

$$b_x = \tilde{b}_x \cdot t \cdot \frac{l_1 + l_2}{2} ; b_z = \tilde{b}_z \cdot t \cdot \frac{l_1 + l_2}{2} \quad (2)$$

bu ýerde: t – çyzgynyň tekizligine görä düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň ölçegi (adatça $t=1\text{m}$).

l_1, l_2 – araçägiň merkezine ýanaşýan düýbiň ahyrky elementleriniň ölçegleri (2-nji surata seret.)

3. Ýeriň aşaky çyzygy boýunça tutuşlygyna çeyde dempifirleýän winklerli düýpde

çey'e dempfirlenen ok arkaly ýeriň taşlanan bölegini modelirmek hödürülenýär (3-nji surata seret.), K_z , K_x gatylyk koeffisiýenti, $\rho \cdot F$ agram we k dempfirleme görkezijisi bilen häsiýetlendirilýär.

z we x oklar boýunça düýbiň gatylygy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_z = E_0 b_0 t; \quad K_x = 0,6 \cdot K_z \quad (3)$$

bu ýerde: b_0 – ölçeg konstanta, deň kabul edilýär - çäge üçin - 1 m^{-1} ; çägesow we toýunsow topraklar üçin - $1,2 \text{ m}^{-1}$ we toýun hem-de iri böleklerden ybarat topraklar üçin - $1,5 \text{ m}^{-1}$, $t = 1 \text{ m}$;

E_0 – düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň düýbünde ýerleşýän bellikde topragyň maýyşgaklyk moduly.

Elementleriň merkezlerinde ahyrky elementler arkaly araçäk modelirlenende $C = K(l_1 + l_2)/2$ gatylykly ýaýjyk oturdylýar, bu ýerde l_1 we l_2 – merkeze ýanaşýan ahyrky elementleriň uzynlyklary (4-nji surata seret.).

Araçağıň meýdanynyň birligine düşýän ýatyrma (yrgyldylaryň badyny) şu formula bilen kesgitlenýär:

$$\tilde{b}_z = \sqrt{\frac{E_0 p_0 b_0}{g}}; \quad \tilde{b}_x = 0,6 \cdot b_z \quad (4)$$

bu ýerde: $p_0 = 14 \text{ kH/m}^2$,

g – agyrlyk güýjüniň tizlenmesi.

Okdaky agramy we ýatyrmany modeliň we tebigy maglumatlaryň impulsly geçýän wezipeleriniň ýa-da geçiriji wezipeleriň laýyk gelme şertine görä gurluşyk meýdançasyndaky şamlaryň dinamiki synaglarynyň netijeleri boýunça kesgitlemelidir.

4. Synag edilýän maglumatlar bolmadyk ýagdaýynda paýlaýjy oky hasaplama ülniden aýyrmalydyr. Şunlukda E_0 maýyşgaklyk modully hasaplamaadan başga $E_0/2$ we $2E_0$ maýyşgaklyk modully goşmaça hasaplamalary geçirmek hödürülenýär.

5. Hasaplama modeliň ölçeglerini anyklamak üçin, oňa çey'e dempfirlenen agramly oky birikdirmegiň hasabyna üç sany goşmaça ölçegi bermek zerurdyr:

düýbiň ýaýradyjy ukybynyň häsiýetnamasyny;

düýbiň öz yrgyldylarynyň esasy döwrini;

gyşarma çeşmesinden käbir aralykda düýbiň mejbury yrgyldylaryny kesgitleýän amplitudany.

6. Düýbiň paýlaýjy ukyby agramyň goşulan gyrasyndan oňyn egilmeleriň zolagynyň uzynlygy arkaly häsiýetlendirilýär (5-nji surata seret.).

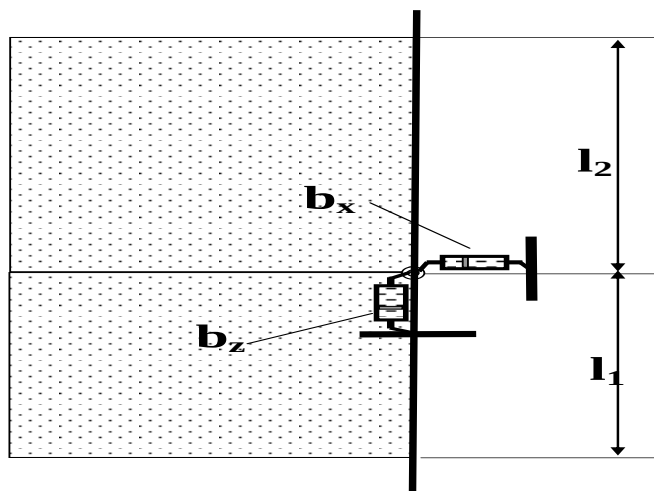
Görkezilen model üçin düýbiň üst ýüzüniň egilmeleri aşakdaky deňleme bilen ýazylýar:

$$w(z) = w_0 \cdot Y_1\left(\frac{z}{\lambda}\right) + \theta_0 \cdot \lambda \cdot Y_2\left(\frac{z}{\lambda}\right) - \frac{\lambda^4}{4} \cdot \sum_{z_1 < z} q \cdot \left(Y_1\left(\frac{z-z_1}{\lambda}\right) - 1\right) + \frac{\lambda^4}{4} \cdot \sum_{z_2 < z} q \cdot \left(Y_1\left(\frac{z-z_2}{\lambda}\right) - 1\right) \quad (5)$$

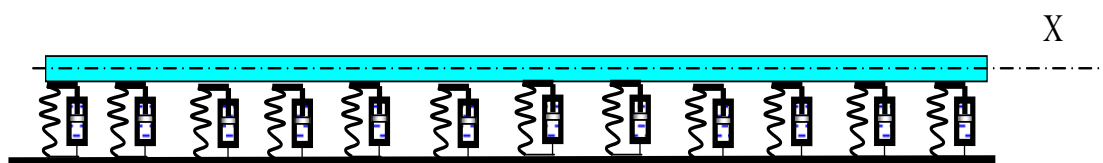
bu ýerde:

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{4EJ}{E_0 b_0}}; \quad Y_1(x) = ch(x) \cdot \cos(x); \quad Y_2(x) = \frac{1}{2} \cdot (ch(x) \cdot \sin(x) + sh(x) \cdot \cos(x));$$

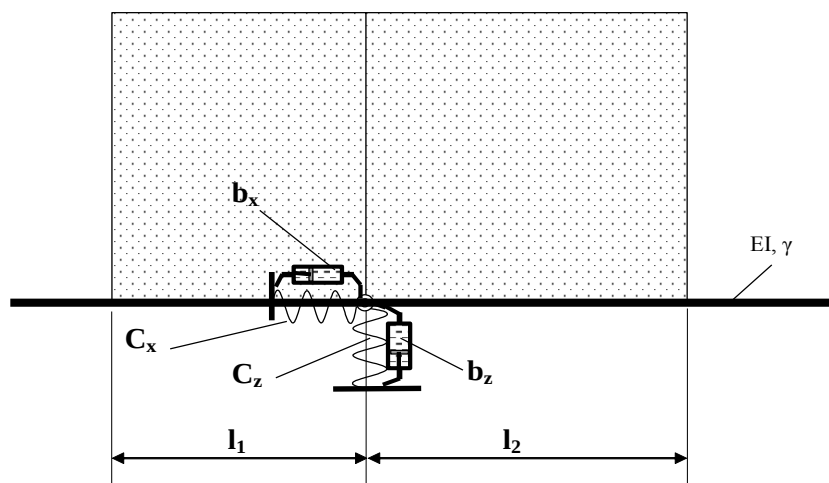
$$Y_3(x) = \frac{1}{2} \cdot sh(x) \cdot \sin(x); \quad Y_4(x) = \frac{1}{4} \cdot (ch(x) \cdot \sin(x) - sh(x) \cdot \cos(x))$$



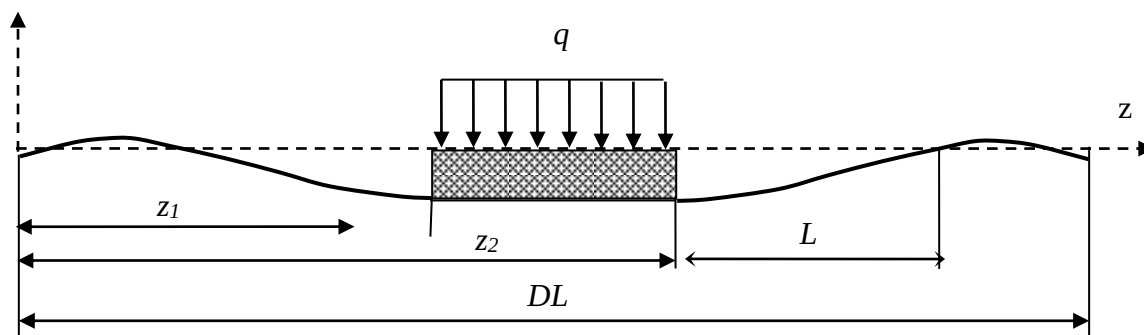
2-nji surat - Düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň gapdal araçägi boýunça dempferleriň ýerleşdiriliş ülnisi



3-nji surat - Düýbiň çäklendirilmedik ýeriniň modeli



4-nji surat - Düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň aşaky araçägi boýunça ýaýjyklaryň ýerleşdiriliş ülnisi

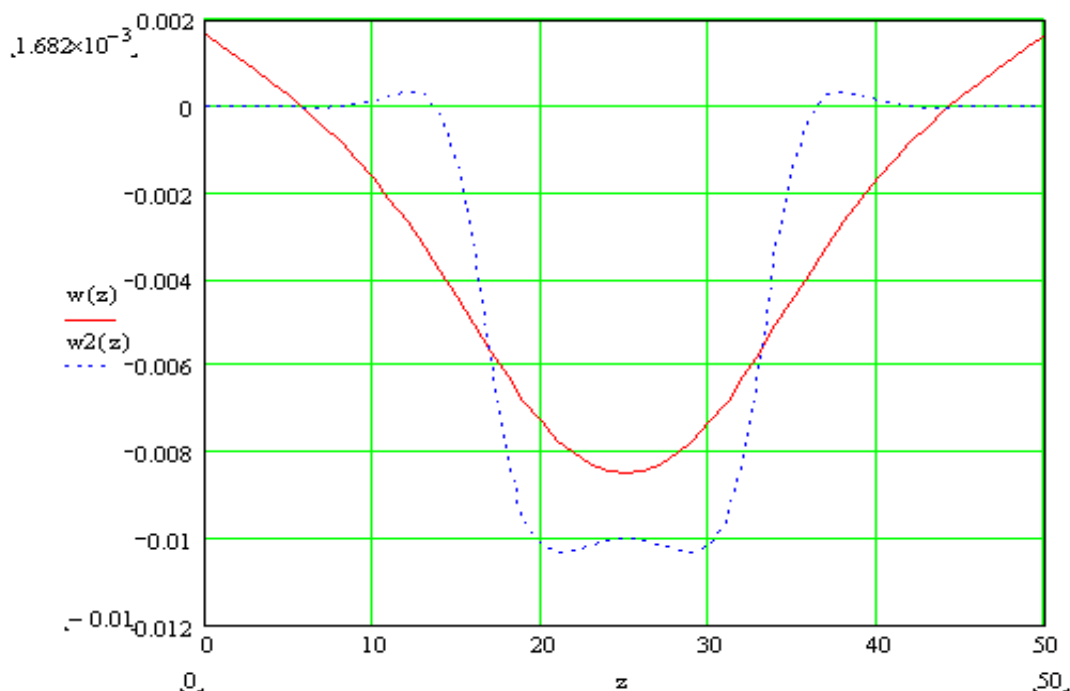


5-nji surat – Agramyň goşulan gyrasyndan oňyn egilmeleriň L zolagynyň uzynlygy.

w_0 we θ_0 başlangyç ölçegleri deňlemeler ulgamynyň çözgütlerine görä kesgitlenýär:

$$\begin{pmatrix} w_0 \\ \theta_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{4}{\lambda^2} Y_3\left(\frac{DL}{\lambda}\right) & -\frac{4}{\lambda} Y_4\left(\frac{DL}{\lambda}\right) \\ -\frac{4}{\lambda^3} Y_2\left(\frac{DL}{\lambda}\right) & -\frac{4}{\lambda^2} Y_3\left(\frac{DL}{\lambda}\right) \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} -\lambda^2 \cdot q \cdot \left(Y_3\left(\frac{DL-z_1}{\lambda}\right) - Y_3\left(\frac{DL-z_2}{\lambda}\right) \right) \\ -\lambda \cdot q \cdot \left(Y_2\left(\frac{DL-z_1}{\lambda}\right) - Y_2\left(\frac{DL-z_2}{\lambda}\right) \right) \end{pmatrix} \quad (6)$$

6-njy suratda hasaplama egilmeleriň mysaly getirilen. EJ okyň gatylygy L hasaplama ululyk tebigy bilen gabat geler ýaly edilip seçilip alynýar.



