

## **SVAY BÜNÖVRƏLƏR. LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI.**

### **1. Tətbiq sahələri**

Bu normalar tikilən və yenidənqurulan bina və qurğuların (bundan sonra qurğuların) svay bünövrələrinin layihələndirilməsinə aid edilir.

Bu noramativ sənəd dinamik yükləri olan maşınların svay bünövrələrinin və dəniz neft-mədən dayaqlarının və kontinental şelfdə ucaldılan digər qurğuların svay bünövrələrinin layihələndirilməsinə şamil olunmur.

### **2. Normativ istinadlar**

Bu normalarda aşağıda göstərilən normativ sənədlərə istinad edilib:

AzDTN 2.3.-1	Seysmik rayonlarda tikinti
MSN 3.04-01–2005	Hidrotexniki qurğular.Əsas müddəalar
TNvəQ II-23-81*	Polad konstruksiyalar
TNvəQ II-25-80	Ağac konstruksiyalar
TNvəQ 2.01.01-82	İnşaat klimatologiyası və geofizika
TNvəQ 2.01.07-85	Yüklər və təsirlər
TNvəQ 2.01.09-91	Çökmə qruntlarda və işlənmiş ərazilərdə bina və qurğular.
TNvəQ 2.02.01 -83*	Bina və qurğuların əsasları
TNvəQ 2.02.02-85	Hidrotexniki qurğuların əsasları
TNvəQ 2.03.11-85	İnşaat konstruksiyalarının korroziyadan mühafizəsi
TNvəQ 2.03.01-84*	Beton və dəmirbeton konstruksiyalar.
TNvəQ 2.05.03-84	Körpülər və borular
TNvəQ 2.06.04-82*	Hidrotexniki qurğulara yüklər və təsirlər (dalğa, buz və gəmilərdən olan).
TNvəQ 2.06.06-85	Beton və dəmirbeton bəndlər
TNvəQ 2.06.08-87	Hidrotexniki qurğuların beton və dəmirbeton bəndləri.
TNvəQ 3.02.01-87	Torpaq qurğuları, qrunt əsasları və bünövrələr
TNvəQ 3.03.01-87	Yükdaşıyan və qoruyucu konstruksiyalar
TNvəQ 3.04.01-87	İzolyasiya və işlənmə örtükləri
TNvəQ 1.02.07-87	Tikinti üçün mühəndis axtarışları. Əsas müddəalar
DÜİST 5686-94	Qruntlar. Svaylar vasitəsilə çöl sınaq üsulları
DÜİST 7473 -2010	Beton qarışıqları. Texniki şərtlər
DÜİST 9463-88	İynəyarpaqlı ağac cinsindən girdə ağacmaterialları.Texniki şərtlər.

DÜİST 10181-2000	Beton qarışıqları . Sınaq üsulları
DÜİST 12248-96	Qruntlar.Möhkəmlik və deformasiya xüsusiyyətlərinin laboratoriya şəraitində təyini üsulları
DÜİST 14098-91	Qaynaq armatur və dəmir-beton konstruksiyalarının sanema (doldurma) məmulatlarının birləşmələri.Növləri, konstruksiyaları və ölçüləri.
DÜİST 19804. 2-79	Gövdəsi əvvəlcədən gərginləşdirilmiş armaturla eninə armaturlanmış kbadrat en kəsikli dəmirbeton bütöv çaxma svaylar. Konsrtuksiya və ölçülər
DÜİST 19804. 3-80	Dairəvi boşluqlu kvadrat enkəsikli dəmirbeton çaxma svaylar. Konsrtuksiya və ölçülər
DÜİST 19804. 4-78	Gövdəsi eninə armaturlanmamış kbadrat en kəsikli dəmirbeton çaxma svaylar. Konsrtuksiya və ölçülər
DÜİST 19804. 5-83	Dairəvi en kəsikli içiboş svaylar və gərginləşdirilməmiş armaturlu dəmirbeton bütöv svay-qabıqlar. Konsrtuksiya və ölçülər
DÜİST 19912-2001	Qruntlar. Dinamiki və statiki zond ilə çöl şəraitində sınaq üsulları
DÜİST 20276-99	Qruntlar. Deformasiya və möhkəmlik xassələrinin çöl şəraitində təyin edilmə üsulları
DÜİST 20522-96	Qruntlar. Sınaq nəticələrinin statik hesablama üsulları
DÜİST 24931-81	Üzvi rənglər. Xrom göy qara rənglər. Texniki şərtlər
DÜİST 25100-95	Qruntlar. Təsnifatları
DÜİST 26633-91	Xırda dənəvər və ağır betonlar.Texniki şərtlər
DÜİST 27751-88	İnşaat konstruksiyaları və grunt əsasların etibarlılığı. Hesablama üzrə əsas müddəalar
AZS 21.101-2010	Tikinti üçün Layihə Sənədləri Sistemi. Layihə və işçi cizgilərinə əsas tələblər.
DÜİST 31937- 2011	Bina və qurğular. Texniki vəziyyətin monitoringi və müayinəsi qaydaları.

