



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ŞƏHƏRSALMA VƏ TİKİNTİYƏ
DAİR NORMATİV SƏNƏDLƏR SİSTEMİ**

AzDTN 2.10-1

**HİDROTEKNIKİ QURĞULARA YÜKLƏR VƏ
TƏSİRLƏR (dalğalar və gəmilərdən).
LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI**

RƏSMİ NƏŞR

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ ARXİTEKTURA KOMİTƏSİ**

BAKİ-2022



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ŞƏHƏRSALMA VƏ TİKİNTİYƏ
DAİR NORMATİV SƏNƏDLƏR SİSTEMİ

AzDTN 2.10-1

**HİDROTEKNİKİ QURĞULARA YÜKLƏR VƏ TƏSİRLƏR
(dalğalar və gəmilərdən).
LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI**

RƏSMİ NƏŞR

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ ARXİTEKTURA KOMİTƏSİ**

BAKI-2022

AzDTN 2.10-1 “Hidrotexniki qurğulara yüklər və təsirlər (dalğalar və gəmilərdən). Layihələndirmə normaları” (Azərbaycan Respublikasının Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi-Bakı, 2022-ci il, səh. 68)

İşləyib: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutu (tex.üzrə f.d Qarayev A.N və t.e.d., prof. X.Q.Seyfullayev)

Təsdiqə hazırlayıb və təqdim edib: Texniki normalar, elm və layihəçilərlə iş şöbəsi

Təsdiq edilib: Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin Kollegiyasının 2022-ci il 03 mart tarixli MİHO/2.1-3.2-2022-2 nömrəli qərarı ilə

Qüvvəyə minib: 2022-ci il 03 mart tarixdən

Hüquqi Aktların Dövlət Reyestrinin qeydiyyat nömrəsi: 15202203030222

İlk dəfə qəbul edilir

Bu texniki normativ hüquqi akt qüvvəyə mindiyi tarixdən СНиП 2.06.04-82* “Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)” normativ sənədin Azərbaycan Respublikası ərazisində hüquqi qüvvəsi dayandırılır.

@ AzDŞAK-TN/Q № 0031-2022

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ŞƏHƏRSALMA VƏ TİKİNTİYƏ
DAİR NORMATİV SƏNƏDLƏR SİSTEMİ**

**HİDROTEKNİKİ QURĞULARA YÜKLƏR VƏ TƏSİRLƏR
(dalğalar və gəmilərdən).
LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI**

1. Tətbiq sahəsi

Bu normalar yeni tikilən, yenidən qurulan və təmir olunan çay və dəniz hidrotexniki qurğuların layihələndirilməsinə şamil edilir.

2. Normativ istinadlar

Bu normalarda aşağıda göstərilən normativ sənədlərə istinad edilib:

“Hidrotexniki qurğuların təhlükəsizliyi haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu

AzDTN 2.1-1	Yüklər və təsirlər. Layihələndirmə normaları
AzDTN 2.16-1	Beton və dəmirbeton konstruksiyalar. Layihələndirmə normaları
AzDTN 2.17-1	Daş və armaturlanmış daş konstruksiyalar. Layihələndirmə normaları.
MCH (DTN) 3.04-01–2005	Hidrotexniki qurğular. Əsas müddəalar
СНП (TNvəQ) 2.06.06-85	Beton və dəmirbeton bəndlər
СНП (TNvəQ) 2.06.07-87	İstinad divarları, gəmiçilik şlüzləri, balıqburaxıcı və balıq mühafizə qurğuları
СНП (TNvəQ) 1.02.07-87	Tikinti üçün mühəndis axtarışları

Qeyd: - mötərizələrdə göstərilən işarələnmələr aşağıdakı kimi oxunur:

TNvəQ – Tikinti Norma və Qaydaları;

DTN – Dövlətlərarası Tikinti Normaları.

3. Əsas anlayışlar

Bu normalarda aşağıdakı əsas anlayışlardan istifadə olunur:

təsirlər – hidrotexniki qurğuların gərginlikli-deformasiya hallarının dəyişməsinə səbəb olan temperatur dəyişiklikləri, ətraf mühitin hidrotexniki qurğulara təsiri, əsasların çökməsi, əsasların yerdəyişməsi, zamanla materialların xüsusiyyətlərinin pisləşməsi, dalğaların və gəmilərin təsirlərindən yaranan yüklər;

yüklər – hidrotexniki qurğuların tikinti obyektlərinə, xarici təsirlər (konstruksiyaların, avadanlıqların, qar yığılmaların, insanların və bu kimi digər amillərin çəkilişi);

yüklərin etibarlılıq əmsali – qurğuların normal istismarı şəraitində yüklərin normativ qiymətlərindən əlverişsiz (böyük və ya kiçik) tərəfə mümkün ola biləcək kənara çıxmaları nəzərə alan əmsal;

yük birləşməsi əmsali – eyni vaxtda bir neçə yükün hesablama qiymətlərində onların təsiri ehtimalının azaldılmasını nəzərə alan əmsal;

yüklərin normativ qiyməti – layihələndirmənin müvafiq normaları, texniki şərtlər və ya layihələndirmə tapşırıqları ilə qəbul olunan yüklərin əsas baza göstəriciləri;

yüklərin hesablamə qiyməti – tikinti obyektinin istismar müddətində yüklərin həddi (maksimal və ya minimal) qiyməti;

xüsusi yüklər – fəlakətli nəticələr ilə müşayiət olunacaq qəza vəziyyəti yarada biləcək mümkün yük və ya təsirlər (məsələn, partlayış, nəqliyyat vasitələrilə toqquşma, avadanlıqlarda baş verən qəzalar, yanğın, zəlzələ və hidrotexniki qurğunun yükdaşıma qabiliyyətini itirməsi);

buna – su axınının qarşısının kəsilməsi və su ilə gətirilən çöküntülərinin hərəkətinin məhdudlaşdırılması üçün dəniz və ya çay sahilinə perpendikulyar tikilən sərt hidravlik tənzimləyici qurğu;

hidrotexniki qurğular - su anbarları, bəndlər, magistral sunəqledici kəmərlər, su elektrik stansiyaları, sutullayıcı, suburaxıcı, suqəbuledici, sudurulducu, suötürücü, su nasosxanaları, tunellər, kanallar, kollektorlar, səviyyə əlaqələndirici, sahilqoruyucu, sahilbərکیدici, məcranizamlayıcı, balıqburaxan və balıqqoruyucu, Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində yerləşən dəniz qurğuları (estakadalar, estakadayanı meydançalar, stasionar dəniz platformaları, su mühiti ilə qarşılıqlı təsirdə olan, dəniz üzgüçülüynün təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və gəmilərin dayanması üçün nəzərdə tutulmuş mühəndis-texniki qurğular, gəmburaxan şlyuzlər), habelə yeraltı və yerüstü su ehtiyatlarından istifadə etmək və suyun zərərli təsirlərinin qarşısını almaq üçün istifadə olunan digər xüsusi mühəndis-texniki qurğular;

dalğa elementləri (əsas) – dalğanın hündürlüyü, uzunluğu və periodu;

qeyri-müntəzəm dalğalar – elementləri dəyişən dalğalar;

müntəzəm dalğalar – hündürlüyü və periodu dəyişməz qalan dalğalar;

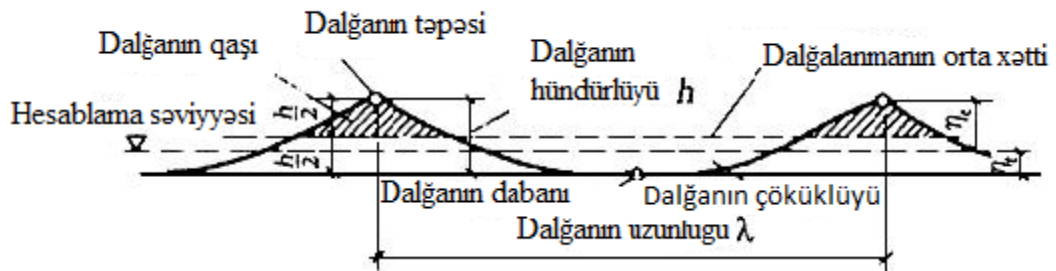
tezaxan dalğalar – görünən forması fəzada yerdəyişən dalğalar;

sabit duran dalğalar – görünən forması fəzada yerdəyişməyən dalğalar;

dalğalar sistemi – eyni mənşəli ardıcıl dalğalar sırası;

dalğa profili – dalğanın oxu istiqamətində şaquli profilli həyəcanlanan səthin kəsişmə xətləri (şəkil A);

dalğalanmanın orta xətti – dalğalı rəqslərin elə kəsişmə xəttidir ki, bu xəttin yuxarı və aşağı cəm sahələri eynidir. Müntəzəm dalğalar üçün onun tənəsi və dabanı qiymətlərinin yarım cəmi səviyyəsində çəkilən üfüqi xətt;



Şəkil A. Dalğanın profili və elementləri

dalğanın qaşı – dalğalanmanın orta xəttindən yuxarıda yerləşən hissəsi;

dalğanın tənəsi – dalğa şırımının ən yüksək nöqtəsi;

dalğanın çöküklüyü – dalğalanmanın orta xəttindən aşağıda yerləşən hissəsi;

dalğanın dabanı – dalğalanmanın lojbininin ən aşağıdakı nöqtəsi;

dalğanın hündürlüyü – dalğa profilində dalğa təpəsinin dabanından hündürlüyü;

dalğanın uzunluğu – dalğa profilində iki qonşu dalğa təpəsinin zirvələri arasında üfüqi məsafə;

dalğanın periodu – bərkidilmiş şaquldan iki qonşu təpənin keçməsinin vaxt intervalı;

dalğa cəbhəsi –dalğanın təpələrinin zirvələrindən keçən həyəcanlanan səthlərin planda xətləri;

dalğa şüası – verilən nöqtədə dalğanın cəbhəsinə perpendikulyar xətlər;

dalğanın sürəti – onun yayılma istiqamətində dalğa təpələrinin yerdəyişmə sürəti;

hesablama fırtınası –verilmiş dövr üçün (məsələn 25, 50 və ya 100 il) bir dəfə müşahidə olunan və həmin dövrdə maksimal dalğa elementləri olan dalğa fırtınası; küləyin müxtəlif istiqamətlərinə fərqli hesablama fırtınası uyğun ola bilər;

küləyin hesablama sürəti (dalğaların elementləri təyin olunduqda) – su səviyyəsindən 10 m hündürlüyündə külək sürəti;

suyun hesablama səviyyəsi – suyun küləklə qovulmasında artma və çəkilməsindən mövsüm və illik rəqslərini nəzərə almaqla təyin olunan səviyyə;

dalğaların qovulma uzunluğu –hesablama nöqtəsinə qədər küləyin istiqamətində ölçülən küləklə əhatə olunmuş akvatoriyanın uzunluğu;

dalğa təzyiqi – mayenin sərbəst səthinin dalğalanmasından yaranan hidrodinamik təzyiqin hissəsi (toplanan). Dalğa təzyiqi dalğanın olduğu və ya onların olmadığı hallarda fəzanın verilmiş nöqtəsində hidrodinamik təzyiqin qiymətləri fərqi kimi təyin olunur;

axarlı divar (manee, qurğu) – hərəkət zamanı suyun müqavimətini azaldacaq formada düzəlməsi (divar manee və qurğu);

əmsal birləşməsi – eyni vaxtda bir neçə əmsalın qiymətlərində onların təsiri ehtimalının azaldılmasını nəzərə alan birləşmə.

4. Ümumi müddəalar

4.1. Bu normalar hidrotexniki qurğulara dalğalar və gəmilərdən yük və təsirlərin normativ qiymətlərini müəyyən edir. Hesablama yükü onun normativ qiymətinin əlverişsiz tərəfə mümkün kənara çıxmalarını nəzərə alan yükə görə etibarlılıq əmsalı γ_f -ə hasili kimi təyin olunmalıdır; dalğa və gəmilərdən yüklər üçün γ_f əmsalının qiyməti DTN 3.04.01-də göstərilən tələblər əsasında, külək yükləri üçün isə AzDTN 2.1-1-in tələblərinə müvafiq qəbul olunmalıdır.

4.2. Açıq və qorunan akvatoriyalarda dalğaların hesablama elementləri, çoxillik naturada müşahidələr, laborator tədqiqatlar və mühəndis hidrometeoroloji şəraitin öyrənilməsi əsasında qəbul olunmalıdır. Göstərilən axtarışların yerinə yetirilmə qaydaları TNvəQ 1.02.07-də verilmişdir.

4.3. Hesablama metodları ilə alınan dalğaların hesablama hündürlüyü 5 m-dən çox olduqda, I sinif hidrotexniki qurğulara, həmçinin digər sinifli qurğulara dalğa yük və təsirləri naturada müşahidələr və laborator tədqiqatlar əsasında dəqiqləşdirilməlidir.

5. Hidrotexniki qurğulara dalğalardan yüklər və təsirlər

Əsas hesablama müddəaları

5.1. Hidrotexniki qurğulara dalğalardan düşən yüklərin və təsirlərin hesablanması akvatoriyada suyun hesablama səviyyələrində, fırtına şəraiti üçün aparılmalıdır.

5.2. Hesablama fırtınasının təkrar olunması hidrotexniki qurğuların sinfi üçün aşağıdakı kimi qəbul olunmalıdır.

I – 100 ildə 1 dəfə;

II – 50 ildə 1 dəfə;

III və IV – 25 ildə 1 dəfə.

5.3. Hesablamada dalğalanmanın parametrləri: dalğalar sistemində müxtəlif dalğaların hündürlüyü, uzunluğu və periodu, eləcə də hesablama fırtınasının dalğalanması, spektr sıxlığı mühəndis-hidrometroloji müşahidələrin nəticələrinin statistik yoxlama nəticələri üzrə qəbul olunmalıdır.

Mühəndis-hidrometroloji axtarıqların məlumatları olmadıqda hesablama fırtınasının dalğalanmasının parametrlərinin təyini konkret axtarış yerində olan müşahidə məlumatları əsasında hesablama metodları ilə (əlavə 1), lakin onlar sonradan statistik yoxlamalar əsasında yerinə yetirilməlidir. Bu məlumatlar olmadıqda dalğalanmaların yaranma şəraitləri ilə oxşar akvatoriyalar üçün yoxlamalara yol verilir.

TNvəQ 1.02.07-87-nə əsasən istifadə olunan hesablama metodlarının beynəlxalq praktikada həmin məqsədlərlə qəbul olunan metodlara (modellərə) müvafiq olduğunu göstərmək tövsiyə olunur.

5.4. Açıq və qorunan akvatoriyalarda dalğa elementlərinin hesablama qiymətlərinin təyində aşağıdakı dalğa yaradan amilləri: (küləyin sürəti, onun qiyməti və istiqaməti) su səthində küləyin aramsız təsiri müddətini, küləyin əhatə etdiyi akvatoriyanın ölçü və konfigurasiyasını, dibin relyefini və suyun dərinliyini nəzərə almaq lazımdır.

5.5. Suyun hesablama səviyyəsi və küləyin xarakteristikaları çoxillik müşahidələrin məlumatlarının statistik yoxlamalarının nəticələri əsasında təyin olunmalıdır.

5.6. Dalğaların elementlərinin hesablamaları akvatoriyanın dərinlik üzrə aşağıdakı zonalarına bölünməsi nəzərə alınmaqla aparılmalıdır (hərfi işarələr əlavə 1 və 9-da):

- dərin – dərinliyi $d > 0,5\bar{\lambda}_d$ olduqda, dib dalğanın əsas xarakteristikalarına təsir etmir;

- dayaz – dərinlik $0,5\bar{\lambda}_d \geq d > d_{cr}$ olduqda, dib dalğaların inkişafına və onların əsas xarakteristikalarına təsir edir;

- ləpə döyən – dərinliyi d_{cr} -dən $d_{cr,u}$ -ə qədər hüdudlarında başlayır və dalğanın dağılması bitir. burada $d_{cr,u}$ – dalğaların son dağılmasına uyğun kritik dərinliyin həddi dərinliyi.

- kəsilən – $d_{cr,u}$ -ə dərinliyindən az hüdudlarda çırpılan dalğalardan sahilə periodik aşan sellər.

Akvatoriyada suyun səviyyəsi və küləyin sürətinə müvafiq olaraq dalğalanmanın xüsusiyyətləri, dalğanın transformasiyası – dayaz sulara çıxmaqla axının təsiri altında onların parametrlərinin dəyişməsi, mürəkkəb relyefdə və üfüqi olmayan dibdə refraksiya mühafizə qurğularına difraksiyası və dağılması nəzərə alınmaqla müvafiq təminatlarla təyin olunmalıdır.

Dalğalanmanın parametrlərinin təyini müasir hesablama-proqramlama kompleksləri əsasında nəzəri hesablama metodları ilə və ya nomoqramlardan istifadə etməklə (əlavə 1) və sübut olunan metodlarla aparılmalıdır.

5.7. Dalğalar sistemində dalğaların hesablama təminatı qəbul olunmalıdır:

- liman akvatoriyaların qorunması təyin olunduqda5%
- dalğanın aşması təyin olunduqda.....1%

Cədvəl 1 üzrə hidrotexniki qurğuların və onların elementlərinin dayanıqlılığı və möhkəmliyi təyin olunduqda.

I sinif qurğular üçün və rəqslərin periodu 2 san çox olan bütün qurğular üçün dalğalanmaların spektral xarakteristikaları nəzərə alınmalıdır. (tezlik spektri)

Cədvəl 1

Hidrotexniki qurğular	Dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablama təminatı, %, çox olmayaraq
Şaquli qurğular, maili yamaclı mühafizə qurğuları	1
Boşluqlu qurğular və axarlı maneələrin sinfi:	
I	1
II	3
III, IV	5
Sahilbərکیدici qurğular:	
I, II	1
III, IV	5
Qeyd :	
<i>1. Qurğuya yüklər təyin olunduqda sistemdə verilən təminatla qurğuya maksimal təsir göstərən diapazonda dalğanın hündürlüyü h_i və dalğanın uzunluğu $(1 - 1,4)\bar{\lambda}$ qəbul olunmalıdır; boşluqlu konstruksiyalar üçün $(0,8 - 1,4)\bar{\lambda}$ hüdudlarında hesablama dalğa hündürlüyündə dalğaların maksimal təsirləri təyin olunmalıdır.</i>	
<i>2. Açıq akvatoriyalarda tikilən boşluqlu qurğuların hündürlük nişan qiymətləri təyin olunduqda dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablama təminatı lazım olan əsaslanmalarla 0,1% qəbul olunmağa yol verilir.</i>	

5.8. Layihələndirilən qurğuya (obyektə) suyun maksimal hesablama səviyyəsi bu normaların tələblərinə əsasən qəbul olunmalıdır.

5.9. Hidrotexniki qurğulara yüklər və təsirlər təyin olunduqda artma-boşalma hadisələrinin mövsümü rəqsləri, külək və dalğaların hündürlüyünün artması nəzərə alınaraq ən yüksək illik səviyyələrinə görə təyin olunan hesablama səviyyələrinin təminatı I sinif qurğular üçün 1%-dən, II və III siniflər üçün 5%-dən, IV sinif üçün 10%-dən çox olmamaqla qəbul olunmalıdır.

Qeyd: 1. II sinif dalğamühafizə qravitasiya istinad divarları və qurğusuz süni çimərliklər üçün hesablama səviyyəsinin təminatı 1%-ə bərabər qəbul olunur.

2. Lazım olan əsaslanmalarla bəzi hallarda dalğa təsirləri təyin olunduqda hidrotexniki qurğuların elementlərinə dalğanın maksimal təsiri şərti əsasında suyun hesablama səviyyəsi seçilir (məsələn, qurğunun yaxınlığında əsasın yuyulmasına baxıldıqda və yuyulmadan mühafizə tədbirlərində).

5.10. Küləyin və dalğanın hündürlüklərinin artırması naturada müşahidələrin məlumatları üzrə qəbul olunmalıdır. III və IV sinifli qurğular üçün külək və dalğa hündürlüyünün artmasının hesablama ilə təyin olunmasına yol verilir. (əlavə 2)

5.11. Dinamik hesablamalarda və hidrotexniki qurğuların konstruksiya elementlərinin yorulma möhkəmliyinin qiymətləndirilməsində külək dalğalanmalarının qeyri-müntəzəmliyini xarakterizə edən spektral sıxlığı nəzərə alınmalıdır.

5.12. Fırtınanın təsiri, o cümlədən hidrotexniki qurğuların əsasları yaxınlığında akvatoriyanın dibinə axınla birləşmədə dibdəki maksimal sürətin müqayisəsi və yuyulmayan

(yol verilən) dibdəki sürəti və dibi təşkil edən qruntu xarakterizə edən toxunan gərginliklərə müvafiq və ya yuyulmadan və qurğunun su yuyub apararı əsasının dibinin mühafizəsi üçün istifadə olunan material qiymətləndirilməlidir.

Müxtəlif növlü qurğulara dalğalar təsirinin hesablaması xüsusiyyətləri

Şaquli divarlara sabit duran dalğalardan təsir edən yüklər

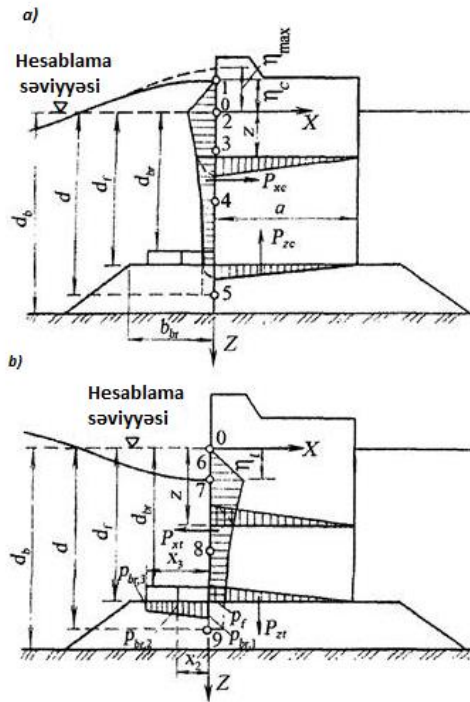
5.13. Açıq akvatoriya (su sahəsi) tərəfindən sabit duran dalğaların təsirlərinə qurğunun hesablanması (bax şəkil 1) dibə qədər $d_b > 1,5h$ dərinlikdə və bərmənin üstündən $d_{br} \geq 1,25h$ dərinlikdə aparılmalıdır; bu halda sərbəst dalğalı səthlər və dalğa təzyiqi üçün düsturlarda dibə qədər dərinlik d_b, m , əvəzinə aşağıdakı düsturlarla təyin olunan şərti hesablamada dərinliyi d, m tətbiq olunmalıdır:

$$d = d_f + k_{br}(d_b - d_f), \quad (1)$$

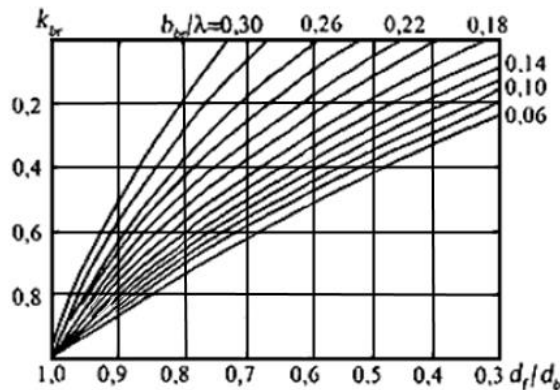
burada d_f - qurğunun dabanı üstündə dərinlik, m;

k_{br} – şəkil 2-dəki qrafiklə qəbul olunan əmsal;

h – əlavə 1 üzrə qəbul olunan tezaxan dalğanın hündürlüyü;



Şəkil 1. Açıq akvatoriya tərəfindən şaquli divara sabit duran dalğaların təzyiq epürləri
a) şırımlı dalğalarda; b) dayaz dalğalarda (bərmənin massivlərində dalğa təzyiqinin qalxması epürləri ilə)



Şəkil 2. K_{br} əmsalının qiymətlərinin qrafikləri

5.14. Şaquli divarda suyun hesablamə səviyyəsindən hesablanan sərbəst dalğaların səthinin qalxması və ya enməsi η , m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\eta = -h \cos \omega t - \frac{kh^2}{2} \text{cthkdcos}^2 \omega t \quad (2)$$

burada $\omega = \frac{2\pi}{T}$ – dalğanın dairəvi tezliyi;

\bar{T} – dalğanın orta periodu, san;

t – zaman, san,

$k = \frac{2\pi}{\lambda}$ – dalğa ədədi;

$\bar{\lambda}$ – dalğanın orta uzunluğu; m

Şaquli divara sabit duran dalğalar təsir etdikdə (2) düsturu ilə η -nin təyində $\cos \omega t$ -in aşağıdakı qiymətlərində üç hala baxılmalıdır:

a) $\cos \omega t = 1$ -in hesablamə səviyyəsindən η_{\max} qədər, m, yüksələn dalğanın təpəsi divara yaxınlaşdıqda;

b) $1 > \cos \omega t > 0$ – hesablamə səviyyəsindən η_c qədər yüksələn şırımlı dalğa üçün üfüqi xətti yükün P_{xc} , kN/m qiymətinin maksimal qiymətində, bu halda $\cos \omega t$ -nin qiyməti aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$\cos \omega t = \frac{\bar{\lambda}}{\pi h (4kd - 3)}; \quad (3)$$

c) $\cos \omega t = -1$ üfüqi xətti dalğa yükünün P_{xt} , kN/m, maksimal qiymətində hesablamə səviyyəsindən η_t aşağıda yerləşən dalğanın dabanı üçün;

Qeyd. $d/\bar{\lambda} \leq 0,2$ olduqda və digər bütün hallarda, $\cos \omega t > 1$ -in qiymətində (3) düsturunda sonrakı hesablamalarda $\cos \omega t = 1$ qəbul olunur.

5.15. Dərin su zonasında şırımlı və ya dayaz dərənin sabit duran dalğalarında şaquli divara üfüqi xətti yükü P_x kN/m (bax şəkil.1) dalğa təzyişi epüründən qəbul etmək lazımdır, bu halda P , kPa qiyməti z , m dərinliyində aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$p = \rho g h e^{-kz} \cos \omega t - \rho g \frac{kh^2}{2} e^{-2kz} \cos^2 \omega t - \rho g \frac{kh^2}{2} (1 - e^{-2kz}) \cos 2\omega t - \rho g \frac{k^2 h^3}{2} e^{-3kz} \cos 2\omega t \cos \omega t \quad (4)$$

burada ρ – suyun sıxlığı, t/m³;

g – 9,81 m/san² -a bərabər sərbəst düşmə təcili;

z – hesablamə səviyyəsindən hesablanan nöqtənin ordinatı ($z_1 = \eta_c$; $z_2 = 0$; ... $z_n = d$), m,

$z_1 = \eta_c$ olduqda şırımlar üçün, lakin dayaz dərələr üçün $z_6 = 0$ olduqda $p = 0$ qəbul olunmalıdır.