6-njy surat - Agramyň astyndaky okyň hasaplama egilmeleri.
EI = 1000000 Hm² bolanda (tutuş çyzyk) we EI = 1000 Hm² (punktir)

Şunlukda okyň gatylygy EJ aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$EJ = \frac{E_o \lambda^4}{4}, \quad (7)$$

bu ýerde λ ululyk 7-nji suratda getirilen çyzgyt boýunça L ululyga baglylykda ýa-da formula boýunça kesgitlenýär:

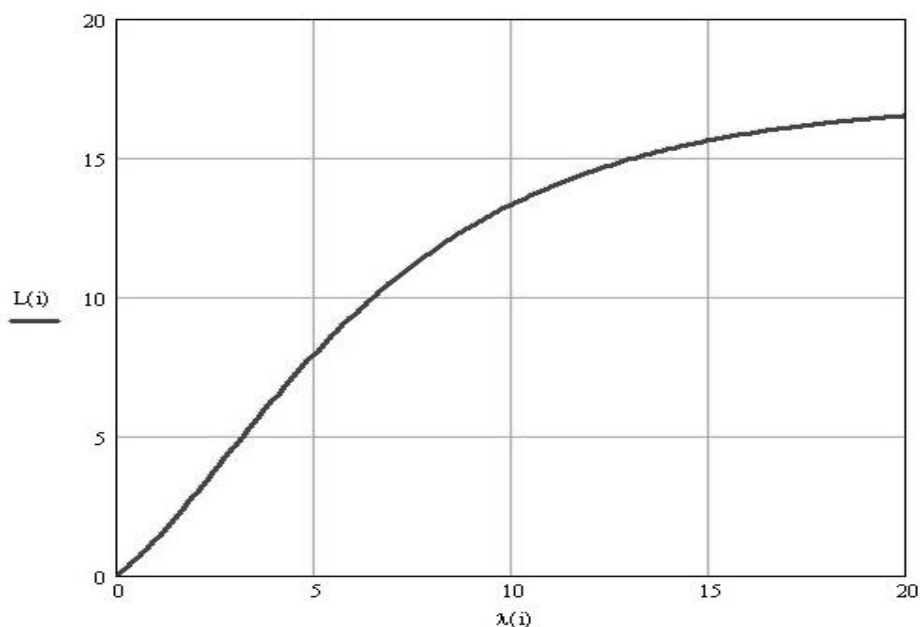
$$L(\lambda) = 17,05 - 29,193 \cdot e^{-0,2L} + 12,191 \cdot e^{-0,4L} \quad (8)$$

7. Okyň pogon agramy $\rho \cdot F$ formula boýunça kesgitlenýär:

$$\rho F = \frac{K_z}{p^2} \cdot \left(1 + \frac{1}{\mu}\right) \quad (9)$$

$\mu = \frac{K_z \cdot l^4}{EJ \cdot \pi^4}$; p – düýbiň yrgyldylarynyň esasy tonunyň ýygylgy.

8. Dempfirlemäniň k okdaky görkezijisi “nokatly” çeşmeden x aralykdaky amplitudanyň ölçemesiniň esasynda kesgitlenýär (8-nji surata seret). 5 r-den 20 r çenli aralykda x kabul etmek hödürülenýär, bu ýerde r – gozgama zolagynyň hakyky ölçegi.

7-nji surat - $L(\lambda)$ baglylyk

Amplitudanyň hasaplama ululygy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$A = \sqrt{S^2 + C^2} \quad (10)$$

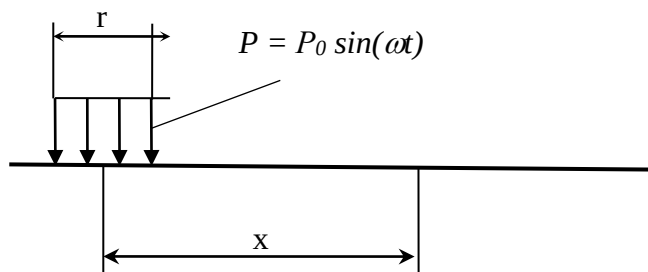
bu ýerde:

$$S = \sum_{i=1}^{10} s_i \cdot \cos(\alpha_i x), \quad C = \sum_{i=1}^{10} c_i \cdot \cos(\alpha_i x)$$

$$s_i = \frac{\alpha_i^4 \cdot EJ + E_0 \cdot b_0 - \mu \cdot \omega^2}{(\alpha_i^4 \cdot EJ + E_0 \cdot b_0 - \mu \cdot \omega^2)^2 + (k \cdot EJ \cdot \omega \cdot \alpha_i^2 + 2 \cdot n_0 \cdot E_0 \cdot b_0 \cdot \omega)^2}$$

$$c_i = \frac{k \cdot EJ \cdot \omega \cdot \alpha_i^2 + 2 \cdot n_0 \cdot E_0 \cdot b_0 \cdot \omega}{(\alpha_i^4 \cdot EJ + E_0 \cdot b_0 - \mu \cdot \omega^2)^2 + (k \cdot EJ \cdot \omega \cdot \alpha_i^2 + 2 \cdot n_0 \cdot E_0 \cdot b_0 \cdot \omega)^2},$$

bu ýerde: $\alpha_i = \frac{i \cdot \pi}{l}$



8-nji surat - Dýýbiň dinamiki ýüklenme ülnisi

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 5-nji goşundy**

HASAPLAMA ÜLŇI GURLANDA DESGANYŇ ELEMENTLERINDE DEMPFIRLEMÄNI HASABA ALMAK

1. Rugsat berilýän deňlemeleriň gurluşy we dinamiki hasaplamalary geçirmek üçin desganyň we (**R**) düýbiň gatylyk, (**M**) inersiýa, (**B**) berkidiji dempfirleme matrisalary arkaly berilýän çäýe dempfirleýji we inersion ölçegleri deslapky maglumatlar bolup durýarlar. Gurnawyň çyzykly däl häsiýetlerini hasaba almak üçin bu alamatlary (gury sürtülme dempferlerdäki sürtülme koeffisiýentleri, materialyň plastikliginiň ölçegleri we ş.m.) häsiýetlendirýän goşmaça maglumatlar peýdalanylýar.

2. Çyzykly hasaplamalar üçin hereketiň deňlemesi şeýle bolar:

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{Y}} + \mathbf{B}\dot{\mathbf{Y}} + \mathbf{R}\mathbf{Y} = -\mathbf{M}\ddot{\mathbf{Y}}_0, \quad (1)$$

bu ýerde: $\mathbf{Y} = \{y_1, y_2, \dots, y_i, \dots, y_n\}$ – umumylaşdyrylan koordinatlaryň wektory;

$\ddot{\mathbf{Y}}_0 = \sum_{s=1}^3 \ddot{y}_{os} \cdot \mathbf{V}_{ps}$ – kinematiki gozgamalaryň wektory;

$\ddot{y}_{os}$ – “S” ugurdaky hasaplama akselerogramma (S aňlatma x, y ýa-da z kabul edýär);

$\mathbf{V}_{ps}$ – umumylaşdyrylan koordinatlaryň ugrundaky täsiriň proyeksiýalarynyň wektory.

Bir düzümlü täsiri peýdalanmaga rugsat berilýär, şunlukda $\ddot{\mathbf{Y}}_0 = \ddot{\mathbf{y}}_0 \cdot \mathbf{V}_p$.

Köplenç ýagdaýda, haçan-da ähli agramlar seýsmiki täsir bilen çalşyrlanda, wektor $\mathbf{V}_p$ aşakdakylardan ybarat bolýar:

düýbiň elementleri üçin, desganyň we nol elementler üçin birliklerden, ýagny $\mathbf{V}_p = \{1, 1, \dots, 1, 0, 0, \dots, 0\}$;

şertli araçäkde seýsmiki täsir berlende düýbiň elementleri we desganyň ähli elementleri üçin birliklerden, ýagny $\mathbf{V}_p = \{1, 1, \dots, 1\}$.

3. (1) deňlemä girýän **R** we **M** matrisalar gurluşyk mehanikasynyň standart usullary arkaly gurulýarlar. **B** matrisany gurmak üçin ilki bilen Ý.S. Sorokin boýunça gisterezis dempfirlemäniň **B_c** matrisasy gurulýar. **B_c** matrisa hem şol bir usullar arkaly we şol bir maksatnamalaýyn serişdeleri peýdalanmak bilen gurulýar, ýagny **R** gatylyk matrisasy ýaly, emma E_k gurnawyň elementleriniň çäýelik modulyny degişli $\gamma_k E_k$ elementlere çalşyrmak bilen, bu ýerde γ_k – gurnawyň k elementiniň çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti. **R** we **B_c** matrisalaryň ýerine olaryň tersine bolan matrisalary hasaplamalydyr: **D**=**R**⁻¹ ýumşaklyk matrisasyny we **B_c**⁻¹ matrisany.

Ekwiwalent berkidiji dempfirlemäniň matrisasy matrisa formulasy boýunça hasaplanýar:

$$\mathbf{B} = \mathbf{X}^{-1} \mathbf{\Lambda}^{1/2} \mathbf{X} \mathbf{B}_c, \quad (2)$$

bu ýerde: **X** we **Λ** – öz wektorlaryna degişli matrisa $\|\mathbf{x}_{ij}\|$ we öz sanlarynyň kese matrisasy $[\dots \lambda_i \dots]$ matrisalar **M**⁻¹**R**.

4. Käbir materiallar üçin çäýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýentlerini (γ)

1-nji tablisa boýunça kabul etmelidir. Koeffisiýentleriň aňlatmalaryny synag edilýän maglumatlaryň esasynda anyklamalydyr.

1-nji tablisa

Materiallar we gurnawlar	Çeýe däl garşylyk görkezijilik koeffisiýenti γ	
	gurnawyň çeýe işi	gurnawyň çeýe däl işi
Polat	0,03	0,05
Beton we demirbeton	0,07	0,1
Demir ýollaryň süýşýän düzümi	0,1	0,12

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 6-njy goşundy**

**TASLAMA WE MAKSIMAL HASAPLAMA ÝER TITREMELERINŇ TÄSIRINI
HASAPLAMAK ÜÇIN SEÝSMIKI TÄSIRINŇ AMPLITUDASYNYŇ
AŇLATMALARY**

Desganyň hyzmat ediş möhletine we onuň yrgyldylarynyň esasy tonunyň döwrine baglylykda TÝ we MHÝ-in täsirini hasaplamak üçin seýsmiki täsiriň (A ululygyň) amplitudasynyň aňlatmalary 1-nji tablisada getirilendir. Egri çyzykly dinamikliki peýdalanmak bilen ÇSU hasaplananda desganyň yrgyldylarynyň hakyky döwrine bagly bolmazdan “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşayyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalaryna laýyklykda $T=0,5$ sekunt sütünden peýdalanmalydyr.

Seýsmiki täsiriň g paýlardaky hasaplama derejeleri

1- nji tablisa

Gaýtalanma kartalary boýunça ball derejelerindäki ýagdaýly seýsmiklik			Täsiriň görnüşi	Täsiriň agdyklyk edýän döwri, sekunt			Meýilleşdiril ýän hyzmat ediş möhletleri ýyllar
500 ýylda 1 gezekden köp A	500 ýylda 1 gezekden az, 500 ýylda 1 gezekden köp B	5000 ýylda 1 gezekden az C		0,2	0,5	2	
10	10	10	TÝ	0,8788	0,5598	0,2632	100
				0,9982	0,6427	0,2923	300
			MHÝ	1,6224	1,0294	0,4161	100
				1,7772	1,1227	0,4453	300
9	10	10	TÝ	0,5481	0,3531	0,1567	100
				0,9230	0,5917	0,2746	300
			MHÝ	1,51342	0,9635	0,3955	100
				1,68292	1,0659	0,4275	300
9	9	10	TÝ	0,4503	0,2880	0,1345	100
				0,5481	0,3531	0,1567	300
			MHÝ	1,2540	0,8050	0,3454	100
				1,4314	0,9139	0,3799	300
8	9	10	TÝ	0,3378	0,2162	0,0911	100
				0,5069	0,3266	0,1479	300
			MHÝ	1,2535	0,8050	0,3454	100