### 3. Əsas anlayışlar

Bu normalarda aşağıdakı əsas anlayışlardan istifadə olunur:

**kombinə edilmiş svay-tava bünövrə** - bina və qurğudan düşən yükü əsasa birgə ötürən dəmir-beton tavadan (svay rostverkdən) və svaylardan ibarət bünövrədir;

**svaylar qrupu** - kompakt şəkildə yerləşərək rostverklə birləşmiş və yükü, bir qayda olaraq, tək sütundan və ya dayaqdan əsasa ötürən svaylar qrupudur;

**svayın yükdaşıma qabiliyyəti** - böyük sürüşmə deformasiyasının inkişafının məhdudlaşdırılması şərti ilə, tək svay əsasının həddi müqavimətidir;

**svayın əsası** - svayın ötürdüyü yükü qəbul edən və svayla qarşılıqlı təsirdə olan grunt massivinin bir hissəsidir;

**mənfi (neqativ) sürtünmə qüvvələri** - svay ətrafı qrunun çökməsi svayın çökməsindən çox olduqda və svayın yan səthində yaranan və aşağı yönəlmiş qüvvələr;

**svaya ötürülən hesablama yükü**- bünövrəyə layihə təsirlərinin ən əlverişsiz birləşmələrindən svayda yaranan boyuna qüvvəyə bərabər yüküdür;

**rostverk**-svay başlıqlarını birləşdirən və yuxarıda yerləşən konstruksiyalardakı yükü svaylara paylayan tir və ya tava. Rostverkin aşağıdakı növləri vardır: əgər rostverkin dabanı qrunnun səthindən yüksəkdə yerləşirsə hündür rostverk, rostverkin dabanı qrunta söykənir və ya onda batırsa alçaq rostverk adlanır;

**svaylı sahə** - ümumi rostverklə birləşərək yükü sütunlar və ya dayaq sistemindən əsasən ötürən böyük svay qrupudur;

**svay bünövrə** - vahid konstruksiyada birləşmiş yükü əsasən ötürən svay kompleksidir;

**svay** - yükün əsasən ötürülməsi üçün qrunta batırılan və ya qruntda hazırlanan şaquli və ya maili konstruksiya;

**qazma inyeksialı svay** - xırdadənəli beton qarışığının qazma quyusuna inyeksiya yolu ilə (o cümlədən boş şnek vasitəsilə) qurulan, diametri 350 mm-dən kiçik olan qazma svay;

**asma svay** - yükü qrunn əsasən yan səthdən və daban vasitəsilə ötürən svay;

**tək svay** - digər svayların təsirinin olmadığı halda yükü qrunta ötürən svay.

**dayaq svay**- ətraf qrunnla münasibətdə gövdəsinin yerdəyişməsinin olmaması səbəbindən yükü yalnız daban vasitəsilə əsasən ötürən svay;

**etalon svay** - statik sınaqlarının nəticələrinə görə vurulan svayların yükdaşıma qabiliyyətinin qiymətləndirməsi üçün istifadə olunan standartlaşdırılmış metal konstruksiya (DÜİST 5686).