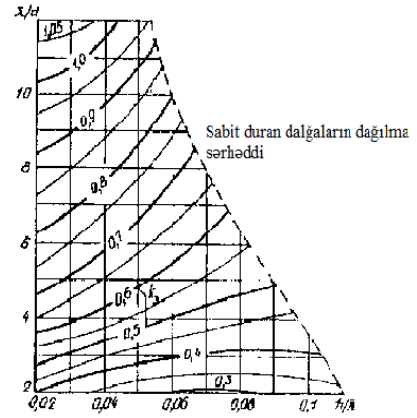
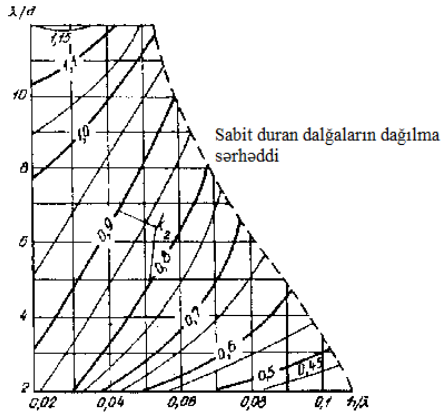
5.16. Dayaz olan zonada şırımlı və dayaz dərədə sabit duran dalğalarda şaquli divara üfüqi xətti yükü P , kPa, (bax şəkil 1) dalğa təzyişi epüründən qəbul etmək lazımdır, bu halda z , m dərinliyində P , kPa, cədvəl 1 üzrə qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 1

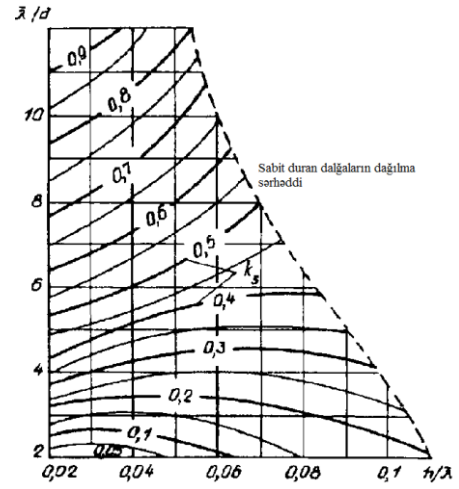
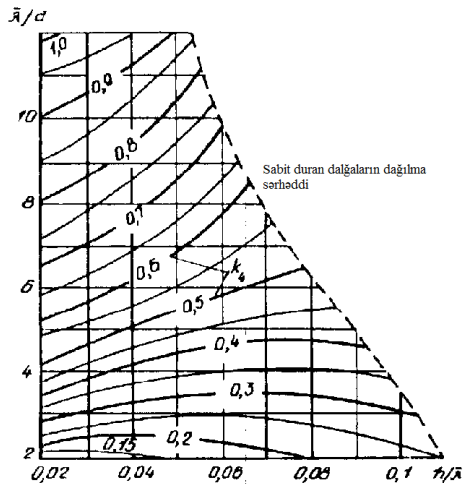
Nöqtələrin nömrəsi	z nöqtəsinin dərinliyi, m	Dalğa təzyişi p -nin qiyməti, kPa
şırımlı olduqda		
1	η_c	$p_1 = 0$
2	0	$p_2 = k_2 \rho g h$
3	0,25d	$p_3 = k_3 \rho g h$
4	0,5d	$p_4 = k_4 \rho g h$
5	d	$p_5 = k_5 \rho g h$

dayaz dərəli olduqda		
6	0	$p_6 = 0$
7	η_t	$p_7 = -\rho g \eta_t$
8	$0,5d$	$p_8 = -k_8 \rho g h$
9	d	$p_9 = -k_9 \rho g h$

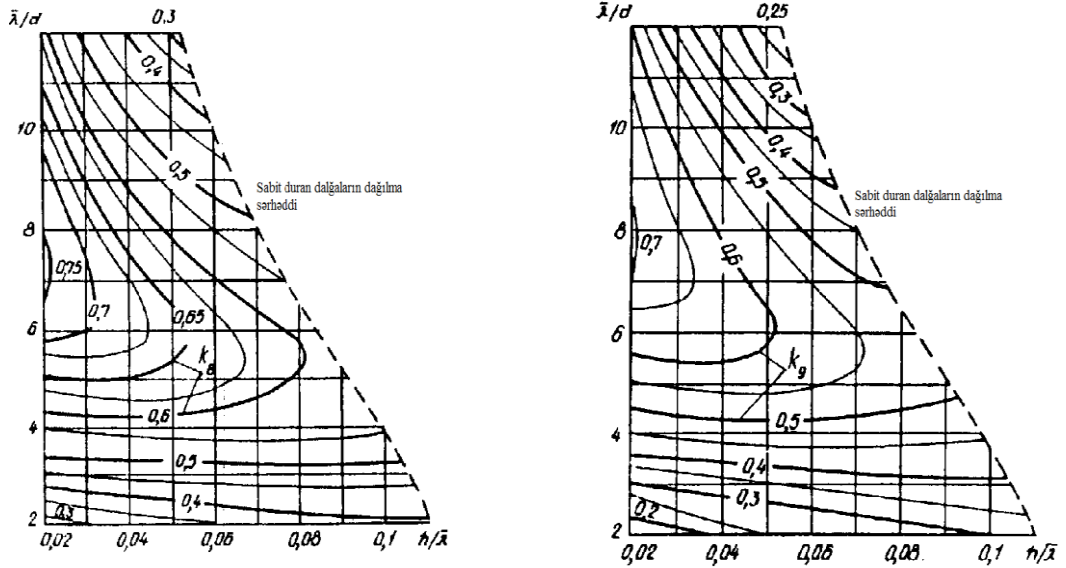
Qeyd. k_2, k_3, k_4, k_5, k_8 və k_9 əmsalların qiymətləri Şəkil 3, 4, 5-dəki qrafiklərdən qəbul olunmalıdır



Şəkil 3. k_2 və k_3 əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri



Şəkil 4. k_4 və k_5 əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri



Şəkil 5. k_8 və k_9 əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri

Şaquli profilli qurğulara və onların elementlərinə (xüsusi hallar) yüklər və dalğaların təsiri

5.17. Şaquli divara qurğunun hesablama səviyyəsindən z_{sup} yuxarı qalxan dalğa təzyiqi P , kPa, bu normaların 5.15 və 5.16-cı bəndlərinə əsasən alınan təzyiqin qiymətlərini aşağıdakı düsturla təyin olunan əmsala k_c vurmaqla təyin olunmalıdır;

$$k_c = 0,76 \pm 0,19 \frac{z_{sup}}{h}, \quad (5)$$

burada “müsbət” və “mənfi” işarələri suyun hesablama səviyyəsində qurğunun yuxarı hissəsindən yuxarı və aşağı olmasına müvafiqdir.

Bu normaların 5.14-cü bəndinə əsasən təyin olunan sərbəst dalğaların səthinin qalxması və ya düşməsi η -nin k_c əmsalına vurulmalıdır.

Baxılan halda üfüqi xətti dalğa yükü P_{xc} , kN/m, şaquli divarın hündürlüyü hüdudlarında dalğa təzyiq epürünün sahəsi üzrə təyin olunmalıdır.

5.18. Açıq akvatoriya tərəfindən qurğuya α bucağı altında dalğanın yaxınlaşma cəbhəsində şaquli divara bu normaların 5.15 və 5.16-cı bəndlərinə əsasən təyin olunmuş xətti dalğa yükü k_{cs} əmsalına vurmaq yolu ilə aşağıdakıya bərabər qəbul olunur:

α , dərəcələrlə	k_{cs}
45	1
60	0,9
75	0,7

Qeyd. Divar boyu dalğa cəbhəsinin yerdəyişməsində, yəni α üçün 90 dərəcəyə yaxın və ya bərabər olduqda qurğunun hissəsinə dalğa yükü bu normaların 5.19-cu bəndinə müvafiq qəbul olunmalıdır.

5.19. Qorunan akvatoriya tərəfindən çırpılan dalğadan üfüqi yük qurğunun hissəsinin nisbi uzunluğunda $l/\bar{\lambda} \leq 0,8$ təyin olunmalıdır; bu halda dalğa təzyiqinin qiyməti P , kPa-ile aşağıdakı hallar baxılaraq üç nöqtə üzrə yerinə yetirilməsinə yol verilir:

a) dalğanın təpəsi qurğunun orta hissəsilə eynidir (bax şəkil 6, a)

$$z_1 = \eta_{max} = -\frac{h_{dif}}{2} - \frac{kh_{dif}^2}{8} cthkd, \quad p_1 = 0; \quad (6)$$

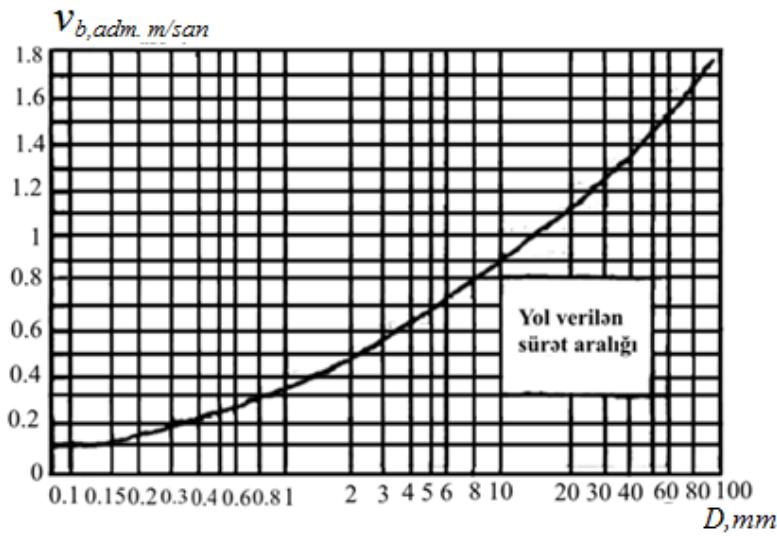
$$v_{b,max} = \frac{2k_{s1}\pi h}{\sqrt{\frac{\pi}{g}\bar{\lambda}sh2kd_b}} \quad (12)$$

burada k_{s1} – cədvəl 3 üzrə qəbul olunan əmsal.

Cədvəl 3

dalğanın mailliyi (azacıq meyilli) $\bar{\lambda}/h$	8	10	15	20	30
k_{s1} əmsalı	0,6	0,7	0,75	0,8	1

Yuyulmayan dib sürətinin $v_{b,max}$, m/san, yol verilən qiyməti fraksiya iriliyi D , mm, olan qruntlar üçün, şəkil 7 üzrə qəbul olunmalıdır; bu halda $v_{b,max} > v_{b,adm}$ olduqda əsasın yuyulmadan mühafizəsi nəzərdə tutulmalıdır.



Şəkil 7. Yuyulmayan dib sürətinin yol verilən qiymətlərinin qrafiki

5.22. Bermanın massivinə ölçülmüş dalğa təzyiq epürü ordinatları aşağıdakı düsturla təyin olunan ($i = 1, 2$ və ya 3) şəkil 1, b-yə əsasən trapesiyalı qəbul olunmalıdır.

$$p_{br,i} = k_{br}\rho gh \frac{chk(d - d_f)}{chkd} \cos kx_i \leq p_f \quad (13)$$

burada x_i – divardan massivin müvafiq üzünə qədər məsafə, m;

k_{br} – cədvəl 4-üzrə qəbul olunan əmsal;

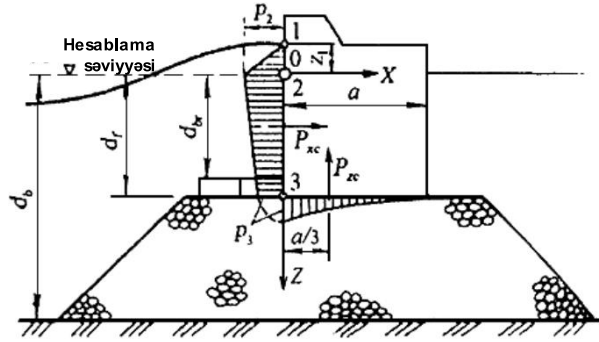
p_f – qurğunun daban səviyyəsində dalğa təzyiqi

Cədvəl 4

nisbi dərinlik $d/\bar{\lambda}$	dalğanın yatıqlığı, $\bar{\lambda}/h$ olduqda k_{br} əmsalı	
	15 və az	20 və çox
0,27-dən az	0,86	0,64
0,27-dən 0,32-yə qədər	0,6	0,44
0,32-dən çox	0,3	0,3

Çırpılan və ləpədöyən dalğalardan şaquli profilli qurğulara yüklər

5.23. Açıq akvatoriya tərəfdən çırpılan dalğaların təsirinə qurğuların hesablanması bermanın üstündən $d_{br} < 1,25h$ dərinliyində və dibə qədər $d_b \geq 1,5h$ dərinliyində yerinə yetirilməlidir (bax şəkil 8).



Şəkil 8. Şaquli divara çırpılan dalğalardan təzyiç epürləri

Çırpılan dalğalardan üfüqi xətti yük P_{xc} , kN/m, yandan dalğa təzyiç epürünün sahəsi üzrə qəbul olunmalıdır, bu halda p qiyməti, kPa, ordinatın z , m, qiymətləri üçün aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$z_1 = -h, \quad p_1 = 0; \quad (14)$$

$$z_2 = 0; \quad p_2 = 1,5\rho gh; \quad (15)$$

$$z_3 = d_f, \quad p_3 = \frac{\rho gh}{ch k d_f} \quad (16)$$

Çırpılan dalğalardan şaquli xətti yük P_{zc} , kN/m, ölçülmüş dalğa təzyiç epürünün sahəsinə bərabər qəbul olunmalıdır və aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$P_{zc} = \mu \frac{p_3 a}{2} \quad (17)$$

burada μ cədvəl 5 üzrə qəbul olunan əmsal.

Cədvəl 5

$\frac{a}{d_b - d_f}$	≤ 3	5	7	9
μ əmsali	0,7	0,8	0,9	1

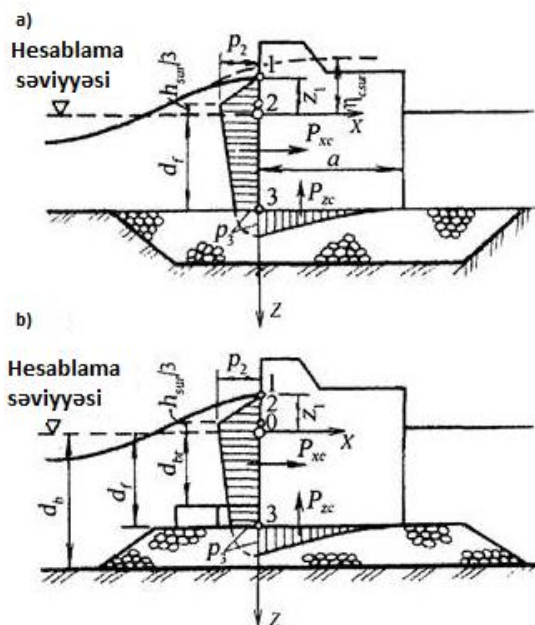
Çırpılan dalğalarda şaquli divarın bərmənin səthinin üstündən suyun maksimal sürəti $v_{f,max}$, m/san, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır

$$v_{f,max} = \sqrt{\frac{gh}{ch k d_f}} \quad (18)$$

5.24. Açıq akvatoriya tərəfindən ləpədöyən dalğaların təsirinə qurğuların hesablanması divara bitişik dibin uzunluğu $0,5\bar{\lambda}$, m, dərinlik $d_b \leq d_{cr}$ olduqda aparılmalıdır, bu halda ləpədöyən dalğanın təpəsinin hesablama səviyyəsindən maksimal yüksəlməsi $\eta_{c,sur}$ aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$\eta_{c,sur} = -0,5d_f - h_{sur}, \quad (19)$$

burada h_{sur} – ləpədöyən dalğanın hündürlüyü, m;
 d_{cr} – kritik dərinlik, m.



Şəkil 9. Şaquli divara ləpədöyən dalğanın təzyiq epürü
a) dib səviyyəsində yatağın üstündən, b) dibin yatağından yüksələn

Ləpədöyən dalğalardan üfüqi xətti yük P_{xc} , kN/m, yandan dalğa təzyiq epürünün sahəsinə görə qəbul olunmalıdır, bu halda p qiyməti kN/m, z , m, ordinatın qiymətləri üçün aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$z_1 = -h_{sur}, \quad p_1 = 0; \quad (20)$$

$$z_2 = -\frac{1}{3}h_{sur}, \quad p_2 = 1,5\rho gh_{sur}; \quad (21)$$

$$z_3 = d_f, \quad p_3 = \frac{\rho gh_{sur}}{ch \frac{2\pi}{\lambda_{sur}} df}, \quad (22)$$

burada $\bar{\lambda}_{sur}$ – ləpədöyən dalğanın orta uzunluğu, m.

Ləpədöyən dalğalarda şaquli xətti yük P_{zc} , kN/m, ölçülən dalğa təzyiqin (p_3 hündürlüyü ilə) epürünün sahəsinə bərabər qəbul olunmalıdır və aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$p_{zc} = 0,7 \left(\frac{p_3 \alpha}{2} \right) \quad (23)$$

Açıq akvatoriya tərəfindən şaquli divarın qarşısında ləpədöyən dalğanın maksimal dib sürəti $v_{b,max}$, m/san, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$v_{b,max} = \sqrt{\frac{gh_{sur}}{ch \frac{2\pi}{\lambda_{sur}} df}} \quad (24)$$

5.25. Kifayət qədər əsaslandırmaqla çırpılan və ləpədöyən dalğaların şaquli divara təsirindən yüklərin təyini (bax şəkil 8 və 9) təzyiq impulslarını və inersiya qüvvələrini nəzərə alan dinamik metodlarla aparılmasına yol verilir.

Maili profilli qurğulara dalğaların təsirləri və yüklər

5.26. Aşma üzrə təminat 1% olmaqla ($h_{run1\%}$, m) dalğaların yamaclarına aşmanın hündürlüyü qurğunun qarşısında $d \geq 2h_{1\%}$ dərinlikdə frontal yaxınlaşan dalğalar üçün aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$h_{run1\%} = k_r k_p k_{sp} k_{run} h_{1\%}, \quad (25)$$

burada k_r və k_p – cədvəl 6 üzrə qəbul olunan yamacın kələ-kötürlük və hopdurma əmsalları;

k_{sp} – cədvəl 7 üzrə qəbul olunan əmsal;

k_{run} – dərin sularda dalğanın yatıqlığından $\bar{\lambda}/h_{d1\%}$ asılı olan şəkil 10-un qrafikləri ilə qəbul olunan əmsal.

Qurğunun qarşısında $d < 2h_{1\%}$ dərinlikdə k_{run} əmsalı şəkil 10-da mötərizələrdə göstərilən və $d = 2h_{1\%}$ dərinlikdə təyin olunan dalğanın yatıqlıq qiymətləri üçün qəbul olunmalıdır.

Aşma üzrə i , %-ilə təmin olunan dalğanın yamacına aşmanın hündürlüyü (25) düsturu ilə tapılan $h_{run1\%}$ qiymətini cədvəl 8 ilə təyin olunan k_i əmsalına vurmaqla təyin olunmalıdır.

Açıq akvatoriya tərəfindən dalğanın yamacında aşmanın qiyməti dalğa cəbhəsinin qurğuya α bucağı altında yaxınlaşmasında cədvəl 9 üzrə qəbul olunan k_α əmsalına vurmaqla azaltmaq lazımdır.

Cədvəl 6

Yamacın birləşmə konstruksiyası	Nisbi kələ-kötürlük $r/h_{1\%}$	k_r əmsalı	k_p əmsalı
Beton (dəmir-beton) tavalarla	-	1	0,9
Çınqıl-çaqıl və ya beton (dəmir-beton) tavalara bərkidilmə	0,002-dən az	1	0,9
	0,005-0,01	0,95	0,85
	0,02	0,9	0,8
	0,05	0,8	0,7
	0,1	0,75	0,6
	0,2-dən çox	0,7	0,5

Qeyd. Kələ-kötürlüyün xarakter ölçüsü r, m , yamacın bərkidilmə materialının dənələrinin orta diametrinə və ya beton (dəmir-beton) blokların orta ölçülərinə bərabər qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 7

ctgφ-nin qiyməti	1-2	3-5	5-dən çox
Küleyin sürəti V_m , m/san olduqda k_{sp} əmsalı			
20 və daha çox	1,4	1,5	1,6
10	1,1	1,1	1,2
5 və daha az	1	0,8	0,6

Qeyd.
– yamacın üfüqlə maillik bucağı φ

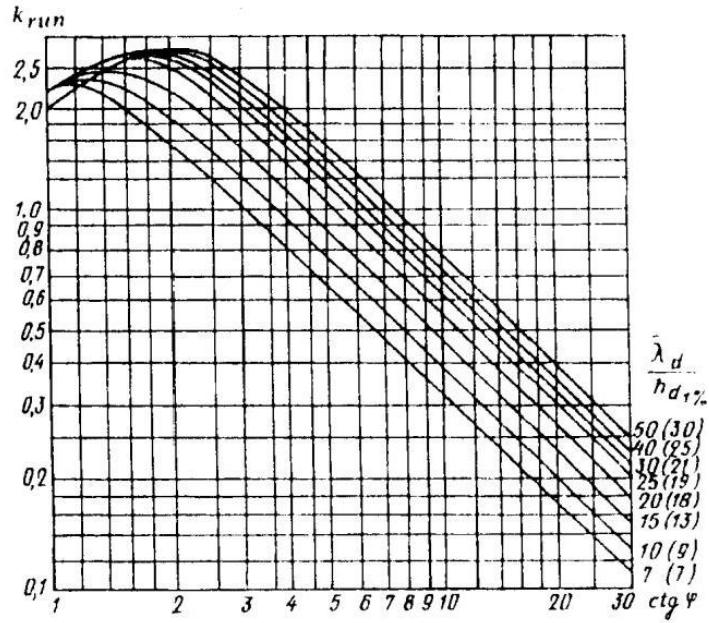
Cədvəl 8

i , % aşma üzrə təminat	0,1	1	2	5	10	30	50
k_i əmsalı	1,1	1	0,96	0,91	0,86	0,76	0,68

Cədvəl 9

α , dərəcə, bucağın qiyməti	0	10	20	30	40	50	60
k_α əmsalı	1	0,98	0,96	0,92	0,87	0,82	0,76

Qeyd. Çınqıl və çaqıllı dəniz sahilində dalğaların aşma hündürlüyü təyin olunduqda qasırğa zamanı dəniz sahilinin mailliyinin dəyişməsi nəzərə alınmalıdır. Suyun qapanmada kəsilməsinin dəniz sahilinin ən çox enməsinə $0,3h$ -a bərabər sahilə sıfır qiymətinə pazlaşma ilə aşmanın ən böyük hündürlüyünə qədər, lakin dənizdə $d = d_{cr}$, m , dərinliyinə qədər, yuyulan qruntlar üçün və ya $d = d_{crm}$, m , dərinliyində, yuyulmayan qruntlar üçün (burada h , d_{cr} və d_{crm} – müvafiq olaraq dalğanın hündürlüyü və birinci və sonrakı dağılmalarda qapanmalarda suyun dərinliyi, m).



Şəkil 10. k_{run} əmsalının qiymətlərinin qrafikləri

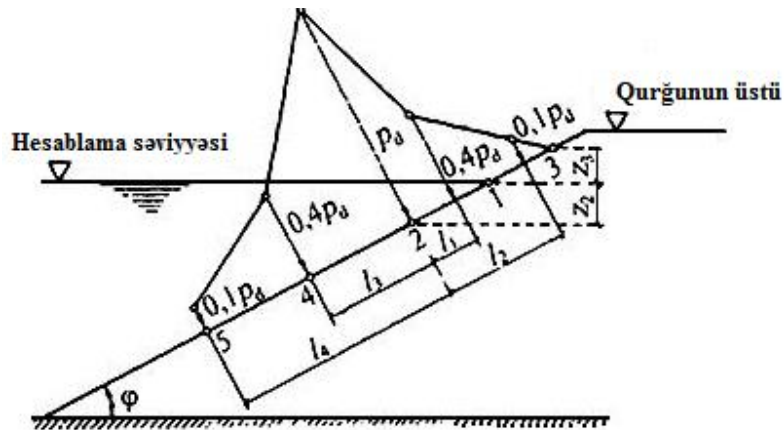
5.27. Monolit və ya yığma tavalarla bərkidilmiş yamaclara $1,5 \leq \text{ctg}\varphi \leq 5$ olduqda dalğa təzyiq epürü şəkil 11 üzrə qəbul olunmalıdır, bu halda maksimal hesablama dalğa təzyiqi p_d , kPa, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$p_d = k_s k_f p_{rel} \rho g h \quad (26)$$

burada k_s – aşağıdakı düsturla təyin olunan əmsal

$$k_s = 0,85 + 4,8 \frac{h}{\lambda} + \text{ctg}\varphi \left(0,028 - 1,15 \frac{h}{\lambda} \right); \quad (27)$$

k_f – cədvəl 10-ile təyin olunan əmsal



Şəkil 11. Tavalarla bərkidilmiş yamaclara maksimal hesablama dalğa təzyiq epürü

Cədvəl 10

Dalğanın yatıqlığı $\bar{\lambda}/h$	10	15	20	25	35
k_f əmsalı	1	1,15	1,3	1,35	1,48

p_{rel} – cədvəl 11- üzrə qəbul olunan 2 nöqtəsində (bax şəkil 11) yamaca maksimal nisbi dalğa təzyiqi.

Dalğanın hündürlüyü h , m	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	≥ 4
Maksimal nisbi dalğa təzyiq P_{rel}	3,7	2,8	2,3	2,1	1,9	1,8	1,75	1,7

Maksimal hesablama dalğa təzyiqinin p_d 2 nöqtəsində tətbiq ordinatı z_2 , m, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$z_2 = A + \frac{1}{\text{ctg}^2\varphi} \left(1 - \sqrt{2\text{ctg}^2\varphi + 1}\right) (A + B) \quad (28)$$

burada A və B aşağıdakı düsturla təyin olunan kəmiyyətlərdir:

$$A = h \left(0,47 + 0,023 \frac{\bar{\lambda}}{h}\right) \frac{1 + \text{ctg}^2\varphi}{\text{ctg}^2\varphi} \quad (29)$$

$$B = h \left[0,95 - (0,84\text{ctg}\varphi - 0,25) \frac{h}{\bar{\lambda}}\right] \quad (30)$$

Dalğanın yamaca aşma hündürlüyünə müvafiq ordinatı z_3 , m, bu normaların 5.26-cı bəndinə əsasən təyin olunmalıdır.

2 nöqtəsindən (bax şəkil 11) yamac üzrə bərkidilmə hissələrində yuxarı və aşağı dalğa təzyiqinin P , kPa, epürünün ordinatlarının qiymətləri qəbul olunmalıdır:

$$l_1 = 0,0125L_\varphi \text{ və } l_3 = 0,0265L_\varphi \text{ olduqda } p = 0,4p_d;$$

$$l_2 = 0,0325L_\varphi \text{ və } l_4 = 0,0675L_\varphi \text{ olduqda } p = 0,1p_d;$$

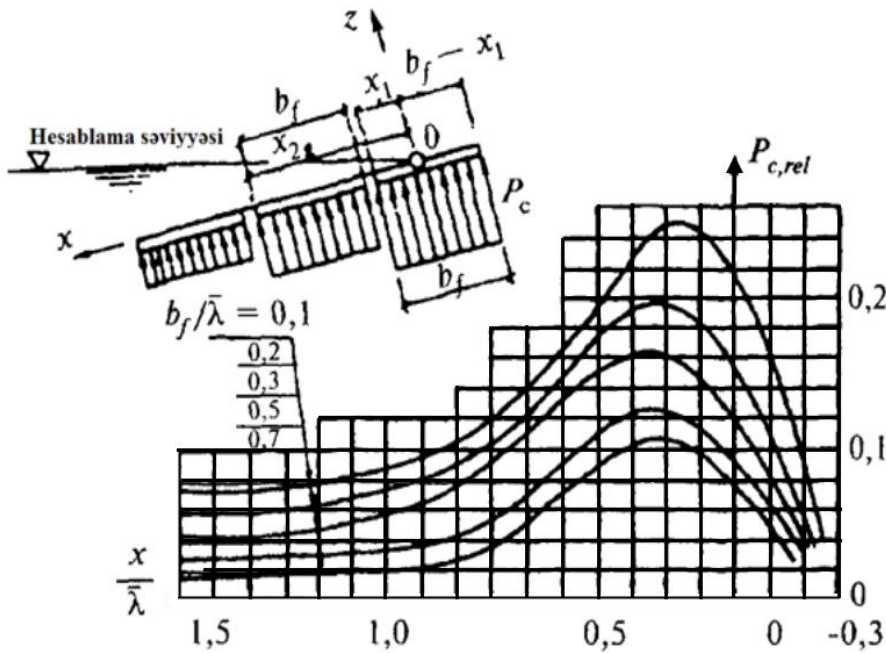
burada:

$$L_\varphi = \frac{\bar{\lambda}\text{ctg}\varphi}{\sqrt[4]{\text{ctg}^2\varphi - 1}} \quad (31)$$

Yamacların bərkidilmə tavalarına dalğa əks təzyiqin epürünün ordinatları p_c , kPa, aşağıdakı düsturlarla təyin olunmalıdır:

$$p_c = k_s k_f p_{c,rel} \rho g h, \quad (32)$$

burada $p_{c,rel}$ – şəkil 12 üzrə qrafiklərdən qəbul olunan nisbi dalğanın əks təzyiqi.



Şəkil 12. Nisbi dalğadan əks təzyiqin təyini üçün qrafiklər

5.28. Dalğalar sistemində 1% təminatla dalğanın hündürlüyü 1,5m-dən çox olduqda I və II sinif qurğular üçün tavalarla bərkidilmiş yamaqlara dalğalardan düşən yükün külək

dalğaların qeyri müntəzəmliyi nəzərə alınan metodlarla lazım olan əsaslandırılmalarla təyin olunmasına yol verilir.

Yamacların bərkidilməsinə dalğalardan maili profilli qurğuların berma və dəyişən maillikli bəzi hissələri olduqda yamacların bərkidilməsinə dalğalardan yük laborator tədqiqatların verilənlərilə təyin olunmalıdır.

5.29. Adi və fasonlu beton və ya dəmir-beton bloklardan, qırılmış daşlardan yamacları bərkidilmiş və maili profilli qurğuların layihələndirilməsində külək dalğalarının təsirindən onun həddi halına müvafiq ayrı elementlərin kütlələri m və ya m_z , (t) təyin olunmalıdır:

qurğunun yuxarisından $z = 0,7h$ dərinliyinə qədər yamacın hissəsində daş və ya bloklar yerləşdirildikdə aşağıdakı düsturla:

$$m = \frac{3,16k_{fr}\rho_m h^3}{\left(\frac{\rho_m}{\rho} - 1\right)^3 \sqrt{1 + \text{ctg}^3\varphi}} \sqrt{\frac{\lambda}{h}}; \quad (33)$$

həmçinin $z > 0,7h$ olduqda aşağıdakı düsturla:

$$m_z = m e^{-\left(\frac{7,5z^2}{h\lambda}\right)}, \quad (34)$$

burada k_{fr} – cədvəl 12 üzrə qəbul olunan əmsal; $\lambda/h > 15$ olduqda, həmçinin berma olduqda k_{fr} təcrübə verilənləri əsasında dəqiqləşdirilməlidir;

ρ_m – daşın sıxlığı, t/m^3 .