				1,4314	0,9136	0,3799	300
9	9	9	ТҮҮ	0,4394	0,2800	0,1316	100
				0,4991	0,3214	0,1462	300
			МНҮ	0,8111	0,5147	0,2081	100
				0,8886	0,5614	0,2226	300
8	9	9	ТҮҮ	0,2740	0,1766	0,0784	100
				0,4615	0,2959	0,1373	300
			МНҮ	0,7567	0,4818	0,1978	100
				0,8415	0,5330	0,2138	300
8	8	9	ТҮҮ	0,2239	0,1431	0,0670	100
				0,2719	0,1753	0,0779	300
			МНҮ	0,6270	0,4025	0,1727	100
				0,7157	0,4569	0,1899	300
7	8	9	ТҮҮ	0,1553	0,1006	0,0434	100
				0,2514	0,1620	0,0735	300
			МНҮ	0,6268	0,4025	0,1727	100
				0,7157	0,4568	0,1899	300
8	8	8	ТҮҮ	0,2185	0,1393	0,0656	100
				0,2485	0,1600	0,0728	300
			МНҮ	0,4056	0,2573	0,1040	100
				0,4443	0,2807	0,1113	300
7	8	8	ТҮҮ	0,1276	0,0846	0,0387	100
				0,2297	0,1472	0,0684	300
			МНҮ	0,3784	0,2409	0,0989	100
				0,4207	0,2665	0,1069	300
7	7	8	ТҮҮ	0,0946	0,0664	0,0335	100
				0,1294	0,0857	0,0390	300
			МНҮ	0,3135	0,2012	0,0863	100
				0,3579	0,2285	0,0950	300
6	7	8	ТҮҮ	0,0750	0,0550	0,0300	100
				0,1160	0,0781	0,0368	300
			МНҮ	0,3134	0,2012	0,0864	100
				0,3579	0,2284	0,0950	300
7	7	7	ТҮҮ	0,0898	0,0639	0,0328	100
				0,1139	0,0770	0,0364	300
			МНҮ	0,2023	0,1285	0,0520	100
				0,2219	0,1402	0,0556	300
6	7	7	ТҮҮ	0,0720	0,0554	0,0300	100
				0,0996	0,0691	0,0342	300
			МНҮ	0,1883	0,1202	0,0494	100
				0,2100	0,1331	0,0534	300
6	6	7	ТҮҮ	0,0330	0,0310	0,0240	100
				0,0590	0,0480	0,0280	300
			МНҮ	0,1537	0,0997	0,0432	100

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 7-nji goşundy**

DISKRET DAÝANÇLY UZYN DESGALARYŇ DÜÝBE ÇAKLAMASY

Çyzykly-spektral usulyýet boýunça diskret daýançly desgalaryň hasaplaşygyny daýançlaryň arasyndaky aralykda geçirmek zerurdyr:

70 metrden köp;

30 metrden köp, desganyň umumy uzynlygynda 300 metrden köp.

Daýançlaryň her biri üçin täsiriň spektral egri çyzykly we özara korrelýasion wezipeleri bar bolsa, diskret daýançlardaky has gysga desgalaryň hasaplamasyny ýerine ýetirmäge rugsat berilýär.

Diskret daýançly desgalar üçin 70 mertden az diskret daýançlaryň arasyndaky aralykda her bir daýanç üçin täsiriň spektral egri çyzykly we özara korrelýasion wezipeleri ýok bolanda desganyň iki esse köp hasaplamasyny geçirmäge rugsat berilýär:

“Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalaryna görä daýançlaryň yrgyldylarynyň sazlaşyklylygynda;

käbir daýançlaryň yrgyldylarynyň sazlaşyk dälligine ýol berýän şu goşundy boýunça.

Uzyn desgalaryň hasaplamasynda düýpleriniň çeyde dempifirleýji häsiýetlerini göz önünde tutmak hödürülenýär.

Köp daýançly gurnawyň elementlerindäki güýçler $H^{(sup)}$ daýançlaryň özara süýşmesine we $H^{(sif)}$ seýsmiki inersion agrama garamazdan hasaplanýarlar.

Bolmagy mümkin ýer titremäniň merkeziniň ýerleşýän ýeri we onuň magnitudasy barada maglumatlar bar bolanda täsiri iki sany düzüjä: daýançlaryň togtadylan tolkunyna we statiki garaşsyz gyşarmalara bölýän çaklamany peýdalanmaga we şu goşundynyň başinji –sekizinji bölekleri boýunça güýçleriň hasaplaşygyny geçirmäge rugsat berilýär.

1) Inersion seýsmiki agramdan döreýän güýçleri kesgitlemek

1. Inersion seýsmiki agramdan döreýän güýçler daýançlaryň her biriniň hereketinden, şu goşundynyň başinji bölegini peýdalanmak bilen hasaplamada bolsa, “k” daýançyň gyşarmasyny düzýän her birinden emele gelýän yrgyldylaryň her bir görnüşi boýunça aýratyn hasaplanýarlar.

2. Güýçleri hasaplamaklyk statiki amala aşyrylýar, üstesine-de desganyň i agramyna “k” daýançyň gyşarmasyna “j” yrgyldylaryň görnüşi boýunça degişli $S_{ij}^{(k)}$ inersion seýsmiki agram goşulýar.

3. “k” daýançyň ýerleşýän ýerindäki gyşarmalardan emele gelýän $S_{ij}^{(k)}$ seýsmiki agram daýançlaryň her biri üçin aýratynlykda 4.7-4.10-nji formulalar boýunça hasaplanýarlar.

4.7-nji formula girýän $\eta_{ij}^{(k)}$ görnüşiniň koeffisiýentini şu formula boýunça hasaplamalydyr:

$$\eta_{ij}^{(k)} = x_{ij} \cdot d_j^{(k)} \quad (1)$$

bu ýerde: x_{ij} – j hususy wektoryň i koordinatasy;

$d_j^{(k)}$ – « j » yrgyldylaryň görnüşleri boýunça “ k ” daýanjyň aşagyndaky agramyň ýerleşme koeffisiýenti, aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

$$d_j^{(k)} = \frac{\sum_{\ell=1}^n x_{\ell j} \cdot m_{\ell} \cdot Vp_{\ell}^{(k)}}{\sum_{\ell=1}^n x_{\ell j}^2 m_{\ell}}, \quad (2)$$

bu ýerde: $Vp_{\ell}^{(k)}$ – umumylaşdyrylan koordinatlaryň arasyndaky k daýanjyň täsiriniň ýaýradylýş wektorynyň elementi, aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

$$Vp_{\ell}^{(k)} = \sum_{s=1}^n \delta_{\ell s} \cdot C_{sk}, \quad (3)$$

bu ýerde: $\delta_{\ell s}$ – ýeke-täk süýşmeleriň matrisasynyň elementleri;

C_{sk} – “ k ” daýanjyň ýeke-täk süýşmesinden emele gelýän m_s agramyň ugrundaky täsir.

4. Täsiriniň bölünişini hasaba almazdan seýsmiki inersion agramdan emele gelýän hasaplama güýji $H_{calc,i}^{(sif)}$ şu formula boýunça kesgitlemek hödürlenýär:

$$H_{calc,i}^{(sif)} = \left[\sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nf} \sum_{s=1}^N \chi_{ksjr} \varepsilon_{rj} h_{ir}^{(k)} h_{ij}^{(s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

bu ýerde:

s, k – daýançlaryň belgileri;

r, j – yrgyldylaryň görnüşleriniň belgileri;

$h_{ir}^{(k)}$ – k daýanjyň gyşarmalaryndan dörän yrgyldylaryň r görnüşi boýunça gurnawyň i elementindäki güýçler;

$h_{ij}^{(s)}$ – s daýanjyň gyşarmalaryndan dörän yrgyldylaryň j görnüşi boýunça gurnawynyň i elementindäki güýçler;

χ_{ksjr} – « k » we « s » nokatlardaky desganyň täsirleriniň özara korrelýasiýasyny hasaba alýan koeffisiýent;

ε_{rj} – yrgyldylaryň görnüşleriniň korrelýasiýasynyň koeffisiýenti.

Koeffisiýent χ_{ksjr} şu goşundynyň on dördünji bölegine laýyklykda kesgitleýär.

Koeffisiýent ε_{rj} 4.12-nji formula boýunça kesgitlenýär. Çeýe däl garşylyk görkezijisiniň bu formula girýän koeffisiýentleri yrgyldylaryň j görnüşi boýunça γ_j (4.9) formula boýunça kesgitlenýär.

Käbir materiallar üçin çeýe däl garşylyk görkezijisiniň koeffisiýentlerini şu Gözükdirijiniň 5-nji goşundysynyň 1-nji tablisasy boýunça kabul etmelidir.

Eger-de, ulgamyň yrgyldylarynyň öz ýygylýklary 30 göterimden köp tapawutlanýan bolsa, kabul etmelidir, ýagny ε_{rj} :

$$\left. \begin{aligned} \text{bolanda } r \neq j & 0; \\ \text{bolanda } r = j & 1. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

5. Daýançlaryň statistiki garaşsyz yrgyldylaryndan döreýän korrelirlenmedik ýagdaýlara we hereketli tolkuna bölünýän täsiri hasaba almak bilen inersion agramdan döreýän hasaplama güýji $H_{\text{calc}, i}^{(\text{sif})}$ şu formula boýunça kesgitlemek hödürülenýär:

$$H_{\text{calc}, i}^{(\text{sif})} = \left[\sum_{k=1}^{2N} \sum_{j=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nf} \sum_{s=1}^{2N} \chi_{ksjr} \varepsilon_{rj} z_{ir}^{(k)} z_{ij}^{(s)} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (6)$$

bu ýerde: $z_{ir}^{(k)}, z_{ij}^{(s)}$ – daýanjyň k we s gyşarmalaryndan dörän yrgyldylaryň r we j görnüşleri boýunça gurnawyň i elementindäki düzüji güýçler.

$z_{ir}^{(k)}$ aňlatmalar degişli $h_{ir}^{(k)}$ aňlatmalar arkaly gipomerkezi aralyga we şu goşundynyň altynjy bölegine laýyklykdaky magnituda baglylykda hasaplanýarlar.

χ_{ksjr} koeffisiýenti şu goşundynyň on dördünji bölegine laýyklykda kesgitlenýär.

6. Eger $k < N$ onda $z_{ir}^{(k)}$ togtadylan hereketli tolkun görnüşindäki düzüji gyşarmany berýär we şu formula boýunça hasaplanýar:

$$z_{ir}^{(k)} = h_{ir}^{(k)} \cdot \alpha_{1r}, \quad (7)$$

bu ýerde: α_{1r} – togtadylan hereketli tolkun görnüşindäki düzüji täsiriň hasaplama güýjüne goşulan ululygy görkezýän koeffisiýent şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\alpha_{1r} = \frac{u_{\text{max}}}{t_0^2} \cdot \frac{\beta_{st}}{\beta_r} \cdot \frac{1}{A \cdot g}, \quad (8)$$

bu ýerde: β_r – “Seýsmiki sebitlerde gurluşyk. 1-nji bölüm. Ýaşaýyş, jemgyýetçilik, önümçilik binalary we desgalary” atly TKG 2.01.08-99* belgili gurluşyk kadalary boýunça hasaplanýan dinamiklik koeffisiýenti;

A – şu Gözükdirijiniň “Taslama we maksimal hasaplama ýer titremeleriň täsirini hasaplamak üçin seýsmiki täsiriň amplitudasynyň aňlatmalary” atly 6-njy goşundysyna laýyklykda hasaplanýan, g agyrlýk güýjüniň tizlenme paýlaryndaky maksimal hasaplama tizlenmesi;

u_{max} – 2.1-nji formula boýunça hasaplanýan galan süýşmeler;

t_0 – 2.5-nji formula boýunça hasaplanýan hereketli tolkunynyň döwri;

β_{st} – togtadylan hereketli tolkun görnüşindäki täsir üçin dinamiklik koeffisiýenti şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\left. \begin{aligned} \text{bolanda } T < 0,68 & \quad 3,837 - 2,093 \cdot e^{-7,5T} - 0,717 \cdot e^{-15T}; \\ \text{bolanda } 0,68 < T < 2 & \quad \beta(T) \cdot k^2 \cdot \frac{\left((-0,7575 \cdot T + 1,5151) + e^{\frac{-\gamma \cdot \pi}{4}} \right)}{\left((-0,7575 \cdot T + 1,5151) + e^{\frac{-\gamma_{sm} \cdot \pi}{4}} \right)}; \\ \text{bolanda } T > 2 & \quad \beta(T) \cdot k^2 \cdot e^{\frac{\pi(\gamma_{sm} - \gamma)}{4}}. \end{aligned} \right\}, \quad (9)$$

bu ýerde: $\beta(T)$ – dinamiklik koeffisiýenti şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\left. \begin{aligned} \text{bolanda } T < t_0 & \quad \frac{1}{(2\pi)^2} \left(\frac{T}{t_0} \right)^2 \left(1 + \sqrt{5 - 4 \cos 2\pi \left(\frac{t_0}{T} \right)} \right); \\ \text{bolanda } T > t_0 & \quad \frac{2}{(2\pi)^2} \left(\frac{T}{t_0} \right)^2 \left(1 - \cos 2\pi \left(\frac{t_0}{T} \right) \right), \end{aligned} \right\}, \quad (10)$$

bu ýerde: t_0 – 2.5-nji formula boýunça hasaplanýan hereketli tolkunýň döwri.