**qrunn** – bina və qurğularla bilavasitə qarşılıqlı təsirdə olan yer qabığının üst hissəsini təşkil edən və dispers cism olan süxurlar nəzərdə tutulur. Keyfiyyətcə bir-birindən fərqlənən qrunn növlərinə qrunn əsasda həmişə təmiz halda rast gəlinmir və qarışıq halda qum və gildən ibarət olur;

**qumca** – qarışıq qrunnlarda gil hissəciklərinin miqdarı quma nisbətən çoxluq təşkil edərsə qrunn qumlu gil (qumca) adlanır;

**gilcə** – qarışıq qrunnlarda qum hissəcikləri çoxluq təşkil edərsə qrunn gilli qum (gilcə) adlanır.

## 4. Ümumi müddəalar

**4.1.** Svay bünövrələr aşağıda göstərilənlər əsasında layihələndirilməlidir:

- a) tikinti üçün mühəndis-axtarışlardan olan nəticələr;
- b) tikinti rayonunun seysmikliyində dair olan məlumatlar;
- c) qurğuların təyinatını, konstruktiv və texnoloji xüsusiyyətlərini və onun istismar şəraitini xarakterizə edən məlumatlar;
- ç) bünövrələrə təsir edən yüklər;
- d) mövcud tikililərin şəraiti və yeni tikintidən olan təsirlər;
- e) ekoloji tələblər;
- ə) layihə həllərinin mümkün olan variantlarının texniki- iqtisadi müqayisələri.

**4.2.** Layihələndirmə zamanı, qurğuların tikintisi və istismarı müddətinin bütün mərhələlərində onların etibarlılığını, uzunömürlülüynü və səmərəliliyini təmin edən həllər nəzərdə tutulmalıdır.

**4.3.** Layihələndirilmə zamanı tikintinin yerli şəraiti, həmçinin, analoji mühəndis-geoloji, hidroloji və ekoloji şəraitlərdə qurğuların layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı üzrə mövcud təcrübə nəzərə alınmalıdır.

Tikinti rayonunun iqlim şəraitinin göstəriciləri tikinti ərazisinə aid olan TNvəQ 2.01.01-in normalarına müvafiq olaraq qəbul edilməlidir.

**4.4.** Svay bünövrələrinin layihələndirilməsi üzrə işlər layihələndirilmənin texniki tapşırığı və zəruri ilkin məlumatlara uyğun olaraq aparılmalıdır (bənd 4.1).

**4.5.** Layihələndirilmə zamanı qurğuların məsuliyyət səviyyəsi DÜİST 27751-ə müvafiq olaraq nəzərə alınmalıdır.

**4.6.** Svay bünövrələr, TNvəQ 1.02.07 və bu normaların bölmə 5-in tələblərinə uyğun yerinə yetirilmiş mühəndis axtarışların nəticələrinə əsasən layihələndirilməlidir.

Aparılmış mühəndis-axtarış işləri yeni tikililərin mühəndis-geoloji şəraitinin öyrənilməsi ilə yanaşı həm də svay bünövrələrinin tikintisinin mövcud qurğulara və ətraf mühitə təsirinin

yoxlanılması, həmçinin zəruri hallarda mövcud qurğuların qrunut əsaslarının və bünövrələrinin gücləndirilməsi üçün lazım olan məlumatların alınmasını təmin etməlidir.

Müvafiq mühəndis-geoloji axtarış işlərinin kifayət qədər məlumatları olmadıqda svay bünövrələrin layihələndirilməsinə yol verilmir.

**4.7.** Mövcud qurğuların yaxınlığında tikinti üçün svaylardan istifadə edilərkən dinamik yüklərin mövcud qurğuların konstruksiyalarına, həmçinin onlarda olan həssas maşın, cihaz və avadanlıqların rəqslərinə təsiri qiymətləndirilməlidir və zəruri hallarda svayların qruntda sınaq yüklənməsindən və yerləşdirilməsindən qrunutun, qurğuların, həmçinin yeraltı kommunikasiyaların rəqslərinin parametrlərinin dəyişməsinin ölçülməsi nəzərdə tutulmalıdır.

**4.8.** Svay bünövrələrinin layihələrində natural ölçmələrin (monitorinq) aparılması nəzərdə tutulmalıdır. Monitorinqin tərkibi, həcmi və üsulları qurğuların məsuliyyət səviyyəsindən və mühəndis-geoloji şəraitinin mürəkkəbliyindən (TNvəQ 2.02.01) asılı olaraq təyin edilir.

Qrunut əsas və bünövrələrin deformasiyalarının natural ölçülmələri qurğuların və ya bünövrələrin yeni və yaxud kifayət qədər öyrənilməmiş konstruksiyalarının istifadəsi zamanı və həmçinin layihə tapşırığında natural ölçmələrin aparılmasına xüsusi tələblər olduğu halda nəzərdə tutulmalıdır.