Cədvəl 12

Bərkidilmə elementləri	k_{fr} əmsalı	
	atmaqla	düzməklə
Daş	0,025	-
Adi beton blokları	0,021	-
Tetrapo	0,008	0,006

5.30. Çeşidlənməmiş daş atmalarından qurğuların yamaclarının bərkidilməsi layihələndirildikdə şəkil 13-də göstərilmiş qrafiklərdə dənələrin tərkibi əmsalının k_{gr} qiymətləri ştrixlənmiş zonaların sərhədlərində yerləşməlidir.

k_{gr} əmsalının qiyməti aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

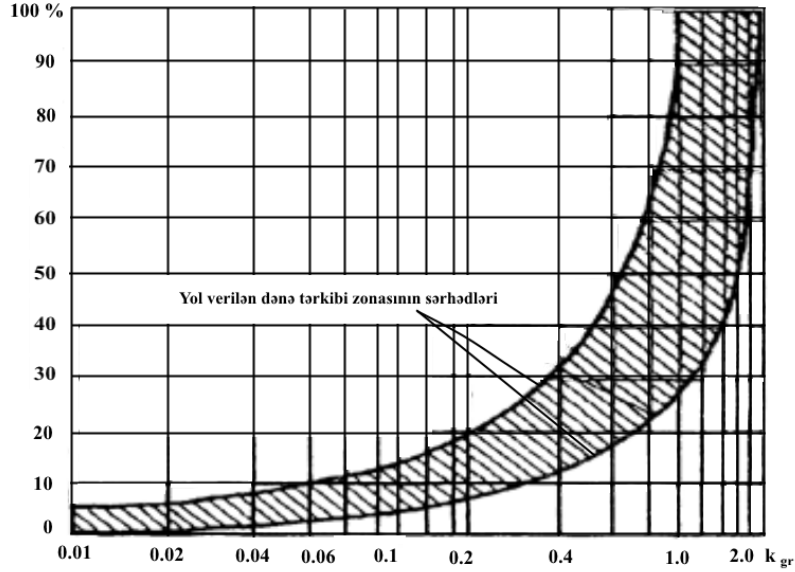
$$k_{gr} = \sqrt[3]{\frac{m_i}{m}} = \frac{D_{ba,i}}{D_{ba}}, \quad (35)$$

burada m – bu normaların 5.29-cu bəndində, ton ilə təyin olunan daşların kütləsi;

m_i – hesablamadan çox və ya az daşların kütləsi, t ;

$D_{ba,i}$ və D_{ba} – m_i və m kütlələrinə müvafiq olan kürənin diametrinə gətirilmiş daş fraksiyasının diametrləri, sm.

Ştrixlənmiş zonaya müvafiq (bax şəkil 13.) yamacların bərkidilməsi üçün çeşidlənməmiş daş atmaların dənəvər tərkibi yatıqlığı $3 \leq \text{ctg}\varphi \leq 5$ hüdudlarında, lakin hesablama dalğasının hündürlüyü 3 m və az olduqda yalnız mailliyi olan qurğular üçün yararlı hesab olunmalıdır.



Şəkil 13. Yamacların bərkidilməsi üçün çeşidlənməyən daş atmalarının yol verilən dənəvər tərkibinin təyin olunması üçün qrafik

5.31. Çeşidlənməmiş müxtəlif dənəli daş qırıntılarını atmaqla bərkidilmiş yamacların yatıqlılığı $ctg\varphi > 5$, külək dalğalarının təsirindən onun həddi-halına müvafiq halda daşın hesablama kütləsi m , t , $\bar{\lambda}/h \geq 10$ olduqda alınmış nəticələri cədvəl 12a üzrə təyin olunmuş k_φ əmsalına vurmaqla düstur (33) ilə təyin olunmalıdır.

Cədvəl 12a

$ctg\varphi$	6	8	10	12	15
$\bar{\lambda}/h \geq 10$ olduqda k_φ əmsalı	0,78	0,52	0,43	0,25	0,2

Çeşidlənməmiş müxtəlif dənəli tullantı daşın hesablama kütləsinə müvafiq minimal tərkibdə fraksiyada diametr D_{bi} cədvəl 12b-yə müvafiq qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 12b

Müxtəlif dənəlilik əmsalı D_{60}/D_{10}	5	10	20	40-100
Minimal tərkibli fraksiyada diametr D_{ba} , % (çəki üzrə)	50	30	25	20

6. Axarlı divarlara (maneələrə) və boşluqlu qurğulara dalğalardan yüklər

Şaquli axarlı divarlara dalğalardan yüklər

6.1. En kəsik ölçüləri $a \leq 0,4\lambda$ və $b \leq 0,4\lambda$ (bax şəkil.14, a qrafiki) şaquli axarlı divarlara dalğaların təsirindən maksimal qüvvə Q_{max} , kN, dalğanın təpəsinə nisbətən $\alpha = x/\lambda$ divarın (maneənin) müxtəlif vəziyyətlərindən alınan bir sıra qiymətlərindən aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

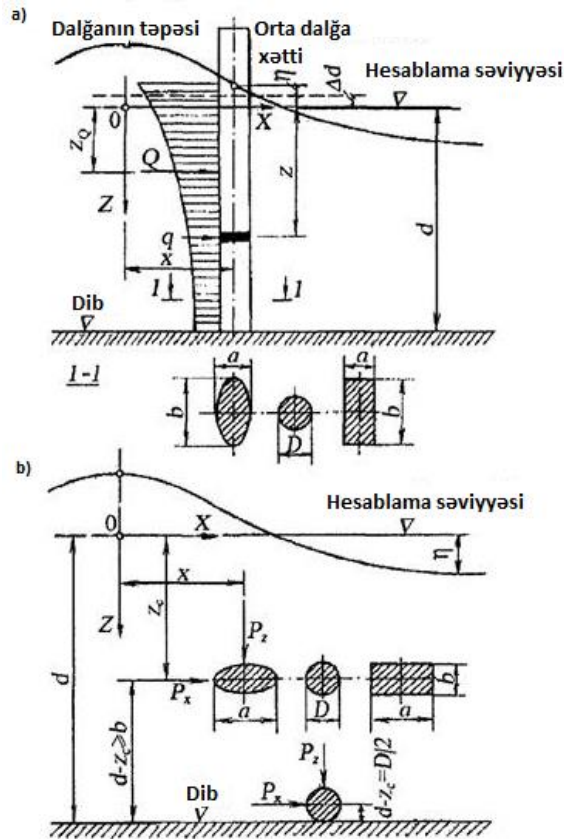
$$Q_{max} = Q_{i,max} \delta_i + Q_{v,max} \delta_v, \quad (36)$$

burada $Q_{i,max}$ – aşağıdakı düsturlarla təyin olunan, dalğanın təsirindən müvafiq olaraq qüvvənin etəlet və sürət komponentləri :

$$Q_{i,max} = \frac{1}{4} \rho g \pi b^2 h k_v a_i \beta_i; \quad (37)$$

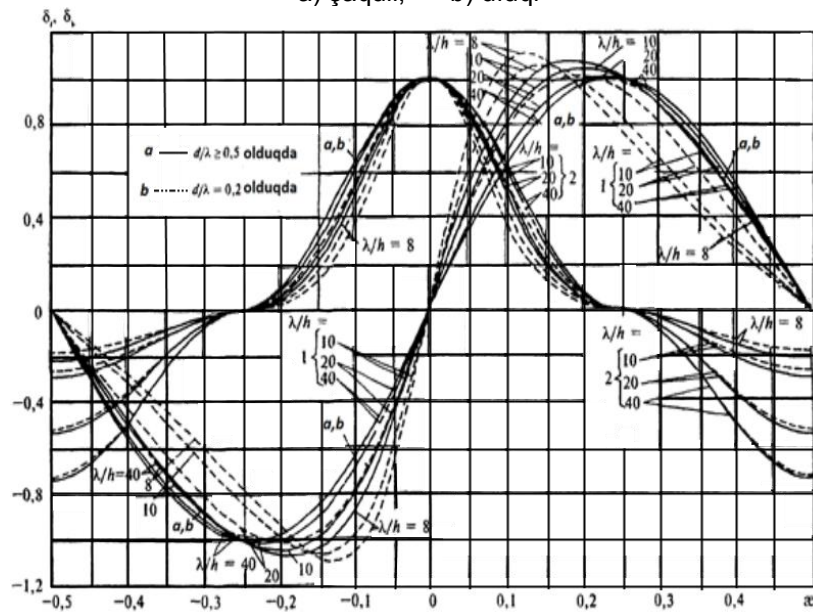
$$Q_{v,\max} = \frac{1}{12} \rho g b h^2 k_v^2 a_v \beta_v; \quad (38)$$

δ_i və δ_v – şəkil 15-in 1 və 2 qrafiklərinə müvafiq olaraq qəbul olunan dalğanın təsirindən maksimal qüvvənin ətalet və sürət komponentlərinin birləşmə əmsalları.



Şəkil 14. Axarlı divarlara (manəələrə) dalğa yüklərinin təyini sxemləri

a) şaquli; b) üfüqi



Şəkil 15. Dalğaların təsirindən qüvvənin ətalet δ_i (1 qrafikləri) və sürət b_v (2 qrafikləri) komponentlərinin əmsal birləşməsi qiymətinin qrafikləri

h və λ – əlavə 1-in 4-cü hissəsinə əsasən qəbul olunan hesablama dalğanın hündürlük və uzunluğu;

a – dalğanın oxu üzrə divarın (maneənin) ölçüsü, m;
 b – dalğanın oxuna normal üzrə divarın ölçüsü, m;
 k_v – cədvəl 13 üzrə qəbul olunan əmsal;

α_i və α_v şəkil 16-da a) və b) qrafiklərinə uyğun olaraq qəbul olunan dərinliyin ətalət və sürət əmsalları;

β_i və β_v şəkil 17-nin qrafikləri ilə qəbul olunan, en kəsiyi dairə, ellips və düzbucaqlı olan divarların (maneələrin) formalarının ətalət və sürət əmsalları.

Cədvəl 13

Divarın (maneənin) nisbi ölçüsü $a/\lambda, b/\lambda,$ D/λ	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4
k_v əmsalı	1	0,97	0,93	0,86	0,79	0,7	0,52

Qeyd: 1. Dalğaların təsirindən yüklərə tək dayanan axarlı divarların (maneələrə) və boşluqlu qurğuların hesablanması bir qayda olaraq onların səthinin kələ-kötürlüyü nəzərə almaqla aparılmalıdır. Forma əmsallarını dəniz basmasından və korroziyanın təsirindən azalması üzrə təcrübə qiymətləri olduqda, aşağıdakı düsturlarla təyin etmək lazımdır:

$$B_i = \frac{a}{2b} C_i \quad (39)$$

$$\beta_v = C_v, \quad (40)$$

burada C_i və C_v ətalət və sürət müqavimət əmsallarının dəqiqləşdirilən təcrübə qiymətləri.

2. Axarlı divarlara (maneələrə) (ellips və ya düzbucaqlı) dalğaların bucaq altında yaxınlaşmasında baş oxlar üzrə onların qiymətləri arasında interpolasiya ilə forma əmsallarının təyin olunmasına yol verilir.

3. Şaquli axarlı divarlara dalğaların təsirindən maksimal qüvvəni Q_{\max} , kN, $\frac{Q_{i,\max}}{Q_{v,\max}} \geq 2$ qiymətlərində $Q_{\max} = Q_{i,\max}$, $\frac{Q_{i,\max}}{Q_{v,\max}} \leq 2$ qiymətlərində $Q_{\max} = Q_{v,\max}$ qəbul etməyə yol verilir, qalan hallarda Q_{\max} ə -nin müxtəlif qiymətlərində düstur (36) ilə alınan bir sıra qiymətlərdən təyin olunmalıdır.

6.2. Dalğaların təsirindən maksimal qüvvədə Q_{\max} , (bax şəkil 14, a qrafiki) şaquli axarlı divarın z , m, dərinliyində dalğalardan xətti yük q , kN/m, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$q = q_{i,\max} \delta_{xi} + q_{v,\max} \delta_{xv}, \quad (41)$$

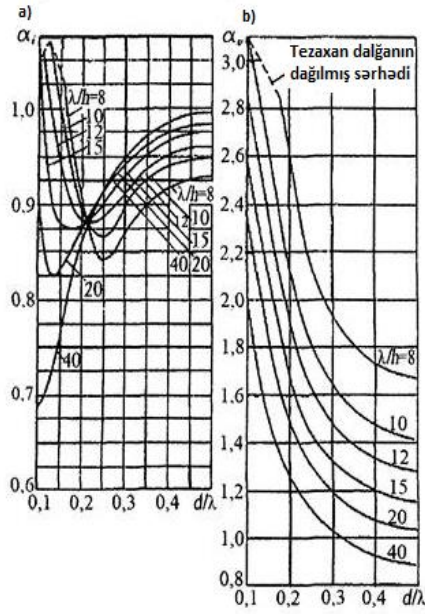
burada $q_{i,\max}$ və $q_{v,\max}$ – aşağıdakı düsturlarla təyin olunan dalğalardan maksimal xətti yükün kN/m, ətalət və sürət komponentləri;

$$q_{i,\max} = \frac{1}{2} \rho g \pi^2 b^2 \frac{h}{\lambda} k_v \theta_{xi} \beta_i; \quad (42)$$

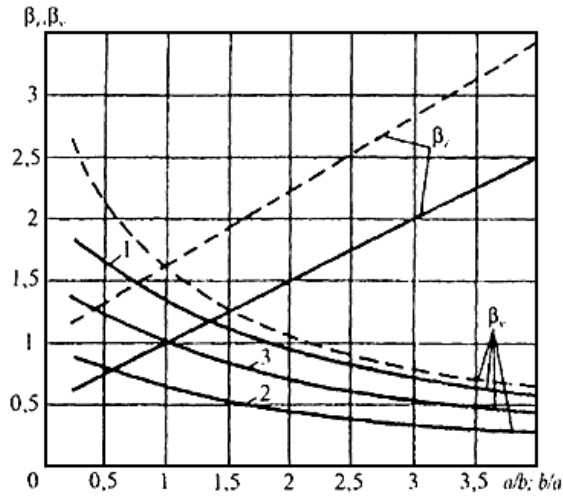
$$q_{v,\max} = \frac{2}{3} \rho g \pi b \frac{h^2}{\lambda} k_v^2 \theta_{xv} \beta_{vi}; \quad (43)$$

δ_{xi} və δ_{xv} – dalğalardan yüklərin ətalət və sürət komponentlərinin əmsal birləşməsi şəkil 18-in qrafikləri üzrə təyin olunurlar.

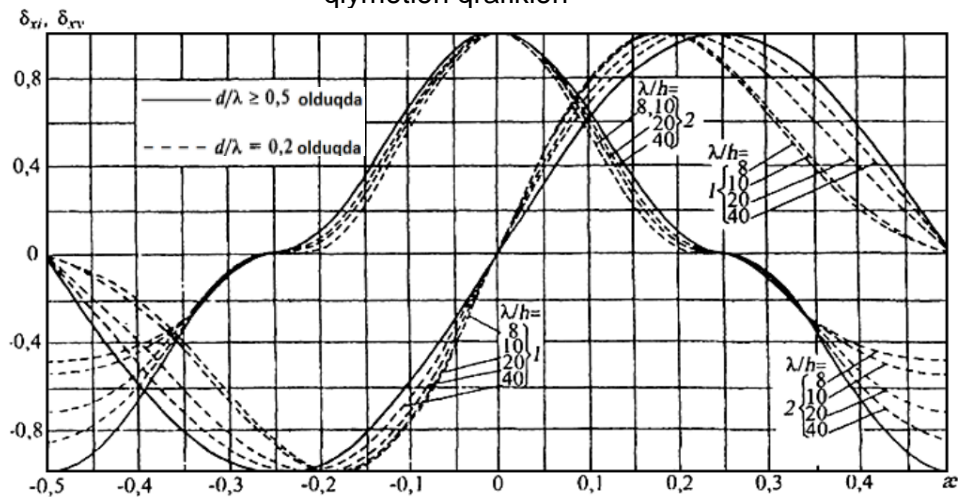
$\theta_{xi}, \theta_{xv} - z_{\text{rel}} = \frac{d-z}{d}$ nisbi dərinliyin qiymətlərində şəkil 19-un a və b qrafikləri üzrə qəbul olunan dalğalardan xətti yükün əmsalları.



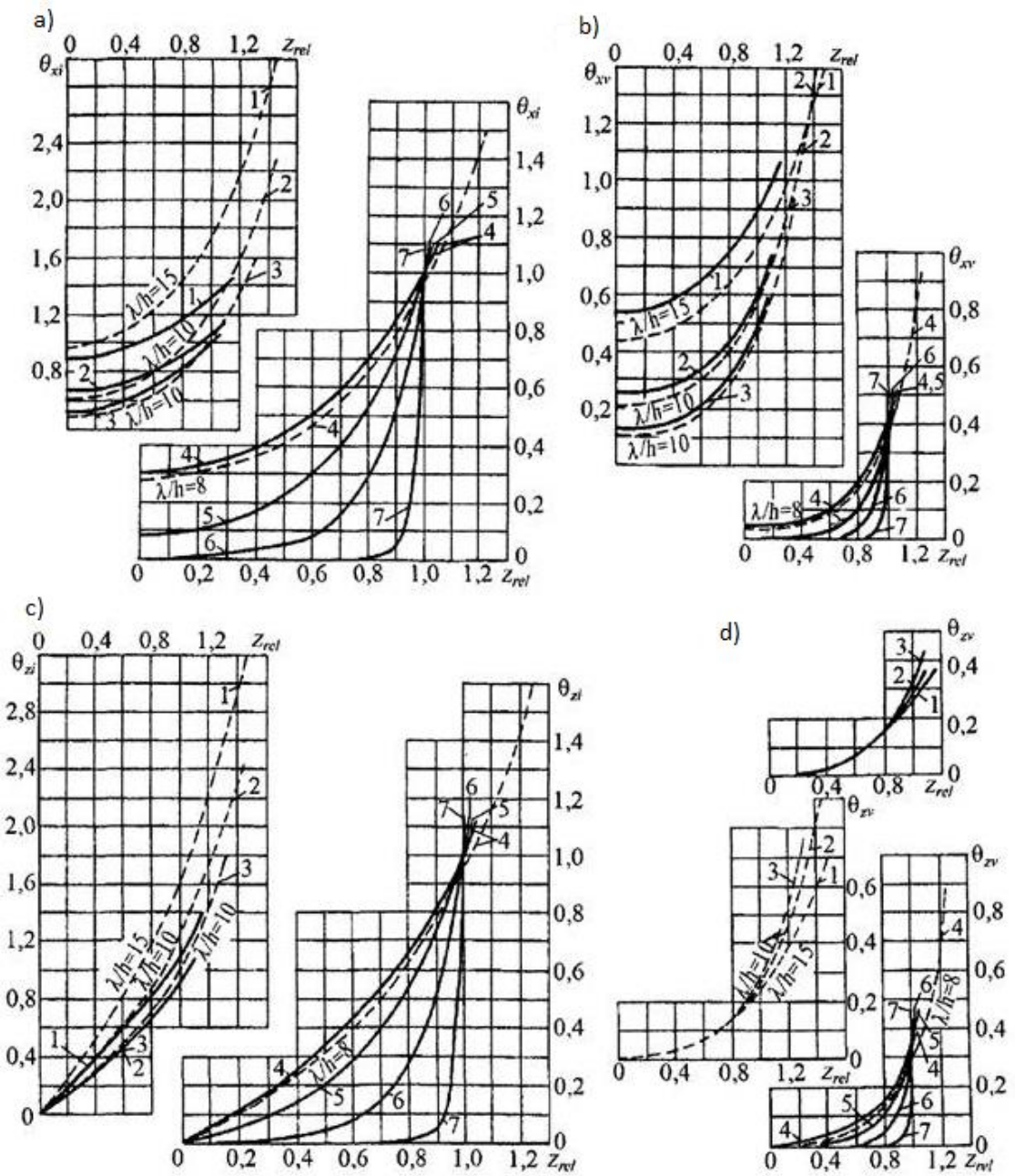
Şəkil 16. Dəriniyin ətalet α_i və sürət α_v əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri



Şəkil 17. Formanın (elliptik divarlar üçün – bütöv xətlər, prizmatik divarlar üçün qırıq xətlər) a/b -dən asılı (Q , q və p_x üçün) və ya b/a - dan asılı (P_z) ətalet və sürət əmsalları β_v - nin qiymətləri qrafikləri



Şəkil 18. Dalğalardan üfüqi xətti yükün ətalet δ_{xi} (1 qrafiki) və sürət (2 qrafiki) komponentlərinin əmsal birləşməsi qiymətlərinin qrafikləri

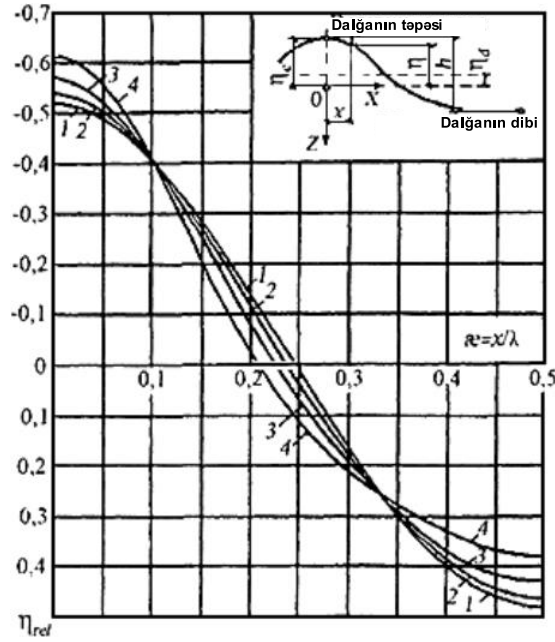


Şəkil 19. d/λ olduqda, dalğalardan xətti yükün əmsallarının θ_{xi} , θ_{xv} , θ_{zi} , θ_{zv} qrafikləri

6.3. Dalğalanan (həyəcanlanan) səthin hesablama səviyyəsindən aşması η, m , aşağıdakı düstur ilə təyin olunur:

$$\eta = \eta_{rel} h, \quad (44)$$

burada η_{rel} – şəkil 20 üzrə təyin olunmuş dalğalanan səthin nisbi aşması.



Şəkil 20. η_{rel} əmsalının qiymətləri qrafikləri

1- $d/\lambda = 0,5$ və $\lambda/h=40$ olduqda, 2- $d/\lambda = 0,5$ və $\lambda/h = 20$ olduqda; həmçinin $d/\lambda = 0,2$ və $\lambda/h=40$ olduqda; 3- $d/\lambda = 0,5$ və $\lambda/h = 20$ olduqda; həmçinin $d/\lambda = 0,2$ və $\lambda/h = 20$ olduqda; $d/\lambda = 0,2$ və $\lambda/h = 10$ olduqda η_{rel} əmsalının qiymətləri qrafikləri 1- $d/\lambda = 0,5$ və $\lambda/h=40$ olduqda.

Dalğanın orta xəttinin hesablamə səviyyəsindən Δd aşması aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\Delta d = (\eta_{c,rel} + 0,5)h, \quad (45)$$

burada $\eta_{c,rel} - \varepsilon = 0$ qiymətində şəkil 20 üzrə təyin olunan dalğanın təpəsinin nisbi aşması.

6.4. Axarlı şaquli divara (maneəyə) dalğanın təpəsinə nisbətə onun ixtiyarı x , m, yerləşməsində dalğalardan Q və q yükləri düstur (36) və (41)-ilə təyin olunmalıdır, bu halda δ_i və δ_v əmsalları şəkil 15-də 1 və 2 qrafikləri, lakin δ_{xi} və δ_{xv} şəkil 18-də 1 və 2 qrafikləri ilə $\varepsilon = x/\lambda$ -in verilən qiymətləri üçün qəbul olunmalıdır.

6.5. Şaquli axarlı divara (maneə) dalğaların təsirindən suyun hesablamə səviyyəsindən maksimal qüvvənin Q_{max} tətbiq nöqtəsinə qədər $z_{Q,max}$, m, məsafəsi aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$z_{Q,max} = \frac{1}{Q_{max}} (Q_{i,max} \delta_i z_{Q,i} + Q_{v,max} \delta_v z_{Q,v}), \quad (46)$$

burada δ_i və $\delta_v - Q_{max}$ -a müvafiq ε -dan asılı şəkil 15-in 1 və 2 qrafikləri üzrə qəbul olunan əmsallardır;

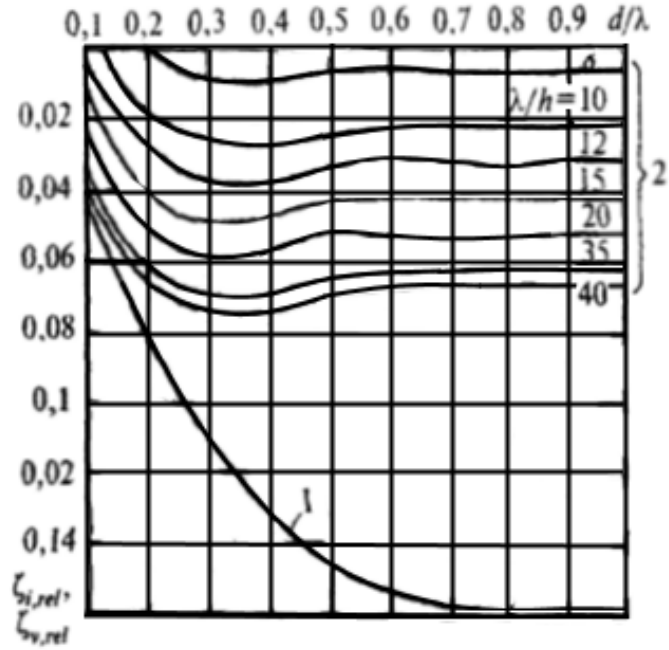
$Z_{Q,i}$ və $Z_{Q,v}$ - qüvvənin müvafiq ətalət və sürət komponentlərinin tətbiq nöqtələrinin ordinatları, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$Z_{Q,i} = \mu_i \xi_{i,rel} \lambda; \quad (47)$$

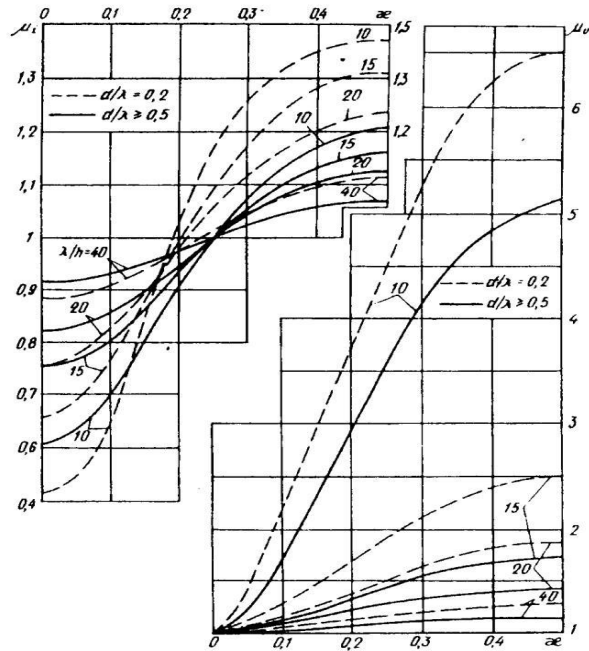
$$Z_{Q,v} = \mu_v \xi_{v,rel} \lambda, \quad (48)$$

burada $\xi_{i,rel}$ və $\xi_{v,rel}$ - şəkil 21-in qrafikləri üzrə qəbul olunan qüvvənin ətalət və sürət komponentlərinin tətbiq nöqtələrinin nisbi ordinatları;

μ_i və μ_v – şəkil 22-nin qrafikləri üzrə qəbul olunan fazanın ətalet və sürət komponentləri.



Şəkil 21. Nisbi ordinatların qiymətlərinin qrafikləri 1 – $\xi_{i,rel}$; 2 – $\xi_{v,rel}$



Şəkil 22. Fazanın ətalet μ_i və sürət μ_v əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri

Dalğanın təpəsindən divara (maneə) qədər ixtiyarı χ uzaqlaşmada suyun hesablaşma səviyyəsindən Q qüvvəsinin tətbiq nöqtəsinə qədər məsafə z_0 düstur (46) ilə təyin olunmalıdır, bu halda δ_i və δ_v əmsalları $\epsilon = x/\lambda$ -nin verilmiş qiymətləri üçün şəkil 15-in 1 və 2 qrafiklərinə əsasən qəbul olunmalıdır.