7. Eger $k > N$, onda $z_{ir}^{(k)}$ tötänden korrelirlenmedik ýagdaý görnüşinde düzüji gyşarmany berýär we şu formula boýunça hasaplanýar:

$$z_{ir}^{(k)} = h_{ir}^{(k)} \cdot \alpha_{2r}, \quad (11)$$

bu ýerde α_{2r} – tötänleýin korrelirlenmedik ýagdaý görnüşinde düzüji täsiriň hasaplama güýjüne goşulan ululygy görkezýän koeffisiýent şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\alpha_{2r} = \sqrt{1 - \alpha_{1r}^2}. \quad (12)$$

8. Eger $k < N$ we $s > N$ ýa-da $k > N$ we $s < N$, onda ýagdaýlary korrelirlenmedik hasaplamak bolar, şeýle kabul edilýär $\chi_{ksjr} = 0$.

2) Gurnawda daýançlaryň süýşmelerinden dörän güýçleri kesgitlemek

9. Täsirleriň bölünmesini hasaba almazdan daýançlaryň süýşmesinden emele gelýän $H^{(sup)}$ güýçler daýançlaryň her birinden aýratynlykda emele gelýän gurluşyk mehanikasynyň standart usullary arkaly hasaplanýarlar.

$$H_{ik}^{(sup)} = f_{ik} \cdot \Delta_k \quad (13)$$

bu ýerde: f_{ik} – “k” daýanjyň süýşmesi bilen emele gelen i güýç;

Δ_k – “k” daýanjyň maksimal süýşmesi.

Δ_k ululygy gözlegleriň maglumatlaryna görä bellemelidir. Zerur bolan seýsmologiki maglumatlar ýok bolan ýagdaýynda kabul edilýär:

$$\Delta_k = \frac{T_1^2}{4\pi^2} \cdot \beta(T_1), \quad (14)$$

bu ýerde: T_1 – gurnawyň yrgyldylarynyň esasy tonunyň döwri.

Şunlukda, Δ_k ululyk $1,2u_{\max}$ ululykdan köp kabul edilmeýär, bu ýerde $u_{\max}$ 2.1-nji formula boýunça kesgitlenýär. Eger-de, ýer titremeleriň bolup biljek merkezleriniň ýerleşýän ýeri we güýji barada maglumatlar ýok bolsa, onda $u_{\max}$ aňlatma gipomerkezi aralyk üçin $R=5$ kilometr hem-de 5, 6 we 7 deň bolan M magnituda 7, 8 we 9 ball hasaplama seýsmikligi üçin degişlilikde hasaplanýar.

Täsirleriň bölünmegi bolmadyk ýagdaýynda hasaplama güýji $H_{\text{calc},i}^{(\text{sup})}$ aşakdaky formula boýunça hasaplamalydyr:

$$H_{\text{calc},i}^{(\text{sup})} = \left[\sum_{k=1}^N \sum_{s=1}^N K_{ks} H_{ik}^{(\text{sup})} H_{is}^{(\text{sup})} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (15)$$

bu ýerde K_{ks} – «k» we «s» daýançlaryň ýerleşýän ýerlerindäki nokatlaryň yrgyldylarynyň korrelýasiýa koeffisiýenti. K_{ks} ululyk şu goşundynyň on üç we on dördünji böleklerine laýyklykda kesgitlenýär.

Täsirleriň bölünmesi hasaba alnanda $H_{\text{calc},i}^{(\text{sup})}$ hasaplama güýji aşakdaky formula boýunça hasaplamalydyr:

$$H_{\text{calc},i}^{(\text{sup})} = H_i^{(\text{frw})} + \left[\sum_{k=1}^N \sum_{s=1}^N K_{ks} H_{ik}^{(\text{inc})} H_{is}^{(\text{inc})} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (16)$$

bu ýerde K_{ks} – «k» we «s» daýançlaryň ýerleşýän ýerlerindäki nokatlaryň yrgyldylarynyň korrelýasiýa koeffisiýenti. K_{ks} ululyk şu goşundynyň on dördünji bölegine laýyklykda kesgitlenýär.

$H_i^{(\text{frw})}$ – hereketli togtadylan tolkunynyň täsirinden emele gelen daýançlaryň süýşmelerinden dörän gurnawyň i elementdäki güýji aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$H_i^{(\text{frw})} = \sum_{k=1}^N f_{ik} \cdot \Delta_{\text{frw}}^{(k)}$$

bu ýerde $\Delta_{\text{frw}}^{(k)}$ hereketli tolkunynyň esasyndaky k daýançyň ýerini üýtgetmeleri 2.2-2.4-nji formulalar boýunça kesgitlenýär.

Korrelirlenmedik tötänleýin ýagdaýyň täsirinden dörän daýançlaryň süýşmelerinden emele gelen gurnawyň i elementdäki güýçleri aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$H_{ik}^{(\text{inc})} = f_{ik} \cdot \Delta_{\text{inc}}^{(k)}, \quad (17)$$

bu ýerde $\Delta_{\text{inc}}^{(k)}$ - k daýançyň aşagyndaky ýerini üýtgetmeler aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$\Delta_{\text{inc}} = \sqrt{\Delta^2 - \left(\Delta_{\text{frw}}^{(\text{fast})}\right)^2}, \quad (18)$$

bu ýerde: $\Delta_{\text{frw}}^{(\text{fast})}$

$$\Delta_{\text{frw}}^{(\text{fast})} = \frac{a_{\text{frw}}}{k_1^2} \quad (19)$$

$$a_{\text{frw}} = \frac{4,385}{R} \quad (20)$$

$$\Delta = \frac{A \cdot g}{k_1^2} \quad (21)$$

3) Daýanjyň aşagyndaky gyşarmalaryň korrelýasiýasyny hasaba almagyň usullary

10. Daýançlaryň arasyndaky 100 metre çenli aralykda I derejeli topraklaryň birmeňzeş galyňlygynda desga ýerleşdirilende togtadylan hereketli tolkunynyň çaklamasyny we şu goşundynyň on dördünji bölegi boýunça korrelýasiýa koeffisiýentlerini peýdalanmaga rugsat berilýär.

11. Döwlen desgalaryň kesişmesinde we desganyň uzynlygy boýunça toprak şertleri birden üýtgände (dürli derejeli topraklarda desganyň daýançlarynyň ýerleşdirilmegi arkaly) daýançlaryň yrgyldylarynyň statistiki garaşsyzlygynyň çaklamasy peýdalanylanda şu goşundynyň on üçünji bölegine laýyklykda korrelýasiýa koeffisiýentiniň hasaplamasyna rugsat berilýär.

12. Gurluşyk meýdançasynyň seýsmogeologiki şertleri barada zerur bolan maglumatlar ýok bolan ýagdaýynda şu goşundynyň on we on birinji böleklerine laýyklykda desganyň iki esse hasaplaşygyny ýerine ýetirmelidir.

4) Üst ýüzdäki nokatlaryň yrgyldylaryny hasaba alýan korrelýasiýa koeffisiýentlerini kesgitlemek

13. Daýançlaryň yrgyldylarynyň statistiki garaşsyzlygy barada çaklama peýdalanylanda şu goşundynyň on birinji bölegine laýyklykda K_{ks} daýançlaryň yrgyldylarynyň korrelýasiýa koeffisiýentini we üst ýüzüň nokatlarynyň korrelýasiýasyny hasaba alýan χ_{ksjr} koeffisiýenti kabul etmek hödürlenýär:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{bolanda } k \neq s & 0; \\ \text{bolanda } k = s & 1. \end{array} \right\} \quad (22)$$

Bu ýagdaýda aşakdaky formula boýunça “k” daýanjyň yrgyldylary arkaly emele gelen gurnawyň i elementindäki seýsmiki inersion agramdan dörän $H_i^{(\text{sif})^{(k)}}$ güýji kesgitlemek hödürlenýär:

$$H_i^{(\text{sif})^{(k)}} = \left[\sum_{j=1}^{\text{nf}} \sum_{r=1}^{\text{nf}} \varepsilon_{rj} h_{ir}^{(k)} h_{ij}^{(k)} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (23)$$

inersion seýsmiki agramdan döran hasaplama güýçleri bolsa aşakdaky formula boýunça kesgitlemelidir:

$$H_{\text{calc},i}^{(\text{sif})} = \left[\sum_{k=1}^N \left(H_i^{(\text{sif})^{(k)}} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (24)$$

Koeffisiýent ε_{rj} 4.12-nji formula boýunça kesgitlenýär.

14. Togtadylan hereketli tolkunynyň çaklamasy peýdalanylanda koeffisiýent χ_{ksjr} aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$\chi_{\text{ksjr}} = \cos \left(\frac{k_j + k_r}{2V_{\text{sw}}} \cdot L_{\text{ks}} \right), \quad (25)$$

bu ýerde: V_{sw} – toprakdan düýpde süýşýän tolkunlaryň tizligi;

L_{ks} – «s» we «k» daýançlaryň arasyndaky aralyk.

K_{ks} daýançlaryň yrgyldylarynyň korrelýasiýa koeffisiýenti şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_{\text{ks}} = \frac{e^{-2\tau_{\text{sk}}}}{\tau_{\text{sk}}} \quad (26)$$

bu ýerde:

$$\tau_{\text{sk}} = \frac{L_{\text{sk}}}{V}, \quad (27)$$

bu ýerde: L_{sk} – s we k daýançlaryň arasyndaky aralyk;

V – seýsmiki tolkunynyň ýaýraýyş tizligi.

**“Türkmenistanyň seýsmiki sebitlerinde
ulanylýan köprüleri taslamak we seýsmiki
çydamlylygyna baha bermek boýunça
Gözükdiriji” atly Türkmenistanyň gurluşyk
kadalaryna 8-nji goşundy**

**TÜRKMENISTANYŇ SEÝSMIKI ETRAPLAŞDYRMA
WE SEÝSMIKI GAÝTALANMA KARTALARY**

Türkmenistany seýsmiki sebitlere bölmegiň milli kartasy (TSSBMK-2017) we ýerasty suwlaryň derejesiniň ýokary galmagyny nazara almak bilen düzüldi.

GAÝTALANMA KARTALARY BOÝUNÇA ÝAGDAÝLY SEÝSMIKLIK:

A – 500 ýylda 1 gezekden köp

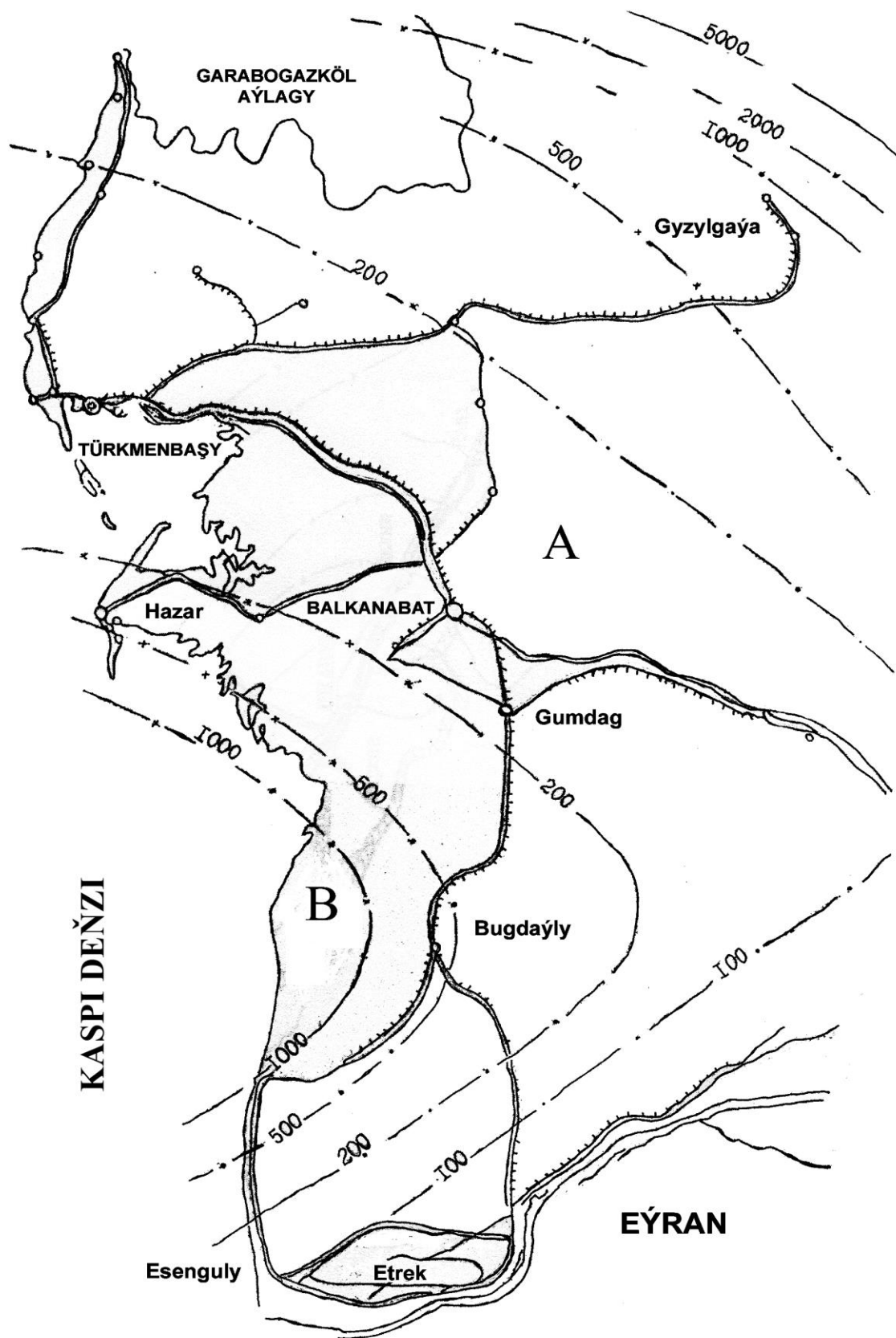
B – 500 ýylda 1 gezekden az, 5000 ýylda 1 gezekden köp