**4.9.** Aqressiv mühit şəraitində istismar üçün nəzərdə tutulmuş svay bünövrələri TNvəQ 2.03.11-in tələbləri, svay bünövrələrinin ağac konstruksiyaları isə çürümədən, dağılmadan və ağac qurdundan mühafizəsi üzrə tələblər nəzərə alınmaqla layihələndirilməlidir.

**4.10.** Monolit, yığma-beton və ya dəmir-betondan olan svay bünövrələrinin layihələndirilməsində və tikintisində əlavə olaraq TNvəQ 2.03.01, TNvəQ 2.03.11 və TNvəQ 3.04.01 normaları rəhbər tutulmalıdır və həmçinin tikinti-quraşdırma işləri zamanı yanğın təhlükəsizliyi qaydaları və ətraf mühitin mühafizəsi, geodeziya işləri, təhlükəsizlik texnikası, qrunut əsasların və bünövrələrin qurulması üzrə normativ sənədlərin tələblərinə əməl edilməlidir.

## **5. Mühəndis-geoloji axtarışlar üçün tələblər**

**5.1.** Mühəndis-axtarış işlərinin nəticələri geologiya, geomorfologiya, hidrologiya və seysmikliyə dair məlumatları, həmçinin bünövrənin tipinin seçilməsi, svayların növünün və onların ölçülərinin və svaylarda yol verilən hesablama yüklərinin təyin edilməsi, tikinti meydançasında (tikinti və istismar prosesində) mühəndis-geoloji, hidrogeoloji və ekoloji şəraitin mümkün dəyişikliklərinin proqnozu nəzərə alınmaqla həddi-hal vəziyyətlərinə görə hesablamaqların aparılması üçün bütün zəruri göstəriciləri, habelə tikintinin aparılması üçün mühəndis tədbirlərinin növü və həcmi barədə də məlumatları özündə əks etdirməlidir.

**5.2.** Svay bünövrələri üçün mühəndis-axtarışların tərkibinə ümumilikdə aşağıda sadalanan kompleks işlər daxildir:

- nümunələrin götürülməsi və keçilə bilən qrunutların təsvir edilməsi ilə quyuların qazılması;
- qrunutların fiziki-mexaniki xassələrinin və yeraltı suların laboratoriya tədqiqatları;
- qrunutların zondla tədqiq edilməsi - statik və dinamik;
- qrunutların pressiometrik sınağı;
- süxurların şamplarla sınağı (statik yüklərlə);
- süxurların etalon svaylarla və (ya da) adi svaylar ilə sınaqdan keçirilməsi;
- svay bünövrələrin qurulmasının ətraf mühitə, o cümlədən yaxında yerləşən qurğulara (layihə təşkilatının xüsusi tapşırığı ilə) təsirinin tədqiqi üçün təcrübə işləri.

**5.3.** Tikinti obyektlərinin məsuliyyət səviyyəsindən və svay bünövrələrin növündən asılı olmayaraq, quyuların qazılması, laboratoriya tədqiqatları və statik, yaxud dinamik zondlama məcburidir. Bununla bərabər zondlamanın ən çox üstünlük verilən metodu statik metoddur və bu proses zamanı qrunutların statik zondlamasından əlavə, radioaktiv karotaj (DÜİST 19912) vasitəsilə qrunutun sıxlığı və nəmliyi də təyin edilir.

**5.4.** Yüksək və normal məsuliyyət səviyyəli obyektlərdə bənd 5.2 və bənd 5.3-də göstərilən işlərin yerinə yetirilməsi zamanı, əlavə 1-dəki tövsiyələrə müvafiq olaraq, qruntların pressiometrlərlə və ştaplarla (DÜİST 20276), etalon və adi svaylar ilə (DÜİST 5686) əlavə sınaqlardan keçirilməsi tövsiyyə edilir. Bununla yanaşı, yatım şərtlərinə və xassələrinə görə, qruntların eynicinsliyindən asılı olaraq təyin edilən (əlavə 1) qrunnt şəraitlərinin mürəkkəblik kateqoriyaları nəzərə alınmalıdır.

Yüksək məsuliyyət səviyyəli hündür binaların və dərin yeraltı hissəsi olan binaların tikintisi zamanı, quyular arasında olan qruntların massivinin geoloji quruluşunun dəqiqləşdirilməsi, zəif qrunnt araqlarının qalınlığının, suyadavamlılığın dərinliyinin, yeraltı suların hərəkət istiqamətinin və sürətinin, karst təhlükəsi olan rayonlarda isə qaya və karstlaşan suxurların yerləşmə dərinliyinin, onlarda çatların olmasının və karstlaşmasının təyin edilməsi üçün geofiziki tədqiqatlar axtarış işlərinin tərkibinə daxil edilməlidir.