Üfüqi axarlı divarlara (maneələrə) dalğalardan yüklər

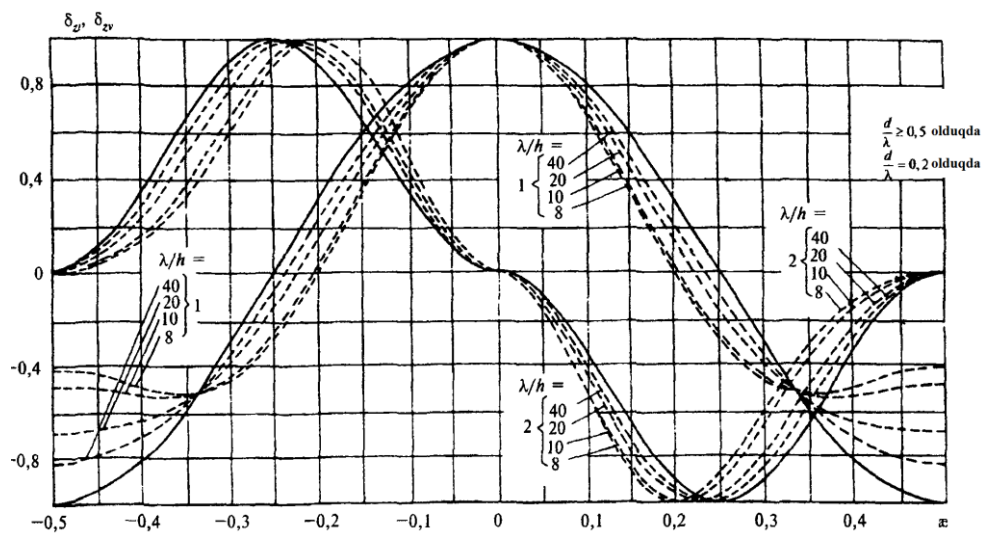
6.6. En kəsik ölçüləri $a \leq 0,1\lambda, m$, və $b \leq 0,1\lambda, m$, $z_c \geq b$ olduqda, lakin $(z_c - b/2) > h/2$ və $(d - z_c) \geq b$ olduqda üfüqi axarlı maneələrə dalğalardan xətti yükün əvəzləyicisinin maksimal qiyməti P_{\max} , kN/m, iki hal üçün aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$P_{\max} = \sqrt{P_x^2 + P_z^2} \quad (49)$$

- xətti yükün şaquli toplananının P_z , kN/m, qiymətinə müvafiq xətti yükün üfüqi toplananının maksimal qiymətilə, $P_{x,\max}$, kN/m;

- xətti yükün üfüqi toplananının P_x , kN/m-in müvafiq qiymətlərinə xətti yükün şaquli toplananının maksimal qiymətilə $P_{z,\max}$, kN/m.

Maksimal xətti yüklərin $P_{x,\max}$ və $P_{z,\max}$ qiymətlərində dalğanın təpəsindən maneənin mərkəzinə qədər məsafə x , m, şəkil 18 və 23-ə müvafiq qəbul olunan $\alpha = x/\lambda$ -nın nisbi qiymətlərində təyin olunmalıdır.



Şəkil 23. Dalğalardan şaquli xətti yükün ətaletinin δ_{zi} (qrafik 1) və sürətin δ_{zv} (qrafik 2) əmsal birləşməsinin qiymət qrafikləri

6.7. Üfüqi axarlı maneələrə dalğadan xətti yükün üfüqi toplananının maksimal qiyməti $P_{x,\max}$, kN/m α -nın müxtəlif qiymətlərində alınan bir sıra qiymətlərdən aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$P_{x,\max} = P_{xi} \delta_{xi} + P_{xv} \delta_{xv}, \quad (50)$$

burada P_{xi} və P_{xv} – dalğalardan xətti yükün ətalet və sürət komponentləri, kN/m, aşağıdakı düsturlarla təyin olunurlar:

$$P_{xi} = \frac{1}{2} \rho g \pi^2 b^2 \frac{h}{\lambda} k_v \theta_{xi} \beta_i; \quad (51)$$

$$P_{xv} = \frac{2}{3} \rho g \pi b \frac{h^2}{\lambda} k_v^2 \theta_{xv} \beta_v; \quad (52)$$

δ_{xi} və δ_{xv} – şəkil 18-in 1 və 2 qrafikləri ilə bu normaların 6.1-ci bəndinə əsasən α -nın müvafiq qiymətlərində qəbul olunan dalğalardan xətti yükün ətalet və sürət komponentlərinin əmsal birləşməsi;

θ_{xi} və θ_{xv} – bu normaların 6.2-ci bəndində olduğu kimi olan işarələnmələr β_i və β_v – şəkil 17-dəki qrafiklərlə yükün üfüqi toplananı üçün a/b – qiymətlərində və yükün şaquli

toplananı üçün b/a – qiymətlərində en kəsiyin forması dairə, ellips və düzbucaq olan maneələrin ətalət və sürət əmsalları.

6.8. Üfüqi axarlı maneələrə dalğalardan xətti yükün şaquli toplananının maksimal qiyməti $P_{z,max}$, kN/m, ə-nın müxtəlif qiymətlərində alınan bir sıra qiymətlərdən aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$P_{z,max} = P_{zi}\delta_{zi} + P_{zv}\sigma_{zv}, \quad (53)$$

burada P_{zi} və P_{zv} – aşağıdakı düsturlarla təyin olunan dalğalardan xətti yükün şaquli toplananının ətalət və sürət komponentləri;

$$P_{zi} = \frac{1}{2} \rho g \pi^2 a^2 \frac{h}{\lambda} k_v \theta_{zi} \beta_i; \quad (54)$$

$$P_{zv} = \frac{2}{3} \rho g \pi a \frac{h^2}{\lambda} k_v^2 \theta_{zv} \beta_v; \quad (55)$$

δ_{zi} və δ_{zv} – şəkil 23-ün 1 və 2 qrafikləri ilə bu normaların 6.1-ci bəndinə müvafiq ə-nın qiymətlərində qəbul olunan ətalət və sürət əmsal birləşməsi;

θ_{zi} və θ_{zv} – şəkil 19-un b və q qrafikləri ilə nisbi ordinatın qiymətlərində müvafiq qəbul olunan dalğalardan xətti yükün əmsalları;

$$Z_{c,rel} = \frac{d - Z_c}{d}$$

β_i və β_v – bu normaların 6.7-ci bəndində olduğu kimi qəbul olunan işarələr.

6.9. Dalğanın təpəsinə nisbətə onun ixtiyari ə yerləşməsində üfüqi axarlı maneəyə dalğalardan xətti yükün üfüqi P_x , kN/m, və ya şaquli $P_{z,max}$, kN/m toplananlarının qiyməti müvafiq olaraq (50) və (53) düsturları ilə təyin olunur, bu halda əmsal birləşmələri δ_{xi} , δ_{xv} və ya δ_{zi} , δ_{zv} $\alpha = x/\lambda$ -nin verilmiş qiymətlərində şəkil 18 və 23-ün qrafiklərindən qəbul olunmalıdır.

6.10. Diametri $D \leq 0,1\lambda, m$ və $D \leq 0,1d, m$ olan silindrik maneənin (bax şəkil 14, b) dibində təsir edən dalğadan xətti yükün əvəzləyicisinin maksimal qiyməti iki hal üçün düstur (49) ilə təyin olunmalıdır:

- xətti yükün P_z , kN/m, şaquli toplananının müvafiq xətti yükün maksimal üfüqi toplananı, $P_{x,max}$, kN/m;

- xətti yükün P_x , kN/m, üfüqi toplananına müvafiq xətti yükün şaquli maksimal toplananı $P_{z,max}$, kN/m.

6.11. Silindrik maneənin dibində təsir edən dalğalardan xətti yükün üfüqi maksimal $P_{x,max}$, kN/m və ona müvafiq şaquli P_z , kN/m, proyeksiyaları aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$P_{x,max} = P_{xi}\delta_{xi} + P_{xv}\delta_{xv}; \quad (56)$$

$$P_z = -\frac{9}{5} P_{xv}\delta_{xv}, \quad (57)$$

burada P_{xi} və P_{xv} – dalğalardan xətti yükün üfüqi toplananının müvafiq ətalət və sürət komponentləri kN/m, aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$P_{xi} = \frac{3}{4} \rho g \pi^2 D^2 \frac{h}{\lambda} \theta_{xi}; \quad (58)$$

$$P_{xv} = \rho g \pi D \frac{h^2}{\lambda} \theta_{xv}; \quad (59)$$

δ_{xi} və δ_{xv} θ_{xi} və θ_{xv} – bu normaların 6.7-ci bəndində qəbul olunmuş işarələnmələrdir.

Dalğalardan xətti yükün maksimal şaquli $P_{z,max}$, kN/m, və müvafiq üfüqi P_x , kN/m proyeksiyaları, $P_{z,max} = \frac{5}{9}P_{xv}$ və $P_x = P_{xv}$ -yə bərabər qəbul olunmalıdır.

Şaquli axarlı divara (maneəyə) dalğalardan yüklər

6.12. Diametri $D \leq 0,4d_{cr}$ olan şaquli silindrik divara (maneəyə) çırpılan (parçalanan) dalğalar təsirindən maksimal qüvvə $Q_{cr,max}$, kN, $\frac{x}{d_t} = 0$ başlayaraq intervalı $0,1 \frac{x}{d_t}$ olmaqla dalğanın təpəsinə nisbətən maneələrin bir sıra vəziyyətlərində təyin olunmuş dalğaların təsirindən qüvvənin ayrı-ayrı qiymətlərinə görə $Q_{cr,max}$, kN/m, təyin olunmalıdır (burada: x çırpılan dalğanın təpəsindən şaquli silindrik maneələrin oxuna qədər məsafə, m).

Silindrik maneənin (divarın) ixtiyarı vəziyyəti üçün dalğanın təpəsinə nisbətən dalğaların təsirindən qüvvə Q_{cr} , kN/m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$Q_{cr} = Q_{i,cr} + Q_{v,cr}, \quad (60)$$

burada $Q_{i,cr}$ və $Q_{v,cr}$ – çırpılan dalğanın təsirindən qüvvənin ətalet və sürət komponentləri aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$Q_{i,cr} = \frac{1}{2} \rho g \pi D^2 (d_{cr} + \eta_{c,sur}) \delta_{i,cr}, \quad (61)$$

$$Q_{v,cr} = \frac{2}{5} \rho g D (d_{cr} + \eta_{c,sur}) d_t \delta_{v,cr} \quad (62)$$

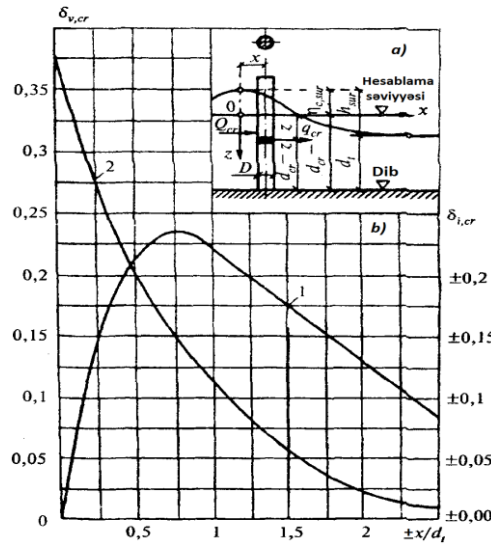
burada d_t – dalğanın dabanı altındakı suyun dərinliyi, aşağıdakına bərabər qəbul olunur (bax şəkil 24, a):

$$d_t = d_{cr} - (h_{sur} - \eta_{c,sur}); \quad (63)$$

h_{sur} – şərt $h_{sur} \leq 0,8d_t$ şərti təmin olunmaqla dayaz su zonasına birinci tökülmədə dalğanın (formasını dəyişən) hündürlüyü, m;

$\eta_{c,sur}$ – dalğanın (ilkin dağılmada) təpəsinin suyun hesablamə səviyyəsindən artması, m;

$\delta_{i,cr}$ və $\delta_{v,cr}$ – şəkil 24-ün b qrafikləri üzrə qəbul olunan ətalet və sürət əmsalları.



Şəkil 24. Çırpılan dalğalardan yüklərin təyini sxemləri və $\delta_{i,cr}$ və $\delta_{v,cr}$ əmsallarının qiymətlərinin qrafikləri

1 əyrisi - $\delta_{i,cr}$ və 2 əyrisi - $\delta_{v,cr}$

6.13. Dalğanın təpəsindən maneənin oxu x/d_t qədər nisbi uzaqlaşdıqda hesablama səviyyəsindən (bax şəkil 24, a) z , m dərinliyində şaquli silindrik maneələrə çırpılan dalğalardan xətti yük q_{cr} , kN/m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$q_{cr} = q_{i,cr} + q_{v,cr}, \quad (64)$$

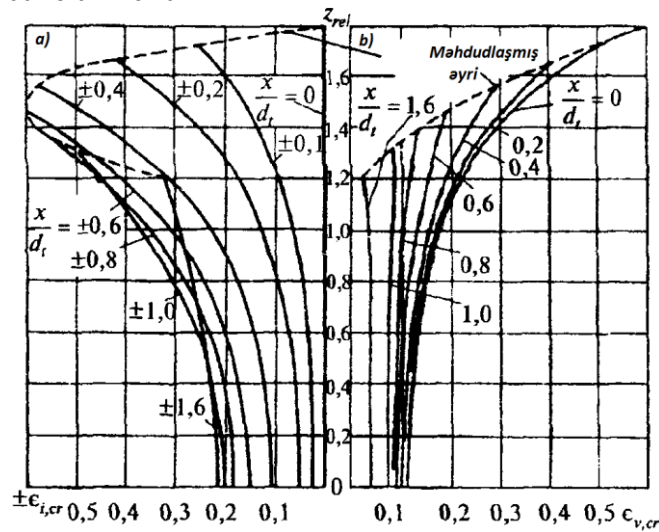
burada $q_{i,cr}$ və $q_{v,cr}$ şaquli maneədə çırpılan dalğalardan xətti yükün ətalet və sürət komponentləri, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$q_{i,cr} = \frac{1}{2} \rho g \pi D^2 \epsilon_{i,cr}; \quad (65)$$

$$q_{v,cr} = \frac{2}{5} \rho g D (d_{cr} + \eta_{c,sur}) \epsilon_{v,cr}, \quad (66)$$

burada $\epsilon_{i,cr}$ və $\epsilon_{v,cr}$ – nisbi dərinliyin $z_{rel} = \frac{d_{cr}-z}{d_t}$ qiymətlərində şəkil 25-in a və b qrafiklərinə müvafiq qəbul olunan ətalet və sürət əmsalları.

Qeyd. $\delta_{i,cr}$ (bax şəkil 24, b) və $\epsilon_{i,cr}$ (bax şəkil 25, a) əmsalları $x/d_t > 0$ olduqda müsbət və $x/d_t < 0$ olduqda mənfi qəbul olunmalıdır.



Şəkil 25. Ətalet $\epsilon_{i,cr}$ və sürət $\epsilon_{v,cr}$ əmsallarının qiymət qrafikləri

Axarlı elementlərdən boşluqlu qurğulara yüklər

6.14. Millər sistemli boşluqlu qurğulara dalğalardan yükləri hesablama dalğanın profilinə nisbətən hər elementin vəziyyətini nəzərə almaqla duran maneə kimi ayrılıqda bu normaların 6.1-6.9-cu bəndlərinə əsasən təyin olunan yükləri cəmləməklə əldə etmək lazımdır. Qurğunun elementləri onların oxları arasında məsafələrdə ℓ -ə, m, bərabər və üç diametrindən çox olmaqla D , m, ayrıca duran axarlı maneə kimi qəbul olunmalıdır, $l < 3D$ olduqda (burada D elementin ən böyük diametridir) qurğunun ayrıca duran elementində alınan dalğa yükünü, cədvəl 14 üzrə qəbul olunan dalğanın cəbhə ψ_t və ox üzrə yaxınlaşma ψ_l əmsallarına vurmalıdır.

Cədvəl 14

Maneələrin oxları arasında nisbi məsafə l/D	Nisbi diametrlərin D/α qiymətlərində yaxınlaşma əmsalları ψ_t və ψ_l			
	ψ_t		ψ_l	
	0,1	0,05	0,1	0,05
3	1	1	1	1
2,5	1	1,05	1	0,98
2	1,04	1,15	0,97	0,92
1,5	1,2	1,4	0,87	0,8
1,25	,4	0,65	0,72	0,68

6.15. Dalğalardan boşluqlu qurğunun maili elementinə yüklər ordnatları elementin ayrı hissələrinin hesablama dalğanın təpəsindən uzaqlaşma və hesablama səviyyəsinin altından dərinləşmə nəzərə alınaraq bu normaların 6.9-cu bəndinə əsasən təyin olunan yüklərin üfüqi və şaquli toplananlarının epürü üzrə almaq lazımdır.

Qeyd. Dalğalardan üfüqə və şaqulə 25° -dən az bucaqla maili qurğunun elementlərinə yükü üfüqi və şaquli axarlı maneəyə olduğu kimi bu normaların 6.4 və 6.9-cu bəndlərinə müvafiq təyin olunmağa yol verilir.

6.16. Axarlı elementlərdən boşluqlu qurğulara qeyri-müntəzəm külək dalğaların təsirindən dinamik yüklər hündürlüyü verilən təminatlı və orta uzunluqlu sistemlərdə dalğalardan bu normaların 6.14 və 6.15-ci bəndlərinə əsasən alınan statik yükün qiymətlərini cədvəl 15 üzrə qəbul olunan dinamik əmsal k_d -yə vurmaqla təyin olunmalıdır.

Cədvəl 15

Periodların nisbəti T_c/\bar{T}	0,01	0,1	0,2	0,3
Dinamiklik əmsalı k_d	1	1,15	1,2	1,3
T_c - qurğunun xüsusi rəqslərinin periodu, san; \bar{T} - dalğanın orta periodu, san.				

Böyük diametrlili şaquli silindrə dalğalardan yüklər (xüsusi hallar)

6.17. Çıncıllı, çaqıllı və ya tullantı daşlı əsaslarda yerləşən şaquli dairəvi silindrik maneələrin bütöv dibinə dalğa təzyiqindən dibin mərkəzinə nəzərən maksimal aşırıcı moment $M_{z,por}$, kN·m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$M_{z,por} = \frac{1}{16} \rho g h D^3 \beta_{por} \quad (66a)$$

burada β_{por} – cədvəl 15a* üzrə qəbul olunan əsasın keçiriciliyi nəzərə alınaraq aşırıcı moment əmsalı

Cədvəl 15a

d/λ	D/λ olduqda β_{por} əmsalının qiyməti			
	0,2	0,25	0,3	0,4
0,12	0,67	0,76	0,82	0,81
0,15	0,59	0,68	0,73	0,73
0,2	0,46	0,52	0,57	0,56
0,25	0,35	0,42	0,44	0,42
0,3	0,26	0,29	0,32	0,32
0,4	0,14	0,15	0,17	0,17
0,5	0,07	0,08	0,09	0,09

Maneəyə təsir edən tam maksimal aşırıcı moment iki momentin cəmi kimi təyin olunur: bu normaların 6.1-ci bəndi üzrə təyin olunan maksimal qüvvəni Q_{max} bu qüvvənin bu normaların 6.5-ci bəndi üzrə təyin olunan qoluna vurmaqla alınan moment və (66a) düsturu ilə təyin olunan və faza üzrə maksimal qüvvə ilə eyni olan Q_{max} qüvvəsindən maksimal moment.

6.18. Şaquli dairəvi silindrik maneənin səthindəki nöqtədə üfüqi qüvvə maksimum Q_{max} olan anda $z \geq 0$ dərinliyində dalğa təzyiqi p , kPa aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$p = \rho g h \frac{chk(d-z)}{chkd} \chi, \quad (66b)$$

burada χ – cədvəl 15b üzrə qəbul olunan təzyiqin yayılma əmsalı.

Cədvəl 15b

θ , dərəcə	D/ λ olduqda χ əmsalının qiyməti		
	0,2	0,3	0,4
0	0,73	0,85	0,86
15	0,7	0,83	0,85
30	0,68	0,81	0,84
45	0,6	0,74	0,8
60	0,5	0,65	0,7
75	0,35	0,51	0,55
90	0,22	0,34	0,34
105	0,03	0,11	0,1
120	-0,09	-0,08	-0,1
135	-0,23	-0,23	-0,23
150	-0,32	-0,36	-0,33
165	-0,37	-0,42	-0,38
180	-0,41	-0,45	-0,4

θ - maneənin mərkəzindən baxılan nöqtəyə qədər istiqamət və çarpan dalğanın oxu arasında bucaq (silindrin qabaq doğurunu üçün $\theta = 0$).

Suyun hesablama səviyyəsindən ($z < 0$) yuxarıda yerləşən nöqtələrdə p təzyiqi, $\chi > 0$ olduqda $z = 0$ səviyyəsində düstur (66b) ilə təyin olunan p və $z = -\chi h$ səviyyəsində $p = 0$ arasında, lakin $\chi < 0$ olduqda $0 \leq z \leq -\chi h$ dərinliyində nöqtələr üçün həmçinin $z = 0$ olduqda $p = 0$ və $z = -\chi h$ olduqda düstur (66 b) ilə təyin olunan p arasında xətti qanun qəbul olunur.

6.19. Maneənin konturunda yerləşən nöqtələrdə ($\theta = 90^\circ$ və 270°) və maneənin konturundan ($\theta = 0$) $0,25\lambda$ məsafəsində maneədən qabaq nöqtələrdə maksimal dib sürəti $v_{b,max}$, m/san, aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$v_{b,max} = 2\varphi_v \frac{\pi h}{T} \cdot \frac{1}{shkd}, \quad (66c)$$

burada φ_v cədvəl 15 c üzrə qəbul olunan əmsaldir

Cədvəl 15c

Hesablama nöqtələrinin vəziyyəti	D/ λ olduqda φ_v əmsalının qiymətləri		
	0,2	0,3	0,4
Maneənin konturunda	0,98	0,87	0,77
Maneənin qarşısında	0,67	0,75	0,75

7. Sahilbərکیدici qurğulara külək dalğalarından və kanalların sahillərinin bərکیدilmələrinə gəmi dalğalarından yüklər

Külək dalğalarından sahilbərکیدici qurğulara yüklər

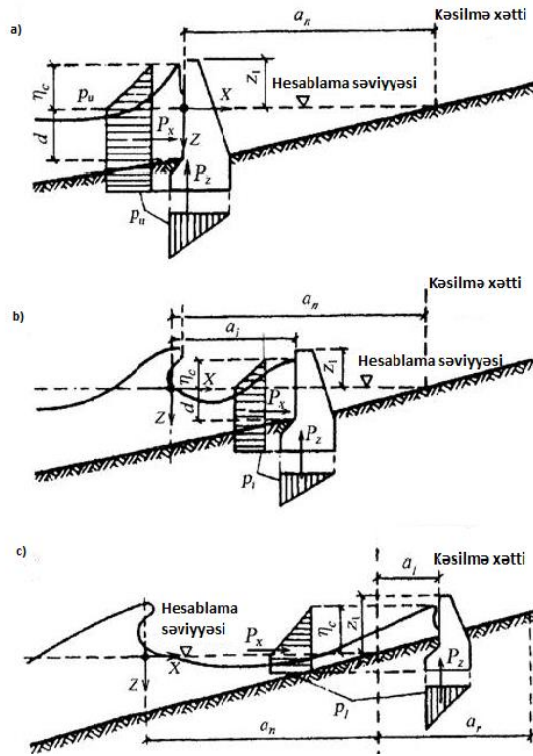
7.1 Dalğalardan xətti yükün dayaz dərə dalğalarında sualtı dalğakəsən hissəyə üfüqi P_x , kN/m və şaquli P_z və P_c , kN/m proyeksiyaların əvəzləyicisi yan və ölçülən dalğa təzyiqinin epürlərilə qəbul olunmalıdır (bax şəkil 26), bu halda p , kPa dibin mailliyi i nəzərə alınmaqla z -dən asılı olaraq aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır;

a) dibin mailliyi $i \leq 0,04$ olduqda:

$$z_1 < z_2 \text{ olduqda } z = z_1, \quad p_1 = \rho g(z_1 - z_4); \quad (67)$$

$$z_1 \geq z_2 \text{ olduqda } p_1 = p_2; \quad (68)$$

$$z = z_2, \quad p_2 = \rho g h \left(0,015 \frac{\lambda}{d} + 0,23 \frac{d-z_1}{d} \right) - \rho g z_4; \quad (69)$$



Şəkil 27. Qurğuların yerdəyişməsindən dalğa mühafizə divarına dalğa təzyiqinin epürləri
a) sahilə döyən dalğalar zonasında; b) kəsilmə zonasında;
c) kəsilmə xəttindən kənarında

a) qurğu sahilə döyən dalğanın axırncı dağılma xəttində yerləşdikdə (bax şəkil 27, a) aşağıdakı düsturlarla:

Cədvəl 16

Dalğanın nisbi hündürlüyü, h/d	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Dalğanın dabanının nisbi azalması, z_2/d	0,14	0,17	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28
Dalğanının şırımının nisbi artması, z_5/d	-0,13	-0,16	-0,2	-0,24	-0,28	-0,32	-0,37
k_{rd} əmsali	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,6	0,57

$$p = p_u = \rho g h_{br} \left(0,033 \frac{\bar{\lambda}}{d} + 0,75 \right); \quad (74)$$

$$\eta_c = -\frac{p_u}{\rho g}; \quad (75)$$

b) qurğunun kəsilmə zonasında yerləşməsində (bax şəkil 27, b) aşağıdakı düsturlarla;

Cədvəl 17

Dalğanın yatıqlılığı $\bar{\lambda}/h$	8	10	15	20	25	30	35
k_w əmsali	0,73	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1

$$p = p_i = \left(1 - 0,3 \frac{a_i}{a_n} \right) p_u; \quad (76)$$

$$\eta_c = -\frac{p_i}{\rho g}; \quad (77)$$

c) qurğunun dalğanın aşma hüdudlarında kəsilmə xəttindən kənarında sahilə yerləşdikdə (bax şəkil 27, c) aşağıdakı düsturla:

Cədvəl 18

Dalğanın nisbi uzunluğu $\bar{\lambda}/h$	≤ 5	10	15	20 və daha çox
k_{sl} əmsalı	0,5	0,7	0,9	1,1

$$p = p_1 = 0,7 \left(1 - \frac{a_1}{a_r}\right) p_u; \quad (78)$$

$$\eta_c = \frac{p_1}{\rho g}; \quad (79)$$

burada η_c – dalğa mühafizə divarının xəttində hesablama səviyyəsindən şırımlı dalğanın yüksəlməsi, m;

h_{br} – çırpılan dalğanın hündürlüyü, m;

a_n – dalğanın axırncı dağılma xəttindən kəsilmə xəttinə qədər (kəsilmə zonası) məsafə, m;

a_i – axırncı dalğanın dağılma xəttindən qurğuya qədər məsafə, m;

a_1 – suyun kəsilmə xəttindən qurğuya qədər məsafə, m;

a_r – suyun kəsilmə xəttindən çırpılan dalğanın (qurğu olmadıqda) sahilə aşma sərhəddinə qədər məsafə, m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$a_r = h_{run1\%} \operatorname{ctg} \varphi; \quad (80)$$

$h_{run1\%}$ – sahilə dalğanın aşma hündürlüyü, m, bu normaların 5.26-cı bəndi ilə təyin olunur.

Qeyd.1. Əgər qurğunun üstünün ordinatı $z_1 \geq -0,3h$, onda (74), (76) və (78) düsturları ilə təyin olunan dalğa təzyiqi kəmiyyətləri cədvəl 19 ilə qəbul olunan k_{zd} əmsalına vurmaq lazımdır.

2. Dalğamühafizə divarlarına ləpədən dalğaların təsirindən yüklər onlar ləpədən zonada yerləşdikdə bu normaların 5.24-cü bəndinə əsasən təyin olunmalıdır.