C – 5000 ýylda 1 gezekden az



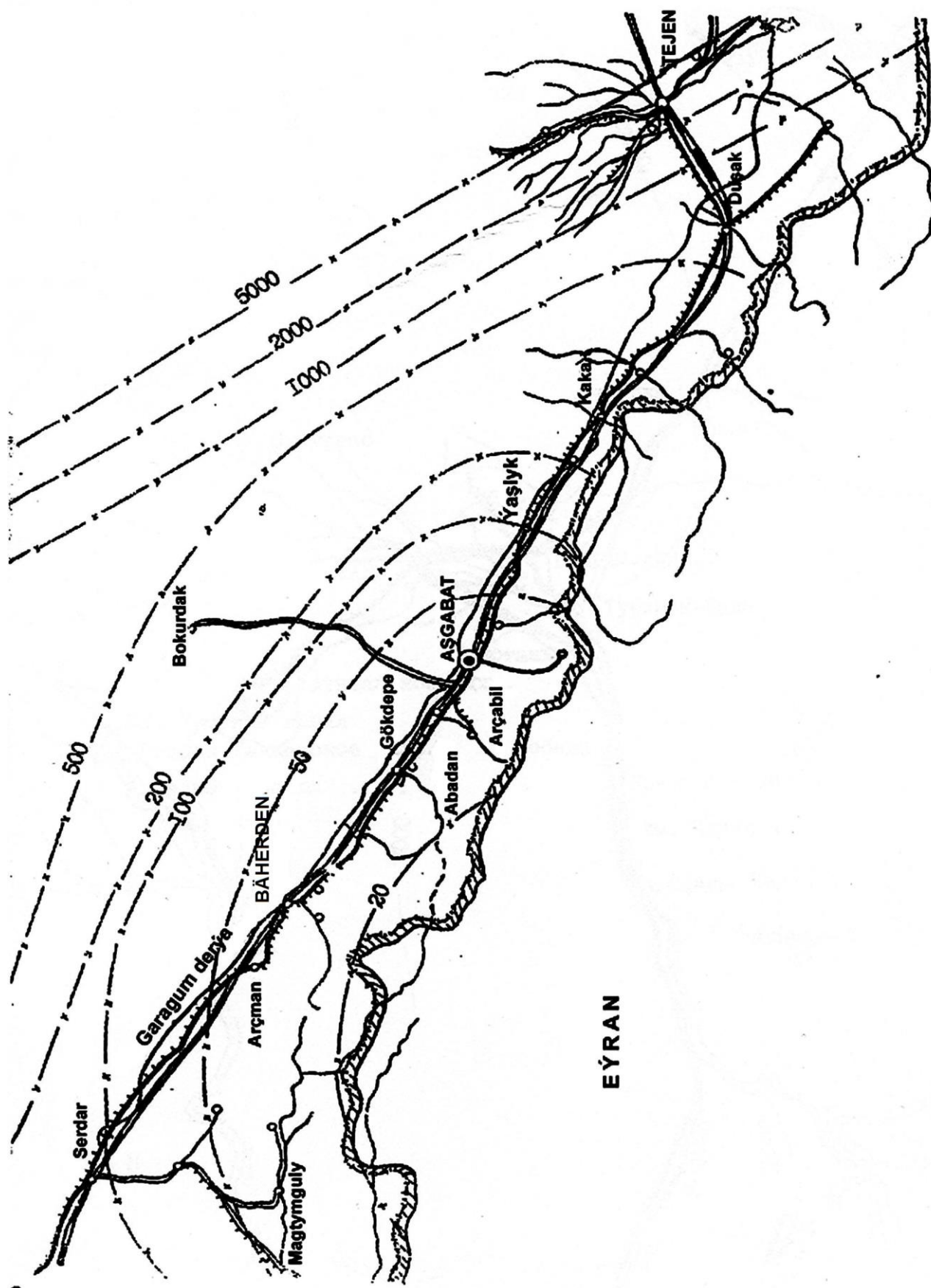
1-nji surat - Türkmenistany seýsmiki sebitlere bölmegiň Milli kartasy

7 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



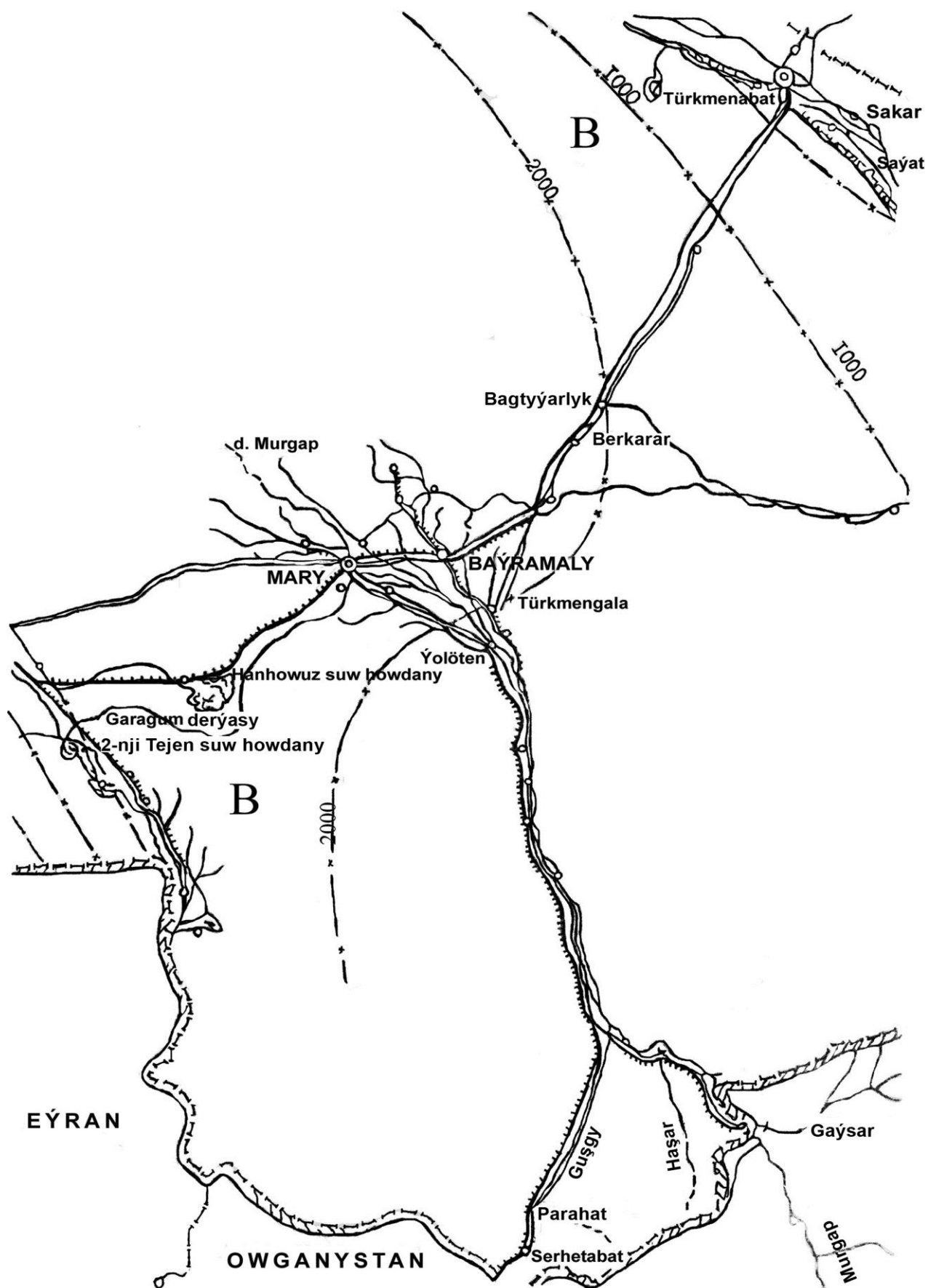
2-nji surat – 7 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

7 BALLY ÝER TITREMELERİN GAÝTALANMA KARTASY



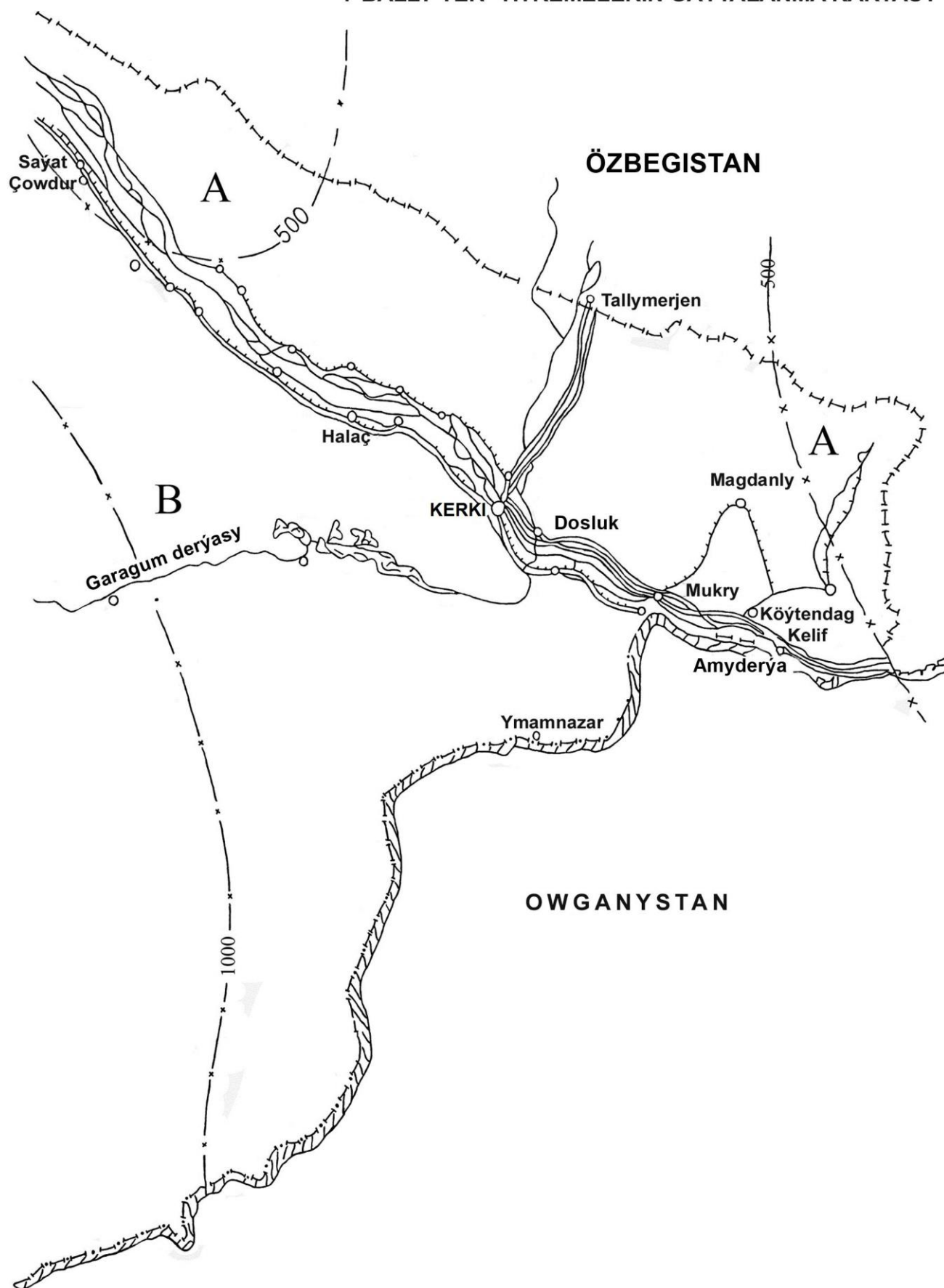
3-nji surat – 7 bally ýer titremeleriniň gaýtalanma kartasy