**5.5.** Yeni konstruksiyalı svaylar tətbiq edilərkən (layihə təşkilatının xüsusi tapşırığı ilə) işlərin tərkibinə layihələndirmə zamanı təyin edilmiş ölçülərin və batırılma rejiminin dəqiqləşdirilməsi məqsədi ilə svayların sınaq yüklənməsi, həmçinin bu svayların statik yüklərin təsiri ilə adi şəraitdə sınaqdan keçirilməsi daxil edilməlidir.

Kombinə edilmiş svay-tava bünövrələr tətbiq edilərkən işlərin tərkibinə qruntların ştaplarla və adi svaylarla sınaqdan keçirilməsi daxil edilməlidir.

**5.6.** Svaylara dartılıb-çıxarılma, üfüqi ya da istiqamətlərini dəyişən yüklər ötürülən zaman təcrübə işlərinin aparılmasının zəruriliyi hər bir konkret halda, üstünlük təşkil edən təsirlər nəzərə alınmaqla iş həcmi təyin edilməlidir.

**5.7.** Svayların yükdaşıma qabiliyyəti qruntların adi və etalon svaylarla və statik zondlama ilə çöl sınaqlarının nəticələrinə əsasən bənd 7.3.1-ə müvafiq təyin edilməlidir.

**5.8.** Qruntların svaylarla, ştaplarla və pressiometrlərlə sınağı, bir qayda olaraq, quyuların qazılmasının (və zondlamanın) nəticələrinə görə seçilən və qrunnt şəraitinə görə daha xarakterik yerlərdə yerləşən sınaq meydançalarında, bünövrələrin daha çox yüklənmiş zonalarında və həmçinin qrunnt şəraitlərinə görə svayların batırılmasının mümkünlüyünə şübhə olan yerlərdə aparılır.

Quyularda deformasiya modulunu və tədqiq olunan sahələr üçün zondlama və pressiometrik sınaqlarının məlumatları üzrə qruntların deformasiya modulunu təyin etmək məqsədi ilə tövsiyyə olunan mövcud normativ sənədlərdə təsbit olunan asılılıqlar (funksiyalar) əsasında araşdırma aparılan ərazilərdə keçid əmsalların dəqiqləşdirilməsi üçün əsasən qruntların statik yüklərlə sınaq sahəsi 600 sm<sup>2</sup> olan vintvari ştaplarla aparmaq məqsədə uyğundur.

**5.9.** Svay bünövrələr üçün axtarış işlərinin həcmi tikinti obyektinin məsuliyyət səviyyəsindən və qrunnt şəraitinin mürəkkəblik kateqoriyasından asılı olaraq əlavə 1-ə uyğun təyin etmək tövsiyyə edilir.

Tədqiq olunan dərinlik həddlərində tikinti meydançasında rast gəlinən qruntların müxtəlifliyinin öyrənilməsi zamanı, zəif qruntların (ovxalanan qumlar, zəif gilli qruntlar, strukturu dayanıqsız qruntlar, üzvi-mineral və üzvi qruntlar) yatma dərinliyinə və qalınlığına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Qeyd olunan qruntların mövcudluğu svayların növünə və uzunluğunun müəyyənələnməsinə, çoxhissəli svay qovşaqlarının yerləşməsinə, svay rostverkinin svaylarla bağlılıq (əlaqələnmə) xüsusiyyətinə, svay vuran avadanlığın növünün seçilməsinə təsir edir. Göstərilən qruntların əlverişsiz xüsusiyyətləri, həmçinin dinamik və seysmik təsirlər olduğu hallarda da nəzərə alınmalıdır.

**5.10.** Mühəndis-geoloji qazıntıların (quyuların, zondlama nöqtələrinin, qruntların sınaq yerlərinin) aparılması elə yerinə yetirilməlidir ki, onlar layihələndirilən binanın konturu həddlərində, yaxud da eyni qrunnt şəraitində binadan 5 m-dən çox olmayan məsafədə, svayların çalanın hasarlayıcı konstruksiyası kimi tətbiq edildiyi halda isə - kənar svay cərgələrinin oxundan 2 m-dən artıq olmayan məsafədə yerləşsinlər.