Cədvəl 19

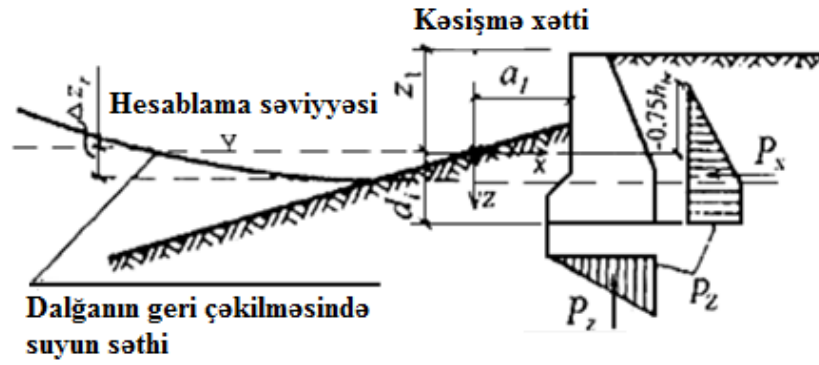
Qurğunun üstünün ordinatı, z_1, m	-0,3h	0,0	+0,3h	+0,65h
k_{zd} əmsalı	0,95	0,85	0,8	0,5

7.4. Dalğanın kənara çəkilməsində şaquli dalğamühafizə divarına çırpılan dalğalardan xətti yükün əvəzləyicisinin üfüqi P_x , kN/m, və şaquli P_z , kN/m proyeksiyalarının maksimal qiymətləri (sahil tərəfindən qunt tökmələrilə) dalğa təzyiqinin yan və ölçülmüş epürləri üzrə qəbul olunmalıdır (bax şəkil 28), bu halda p_r , kPa, qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanmalıdır :

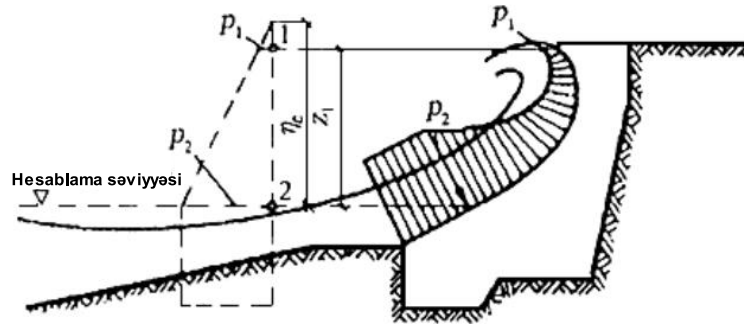
$$p_r = \rho g (\Delta z_r - 0,75 h_{br}), \quad (81)$$

burada, Δz_r – dalğanın kənara çəkilməsindən şaquli divar qarşısında su səthinin hesablama səviyyəsindən azalması, m, qurğuya qədər suyun kəsilmə xətti a_1 məsafəsindən asılı olaraq aşağıdakılara bərabər qəbul olunur:

$$a_1 \geq 3h_{br} \quad \Delta z_r = 0 \quad \text{və} \quad a_1 < 3h_{br} \quad \text{olduqda} \quad \Delta z_r = 0,25h_{br}$$



Şəkil 28. Dalğanın kənara çəkilməsindən şaquli dalğamühafizə divarına dalğa təzyiqi epürləri



Şəkil 29. Dalğamühafizə divarının əyrixətli sahəsinə dalğa təzyiqi epürü

7.5. Divarın əyrixətli hissəsinə dalğa təzyiqi p , kPa, bu normaların 7.3-cü bəndinə əsasən şaquli divara dalğa təzyiqi epürü ilə, bu epürü əyrixətli səthə (bax şəkil 29) normal üzrə yönəltməklə qəbul olunmalıdır.

7.6. Buna elementinə dalğalardan xətti yükün əvəzləyicisinin üfqi $P_{x,ext}$, $P_{x,int}$, kN və şaquli P_z , kN proyeksiyalarının maksimal qiymətləri yan və ölçülmüş dalğa təzyiqi epürləri ilə qəbul olunmalıdır (bax şəkil 30), bu halda bununın xarici p_{ext} , kPa və daxili p_{int} , kPa üzlərinə dalğa təzyiqinin qiymətləri və şırım dalğanın η_{ext} , m, və η_{int} , m yüksəlməsi aşağıdakı düsturlarla təyin olunmalıdır:

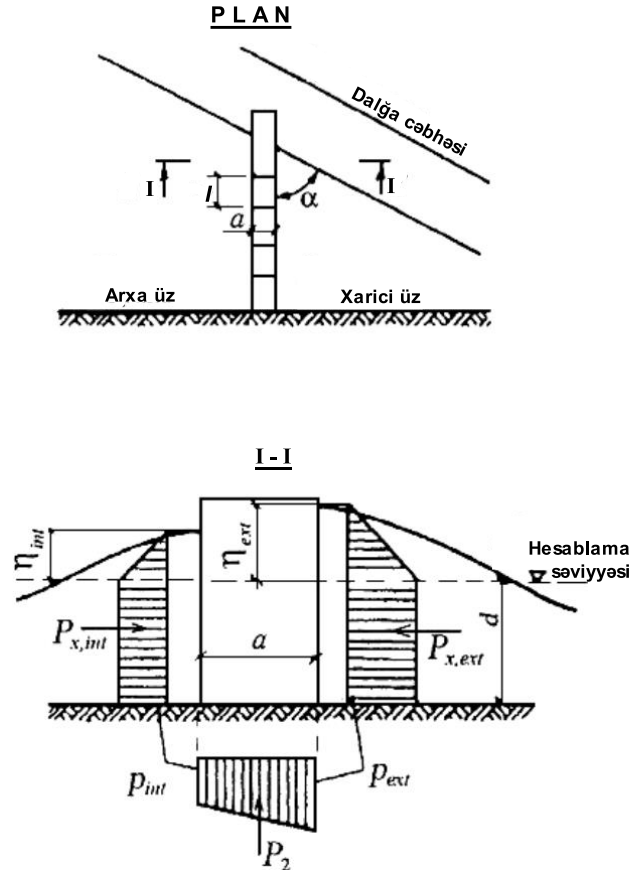
$$p_{ext(int)} = \frac{3}{4} k_{\alpha} \rho g h (1 + \cos^2 \alpha) \quad (82)$$

$$\eta_{ext} = \frac{p_{ext}}{\rho g}, \eta_{int} = \frac{p_{int}}{\rho g} \quad (83)$$

burada k_{α} – bunaya cəbhə dalğalarının yaxınlaşma bucağı α -dan asılı cədvəl 20 ilə qəbul olunan əmsal.

Cədvəl 20

Bunanın üzləri	ctg α	1/ $\bar{\lambda}$ -nin qiymətlərində k_{α} əmsalı			
		0,03 və daha az	0,05	0,1	0,2 və daha çox
Xarici	-	1	0,75	0,65	0,6
Daxili	0	1	0,75	0,65	0,6
	0,2	0,45	0,45	0,45	0,45
	0,5	0,18	0,22	0,3	0,35
	1	0	0	0	0



Şəkil 30. Buna dalğa təzyiqi epürləri

Kanalların bərkidilmə sahillərinə gəmilərdən dalğa yükləri

7.7. Gəmi dalğalarının hündürlüyü h_{sh} aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$h_{sh} = 2 \frac{v_{adm}^2}{g} \sqrt{\frac{\delta d_s}{l_u}} \quad (84)$$

burada d_s və l_u – gəminin çökməsi və uzunluğu, m;

δ – gəminin subasımının sıxlıq əmsalı;

v_{adm} – gəminin istismar tələblərinə görə yol verilən sürəti m/s, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$v_{adm} = 0,9 \sqrt{\left[6 \cos \frac{\pi + \arccos(1 - k_\alpha)}{3} - 2(1 - k_\alpha) \right] g \frac{A}{b}}; \quad (85)$$

k_α – gəminin en kəsiyinin sualtı sahəsinin kanalın tam sahəsinə A , m^2 nisbəti;

b – suyun kəsilmə xətti üzrə kanalın eni, m.

7.8. Yamaca gəmi dalğasının aşma hündürlüyü h_{rsh} , m, (bax şəkil 31) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$h_{rsh} = \beta_{cl} \frac{0,5h_{sh} + 0,05ctg\varphi \frac{v_{adm}^2}{g}}{1 - 0,05ctg\varphi} \quad (86)$$

burada β_{cl} – bütöv tavalarla üzlənmiş 1,4-ə, daşlarla döşənmiş – 1,0-a, daş tullamaqla üzlənmiş yamaclar üçün – 0,8-ə bərabər qəbul olunan əmsal.

7.9. Kanalların sahillərinin bərkidilməsinə gəmi dalğalarından xətti yükün maksimal qiyməti P , kN/m, dalğa təzyiq epürləri ilə qəbul olunmalıdır, bu halda P -nin qiymətləri, kPa, z -dən asılı olaraq aşağıdakı düsturlarla təyin olunmalıdır:

a) tavalarla bərkidilmiş yamaqlara dalğanın aşmasında (bax şəkil 31, a):

$$z = z_1 = -h_{rsh}, \quad p_1 = 0; \quad (87)$$

$$z = z_2 = 0, \quad p_2 = 1,34\rho gh_{sh}; \quad (88)$$

$$z = z_3 = 1,5h_{sh}\sqrt{1 + \cot^2\varphi} \quad p_3 = 0,5pgh_{sh}; \quad (89)$$

b) tavalarla bərkidilmiş yamacdan dalğaların kənara çəkilməsində (bax şəkil 31, b):

$$z = z_1 = \Delta z_f \quad p_1 = 0; \quad (90)$$

$$z = z_2 = 0,5h_{sh}, \quad p_2 = -\rho g(0,5h_{sh} - \Delta z_f); \quad (91)$$

$$z = z_3 = d_{inf}, \quad p_3 = p_2; \quad (92)$$

c) şaquli divarın dayaz dərə dalğalarında (bax şəkil 31,c):

$$z = z_1 = \Delta z_f, \quad p_1 = 0; \quad (93)$$

$$z = z_2 = 0,5h_{sh}, \quad p_2 = -\rho g(0,5h_{sh} - \Delta z_f); \quad (94)$$

$$z = z_3 = d_{sh}, \quad p_3 = p_2; \quad (95)$$

$$z = z_4 = d_{sh} + d_h, \quad p_4 = 0, \quad (96)$$

burada d_{inf} – yamacın bərkidilməsinin aşağısının dərinliyi, m;

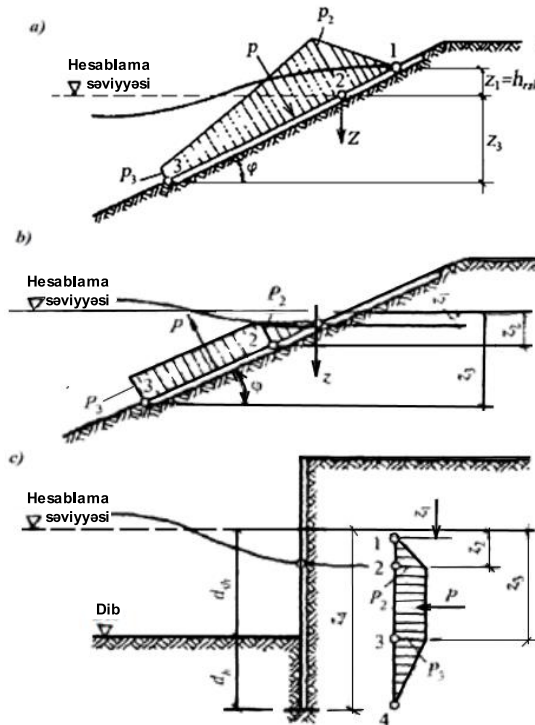
d_h – şpuntların vurulma dərinliyi, m;

Δz_f – filtrasiya nəticəsində kanalın sahilinin bərkidilməsində suyun səviyyəsinin azalması, aşağıdakılara bərabər qəbul olunur:

$0,25h_{sh}$ – sukeçirməz söykənməklə suyun hesablaşma səviyyəsindən uzunluğu yamac üzrə bərkidilmə 4 m-dən az olan hal üçün;

$0,2h_{sh}$ – həmçinin, daş prizma şəklində uzunluğu 4 m-dən çox söykənmələr üçün;

$0,1h_{sh}$ – şaquli şpunt divarlar üçün.



Şəkil 31. Kanalların sahil bərkidilməsinə gəmi dalğalarından təzyiç epürləri

a) yamacda dalğaların aşmasında; b) dalğanın yamacları kənara çəkməsində;

c) şaquli divarın yanında dayaz dərə dalğalarında

8. Hidrotexniki qurğulara gəmilərdən (üzən obyektlərdən) yüklər

8.1. Hidrotexniki qurğuları gəmilərdən olan yüklərə hesabladıqda aşağıdakılar təyin olunmalıdır.

- bu normaların 8.2-8.4-cü bəndlərinə əsasən üzən obyektlərə küləkdən, axmalardan və dalğalardan olan yüklər;

- bu normaların 8.7-ci bəndinə əsasən külək, axma və dalğaların təsirindən yanan qurğulara yanaşdırılıb bağlanan gəmilərdən üstünə gələn yüklər;

- bu normaların 8.8-8.10-cu bəndlərinə əsasən liman yaxınlaşma qurğusuna gəmidən doldurulmuş yüklər;

- bu normaların 8.11 və 8.12-ci bəndlərinə əsasən gəmiyə külək və axmaların təsirindən onu bağlamaq üçün qalın ipin dartılmasından yüklər.

8.2. Küləyin təsirindən üzən obyektlərə qüvvənin eninə W_q , kN, və boyuna W_n toplananları aşağıdakı düsturla təyin olunur:

- gəmilər və üzən tərsanelərə bağlanan gəmilər üçün:

$$W_q = 73,6 \cdot 10^{-5} A_q v_q^2 \xi \quad (97)$$

$$W_n = 49,0 \cdot 10^{-5} A_n v_n^2 \xi \quad (98)$$

-üzən doklar üçün

$$W_q = 79,5 \cdot 10^{-5} A_q v_q^2 \quad (99)$$

$$W_n = 79,5 \cdot 10^{-5} A_n v_n^2 \quad (100)$$

burada, A_q və A_n – müvafiq olaraq üzən obyektlərin külək tutan yan və ön sahələri, m²;

v_q və v_n – müvafiq olaraq naviqasiya mövsümündə 2% təminatla küləyin sürətinin eninə və boyuna toplananları, m/san;

ξ – a_h üzən obyektin eninə və boyuna müvəqqəti hissəsinin ən böyük üfüqi ölçüsü olmaqla cədvəl 21 üzrə qəbul olunan əmsal.

Qeyd. Külək tutan səthin sahəsi küləklənən tərəfdən yerləşən ekranlanmış maneənin sahəsi nəzərə alınmaqla təyin olunmalıdır.

Cədvəl 21

Üzən obyektin siluetinin ən böyük ölçüsü a_h , m	25-ə qədər	50	100	200 və daha çox
ξ əmsalı	1	0,8	0,65	0,5

8.3. Üzən obyektə axının təsirindən qüvvənin eninə Q_w , kN, və boyuna N_w , kN, toplananları aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$Q_w = 0,59 A_l v_t^2 \quad (101)$$

$$N_w = 0,59 A_t v_t^2, \quad (102)$$

burada A_l və A_t – müvafiq olaraq üzən obyektlərin külək tutan səthinin yan və ön sualtı sahələri, m²;

v_l və v_t – naviqasiya dövründə təminat 2% olmaqla axının sürətinin eninə və boyuna toplananları, m/san.

8.4. Üzən obyektlərə dalğaların təsirindən eninə Q , kN, və boyuna N , kN, qüvvələrin maksimal qiymətləri aşağıdakı düsturlarla təyin olunurlar:

$$Q = \alpha \gamma_1 \rho g h A_l; \quad (103)$$

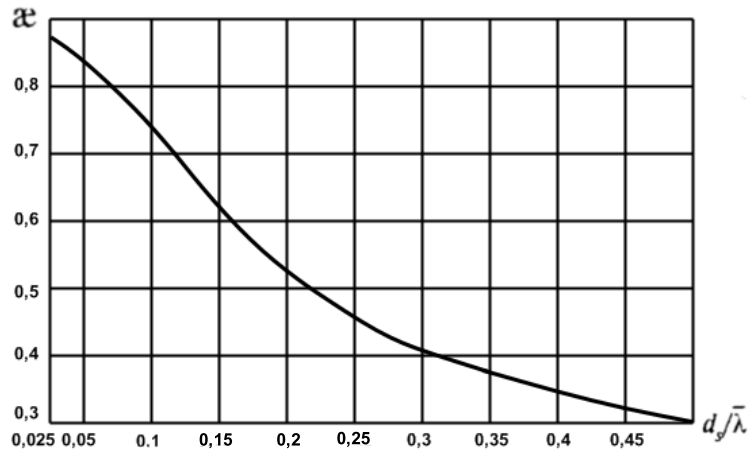
$$N = \alpha \rho g h A_t, \quad (104)$$

burada α – şəkil 32 üzrə qəbul olunan əmsal, d_s – üzən obyektin çökməsi, m;

γ_1 – cədvəl 21a üzrə qəbul olunan əmsal, α_l – üzən obyektin sualtı hissəsinin boyuna siluetinin ən böyük üfüqi ölçüsü, m;

h – dalğalar sistemində 5% təminatla dalğaların hündürlüyü, m;

A_l və A_t – bu normaların 8.3-cü bəndində olan işarələnmələrdir.



Şəkil 32. æ əmsalının qiymətlərinin qrafiki

Cədvəl 21a

$a_l/\bar{\lambda}$	0,5 və daha az	1	2	3	4 və daha çox
γ_1 əmsalı	1	0,73	0,5	0,42	0,4

Qeyd. Dalğa yüklərinin dəyişmə periodu dalğaların orta perioduna bərabər qəbul olunmalıdır.

8.5. Anker dayaqları (qəbul olunan əlaqənin uzunluğu və kalibr, miqdarı, ilkin vəziyyətdə əlaqələrin dartılma qiymətləri, aşma yüklərin kütlələri və onların bərkidilmə yerləri); yaxınlaşma hissəsinin kökləri, üzən obyektlərdən sahilə yan alan gəmilərin bağlanma dirəklərinə təsir edən hidrotexniki qurğuların hesablanmasında aşağıdakılar təyin olunmalıdır:

- qurğu və anker dayaqlarına üfüqi və şaquli yüklər;
- rabitələrdə ən böyük qüvvələr;
- üzən obyektlərin yerdəyişmələri.

Qeyd. Dəniz suyu artıqda və çəkildikdə bərkidilmə elementlərində qüvvələrin təyini su səviyyəsi ən yüksək və ən az olduqda aparılmalıdır.

8.6. Anker dayaqlarına yüklər, rabitələrdə qüvvələr və üzən obyektlərin yerdəyişməsi dalğaların dinamik təsirlərini nəzərə almaqla təyin olunmalıdır, bu halda üzən obyektlərin sərbəst və məcburi rəqslərinin periodları nisbəti rezonans hadisəsinin yol verilməməzliyi şərtindən qəbul olunmalıdır.

Dayanıqlı yerə iplə bağlanmış doldurulmuş gəmidən yüklər

8.7. Külək, axın və dalğalardan, cədvəl 21b üzrə hündürlüyü yol verilən qiyməti aşan dayanıqlı yerə iplə bağlanmış doldurulmuş gəmidən qurğuya xətti yük q , kn/m, aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$q = 1,1 \frac{Q_{tot}}{l_d} \quad (105)$$

burada Q_{tot} – bu normaların 8.2, 8.3, 8.4 və 8.6-cı bəndlərinə əsasən təyin olunan külək, axın və dalğaların təsirləri cəmindən eninə qüvvə, kN;

l_d – yaxınlaşma uzunluğunun L , m, gəminin yanının və ya düzxətli hissəsinin uzunluğuna nisbətindən asılı olaraq qəbul olunan gəminin qurğu ilə təmas hissəsinin uzunluğu, müvafiq olaraq:

$$\begin{aligned} L \geq l \text{ olduqda } l_d &= l; \\ L < l \text{ olduqda } l_d &= L. \end{aligned}$$

Qeyd. Bir neçə dayaq və ya gəmiləri bağlamaq üçün dirəklərdən təşkil olunan başlanğıc yaxınlaşma cəbhəsi üçün gəmini dayanıqlı yerə bağlayan iplərdən yüklərin paylanması onlardan yalnız gəminin yanının düzxətli hissəsi hüdudlarında yerləşənləri qəbul etmək lazımdır.

Cədvəl 21b

Gəminin diametral müstəvisinə dalğalar cəbhəsinin yaxınlaşma bucağı, α dərəcə	dalğaların yolverilən hündürlüyü $h_{5\%}$, m, hesablama su basımlı D gəmilər üçün, min t						
	2-yə qədər	5	10	20	40	100	200 və daha çox
45-ə qədər	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	1,8
90	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3,2

Qurğuya yaxınlaşmada doldurulmuş gəmidən yüklər

8.8. Limanın yaxınlaşma qurğusuna doldurulmuş gəminin ona yaxınlaşmasından kinetik enerjisi E_q, kC , aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$E_q = \psi \frac{Dv^2}{2}, \quad (106)$$

burada D – gəminin hesablama subasımı, t ,

v – gəminin yaxınlaşma sürətinin normal (qurğunun səthinə) toplananı, m/san, cədvəl 22 üzrə qəbul olunur;

ψ – cədvəl 23 üzrə qəbul olunan əmsal, bu halda ballas və boş halda dayanıqlı yerə bağlanmış gəmilər üçün ψ -in cədvəl qiymətləri 15% azaldılmalıdır.

Qeyd. Doldurulmuş dəniz gəmilərinin subasımı 5min tona qədər olduqda, kinetik enerjinin təyini də akvatoriyalarda dayanıqlı yerdə iplərlə bağlanmış, yaxınlaşma sürətinin normal toplananı cədvəl 22 üzrə qəbul olunduqda 1,5 dəfə artırılmalıdır.

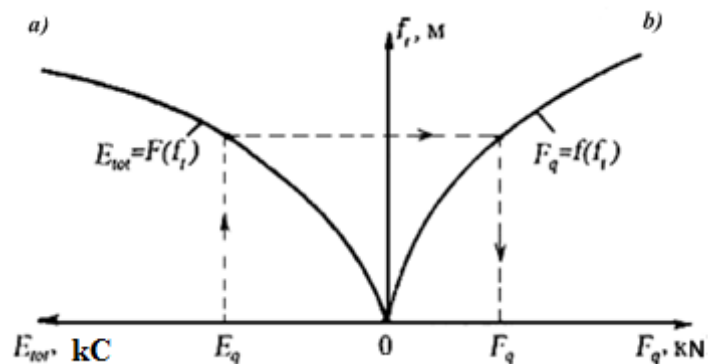
Cədvəl 22

Gəmilər	Gəminin yaxınlaşma sürətinin normal toplananı v , m/san, hesablama subasımı D ilə, min t						
	2-yə qədər	5	10	20	40	100	200 və daha çox
Dəniz	0,22	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08
Çay	0,2	0,15	0,1	-	-	-	-

Cədvəl 23

Yaxınlaşma qurğularının konstruksiyaları	Gəmilər üçün ψ əmsalı	
	dəniz	çay
Adi və ya fasonlu massiv sahillər, nəhəng-massivlər, böyük diametrlili qabıqlar və bucaqlıq tipli sahillər; bolverklər, önü şpunt olan svay dayaqlarda sahillər	0,5	0,3
Estakada və ya körpü tipli sahillər, arxası şpunt olan svay dayaqlarda sahillər	0,55	0,4
Estakada və ya körpü tipli pirsələr, yaxınlaşma dirəklər	0,65	0,45
Əsas qabaq və ya dönmə yaxınlaşma dirəklər	1,6	-

8.9. Qurğuya yaxınlaşmada gəminin doldurulmasından eninə üfüqi qüvvə F_q, kN , gəminin doldurulmasından enerjisinin verilən qiymətləri üçün E_q, kC , şəkil 33-ün sxeminə əsasən alınan qrafiklər üzrə, oxlarla ştrixlənmə istiqaməti üzrə təyin olunmalıdır.



Şəkil 33. Sındırıcı qurğunun (və yaxınlaşma qurğusunun) deformasiyalarından asılı qrafiklərin qurulma sxemi f_t
a) E_{tot} enerjiden ; b) F_q yükündən

E_{tot} , kC, deformasiyanın cəm enerjisi sındırıcı qurğunun deformasiyası enerjisi E_e , kC, və yaxınlaşma qurğusunun enerjisi E_i , kC daxil olmalıdır; $E_e \geq 10E_i$ olduqda E_i enerjisini nəzərə almamaq olar.

Yaxınlaşma qurğusunun deformasiyası enerjisi E_e , kC, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$E_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_q^2}{k_i}, \quad (107)$$

burada k_i – yaxınlaşma qurğusunun üfüqi eninə istiqamətdə sərtlik əmsalındır, kN/m.

Yüklənmiş gəmidən qurğuya yaxınlaşmada boyuna qüvvə F_n , kN, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$F_n = \mu F_q, \quad (108)$$

burada μ – sındırıcı qurğunun üz səthinin materialından asılı olaraq qəbul olunan sürtünmə əmsalı: səth betondan və ya rezindən olduqda $\mu = 0,5$; səth ağacdən olduqda $\mu = 0,4$.

8.10. Gəminin yaxınlaşma sürətinin qurğunun səthinə normal toplananının yol verilən qiyməti v_{adm} , m/san, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$v_{adm} = \sqrt{\frac{2E_q}{\psi D}} \quad (109)$$

burada E_q – şəkil 33-ün sxeminə əsasən alınan qrafik üzrə qəbul olunan yüklənmə enerjisi, kC, yaxınlaşma qurğusuna (və ya gəminin kənarına) yol verilən F_q qüvvəsinin ən kiçik halında;

ψ və D – bu normaların 8.8-ci bəndində qəbul olunan işarələnmələrdir.

Gəmini yerə bağlamaq üçün ipin dartılmasından qurğuya yüklər

8.11. Gəmini yerə bağlamaq üçün ipin dartılmasından yüklər gəmini bağlamaq üçün tumbaya (və ya halqa) külək və axının bir hesablamaya gəmisinə təsirlərindən Q_{tot} , kN, cəm qüvvənin eninə toplananının paylanması nəzərə alaraq təyin olunmalıdır. Q_{tot} , kN, qiymətləri bu normaların 8.2 və 8.3-cü bəndlərinə əsasən qəbul olunur.

Bir tumbanın (və ya halqanın) qəbul edəcəyi qüvvə S , kN, talvar səviyyəsində (bax şəkil 34), gəmilərin sayından asılı olmayaraq, tumbaya bağlanan ipin, eləcə də onun eninə S_q , kN, boyuna S_n , kN, və şaquli S_v , kN, proyeksiyaları aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$S = \frac{Q_{tot}}{n \sin \alpha \cos \beta}; \quad (110)$$

$$S_q = \frac{Q_{tot}}{n} \quad (111)$$

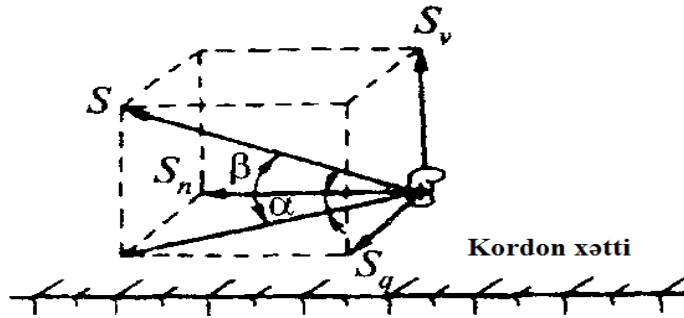
$$S_n = S \cos \alpha \cos \beta; \quad (112)$$

$$S_v = S \sin \beta, \quad (113)$$

burada n – cədvəl 24 ilə qəbul olunan işləyən tumbaların sayı;

α, β – gəmini bağlayan iplərin maillik bucağı, α , cədvəl 24 ilə qəbul olunur.

Gəmini bağlamaq üçün iplərin dartılmasından qüvvənin qiyməti S , kN, çay flotunun gəmiləri üçün cədvəl 26 ilə qəbul olunur.



Şəkil 34. Gəmini bağlamaq üçün iplərin dartılmasından qüvvələrin paylanma sxemi

Cədvəl 24

Gəminin ən böyük uzunluğu, l_{max} , m	50 və daha az	150	250	300 və daha çox
Tumbalar arasında ən böyük məsafə, l_s , m	20	25	30	30
İşləyən tumbaların sayı, n	2	4	6	8

Cədvəl 25

Gəmi	Yaxınlaşma qurğusunda tumbaların vəziyyəti	Gəmini bağlamaq üçün iplərin maillik bucağı, dərəcə		
		α	β	
			yüklənən gəmi	boşaldılan gəmi
Dəniz	Kordonda	30	20	40
	Arxada	40	10	20
Çay sərnəşin və yük sərnəşin	Kordonda	45	0	0
Çay yükdaşıyan	Həmçinin	30	0	0

Qeyd. Gəmini bağlamaq üçün iplərin tumbasının ayrıca dayanmış bünövrələrə bərkidilmənin yerləşməsində β bucağının qiyməti 30 dərəcə qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 26

Gəminin hesablaşma subasması D , yükünə min t	Gəmilər üçün bağlama iplərinin dartılmasından qüvvə S , kN	
	Bütöv üstü tikməklə sərnəşin, yüksərnəşin, texniki flotun	Bütöv üst tikinti olmayan yük və texniki flotun
0,1 və daha az	50	30
0,11-0,5	100	50
0,51-1	145	100
1,1-2	195	125
2,1-3	245	145
3,1-5	-	195
5,1-10	-	245
10-dan çox	-	295

Hər sonuncu tumbaya gəminin burun və arxa tərəfindən boyuna iplərlə bağlamada, hesablaşma subasması 50 min t-dan çox olan dəniz gəmiləri üçün ötürülən qüvvəni bu normaların 8.2 və 8.3-cü bəndlərinin tələblərinə müvafiq təyin olunan külək və axının

təsirindən gəminin bağlanma iplərinə cəm qüvvənin N_{tot} , kN, boyuna toplananına bərabər qəbul olunur.

8.12. Texnoloji meydançadan və ayrıca dayanan sahilə yan alan gəmiləri bağlamaq üçün dirəkdən ibarət dəniz limanlarına ixtisaslaşmış yaxınlaşmaları üçün bu normaların 8.2 və 8.3-cü bəndlərinə əsasən təyin olunan külək və axının təsirindən cəm qüvvələri Q_{tot} , N_{tot} gəmini bağlamaq üçün kanat qrupları arasında aşağıdakı kimi paylanmalıdır:

a) burun və arxa tərəfin boyuna və sıxac kanatlarına – $0,8 Q_{tot}$, kN;

b) şprintlərdə (gəmini bağlamaq üçün ağaclarda) – $0,6 Q_{tot}$, kN.