7 BALLY ÝER TITREMELERIŇ GAÝTALANMA KARTASY



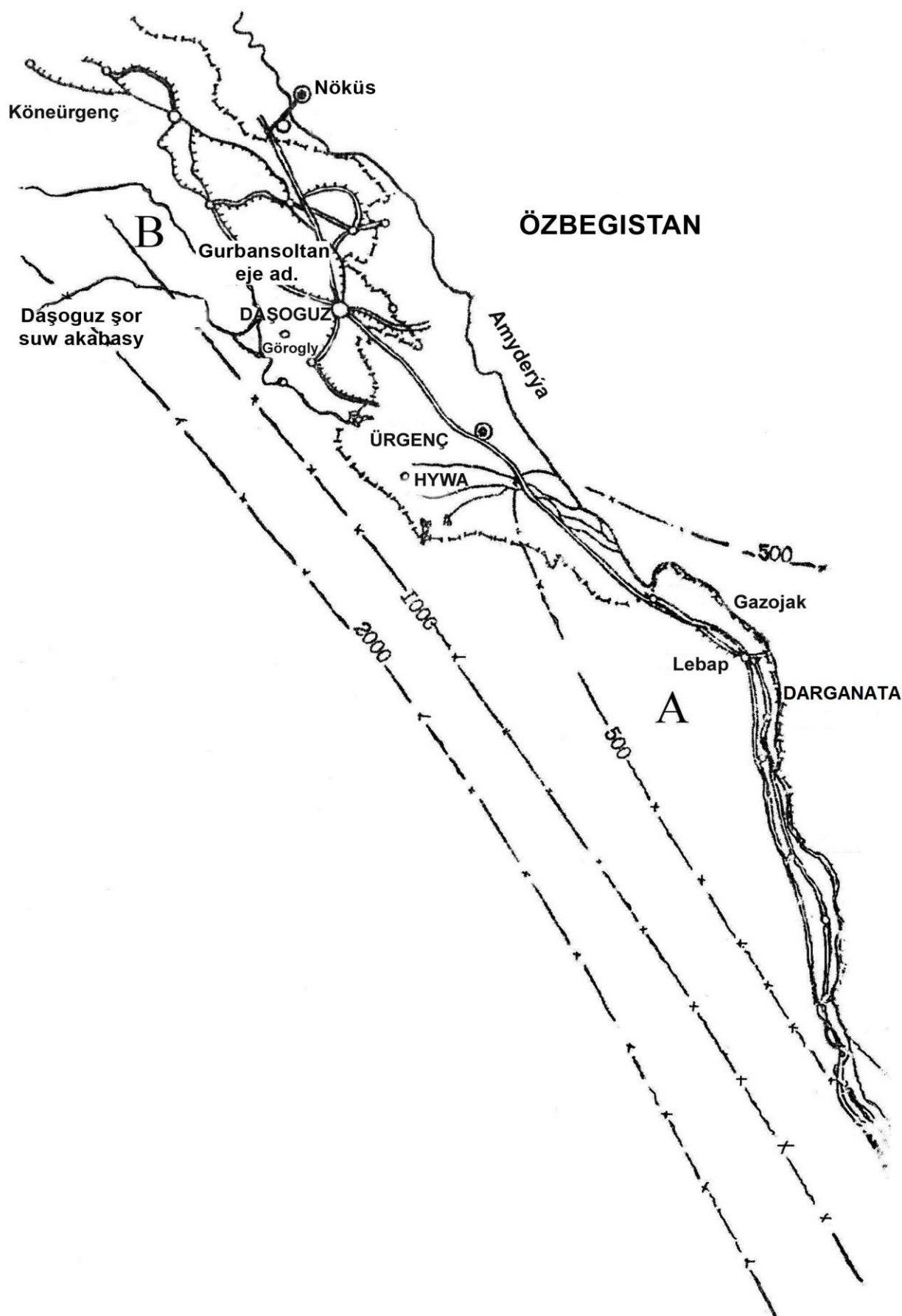
4-nji surat – 7 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

7 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



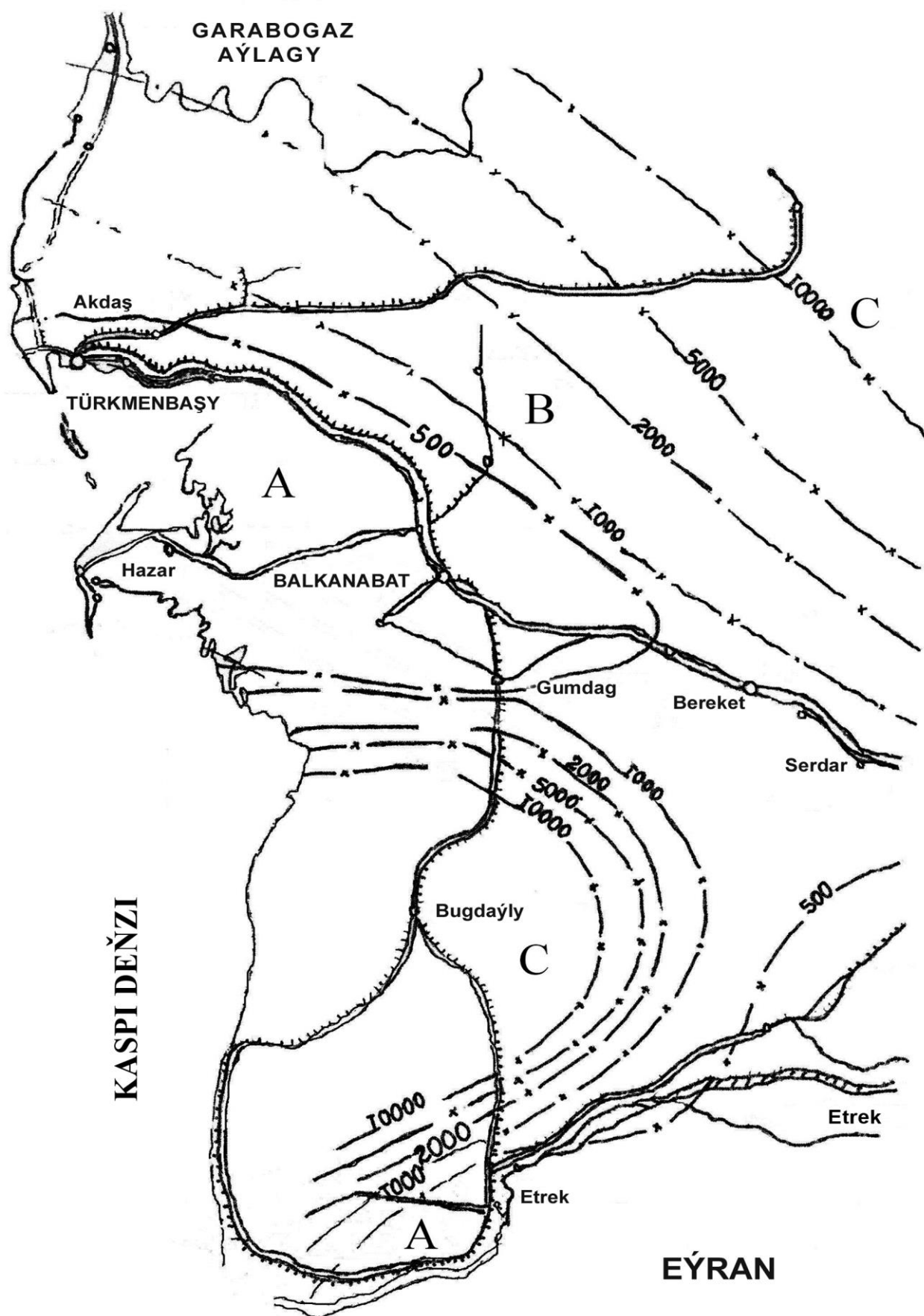
5-nji surat – 7 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

7 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



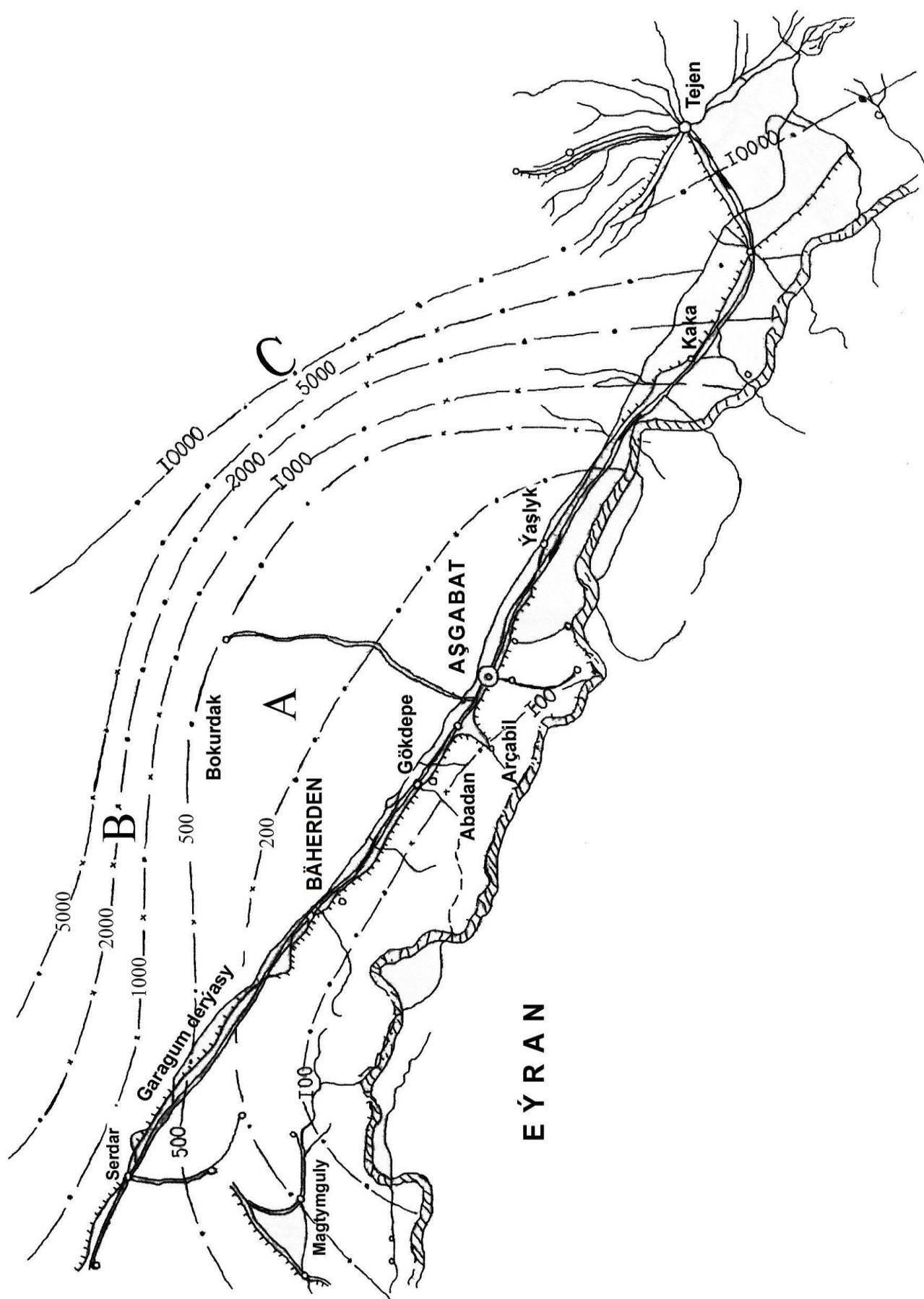
6-njy surat – 7 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