Əgər hər gəmini bağlamaq üçün iplər qrupu bir neçə sahilə yan alan gəmiləri bağlamaq üçün dirəklərə gətirilsə, onda onlar arasında qüvvələrin paylanmasının bərabər qəbul edilməsinə yol verilir. α və β bucaqların (bax şəkil 34) və işçi tumbaların sayı sahilə yan alan gəmiləri bağlamaq üçün dirəklərin yerləşməsinə görə müəyyən edilir.

Qorunan və açıq akvatoriyalarda dalğaların elementləri

1. Qorunan və açıq akvatoriyalarda dalğa elementləri təyin olunduqda aşağıdakı dalğa əmələ gətirən amilləri nəzərə almaq lazımdır: küləyin sürəti (qiyməti və istiqaməti), su səthi üzərində küləyin fasiləsiz təsir etmə müddəti, küləyin əhatə etdiyi akvatoriyanın konfigurasiyası, su hövzəsinin dərinliyi və dibin relyefi nəzərə alınmaqla su səviyyəsinin rəqsləri.

2. Hesablama su səviyyələri və küləyin xarakteristikaları buzsuz mövsümlərin çoxillik (25 ildən az olmayan) müşahidə məlumatları sıralarının statistik işləmələrin nəticələri əsasında təyin olunmalıdır, bu halda hesablama su səviyyəsini artmada-çəkilmədə, axıdılma-sürülmədə, mövsümlü və illik rəqsi səviyyələri nəzərə alınmaqla təyin olunmalıdır.

3. Dalğa elementlərinin hesablamaları su hövzəsinin dərinlik üzrə zonalara bölünməsi nəzərə alınmaqla aparılmalıdır.

- dərin sulara – $d > 0,5\bar{\lambda}_d$ dərinliyi ilə, burada dib dalğasının əsas xarakteristikalarına təsir etmir;

- dayaz sulara – $0,5\bar{\lambda}_d \geq d > d_{cr}$ dərinliklərində, burada dib dalğasının inkişaf etməsinə və onların əsas xarakteristikalarına təsir edir;

- sahilə çarpan dəniz sularında – dərinlik d_{cr} -dən $d_{cr,u}$ -ə qədər olduqda, hüdudlarında dalğaların dağılması başlanır və qurtarır;

- sahil yanında suyun səviyyəsi - dərinlik $d_{cr,u}$ -dan az olduqda, hüdudlarında sahilə çıxarılan dalğalardan sel periodik olaraq aşır.

4. Hidrotexniki qurğuların və onların elementlərinin dayanıqlığı və möhkəmliyi təyin olunduqda dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablama təminatı cədvəl 1 üzrə qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 1

Hidrotexniki qurğular	Dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablama təminatı, %-lə
Şaquli profilli qurğular	1
Boşluqlu qurğular və axarlı maneələrin sinifləri	
I	1
II	5
III, IV	13
Sahilbərkidici qurğuların sinifləri	
I, II	1
III, IV	5
Maili profilli qorunmuş qurğular bərkidilmələrlə :	
beton tavaları	1
daş atmaları ilə, adi və ya fasonlu massivlərlə	2
Qeyd:	
1. Qurğuya təsir edən yük təyin olunduqda h_i sistemində verilmiş təminatla dalğanın hündürlüyü və dalğanın orta uzunluğu $\bar{\lambda}$; boşluqlu konstruksiyalar üçün hesablama dalğasının uzunluğu 0,8-dən 1,4 $\bar{\lambda}$ hüdudlarında dəyişdikdə dalğaların maksimal təsiri təyin olunmalıdır.	
2. Dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablama təminatı aşağıdakılar qəbul olunmalıdır:	
Limn akvatoriyaların qorunması təyin olunduqda	5%
Dalğaların aşması təyin olunduqda	1%

3. Açıq akvatoriyalarda inşa olunan boşluqlu qurğuların hündürlük səviyyələri təyin olunduqda, dalğalar sistemində dalğaların hündürlüyünün hesablamada təminatı əsaslı əsaslandırılmalıdır, 0,1% qəbul olunmasına yol verilir.

Suyun hesablamada səviyyələri

5. Layihələndirilən qurğuya (obyektlərə) suyun maksimal hesablamada səviyyəsi DTN 3.04-01– 2005 tələblərinə əsasən qəbul olunmalıdır. Hidrotexniki qurğulara yüklər və təsirlər təyin olunduqda hesablamada səviyyələrinin təminatı aşağıdakılardan çox olmamalıdır: buzsuz dövrlərdə ən yüksək illik səviyyələrə görə I sinif qurğular üçün – 1% (100 ildə 1 dəfə), II və III siniflər – 5% (20 ildə 1 dəfə), lakin IV sinif üçün –10% (10 ildə 1 dəfə).

Qeyd: Sahilbərکیدici qurğular üçün su axını olmayan dənizlərdə hesablamada səviyyəsinin təminatı aşağıdakılar qəbul olunmalıdır:

- ən yüksək illik səviyyəyə görə - II sinif qravitasiya istinad divarları dalğamüdafiyə üçün – 1%, III sinif – 25%, qurğusuz süni çimərliklər üçün (IV sinif) – 1%;

- orta illik səviyyələrə görə – IV sinif istinad (dalğamüdafiyə) divarı, bunalar və yeraltı dalğasındıranlar üçün – 50%, mühafizə qurğulu süni çimərliklər (bunalar, sualtı buzqıranlar) – 50%.

6. Küləklə gətirilən suyun hündürlüyünün Δh_{set} naturada müşahidələr əsasında, onlar olmadıqda (sahil xəttinin konfigurasiyası forması) nəzərə alınmadan dibin sabit dərinliklərində aşağıdakı düsturla təyin olunmasına yol verilir:

$$\Delta h_{set} = k_w \frac{V_w^2 L}{g(d+0,5\Delta h_{set})} \cos \alpha_w, \quad 114$$

burada α_w – su hövzəsinin boyuna oxu ilə və küləyin istiqaməti arasında bucaq, dərəcə;

V_w – bu əlavənin 9-cu hissəsi ilə təyin olunan küləyin hesablamada sürəti; m/san

L – qovulma, m;

k_w – cədvəl 2-illə təyin olunan əmsal.

Cədvəl 2

V_w , m/san	20	30	40	50
$k_w \cdot 10^6$	2,1	3	3,9	4,8

Küləyin hesablamada xarakteristikaları

7. Küləklə dalğa və küləklə qovulma elementlərini təyin etdikdə hesablamada fırtınalarının təminatı I, II sinif qurğular üçün 2% (50 ildə 1 dəfə) və III və IV sinif qurğular üçün isə 4% (25 ildə 1 dəfə) qəbul olunmalıdır.

I və II sinif qurğular üçün hesablamada fırtınasının təminatı əsaslı əsaslandırılmaqla 1% (100 ildə 1 dəfə) qəbul olunmalıdır.

8. Külək sürətinin təminatı ilə su səviyyəsinin təminatının birləşməsi I və II sinif qurğular üçün, o cümlədən normal dayaq tiri səviyyəsində (NDT) su hövzəsinin şəraiti üçün bu əlavənin 5 və 7-ci hissələrinə əsasən və naturada müşahidələrin məlumatları ilə dəqiqləşdirməklə qəbul olunmalıdır.

9. Su hövzəsinin səthindən 10 m hündürlüyündə küləyin hesablamada sürəti V_w , m/san, aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$V_w = k_{fl} k_l V_l \quad 115$$

burada V_l – 10 dəqiqəlik ortalamasına (intervalın) və bu əlavənin 7-ci hissəsi üzrə qəbul olunan təminatına uyğun yer (su hövzəsi) səthindən 10 m hündürlüyündə küləyin sürəti;

k_{fl} – flyuqer (yelqovan) üzrə aşağıdakı düsturla ölçülən, lakin 1-dən çox olmayan küləyin sürəti üzrə məlumatları yenidən hesablamadaqla əmsal;

$$k_{fl} = 0,675 + \frac{4,5}{V_l}$$

k_l – külək sürətinin xarakter uzunluğu 20 km-ə qədər su hövzələri (o cümlədən layihələndirilən) üçün su səthinin şəraitlərinə çevirmə əmsalı qəbul olunur: su səviyyəsindən küləyin sürəti, hamar qumluqdan (çimərliklər, qum təpələri və digərləri) və ya qar örtüklü

yerlərdən ölçüldükdə vahidə bərabər; cədvəl 3 üzrə küləyin sürəti A, B və C tipli yerlərin üstündən ölçüldükdə külək yüklərinin AzDTN 2.1-1-in və ona əlavələrin tələblərinə əsasən.

Cədvəl 3

Küləyin sürəti V_l , m/san	Yerlərin tipində k_l əmsalının qiymətləri		
	A	B	C
10	1,1	1,3	1,47
15	1,1	1,28	1,44
20	1,09	1,26	1,42
25	1,09	1,25	1,39
30	1,09	1,24	1,38
35	1,09	1,22	1,36
40	1,08	1,21	1,34

10. Qovulma dalğa elementlərinin orta qiyməti əvvəlcədən təyin olunduqda, m, küləyin verilmiş hesablamaya sürəti V_w , m/san, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$L = k_{vis} \frac{v}{V_w}, \quad (116)$$

burada $k_{vis} = 5 \cdot 10^{11}$ -ə bərabər qəbul olunan əmsal;

$v = 10^{-5} m^2/san$ qəbul olunan havanın kinematik özlülük əmsalı.

Həddi qovulmanın qiymətlərinin L_u , m, küləyin verilmiş hesablamaya sürəti üçün V_w , m/san, cədvəl 4 üzrə qəbul olunmasına yol verilir.

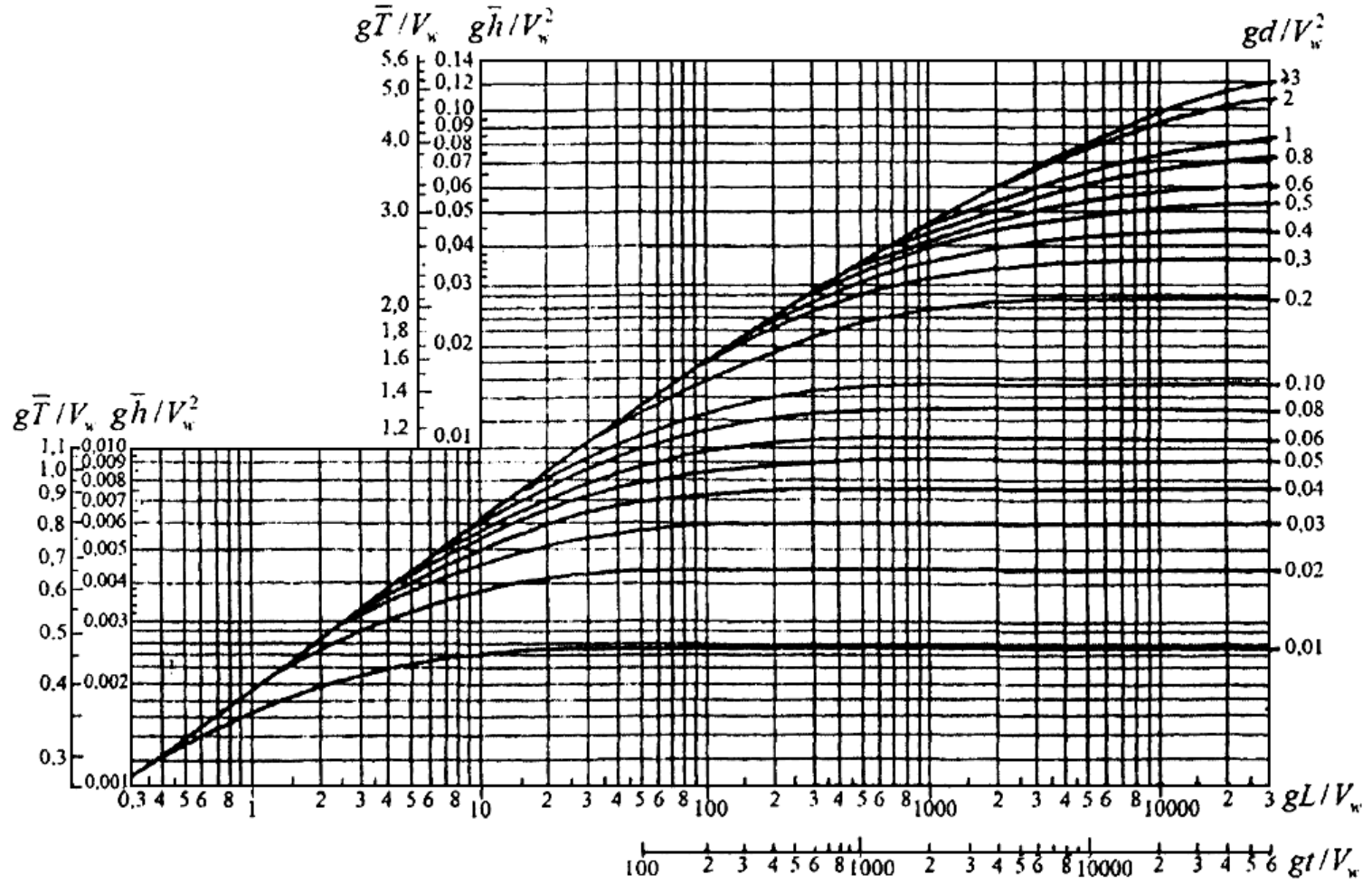
Cədvəl 4

Küləyin sürəti V_w , m/san	20	25	30	40	50
Həddi qovulmaların qiymətləri, $L_u \cdot 10^{-3}$, m	1600	1200	600	200	100

11. Qovulma 100 km-dən az olduqda küləyin hesablamaya sürətləri küləyin sürətinin illik maksimal qiymətləri əsasında naturada müşahidələrin məlumatları ilə onun təsir etmə müddəti nəzərə alınmadan təyin olunmasına yol verilir.

12. Qovulma 100 km-dən çox olduqda küləyin hesablamaya sürətləri onların fəza paylanması nəzərə alınmaqla (bax əlavə 8) təyin olunmalıdır.

13. Suyun dərin zonasında dalğaların orta hündürlüyü \bar{h}_d , m, orta periodu \bar{T} , san, şəkil 35-də yuxarıya əyilən əyri üzrə təyin olunmalıdır. gt/V_w və gL/V_w^2 ölçüsüz qiymətlərinə görə və əyrinin yuxarıya $g\bar{h}_d/V_w^2$ və $g\bar{T}/V_w$ qiymətləri və onların kiçik qiymətləri ilə dalğanın orta hündürlüyü və orta periodu ilə təyin olunmalıdır.



Şekil 35. Suları dərın və suları dayaz zonalarında külək dalğa elementlərinin təyini üçün qrafiklər.

\bar{T} – nin qiyməti məlum olduqda dalğanın orta uzunluğu $\bar{\lambda}_d$ aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\bar{\lambda}_d = \frac{g\bar{T}^2}{2\pi} \quad (117)$$

Qeyd. Dalğaların qovulması boyu küləyin dəyişən sürətlərində dalğaların hündürlüyünün nəticələrini küləyin sabit sürətləri olan hissələr üçün ardıcılıqla təyini əsasında \bar{h}_d -nin qəbul edilməsinə yol verilir.

14. Sahil hüdudları mürəkkəb konfigurasiyalı olduqda dalğaların orta hündürlüyü \bar{h}_d , m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\bar{h}_d = 0,1 \sqrt{25\bar{h}_1^2 + 21(\bar{h}_2^2 + \bar{h}_{-2}^2) + 13(\bar{h}_3^2 + \bar{h}_{-3}^2) + 3,5(\bar{h}_4^2 + \bar{h}_{-4}^2)} \quad (118a)$$

burada \bar{h}_n , m ($n = 1; \pm 2; \pm 3; \pm 4$) olduqda, küləyin istiqamətilə eyni olan baş şüa istiqamətində küləyin hesablamə sürəti və şüa proyeksiyaları üzrə şəkil 35-ə uyğun qəbul olunan dalğaların orta hündürlüyü. Şüalar baş şüadan interval $\pm 22,5$ dərəcə olmaqla hesablamə nöqtəsindən sahilin xətti ilə kəsişən nöqtəyə qədər keçirilir.

Bucaq ölçüləri 22,5 dərəcədən az və bucaq ölçülərinin cəmi 22,5 dərəcədən çox olan ada şəkilli böyük miqdarda maneələr hesablamə qapanmaları qarşısında olduqda sektorda dalğaların orta hündürlüyü \bar{h}_n , m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\bar{h}_n = \sqrt{\sum_{i=1}^{k_n} \alpha_{ni} \bar{h}_{ni}^2 + \sum_{j=1}^{l_n} v_{nj} \bar{h}_{nj}^2}, \quad (118b)$$

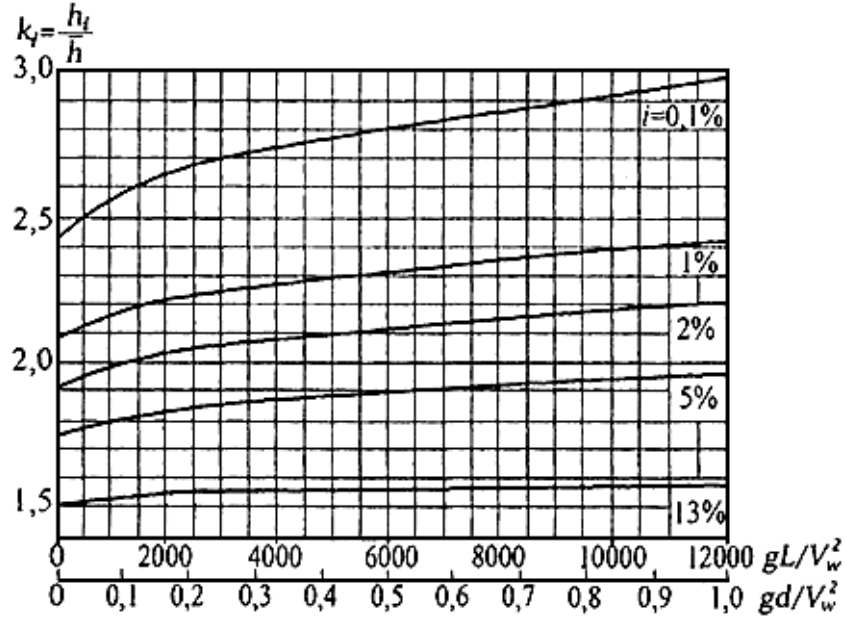
burada α_{ni} , v_{nj} – n sektorunun hüdudlarında şüanın istiqamətindən $\pm 11,25$ dərəcə intervalında 22,5 dərəcəyə aid edilən ($i = 1, 2, 3 \dots k_n; j = 1, 2, 3 \dots l_n$) i – maneəsinin və j – qonşu maneələrin arasındakı maneənin müvafiq olaraq bucaq ölçüləri.

Dalğaların orta hündürlüyü \bar{h}_{ni} , \bar{h}_{nj} , m, şəkil 35-də küləyin hesablamə sürəti və qovulma L küləyin istiqamətində L_{ni} və L_{nj} şüaların proyeksiyalarına bərabər təyin olunurlar. L_{ni} və L_{nj} – şüaları hesablamə nöqtəsindən i maneəsilə kəsişən və ya külək tutmayan sahil j arasındakı müvafiq məsafələrə bərabərdir.

Dalğaların orta periodu, ölçüsüz kəmiyyət $g\bar{h}_d/V_w^2$ məlum olduqda şəkil 35 üzrə müəyyən olunan ölçüsüz kəmiyyət $g\bar{T}/V_w$ ilə təyin olunur. Dalğanın orta uzunluğu düstur (117) ilə təyin olunur.

Qeyd. Sahil hüdudlarının konfigurasiyası mürəkkəb qəbul olunur, əgər kəmiyyət $L_{max}/L_{min} \geq 2$ olarsa, burada L_{max} və L_{min} – ± 45 dərəcə sektorunda hesablamə nöqtəsindən küləyin istiqamətindən külək tutmayan sahil kəsişməyə qədər çəkilmiş ən böyük və ən kiçik şüalardır.

15. Dalğalar sistemində i % təminatla dalğanın hündürlüyü $h_{d,i}$, m, ölçüsüz kəmiyyət gL/V_w^2 üçün şəkil 36-dakı qrafiklərlə qəbul olunan k_i əmsalını dalğaların orta hündürlüyünə vurmaqla təyin olunur. Sahil hüdudları mürəkkəb konfigurasiyalı olduqda gh_d/V_w^2 kəmiyyəti ilə və şəkil 35-in yuxarı əyilən əyrisilə qəbul olunmalıdır.



Şəkil 36. k_i əmsalının qiymətlər qrafiki

Təminatı rejim 1; 2; 4% üzrə olan dalğaların elementi naturada məlumatlarla təyin olunan paylanma funksiyaları üzrə, lakin onlar olmadıqda və ya kifayət etmədikdə isə sinoptik xəritələrin nəticələrini təhlil etməklə qəbul olunur (bax əlavə 8).

16. Hesablama səviyyəsindən dalğaların təpəsinin artması η_c , m, $h_i/g\bar{T}^2$ verilən qiyməti üçün η_c/h_i (bax şəkil 37) ölçüsüz kəmiyyət ilə $d/\bar{\lambda}_d = 0,5$ qəbul etməklə təyin olunur.

Dayaz zonada dalğaların elementləri

17. Dibinin mailliyi 0,002 və çox olan suyu dayaz zonalarda i % təminatla dalğaların hündürlüyü h_i , m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$h_i = k_t k_r k_l \bar{h}_d \quad (119)$$

burada k_t – transformasiya əmsalı;

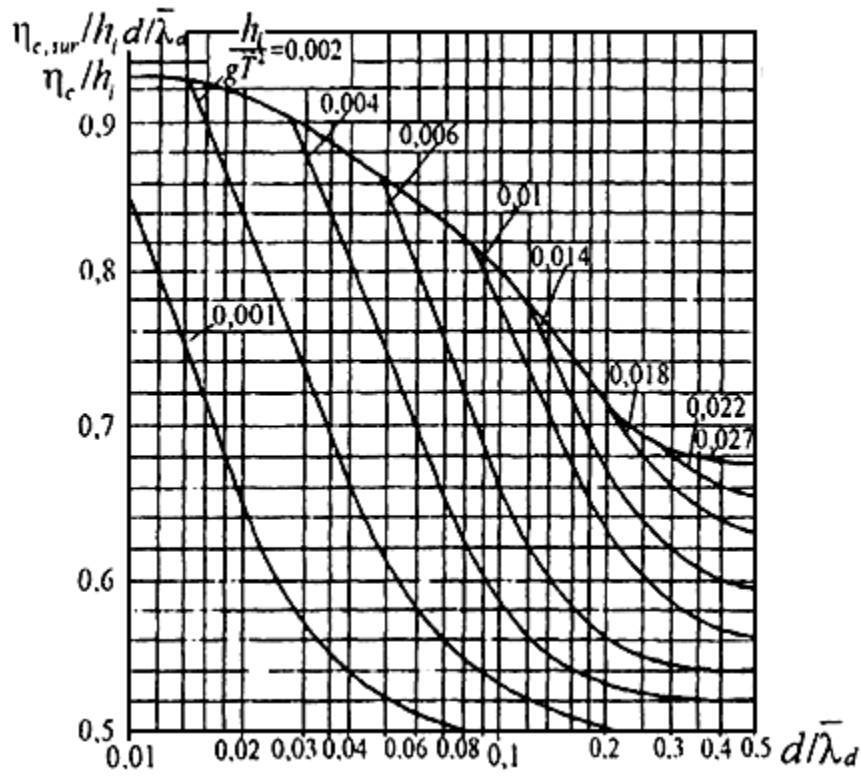
k_r – refraksiya əmsalı;

k_l – itgilərin ümumiləşmiş əmsalı.

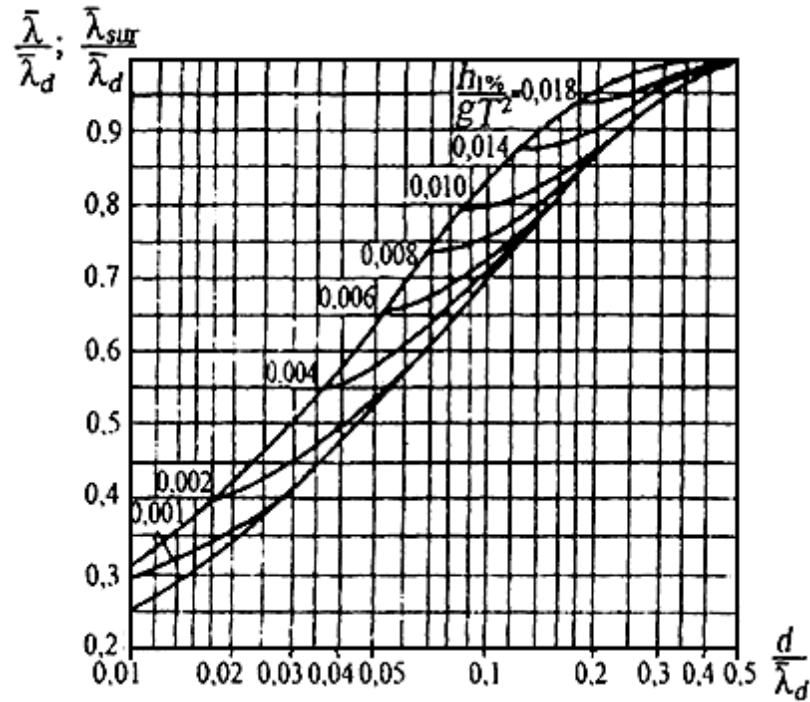
k_t , k_r və k_l əmsallarını bənd 18 üzrə təyin olunur.

Suyu dərinəndən suyu dayaz zonalara yerdəyişən dalğaların uzunluğu ölçüsüz kəmiyyətlər $d/\bar{\lambda}_d$ və $h_{1\%}/g\bar{T}_2$ verildikdə şəkil 38 üzrə təyin olunur, bu halda dalğanın periodu suyu dərin zonada dalğaların perioduna bərabər qəbul olunur.

Hesablama səviyyəsindən η_c , m, dalğanın təpəsinin artımı, ölçüsüz kəmiyyətlər $d/\bar{\lambda}_d$ və $h/g\bar{T}^2$ əsasında şəkil 37 üzrə təyin olunur.



Şəkil 37. Lapedöyən zonalarda $\eta_{c,sur}/h_i$ və dayaz zonalarda η_c/h_i qiymətlərinin təyini üçün grafiklər



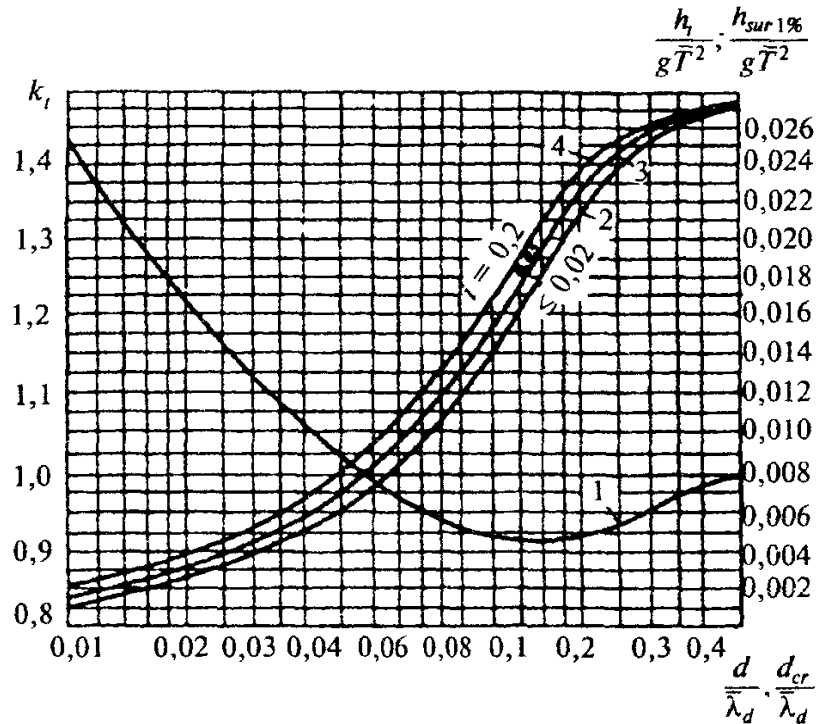
Şəkil 38. Dayaz $\bar{\lambda}/\bar{\lambda}_d$ -nin və lapedöyən zonalarda $\bar{\lambda}_{sur}/\bar{\lambda}_d$ -nin qiymətlərinin təyini üçün grafiklər

18. Transformasiya əmsalı şəkil 39-un 1 qrafiki ilə qəbul olunmalıdır. Refraksiya əmsalı aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$k_r = \sqrt{\frac{a_d}{a}}, \quad (120)$$

burada, a_d – dərin zonalarda qonşu dalğaların şüaları arasında məsafə, m;

a – dayaz zonanın verilmiş nöqtəsindən keçən xətt üzrə həmin şüalar arasındakı məsafə, m.