8 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



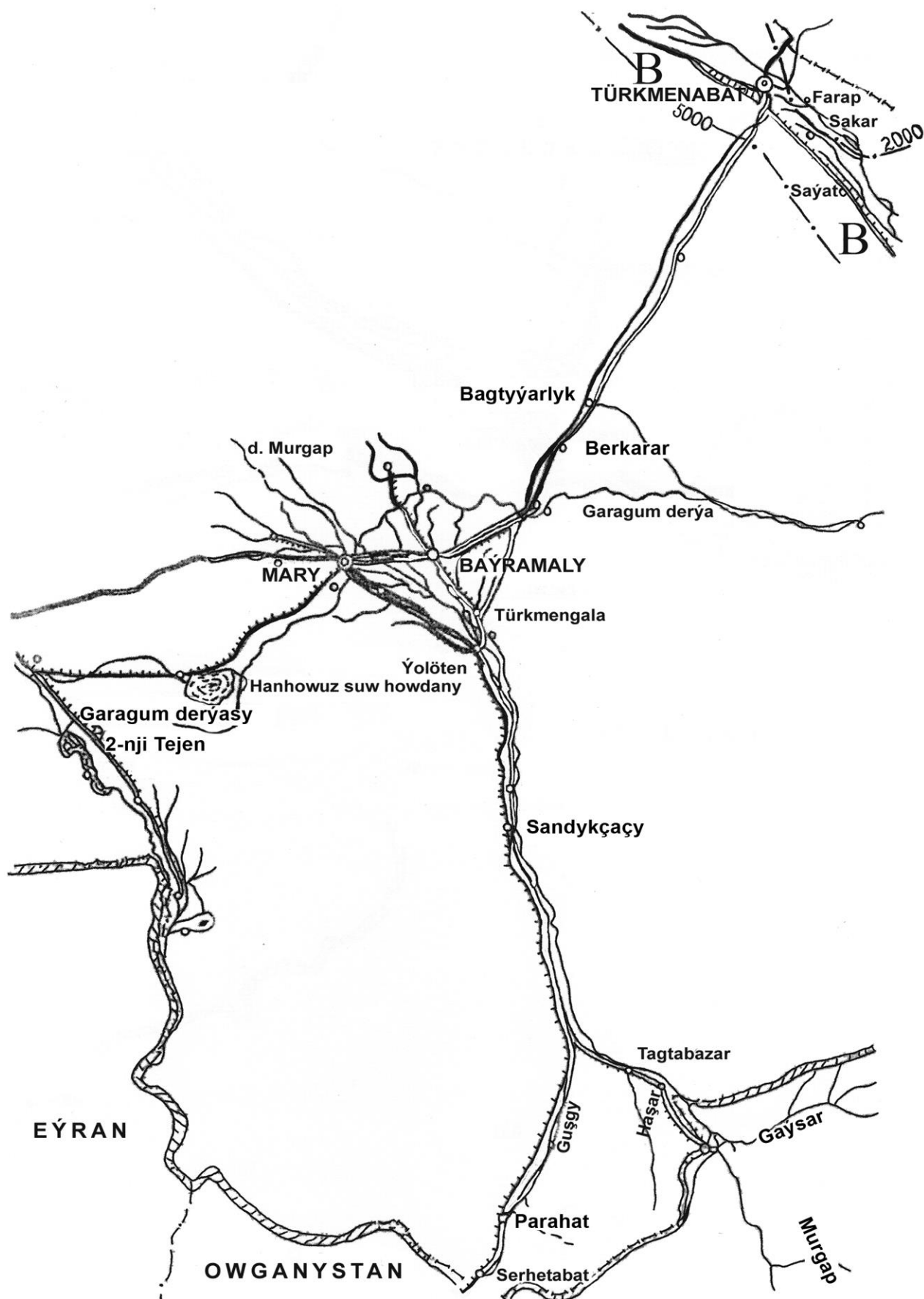
7-nji surat – 8 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

8 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



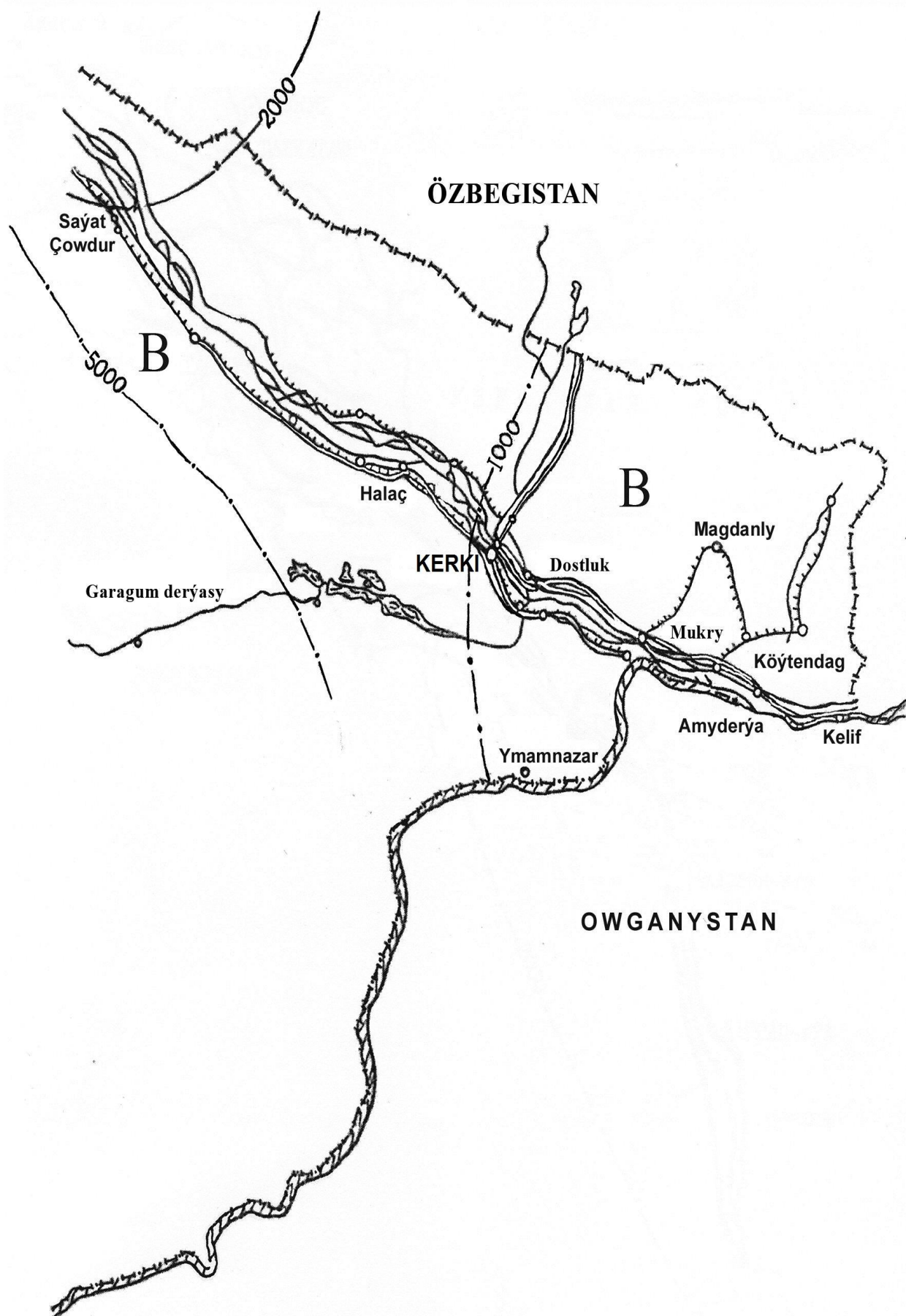
8-nji surat – 8 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

8 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



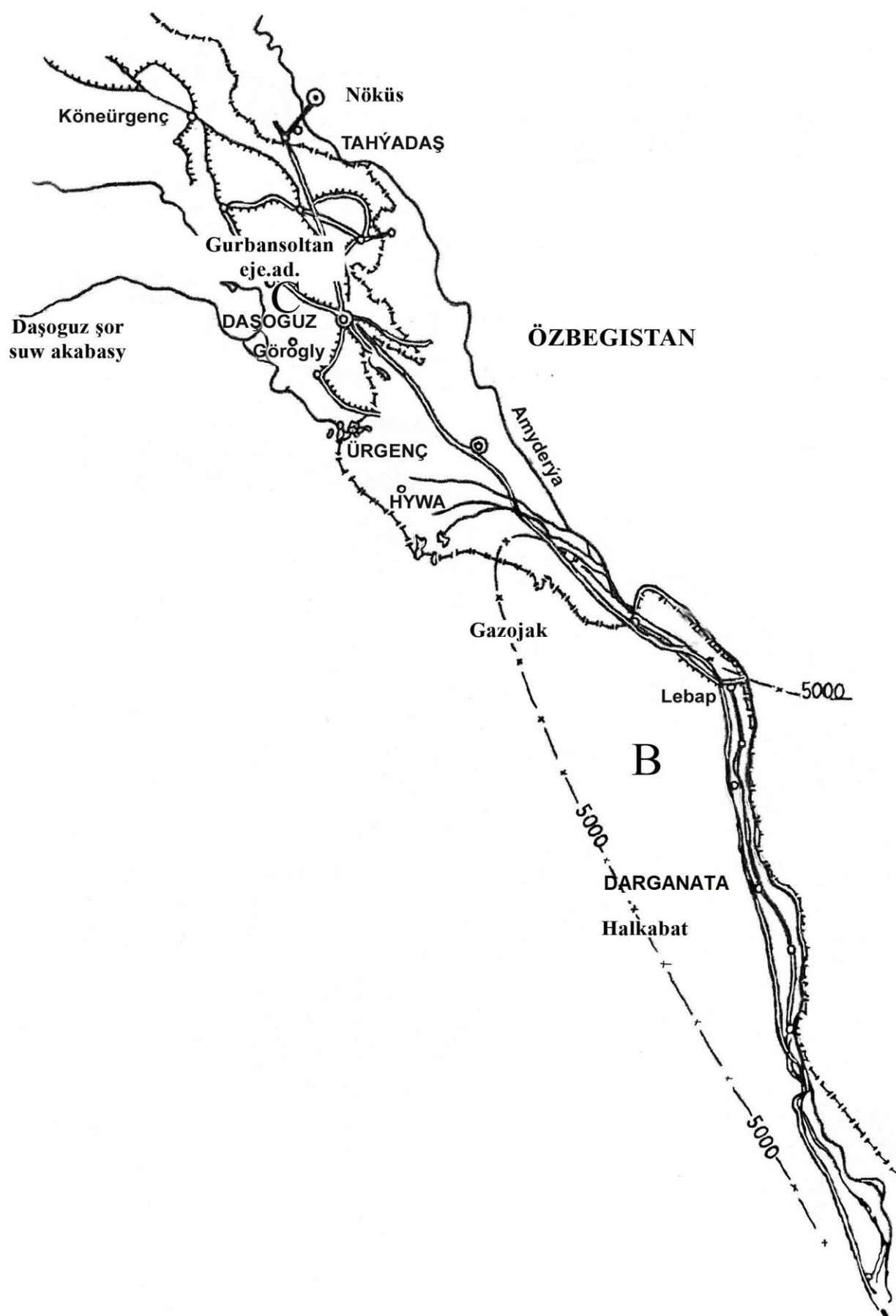
9-njy surat – 8 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

8 BALLY ÝER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



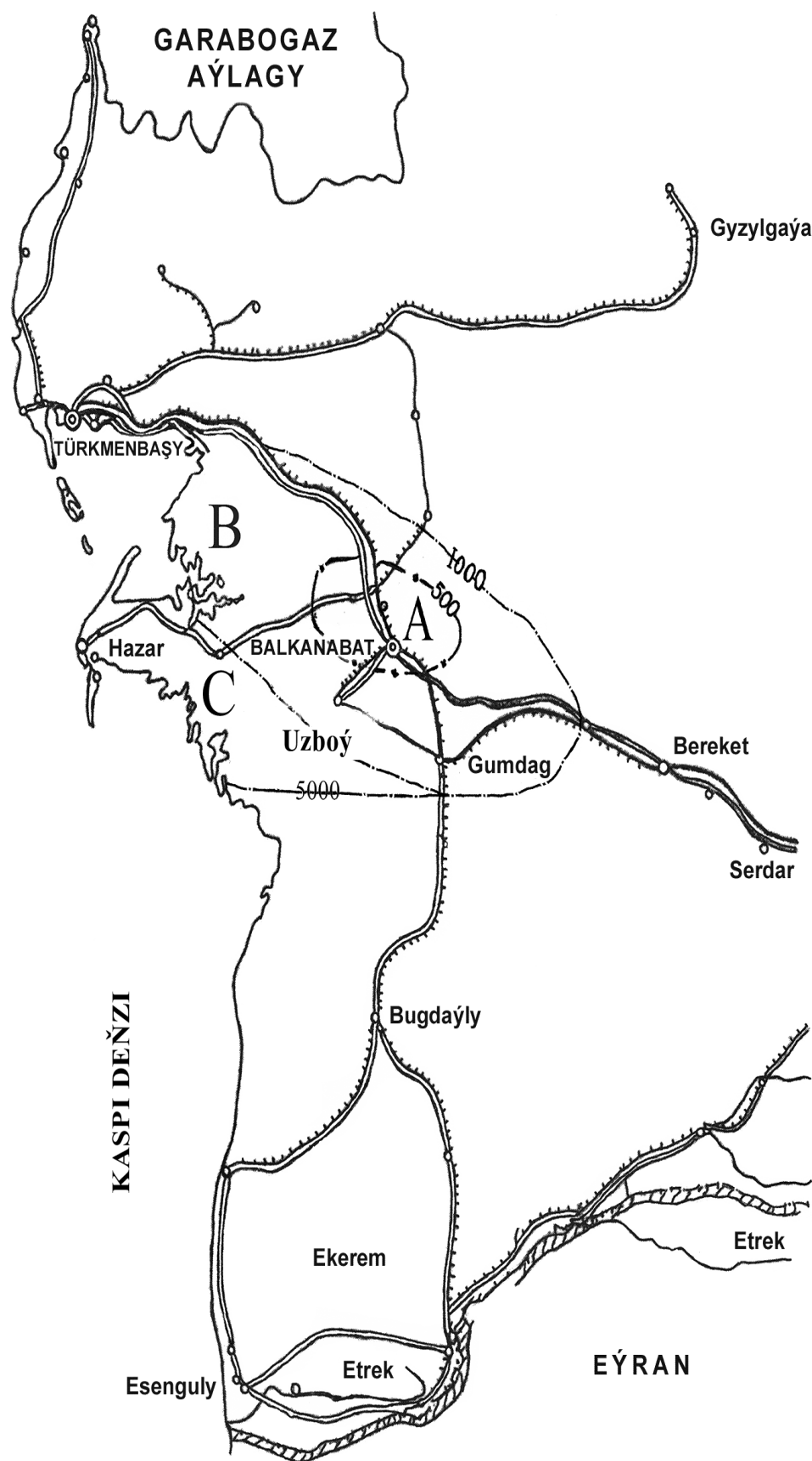
10-njy surat – 8 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