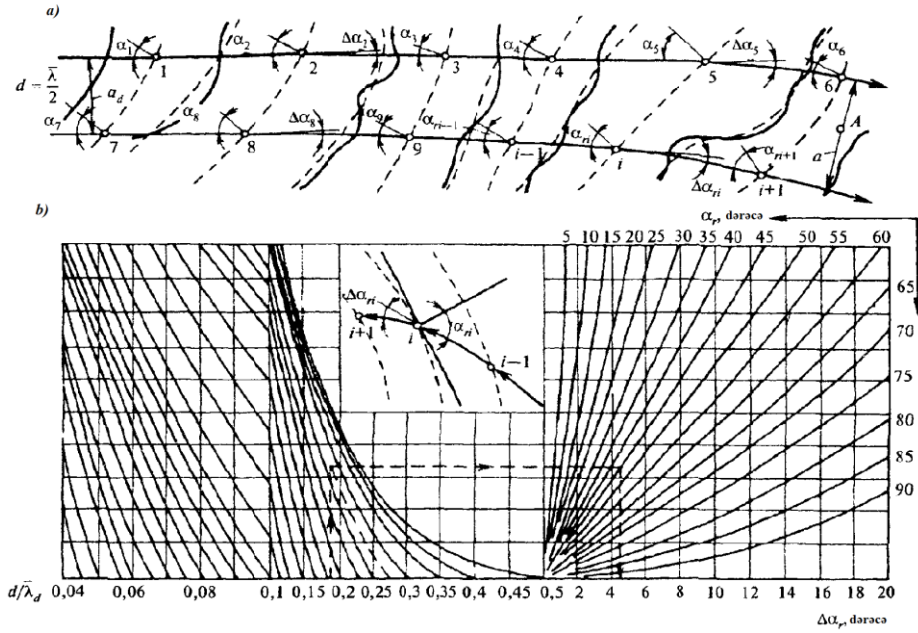
Şəkil 39. 1 – k_t əmsalının; 2,3,4 - $d_{cr}/\bar{\lambda}_d$ kəmiyyətlərinin təyini üçün qrafiklər

Dərin zonalarda dalğaların şüalarının planda refraksiyası dalğaların verilən yayılma istiqaməti qəbul olunmalıdır, lakin suyu dayaz zonalarda onları şəkil 40-dakı sxem və qrafiklərinə müvafiq davam etdirilməlidir.

İtkinin ümumiləşmiş əmsalı k_t , $d/\bar{\lambda}_d$ kəmiyyətinin verilmiş qiymətlərinə və dibin mailliyinə görə (cədvəl 5) təyin olunmalıdır; dibin mailliyi 0.03 və daha çox olduqda itkinin ümumiləşmiş əmsalının qiyməti vahidə bərabər qəbul olunmalıdır.

Qeyd. k_r əmsalının qiymətinin baş şüadan hesablama nöqtəsindən keçən istiqaməti 22,5 dərəcə dalğaların şüaları üçün refraksiya əmsalının təyininin nəticələri əsasında qəbul olunmasına yol verilir.

19. Dibinin mailliyi 0,001-dən az olan dayaz zonalarda dalğaların orta hündürlüyü və orta periodu şəkil 35-in qrafikləri ilə təyin olunur. Ölçüsüz kəmiyyətlər gL/V_w^2 və gd/V_w^2 əsasında gh/V_w^2 və $g\bar{T}/V_w$ qiymətləri qəbul olunur və onlarla \bar{h} və \bar{T} təyin olunur.



Şəkil 40. Refraksiya planlarının qurulması üçün (a) sxemi və (b) qrafikləri

Cədvəl 5

Nisbi dərinlik $d/\bar{\lambda}_d$	Dibin mailliyi i olduqda k_i əmsalının qiymətləri	
	0,025	0,02-0,002
0,01	0,82	0,66
0,02	0,85	0,72
0,03	0,87	0,76
0,04	0,89	0,78
0,06	0,9	0,81
0,08	0,92	0,84
0,1	0,93	0,86
0,2	0,96	0,92
0,3	0,98	0,95
0,4	0,99	0,98
0,5 və daha çox	1	1

Dalğalar sistemində i %-li təminatla dalğanın hündürlüyü şəkil 36-nın qrafikləri ilə qəbul olunan k_i əmsalını dalğaların orta hündürlüyünə vurmaqla təyin olunur. Ölçüsüz kəmiyyətlər gd/V_w^2 və gL/V_w^2 vasitəsilə k_i əmsalların qiymətləri təyin olunur, onlardan ən kiçiyi qəbul edilir.

Orta period məlum olduqda dalğaların orta uzunluğu bu əlavənin 13-cü hissəsinə müvafiq təyin olunur. Hesablama səviyyəsindən dalğaların təpəsinin aşması şəkil 37 üzrə təyin olunmalıdır.

Qeyd. Dibinin mailliyi 0,001-dən daha az olan dayaz zonadan dibinin mailliyi 0,002-dən daha çox olan zonaya yerdəyişən dalğaların elementləri bu əlavənin 17 və 18-ci hissələrinə əsasən təyin olunmalıdır, bu halda orta hündürlüyün verilən qiyməti $\bar{h} \approx \bar{h}_d$ qəbul olunur.

Ləpədöyən zonada dalğaların elementləri

20. Ləpədöyən zonada dalğanın hündürlüyü $h_{sur1\%}$, m, dibin verilən mailliyi i üçün şəkil 39-un 2,3,4 qrafikləri üzrə təyin olunur, bu halda ölçüsüz kəmiyyət $d/\bar{\lambda}_d$ üzrə $h_{sur1\%}/g\bar{T}^2$ qəbul olunur və müvafiq olaraq $h_{sur1\%}$ təyin edilir.

Ləpə döyən zonada dalğanın uzunluğu $\bar{\lambda}_{sur}$, m, şəkil 38-in yuxarı əyilmə əyrisinə görə, hesablama səviyyəsindən dalğanın təpəsinin artımı $\eta_{c,sur}$, m, şəkil 37-nin yuxarı əyilmə əyrisi üzrə təyin olunur.

21. Dalğaların birinci dağılmasında kritik dərinlik d_{cr} , m, dibin verilən mailliyi i üçün şəkil 39-un 2, 3 və 4 qrafikləri ilə tədricən yaxınlaşma metodu ilə təyin olunur. Dərinlik d -nin bu əlavənin 17 və 18-ci hissələrinə müvafiq bir sıra verilən qiymətləri əsasında $h_i/g\bar{T}^2$ kəmiyyəti və şəkil 39-un 2,3 və 4 qrafikləri ilə onlara müvafiq $d_{cr}/\bar{\lambda}_d$ qiymətləri təyin olunur, burada verilən dərinlik d -ilə ədədi eyni olan bir qiymət d_{cr} qəbul olunur.

22. Dibin mailliyi sabit olduqda dalğaların axırncı dağılmasında müvafiq kritik dərinlik $d_{cr,u}$ aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$d_{cr,u} = k_u^{n-1} d_{cr}, \quad (121)$$

burada k_u – cədvəl 6 üzrə qəbul olunan əmsal;

n – dağılmaların (birinci daxil olmaqla) $n=2, 3$ və 4 sıralarından aşağıdakı bərabərsizlik ödənildikdə qəbul olunan sayı.

Axırncı dağılmada dərinlik $d_{cr,u}$ təyin olunduqda k_u əmsalı və ya əmsalların hasili $0,35$ -dən az qəbul olunmamalıdır.

Qeyd. Dibin mailliyi dəyişən olduqda dibin mailliyi sabit olan hissələr üçün kritik dərinliyin tədricən təyininin nəticələri əsasında $d_{cr,u}$ -un qəbul olunmasına yol verilir.

Cədvəl 6

Dibin mailliyi i	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
k_u əmsalı	0,75	0,63	0,56	0,5	0,45	0,42	0,4	0,37	0,35

Qorunan akvatoriyalarda dalğaların elementləri

23. Qorunan akvatoriyalarda dalğaların hündürlüyü h_{dif} , m, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

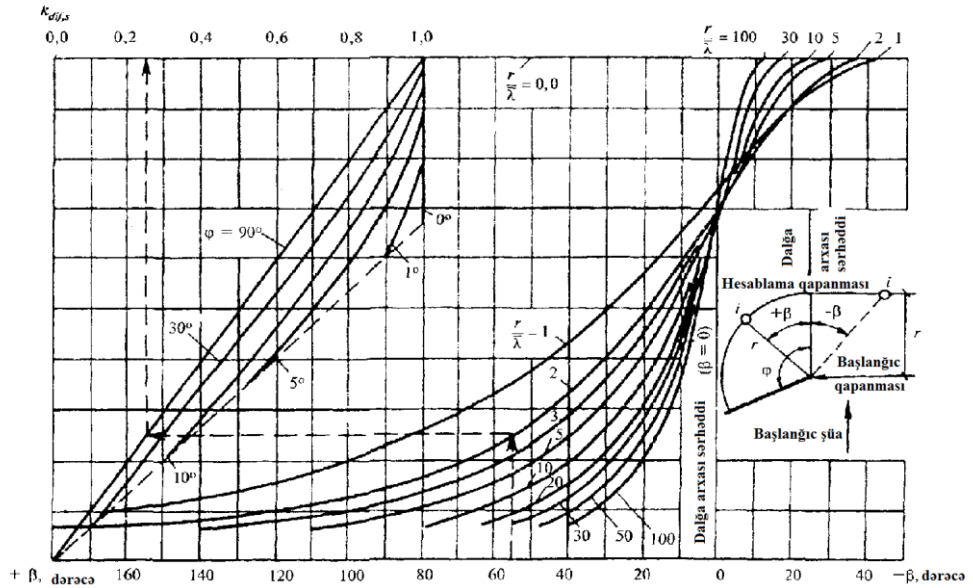
$$h_{dif} = k_{dif} h_i, \quad (122)$$

burada k_{dif} – bu əlavənin 24, 25 və 26-cı hissələrinə əsasən təyin olunan dalğaların difraksiya əmsalı;

h_i – i %-li təminatla ilkin dalğanın hündürlüyü.

Hesablama uzunluğu kimi akvatoriyaya girişdə başlanğıc uzunluğu $\bar{\lambda}$ qəbul olunur.

24. Tək bəndlə qorunan akvatoriyalar üçün dalğaların difraksiya əmsalı $k_{dif,s}$ (φ , dərəcə bucağının və bəndin başından hesablama qapanması $r/\bar{\lambda}$ nöqtəsinə qədər nisbi məsafə, β , bucağının qiyməti verildikdə), şəkil 41-in qrafikləri və sxemlərində oxla ştrixlənmiş xətlərə müvafiq qəbul olunmalıdır.

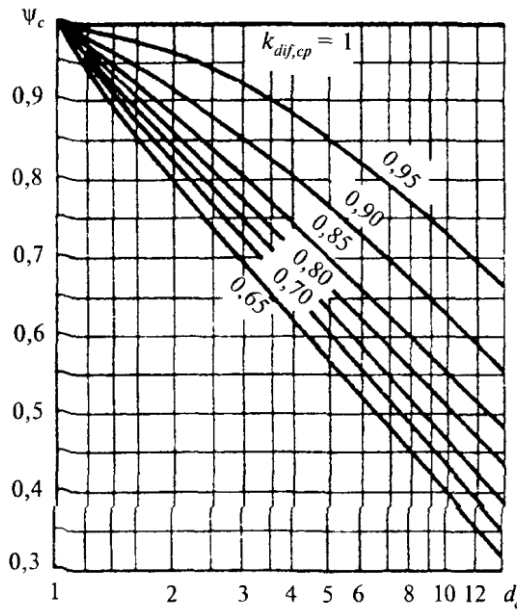


Şəkil 41. $k_{dif,s}$ əmsalının qiymətlərinin təyin olunması üçün qrafiklər

25. Yaxınlaşan dayaqlarla qorunan akvatoriyada dalğaların difraksiya əmsalı $k_{dif,c}$ aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$k_{dif,c} = k_{dif,s} \psi_c, \quad (123)$$

burada ψ_c – d_c və $k_{dif,cp}$ -nin verilən qiymətləri üçün.



Şəkil 42. ψ_c əmsalının qiymətlərinin qrafikləri

d_c kəmiyyəti aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$d_c = \frac{l_1 + l_2 + b}{2b} \quad (124)$$

burada l_1 və l_2 – dalğa kölgəsinin sərhədlərindən difraksiya dalğalarının sərhədlərinə olan məsafələr, şəkil 43-ün sxem və qrafiklərində oxla ştrixlənmiş xətlərə əsasən qəbul olunurlar;

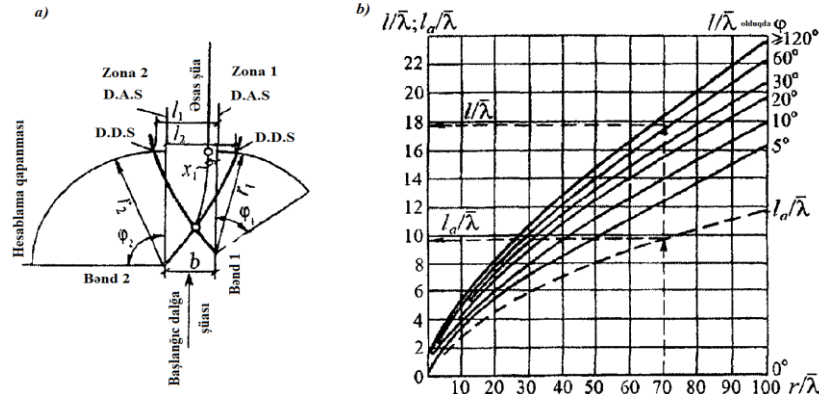
b – dayaqların başları arasında məsafələrin başlangıç dalğanın frontuna proyeksiyasına bərabər qəbul olunan limana girişin eni, m.

$k_{dif,cp}$ əmsalının qiyməti $k_{dif,s}$ -in təyini kimi baş şüanın dalğa frontu ilə hesablama qapanmasında kəsişmə xəttinin nöqtəsi üçün bu əlavənin 24-cü hissəsinə əsasən təyin olunur.

Şəkil 43-ün a sxemində baş şüanın vəziyyəti, dayağın dalğa kölgəsinin kiçik bucağın φ_i -nin sərhəddindən, x məsafəsində yerləşən nöqtələr üzrə qəbul olunmalıdır və aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$x = \frac{l_1 l_{a2} - l_{a1} (l_2 - b)}{l_{a1} + l_{a2}}, \quad (125)$$

burada l_{a1} və l_{a2} – şəkil 43-ün sxemləri və qrafiklərinə müvafiq qəbul olunan kəmiyyətlər.



Şəkil 43. l və l_a kəmiyyətlərini təyin etmək üçün (a) sxemi və (b) qrafikləri

26. Dalğasındıranlarla qorunan akvatoriyalar üçün dalğaların difraksiya əmsalı $k_{dif,b}$ aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$k_{dif,b} = \sqrt{k_{dif,s1}^2 + k_{dif,s2}^2}, \quad (126)$$

burada $k_{dif,s1}$ və $k_{dif,s2}$ – bu əlavənin 24-cü hissəsinə əsasən dalğasındıranın baş hissələri üçün təyin olunan dalğaların difraksiya əmsalları.

27. Qurğudan və maneələrdən əks olunması nəzərə alınaraq difraksiya olunan dalğaların hündürlüyü $h_{dif,r}$, m, qorunan akvatoriyanın verilən nöqtəsində aşağıdakı düsturla təyin olunmalıdır:

$$h_{dif,r} = (k_{dif} + k_{ref})h_i, \quad (127)$$

burada, $k_{ref} =$

$$k_{dif,s} k_r k_p k_{ref,i} e^{-0,08r/\bar{\lambda}} \sqrt{\cos \theta_r}; \quad (128)$$

$k_{dif,s}$ – bu əlavənin 24, 25 və 26-cı hissələri ilə təyin olunan səthi əksətdirən qapanmada difraksiya əmsalı;

k_r və k_p – bu əlavənin 14-cü hissəsi ilə təyin olunan əmsallar;

θ_r – səthi əksətdirən və dalğa cəbhəsi arasında bucaq, dərəcə;

$r/\bar{\lambda}$ – səthi əksətdirən dalğanı əksətdirən şüa üzrə hesablama nöqtəsinə qədər nisbi məsafə, bu halda dalğanı əksətdirən şüanın istiqaməti yaxınlaşma bucağı ilə dalğanın əksətdirən arasındakı bucaqların bərabərliyi şərtindən qəbul olunmalıdır;

$k_{ref,i}$ – cədvəl 7 ilə qəbul olunan əksətdirmə bucaq əmsalı; səthi əksətdiricinin üfəqə mailik bucağı 45° -dən çox olduqda, əksətdirmə əmsalı $k_{ref,i} = 1$ qəbul olunur.

Qeyd. Qorunan akvatoriyada dəyişən dərinliklərlə dalğanın hündürlüyünün bu əlavənin 17 və 18-ci hissələrinə əsasən lazım olan əsaslandırma olduqda dəqiqləşdirilməsinə yol verilir.

Cədvəl 7

Dalğaların yatıqlığı, $\bar{\lambda}/h_{aif}$	Səthin əks edicisinin $k_{ref,i}$ mailliyi i olduqda		
	1	0,5	0,25
10	0,5	0,02	0,0
15	0,8	0,15	0,0
20	1	0,5	0,0
30	1	0,7	0,05
40	1	0,9	0,18

Küləyin artırma hündürlüyünün təyini

1. Akvatoriyanın sabit dərinliyində d və sahil xəttinin konfigurasiyası nəzərə alınmadan küləyin artırma hündürlüyünü Δh_{set} , m, aşağıdakı düsturla təyin etməyə yol verilir;

$$\Delta h_{set} = k_w \frac{V_w^2 L}{g(d + 0,5\Delta h_{set})} \cos \alpha_w, \quad (129)$$

və ya

$$\Delta h_{set} = d \left(\sqrt{2k_w \frac{V_w^2 L}{gd^2} \cos \alpha_w + 1} - 1 \right), \quad (130)$$

burada α_w – su tutumunun boyuna oxu ilə küləyin istiqaməti arasında bucaq, dərəcə;

V_w – küləyin hesablamada sürəti, m²/san;

L – qovulma uzunluğu, m;

k_w – aşağıdakı düstur ilə təyin olunan əmsal:

$$k_w = 3 \left(1 + 0,0138 \frac{V_w}{\sqrt[3]{gv}} \right) 10^{-7} \quad (131)$$

v – havanın kinematik özlülük əmsalı;

$g = 9,81 \text{ m/san}^2$ olduqda $v = 10^{-5} \text{ m}^2/\text{san}$;

$$k_w = 3(1 + 0,3V_w)10^{-7} \quad (131a)$$

2. Ləpədöyən zonada dalğa artımının hündürlüyünün Δh_{wav} , m, aşağıdakı düsturla təyin olunmasına yol verilir.

$$\Delta h_{wav} = \frac{13,7}{g} \left(\frac{h_{sur}}{\bar{T}} \right)^2, \quad (131b)$$

burada h_{sur} – dalğanın birinci dağılması xətti üzrə hesablamada hündürlüyü, m;

\bar{T} – dalğanın orta periodu.

Dalğaların parametrləri onların dikliyinin $h/\lambda \approx 0,1$ həddi mümkünlüyü məhdudlaşdırıldığından küləyin artırma hündürlüyü $\Delta h_{wav} \approx 1,8 \text{ m}$ həddində olduğu haqda göstərişlər vardır.

Hidrotexniki təsirlərə məruz qalan qruntların (dalğanın, axının təsirlərinə məruz qalan qrunnun) dayanıqlılığının qiymətləndirilməsi

1. Dalğa təsirinə məruz qalan qurğuya yaxın akvatoriyanın dibini təşkil edən qrunnun dayanıqlılığı dibin maksimal sürətinin $V_{b,max}$ şəkil 44 üzrə təyin olunan dibin sürətinin yol verilən qiyməti $V_{b,adm}$ ilə müqayisə etməklə qiymətləndirilir.

Fraksiyanın iriliyi $D \leq 100\text{mm}$ olan qrunn üçün $V_{b,adm}$, m/san, qiyməti şəkil 44 üzrə, iriliyi $D > 100\text{mm}$ qrunn üçün isə aşağıdakı düsturla qəbul olunurlar:

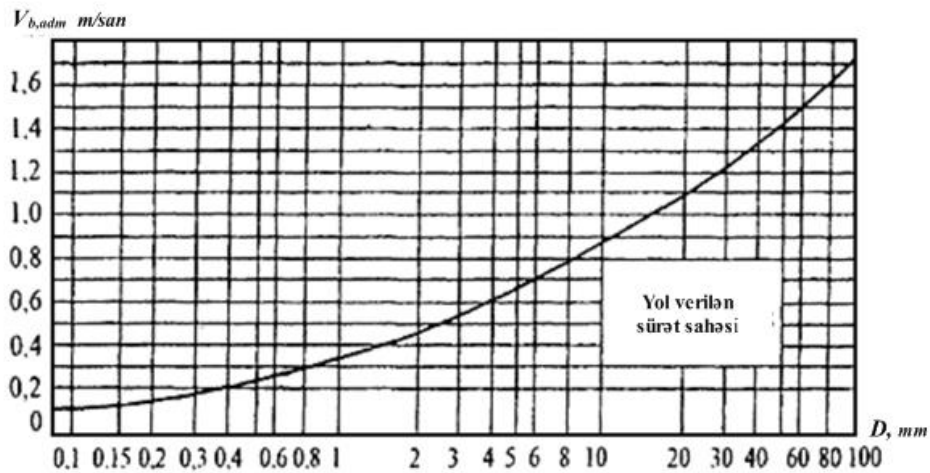
$$V_{b,adm} = 1,4 \sqrt{gD \frac{\rho_m - \rho}{\rho}}, \quad (132)$$

burada, ρ_m – qrunn materialının sıxlığı, t/m³;

ρ – suyun sıxlığı, t/m³.

$V_{b,max} > V_{b,adm}$ olduqda qurğunun əsasının yanında akvatoriyanın dibinin yuyulma mümkünlüyü və lazım olduqda qurğunun əsasının yuyulma və altının yuyulması üzrə mühafizə tədbirləri nəzərə alınmalıdır.

2. Akvatoriyanın dibinin daşlarla bərkidilməsində iriliyin təyin olunmasında və ya tökmələrin (bermanın) səthi bu əlavənin 1-ci hissəsinin asılılıqları ilə materialların bərkidilmə dayanıqlılığının yoxlanılması həyata keçirilməlidir.



Şəkil 44. Sürətlərin yol verilən qiymət qrafikləri

3. Dalğa təsirinə məruz qalmış parça daşlarla (dağ massivlə), adi və fiqurlu beton və dəmir-beton bloklarla yamaqların bərkidilməsində ayrıca elementlərin kütləsi m və m_z , t qurğunun yuxarisından $z = 0,7h$ m daş və bloklar yerləşdikdə aşağıdakı düsturla:

$$m = \frac{3,16k_{fr}\rho_m h^3}{\left(\frac{\rho_m - 1}{\rho}\right)^3 \sqrt{1+ctg^3}} \sqrt{\frac{\lambda}{h}}; \quad (133)$$

$z > 0,7h$ olduqda isə aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$m_z = m e^{-\left(\frac{7,5z^2}{h\lambda}\right)} \quad (134)$$

burada, k_{fr} – cədvəl 1-illə təyin olunan əmsal;

$\bar{\lambda}/h > 15$ olduqda, həmçinin mürəkkəb profilli olduqda k_{fr} əmsalının ədədi qiyməti təcrübələrin məlumatları əsasında dəqiqləşdirilməlidir;

ρ_m – bərkidilmə materialın sıxlığı, t/m³.

Bərkidilmə elementləri	k_{fr} əmsali	
	tullamaqla	düzməklə
Daş	0,025	-
Adi beton blokları	0,021	-
Tetrapodlar və digər fiqurlu bloklar	0,008	0,006

4. Çeşidlənməmiş daşları tullamaqla (çiləməklə) (dağ kütləsilə) yamacların bərkidilməsi əgər yamacın dikliyi $ctg\varphi \leq 5$ olarsa və 3,5 m-dən çox olmamaqla $ctg\varphi > 5$ olduqda dalğaların hündürlüyü 3,0 m-dən çox olmadıqda, yerinə yetirilməsinə yol verilir. Çeşidlənməmiş daşlarla çiləməklə yamacların bərkidilməsi yararlı hesab olunur, şəkil 45-də ştrixlənmiş dənəvərtərkibli zonaya müvafiq k_{gr} əmsalının qiymətləri ilə xarakterizə olunur. k_{gr} əmsalının qiyməti çiləmənin hər tərkibi üçün aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$k_{gr} = \sqrt[3]{\frac{m_i}{m}} = \frac{D_1}{D} \quad (135)$$

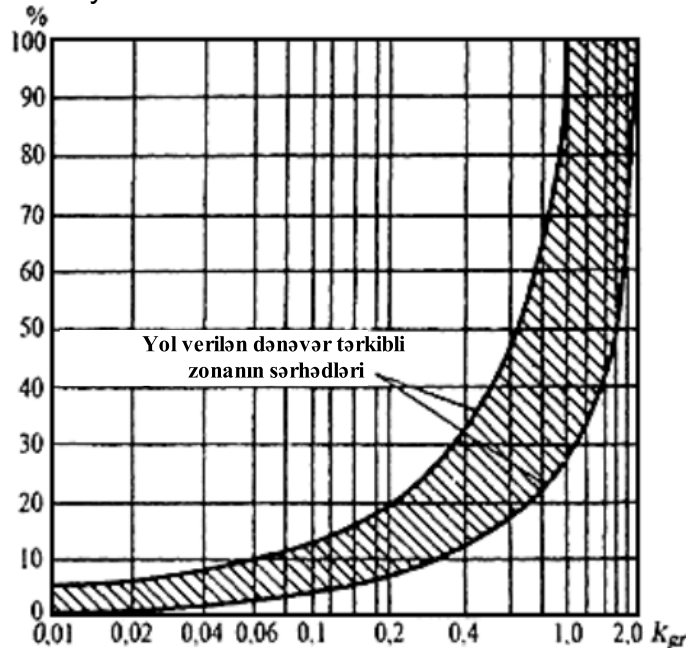
burada m – bərkidilmə daşın hesablama kütləsi, T;

m_i – daşın i tərkibli çiləməsinin orta kütləsi, T;

D və D_1 – daş çiləmələri elementlərinin çevrilmiş diametri, m , başqa sözlə m və m_i kütlələrin hissəciklərinə müvafiq orta statistik həcminə bərabər diametrlərdir:

$$D = \sqrt[3]{\frac{\pi m}{6\rho_m}} \quad \text{və} \quad D_1 = \sqrt[3]{\frac{\pi m_i}{6\rho_m}} \quad (136)$$

Yatıqlılığı $3 \leq ctg\varphi < 5$ hüdudlarında olan yamaclarda m kütləsinin hesablama qiyməti (133) və (134) düsturları ilə təyin olunmalıdır.



Şəkil 45. Yamacların bərkidilməsi üçün çeşidlənməmiş daş çiləmələrin yol verilən dənəvərtərkibinin təyini üçün qrafik

5. Çeşidlənməyən müxtəlif dənəli daş çiləmələrlə bərkidilmiş yamacların yatıqlılığı $5 \leq ctg\varphi \leq 15$ olduqda onun külək dalğalarının təsirindən həddi müvazinətinə müvafiq daşın hesablama kütləsi m, T (133) düsturu ilə $\bar{\lambda}/h \geq 10$ olduqda alınmış nəticələri $k_{\varphi} = \left(\frac{5}{ctg\varphi}\right)^{1,45}$ əmsalına vurmaqla təyin olunmalıdır.

Tərkibin minimal miqdarında ölçüləri $D_i \geq D$ cədvəl 2-yə müvafiq qəbul olunmalıdır.

Cədvəl 2

Müxtəlif dənəli əmsal D_{60}/D_{10}	5	10	20	40-100
Tərkibin $D_i \geq D$ ölçülərilə minimal miqdarı, % (çəkiyə görə)	50	30	25	20

6. Yamacların dikliyi $ctg\varphi < 3$ olduqda, çeşidlənməyən müxtəlif dənəli daş çiləmələrində, daşın hesablaşma kütləsi m, T , təcrübi tədqiqatlar əsasında təyin olunmalıdır.

7. Dalğalar və axınlar birgə təsir etdikdə istiqamətləri eyni olan, zamana görə dibin səthində toxunan gərginliklərin orta qiymətlərinin cəmi aşağıdakı düsturla ($\tau_c > 0,8\bar{\tau}_w$) təyin olunmalıdır:

$$\bar{\tau}_{cw} = \tau_c + \bar{\tau}_w; \quad \tau_c = \rho g \frac{U^2}{C^2}, \quad (137)$$

burada τ_c – axının təsirindən dibdə toxunan gərginlik, kPa;

$\bar{\tau}_w$ – dalğaların təsirindən vaxta görə orta toxunan gərginlik, kPa;

U – axının dərinlik üzrə orta sürəti, m/san;

C – Şezi əmsalı, $m^{1/2}/\text{san}$.

Dalğaların istiqaməti ilə axının arasında bucaq olduqda vaxta görə dibin səthində orta toxunan gərginlik istiqamət nəzərə alınmaqla dalğalardan və axından toxunan gərginliklərin vektorial cəmi kimi hesablanmalıdır.

8. Dalğaların və axının ($\tau_c > 0,8\bar{\tau}_w$) birgə təsir etdiyi halda daş çiləmələrinin köməyi ilə axarlı maneələrin yanında dibin bərkidilməsi layihələndirildikdə mühafizə qatın iriliyi D_{50} , m, olduqda aşağıdakı şərt əsasında tətbiqinə yol verilir:

$$\psi_{cr} = \frac{\bar{\tau}_w}{(\rho_m - \rho)gD_{50}}, \quad (138)$$

burada ψ_{cr} – Şilds rəqəminin kritik qiyməti. Mühafizə daşın yuxarı qatı D_{50} -dən çox olmayan dərinlikdə onun mümkün deformasiyalarını əhatə edən yuyulmalardan statik dayanıqlı mühafizəsi layihələndirildikdə ψ_{cr} -i 0,03-0,035 diapazonunda qəbul etmək tövsiyə olunur.

Müvafiq əsaslandırılmalar olduqda axarlı maneələrin yaxınlığında qurğunun verilmiş xidməti müddətində dibin əsas funksiyası yuyulmadan mühafizəsini itirmədən D_{50} -dən daha böyük dərinliklərdə deformasiyaya uğramasından dinamik dayanıqlı bərkidilmənin qurulmasına yol verilir.

Gəmi dalğalarından təzyiqlərin qurulması

Gəmi dalğalarından sahil bərkidilmələrinə təzyiqlərin qurulması üçün cədvəl 1-də verilən xarakter nöqtələrdə lokal təzyiqlərin qiymətlərindən istifadə oluna bilər.

Cədvəl 1-də aşağıdakı işarələnmələr qəbul olunmuşdur:

h_{sh} – gəmi dalğasının hündürlüyü, m;

h_{rsh} – düstur (139) ilə təyin olunan yamacın aşma hündürlüyü, m;

d_{inf} – yamacın bərkidilməsinin aşağı dərinliyi, m;

d – hesablama səviyyəsində suyun dərinliyi, m;

d_{sh} – şpuntu vurulma dərinliyi, m;

Δz_f – filtrasiya nəticəsində yamacın bərkidilməsindən su səviyyəsinin aşağı düşməsi, m, qəbul olunur;

$0,25h_{sh}$ – suyun hesablama səviyyəsindən 4 m-dən az olmayan su keçirməyən dayaqlı yamac üzrə uzanan bərkidilmələr üçün;

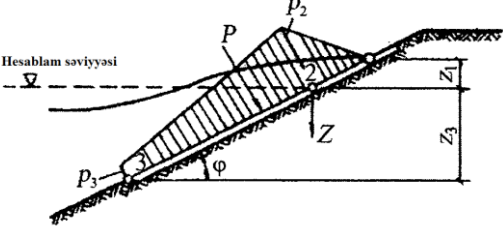
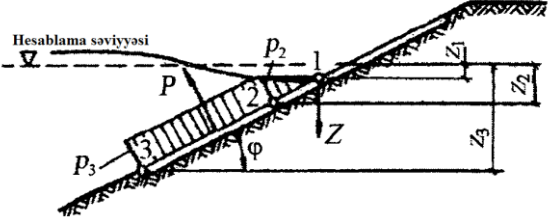
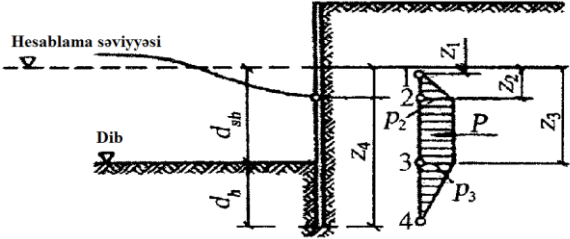
$0,2h_{sh}$ – həmçinin, daş prizma şəkilli 4 m-dən çox uzanan dayaqlarla;

$0,1h_{sh}$ – həmçinin, şaquli şpuntu divarları üçün.

$$h_{rsh} = \beta_{cl} \frac{0,5h_{sh} + 0,05ctg\varphi \frac{v_{adm}^2}{g}}{1 - 0,005ctg\varphi} \quad (139)$$

β_{cl} – bu normaların 7.8-ci bəndində təyin olunan əmsal.

Cədvəl 1

Şərtlər	Gəmi dalğalarından təzyiç epürləri	Xarakter nöqtələrdə təzyiçin təyini üçün düsturlar
Tavalarla bərkidilmiş yamaclara dalğanın aşması		$z = z_1 = -h_{rsh}$ $z = z_2 = 0$ $z = z_3 = 1,5h_{sh}\sqrt{1 + ctg^2\varphi}$ $p_1 = 0;$ $p_2 = 1,34pgh_{sh};$ $p_3 = 0,5pgh_{sh};$
Tavalarla bərkidilmiş yamaclardan dalğanın aşması		$z = z_1 = \Delta z_f$ $z = z_2 = 0,5h_{sh}$ $z = z_3 = d_{inf}$ $p_1 = 0;$ $p_2 = -pg(0,5h_{sh} - \Delta z_f);$ $p_3 = p_2;$
Şaquli divarda dalğa lojbini		$z = z_1 = \Delta z_f$ $z = z_2 = 0,5h_{sh}$ $z = z_3 = d_{inf}$ $z = z_4 = d_{sh} + d_h$ $p_1 = 0;$ $p_2 = -pg(0,5h_{sh} - \Delta z_f);$ $p_3 = p_2;$ $p_4 = 0;$

Külək yüklərinin gəmiyə təsirində ekranlaşmanın nəzərə alınması

1. Küləyin sürətinin hesablamaya qiyməti yerli şəraiti nəzərə almaqla (yerin relyefinin təsiri, sənaye-şəhər tikililəri və s.) meteoroloji müşahidələrin çoxillik məlumatlarının nəticələri üzrə su səviyyəsindən 10 m hündürlüyündə təyin olunmalıdır. Yanaşdırılıb bağlanan gəmiyə (üzən obyekt) külək təsirinin təyində küləyin istiqaməti və sürəti arasında elə birləşməyə baxılır ki, yaxınlaşma və ya onun normal oxundan $\pm 30^\circ$ -yə qədər kənara çıxmalar Q_w və ya N_w yüklərin ən böyük qiymətinə səbəb olsun.

Daxili su yollarına yaxınlaşma üçün küləyin sürətinin və ya sürət təzyiqinin qiymətinin Azərbaycan Respublikasının küləyə görə rayonlaşdırılmasından asılı olaraq AzDTN 2.1-1 üzrə təyin olunmasına yol verilir. Bu halda küləyin sürəti V_w , m/san, (97) və (98) düsturlarında qoyulmaq üçün aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V_w = 4\sqrt{q_0}, \quad (140)$$

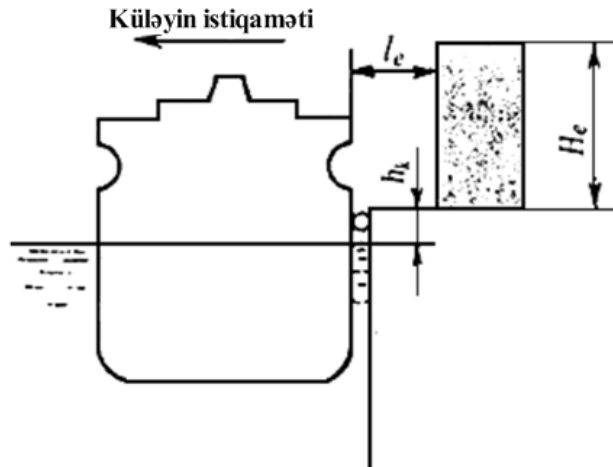
burada q_0 – sürət təzyiqi, m.

2. Küləyin gəmiyə təsirindən yüklərin təsiredici azalmasına gətirən, yanaşdırılıb bağlanan gəminin külək vuran tərəfdən ekranlaşdırılan maneələrin olması şəkil 46-ya müvafiq ekranlaşmış sahənin çevrilmiş qiymətində A_e , m², yaxınlaşdırılıb bağlanan gəminin külək tutan səthin azaldılması yolu ilə aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$A_e = (h_k + \alpha_e H_e)L, \quad (141)$$

burada h_k – gəmilərin yan alma körpüsünün suyun ən böyük səviyyəsindən ucaldılma hündürlüyü, m;

α_e – aşağıdakı ifadə ilə təyin olunan maneənin təsirinin ekranlaşdırma dərəcəsini nəzərə alan əmsal:



Şəkil 46. Küləkli ekranlaşdırılmış gəminin sxemi

$$\alpha_e = 0,5 \frac{H_e L_e}{l_e \alpha_h}, \quad (142)$$

burada H_e – ekranlaşdırılmış maneənin hündürlüyünün orta qiyməti, m;

l_e – kordondan ekranlaşdırılmış maneənin orta məsafəsi; $l_e < H_e$ olduqda $l_e = H_e$, m;

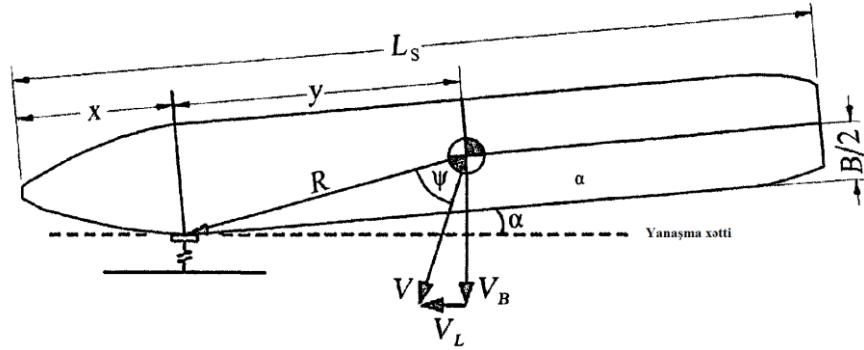
α_h - üzən obyektin siluetinin ən böyük ölçüsü;

Əgər yaxınlaşmanın uzunluğu $L \leq L_s$, olarsa, hesablamaya L_s əvəzinə L daxil edilir, m;

L_e – ekranlaşdırılmış maneənin uzunluğu və ya uzunluqlar cəmi.

Yaxınlaşan qurğuya yanaşmada gəmiyə təsir etmədən enerjinin təyini

1. Düstur (86) ilə gəmi yanalma qurğusuna (bax şəkil 47) təzyiqinin E_q , kC, kinetik enerjisi müəyyən edildikdə, gəminin yanaşma sürətinin normal toplananı, bu əlavənin cədvəl 1 ilə qəbul olunur.



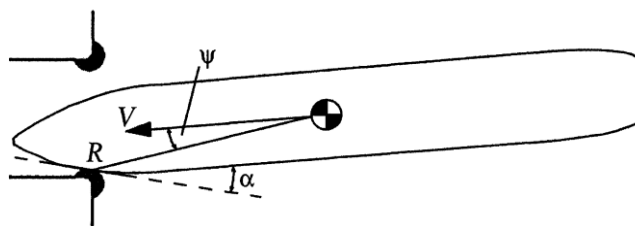
Şəkil 47. Gəminin yanaşma kontakt sxemi

Cədvəl 1

Akva- toriya növu	Yanaşb bağlama şərtləri	Gəminin yaxınlaşma sürətinin normal toplananı V_B , m/san, hesablama su basımı ilə, W, min.ton													
		1-ə qədə r	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	200	300	400 və dah a çox
Açıq	Mürəkkəb	0,87	0,73	0,65	0,60	0,56	0,45	0,36	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18
	Orta	0,67	0,58	0,52	0,48	0,45	0,36	0,28	0,24	0,21	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12
	Sadə	0,52	0,45	0,40	0,36	0,33	0,26	0,20	0,17	0,15	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08
Qapa- lı	Orta	0,34	0,30	0,27	0,25	0,23	0,19	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	Sadə	0,18	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

Qeyd. Hesablamalarda ən çox istifadə olunan şərtlər qara şriftlə ayrılmışdır.

Gəminin şlüzə (doka) daxil olması xüsusi hal adlanır. Gəminin sındırıcların istiqaməti ilə qarşılıqlı təsiri sürətin boyuna toplananı $V_L = V \sin \alpha$ ilə təyin olunmalıdır.



Şəkil 48. Gəmi şlüzə girəndə (doka) sındırıclarını istiqamətləndirənlə kontakt sxemi

2. Gəminin yaxınlaşma və yanaşma qurğusunun konstruksiyası ilə şərtini nəzərə alan əmsalın – ψ -nin təyini aşağıdakı düsturla aparılması tövsiyə olunur:

$$\psi = c_m c_e c_c c_s, \quad (143)$$

burada, c_m – birləşən kütlə əmsalı;

c_e – sındırıcı ilə toxunma nöqtəsinə nəzərən dönmədə enerjinin dağılmasını (itməsi) nəzərə alan ekssentrisitet əmsalı;

c_c – yaxınlaşan gəminin korpusu və yanaşma arasında su qatının amortizasiya xassəsini nəzərə alan boşluqlu yanaşma əmsalı.

c_s – basmadan sındırıcı qurğusunun elastik deformasiyası hesabına enerjinin bir hissəsinin hopmasını nəzərə alan sərtlik əmsalı.

3. Birləşən kütlə əmsalının c_m -in təyini.

Gəminin çökmə nisbətindən d_s , m, və suyun dərinliyindən d , m, asılı olaraq gəminin borta (laqa ilə) yanaşma körpüsünə yaxınlaşma şərtlərində aşağıdakılar qəbul olunmalıdır:

$$\begin{aligned} d/d_s \leq 1,1 & \quad \text{olduqda} & \quad c_m = 1,8; \\ 1,1 \leq d/d_s \leq 1,5 & \quad \text{olduqda} & \quad c_m = 2,625 - 0,75 d/d_s; \\ d/d_s > 1,5 & \quad \text{olduqda} & \quad c_m = 1,5. \end{aligned} \quad (144)$$

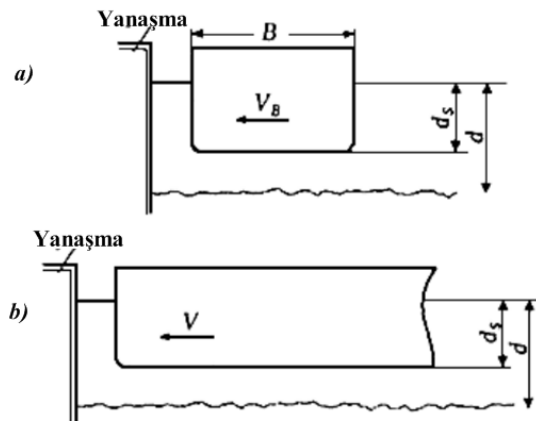
Gəmi arxa tərəfi və ya burnu ilə yanaşma qurğusuna yaxınlaşma şərtləri üçün (bax şəkil 49, b) $c_m = 1,1$ qəbul olunur.

4. Ekssentrisitel əmsal c_e -nin təyini əmsal c_e gəminin kütlə mərkəzinin onun uzunluğunun orta nöqtəsində yerləşdiyi fərz edilərək (bax şəkil 47) təyin olunur:

$$c_e = \frac{K^2 + R^2 \cos \varphi}{K^2 + R^2}, \quad (145)$$

burada, R – gəminin kütlə mərkəzindən sındırıcı ilə toxunma nöqtəsinə qədər məsafə, m:

$$R = \sqrt{y^2 + (B/2)^2}; \quad (146)$$



Şəkil 49. Gəminin yanaşma qurğusuna yaxınlaşma ilə yanaşma; sxemi a) bort b) arxa tərəfi və ya burunla yaxınlaşma

K – akvatoriyada yanaşmadan əvvəl gəminin dairəvi hərəkətinin radiusu, m,

$$K = (0,19c_w + 0,11)L_s; \quad (147)$$

c_w – gəminin subasmada sıxlıq əmsalı

$$c_w = \frac{W}{\rho L_s B d_s}; \quad (148)$$

φ – sürətin hərəkət istiqaməti ilə V və R xətti arasında (bax şəkil 47) bucaq, dərəcə, $\varphi < 10^0$ olduqda $c_e = 1,0$ qəbul olunur.

W – su basması, T;

L_s – gəminin tam uzunluğu, m;

B – gəminin eni, m;

y – planda gəminin boyuna oxu istiqamətində onun ağırlıq mərkəzindən bortun maksimal əyrilik nöqtəsinə qədər məsafə, m;

ρ – suyun sıxlığı, T/m³.

Yan almada gəminin yanaşdırılıb bağlanması üçün üç geniş yayılmış hallar üçün c_e əmsalının qiymətlərinin təqribi təyini yol veriləndir:

uzunluğunun dördə birində $\alpha = L_s/4$ $c_e \approx 0,4 - 0,6$;

uzunluğunun üçdə birində $\alpha = L_s/3$ $c_e \approx 0,6 - 0,8$;

orta nöqtədə $\alpha = L_s/2$ $c_e \approx 1,0$.

5. Boşluqlu yanalma qurğularında (bax şəkil 50) c_c əmsalının təyini.

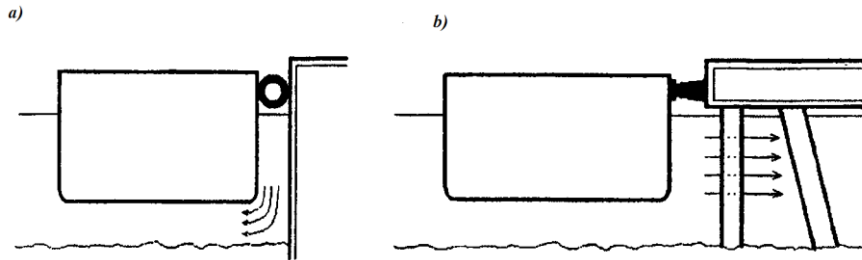
Aşağıdakı hallarda $c_c = 1$ qəbul olunması tövsiyə olunur:

- ayrıca dayanan yanalma dayaqalarda;
- yanalma qurğusu boşluqlu konstruksiyalarda ;
- yanalma qurğusu bütöv konstruksiya olduqda;
- yanalma bucağı $\alpha > 5^\circ$ olduqda.

6. Sərtlilik əmsalı c_s -in təyini.

Azdeformasiyalı materiallardan hazırlanan sındırıcılar üçün (beton, ağac, polietilen (brus şəklində), qalınlığı 150 mm-dən az rezin) sərtlilik əmsalı $c_s = 0,9$ qəbul olunmalıdır.

Yumşaq rezin sındırıcılar (qalınlıq 150 mm-dən çox olduqda) tətbiq olunduqda (bir qayda olaraq deşikli) $c_s = 1,0$ qəbul olunur.



Şəkil 50. Yanalma konstruksiyalarının növü
a) bütöv konstruksiyalar; b) boşluqlu konstruksiyalar

7. Basqı enerjisi E_A təyin olunduqda nəzərdə tutulmayan hallarda düzəlişlər.

Sındırıcının söndürdüüyü enerjini nəzərdə tutulmayan toqquşmalar, personalın səhvləri, nasazlıqlar, bu amillərin kombinasiyaları nəzərə alınmaqla təyin etmək tövsiyə olunur. Bu hallara müvafiq basqı enerjisi E_A , kCoul, aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$E_A = \gamma_s E_q, \quad (149)$$

burada γ_s – cədvəl 2 üzrə qəbul olunan təhlükəsizlik əmsalı.

Cədvəl 2

Gəminin növü	γ_s
Tankerlər, yük gəmiləri, quru yüklər	1,25-1,75
konteynerdaşıyanlar	1,5-2,0
Üfüqi yükləmə qaydalı gəmilər, paromlar	2,0
Yedəklər, işçi gəmilər və s	2,0

Yanaşdırılıb bağlanan gəmi kanatlarında qüvvələrin təyini

1. Gəminin yanaşdırılıb bağlanma, ayrılıqda kanatların uzunluğu və maillik bucağı faktiki sxemlərdə nəzərə alınmaqla bağlanma kanatlarında qüvvələrin təyini zərurəti olduqda bu əlavənin tövsiyələrindən istifadə olunur.

2. Dayanma təhlükəsiz olmaqla yanaşma qurğusunun tumbalarına yanaşdırılıb bağlanan gəmilərin kanatlarında qüvvələrin N_i , kN, təyini aşağıdakı düsturlarla hesablanır:
Burun və arxadakı qrup sıxıcı yanaşdırılıb bağlama kanatları üçün

$$N_i = \frac{0,6Q_{tot}}{\sin \alpha_i \cos \beta_i} \cdot \frac{1}{l_i \sum_{j=1}^{n_r} 1/l_j} ; \quad (150)$$

boyuna və şpringellər üçün

$$N_i = \frac{N_{tot}}{\sin \alpha_i \cos \beta_i} \cdot \frac{1}{l_i \sum_{j=1}^{n_r} 1/l_j} , \quad (151)$$

burada, l_i – N_i qüvvəsi təsir edən bağlananın sonuncu uzunluğu, m;

l_j – verilmiş qrupda, m, ($j= 1,2,\dots, n_r$) bağlananların sonunun uzunluqları;

n_r – qrupda bağlananların sonunun sayı;

α_i – bağlananın üfüqi müstəviyə proyeksiyası və küləkdən yükün eninə və ya boyuna toplananlarının R_x və ya R_y təsir xətləri arasındakı müvafiq bucaq, dərəcə;

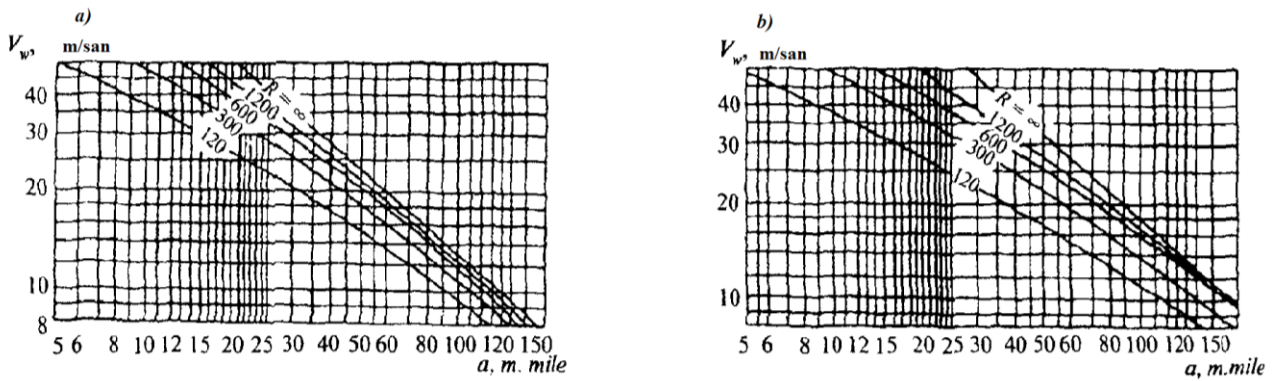
β_i – N_i qüvvəsinin təsir xətti və onun üfüqi müstəviyə proyeksiyası arasında bucaq, dərəcə;

Q_{tot} , N_{tot} – küləyin sürətinin V_w , m/san müxtəlif qiymətlərində qurğunun ekranlaşma təsiri nəzərə alınmaqla bu normaların 8.2, 8.3 və 8.4-cü bəndlərinə əsasən təyin olunan, küləyin və axının təsirindən müvafiq olaraq eninə və boyuna qüvvələrin toplananları.

Sinoptik xəritələrin məlumatlarına görə küləyin fəza xarakteristikalarının təyini

Küləyin sürətinin fəza yayılması

Sinoptik xəritələrin məlumatlarına müvafiq təyin olunan külək sahələri qurmaq yolu ilə nəzərə alınmalıdır. Küləyin hesablama sürətini izobarlar arasında məsafədən a , m.mile və izobar əyrisinin əyrilik radiusundan R , m.mile istifadə edərək verilmiş coğrafi eni üçün φ təyin etməyə yol verilir. İzobardan kiçik təzyiqli tərəfə bucağı 15 dərəcə qədər kənara çıxartmaq lazımdır.



Şəkil 51. Hər 0,5 kPa-dan keçirilən siklonik izobarlarla sinoptik xəritələrin məlumatları ilə küləyin hesablama sürətinin təyini üçün qrafiklər
a) coğrafi en $\varphi \geq 50^\circ$ olduqda; b) $\varphi = 35 - 49^\circ$ olduqda coğrafi en

Əsas hərfi işarələnmələr

- V_w – küləyin sürəti;
 η_c – dalğanın təpəsinin hesablama səviyyəsini aşması;
 η_t – dalğanın dibinin hesablama səviyyəsindən enməsi;
 h - dalğanın hündürlüyü;
 λ – dalğanın uzunluğu;
 k – dalğa ədədi;
 T – dalğanın periodu;
 ω – dalğanın dairəvi tezliyi;
 c – dalğanın sürəti;
 h/λ – dalğanın dikliyi;
 λ/h - dalğanın yatıqlığı;
 h_i, λ_i, T_i – dalğalar sistemində də 1%-li təminatla dalğaların müvafiq olaraq hündürlüyü, uzunluğu və periodu;
 $\bar{h}, \bar{\lambda}, \bar{T}$ – dalğaların müvafiq olaraq orta hündürlüyü, uzunluğu və periodu;
 d – hesablama səviyyəsində suyun dərinliyi;
 d_{cr} – dalğaların axırını dağılmasında yaranan suyun kritik dərinliyi;
 Q – qurğuya, maneəyə dalğaların təsirindən qüvvə;
 P – xətti yük (qurğunun, maneənin vahid uzunluqda xətti yayılmış yük);
 p – dalğa təzyiqi;
 ρ – suyun sıxlığı;
 g – sərbəst düşmə təcili;
 φ – yamacın (və ya dibin) üfüqlə maillik bucağı;
 i – dibin mailliyi.

MÜNDƏRİCAT

1. Tətbiq sahəsi.....	1
2. Normativ istinadlar.....	1
3. Əsas anlayışlar.....	1
4. Ümumi müddəalar.....	3
5. Hidrotexniki qurğulara dalğalardan yüklər və təsirlər.....	4
<i>Əsas hesablama müddəaları.....</i>	4
<i>Müxtəlif növlü qurğulara dalğaların təsirinin hesablama xüsusiyyətləri.....</i>	6
<i>Şaquli profilli qurğulara sabit duran dalğalardan yüklər.....</i>	6
<i>Şaquli profilli qurğulara və onların elementlərinə (xüsusi hallar)</i> <i>yüklər və dalğaların təsiri.....</i>	9
<i>Çırpılan və ləpədöyən dalğalardan şaquli profilli qurğulara yüklər.....</i>	11
<i>Maili profilli qurğulara dalğaların təsirləri və yüklər.....</i>	13
6. Axarlı divarlara (maneələrə) və boşluqlu qurğulara dalğalardan yüklər.....	18
<i>Şaquli axarlı divarlara dalğalardan yüklər.....</i>	21
<i>Üfüqi axarlı divarlara (maneələrə) dalğalardan yüklər.....</i>	25
<i>Şaquli axarlı divara (maneəyə) dalğalardan yüklər.....</i>	27
<i>Axarlı elementlərdən boşluqlu qurğulara yüklər.....</i>	28
<i>Böyük diametrlili şaquli silindrə dalğalardan yüklər (xüsusi hallar).....</i>	29
7. Sahilbərکیدici qurğulara külək dalğalarından və kanalların sahillərinin bərکیدilmələrinə gəmi dalğalarından yüklər.....	30
<i>Külək dalğalarından sahilbərکیدici qurğulara yüklər</i>	30
<i>Kanalların bərکیدilmə sahillərinə gəmilərdən dalğa yükləri.....</i>	35
8. Hidrotexniki qurğulara gəmilərdən (üzən obyektlərdən) yüklər	37
<i>Dayanıqlı yerə iplə bağlanmış doldurulmuş gəmidən yüklər.....</i>	38
<i>Qurğuya yaxınlaşmada doldurulmuş gəmidən yüklər</i>	39
<i>Gəmini yerə bağlamaq üçün ipin dartılmasından qurğuya yüklər</i>	40
Əlavə 1. Qorunan və açıq akvatoriyalarda dalğaların elementləri	43
<i>Suyun hesablama səviyyələri.....</i>	44
<i>Küləyin hesablama xarakteristikaları.....</i>	44
<i>Dayaz zonada dalğaların elementləri</i>	48
<i>Ləpədöyən zonada dalğaların elementləri</i>	51
<i>Qorunan akvatoriyalara dalğaların elementləri</i>	52
Əlavə 2. Küləyin artırma hündürlüyünün təyini.....	56
Əlavə 3. Hidrotexniki təsirlərə məruz qalan qruntların (dalğanın, axının təsirlərinə məruz qalan qrunnun) dayanıqlılığının qiymətləndirilməsi	57
Əlavə 4. Gəmi dalğalarından təzyiqli epürlərinin qurulması.....	60
Əlavə 5. Külək yüklərinin gəmiyə təsirində ekranlaşmanın nəzərə alınması	62
Əlavə 6. Yaxınlaşan qurğuya yanaşmada gəmiyə təsir etmədən enerjinin təyini.....	63
Əlavə 7. Yanaşdırılıb bağlanan gəmi kanatlarında qüvvələrin təyini.....	66
Əlavə 8. Sinoptik xəritələrin məlumatlarına görə küləyin fəza xarakteristikalarının təyini.....	67
Əlavə 9. Əsas hərfi işarələnmələr.....	68