8 BALLY YER TITREMELERİŇ GAÝTALANMA KARTASY



11-nji surat – 8 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

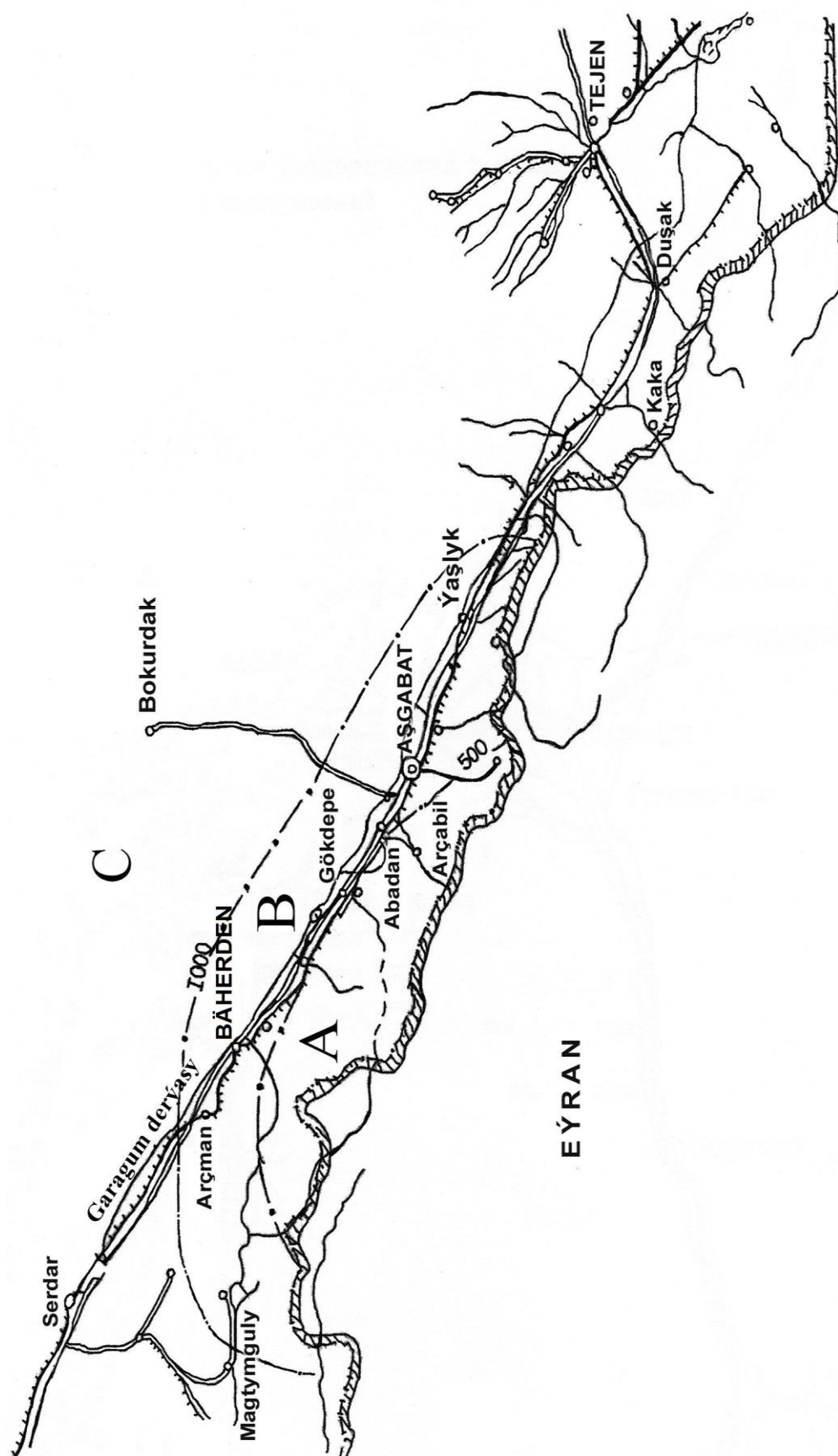
9 BALLY ÝER TITREMELERIŇ GAÝTALANMA KARTASY Türkmenbaşynyň seýsmiki taýdan güýçli zolagy



12-nji surat – 9 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

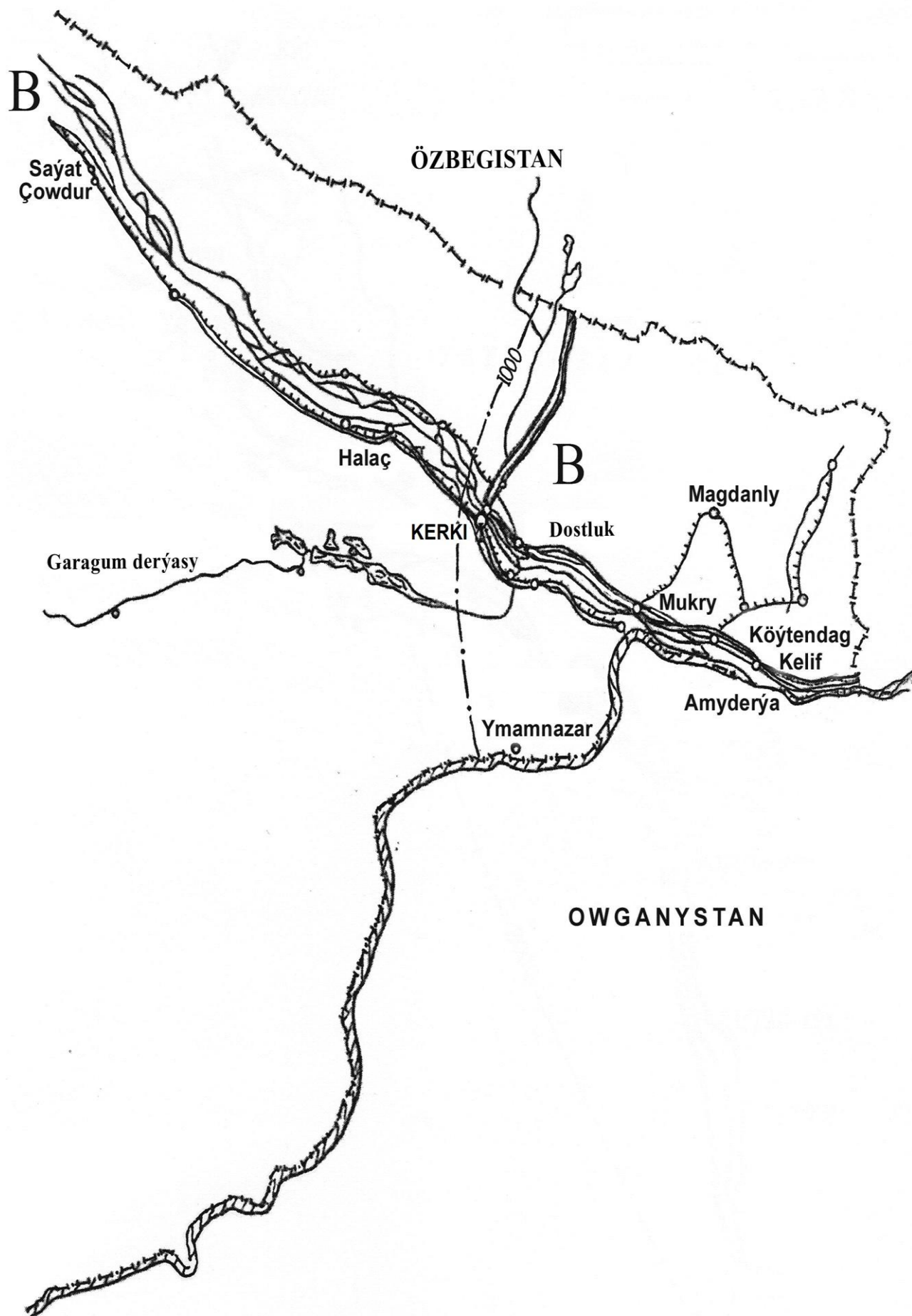
9 BALLY ÝER TITREMELERIŇ GAÝTALANMA KARTASY

Aşgabadyň seýsmiki taýdan güýçli zolagy



13-nji surat – 9 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

9 BALLY ÝER TITREMELERIŇ GAÝTALANMA KARTASY



14-nji surat – 9 bally ýer titremeleriň gaýtalanma kartasy

MAZMUNY

Umumy düzgünler

I bölüm. Köprüleri taslamak

I BAP. Umumy düzgünler

II BAP. Agramlar we täsirler. Agramlaryň utgaşmasynyň koeffisiýentleri

1). Seýsmiki täsirleriň modelirlemesi

2). Koeffisiýentler

III BAP. Köpri desgalarynyň seýsmika çydamlylygynyň ölçütleri

1. Taslama ýer titremeleri (TÝ) üçin hasaplamalar

2. Maksimal hasaplama ýer titremeler (MHÝ) üçin hasaplamalar

IV BAP. Gurnawlaryň seýsmiki täsirler boýunça hasaplamasynyň esasy düzgünleri

1. Hasaplama ülniň seçilip alynmasy

2. Taslama ýer titremesinde seýsmiki täsiriň hasaplamalary

3. Maksimal hasaplama ýer titremede seýsmiki täsiriň hasaplamalary

4. Seýsmo üzneliginiň we seýsmiki peselmäniň elementleriniň hasaplamalary

V BAP. Seýsmiki gorag ulgamlary peýdalanylanda köpri desgalarynyň gurnawçylyk çözgütlerine bildirilýän talaplar

1. Tehniki çözgütleri saýlamakda bildirilýän esasy talaplar

2. Daýanç bölekleri we daýanç düwünleri

3. Seýsmo üzneliginiň we dinamiki badyny ýatyryjy gurluşlary

4. Stopor gurluşlar we friksion-hereketli birleşmeler

VI BAP. Seýsmiki gorag ulgamlaryny ulanmaklyga bildirilýän talaplar

II bölüm. Ulanylýan köprüleriň seýsmika çydamlylygyna baha bermek

VII BAP. Umumy düzgünler

VIII BAP. Köprüleriň elementleriniň seýsmika çydamlylygyna baha bermek üçin olary barlamak we fiziki-mehaniki häsiýetlerini kesgitlemek

IX BAP. Spektral usulyýet boýunça seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparyny kesgitlemek

1. Hasaplama ülnileriň maksady we hasaplama agramlary kesgitlemek boýunça umumy hödürnamalar

2. Paýadan edilen kesik köprüleriň elementleri üçin hasaplama ülnileri bellemek we hasaplama agramlary kesgitlemek

3. Köpri elementleriniň seýsmika çydamlylygynyň hasaplama toparlaryna baha bermek

X BAP. Köprüleriň minimal seýsmika çydamlylygyny kesgitlemek

XI BAP. Köprüleriň seýsmika çydamlylygyny ýokarlandyryýan esasy çäreler

1-nji goşundy. Kadalaşdyryjy hukuk namalaryň we resminamalaryň sanawy

2-nji goşundy. Adalgalar we kesgitlemeler

3-nji goşundy. Kabul edilen gysgaltmalaryň sanawy

4-nji goşundy. Düýbiň çäklendirilen hasaplama ýeriniň sudury boýunça araçäk şertleriň goýulşy

5-nji goşundy. Hasaplama ülni gurlanda desganyň elementlerinde dempfirlemäni hasaba almak

6-njy goşundy. Taslama we maksimal hasaplama ýer titrmeleriň täsirini hasaplamak üçin seýsmiki täsiriň amplitudasynyň aňlatmalary

7-nji goşundy. Diskret daýançly uzyn desgalaryň düýbe çaklamasy

8-nji goşundy. Türkmenistanyň seýsmiki etraplaşdyrma we seýsmiki gaýtalanma kartalary

Türkmenistanyň Adalat ministrligi tarapyndan

2018-nji ýylyň 22-nji noýabrynda bellige alyndy.

Bellige alyş sany 1172.