**5.11.** Mühəndis-geoloji qazıntıların dərinliyi svayların sıra ilə yerləşməsi halında və svay qrupuna düşən yük 3 MN-dən çox olmadıqda, onun aşağı uclarının layihələndirilmədə qoyulma dərinliyindən ən az 5m aşağı olmalıdır, ölçüləri 10x10 m-dən çox olmayan svay sahələrində svay qrupuna düşən yükün təsiri 3 MN-dən çox olduqda isə svayların aşağı uclarının layihələndirilən dərinliyindən 10 m aşağı olmalıdır. 10x10 m-dən artıq ölçülü svay sahələrinin və tava-svay bünövrələrin tətbiqi zamanı qazıntıların dərinliyi svayların nəzərdə tutulan dərinliyindən ən azı sıxılan təbəqənin dərinliyi qədər artıq olmalıdır, lakin svay sahəsinin və ya tavanın eninin yarısından və 15 m-dən az olmamalıdır.

Tikinti meydançasında xüsusi xassələrə malik qrunt (çökən, şişən, duzlu, zəif gilli, üzvi-mineral, mineral, ovxalanan qum və çatlı qruntlar) layları olduğu halda qazmaların dərinliyini, alt hissədə laylanan bərk qruntların dərinliyini və onların xüsusiyyətlərini qazmanın bütöv qrunt qatı qalınlığını keçmə tələbini nəzərə almaqla təyin edilir.

**5.12.** Svay bünövrələr üçün axtarışlarda svay bünövrələrin həddi-hallara görə (bölmə 7) hesablanması üçün zəruri olan fiziki, möhkəmlik və deformasiya xüsusiyyətləri təyin edilməlidir. Hər bir mühəndis-geoloji element üçün qrunt xassələrinin təyin olunma sayı DÜİST 20522-yə müvafiq olaraq onların statistik işlənmələri üçün kifayət qədər olmalıdır.

**5.13.** Pozulmamış strukturlu nümunənin götürülməsinin çətinliyini nəzərə alaraq, qumlar üçün onların sıxlığının və möhkəmlik xüsusiyyətlərinin təyin edilməsinin əsas metodu kimi, bütün məsuliyyət səviyyəli obyektlər üçün-statik və dinamik zondlamayı nəzərdə tutmaq lazımdır. Zondlama III məsuliyyət səviyyəli obyektlər üçün həm qumlu, həm də gilli qruntların deformasiya modulunu təyin edilməsində əsas, eləcə də I və II məsuliyyət səviyyəli obyektlər üçün deformasiya modulunun (pressiometrik və ştampli sınaqlarla əlaqələndirmədə) təyin edilmə metodlarından biridir.

**5.14.** Yenidən qurulan bina və qurğuların əsaslarının gücləndirilməsi üçün mühəndis-geoloji axtarışlar aparılarkən svay bünövrələrinin tətbiqi zamanı əlavə olaraq bünövrənin əsasının tədqiqi ilə bağlı işlər binanın və konstruksiyalarının yerdəyişməsinə nəzarət üzrə əlverişli geodeziya müşahidə işləri yerinə yetirilməlidir. Bundan əlavə, yeni axtarış materiallarının arxiv məlumatları (əgər onlar varsa) ilə uyğunluğu müəyyən edilməli və yenidən qurulan qurğunun tikintisi və istismarı nəticəsində əmələ gələn mühəndis-geoloji, hidroloji və ekoloji şəraitin dəyişməsi haqqında rəy tərtib edilməlidir.

***Qeyd:** 1. Bünövrənin və binanın konstruksiyalarının texniki vəziyyətinin tədqiqi sifarişçinin tapşırığına əsasən ixtisaslaşdırılmış təşkilatlar tərəfindən yerinə yetirilməlidir.*

*2. Yenidən qurulan binanın bünövrəsində mövcud svayların uzunluğunun qiymətləndirilməsini radar tipli cihazlardan istifadə etməklə həyata keçirmək məqsəddə uyğundur.*

**5.15.** Yenidən qurulan xüsusi bünövrələrin əsasları tədqiq edilməzdən əvvəl aşağıdakılar ardıcılıqla yerinə yetirilməlidir:

- binanın örtük konstruksiyasının vəziyyətinin vizual qiymətləndirilməsi, o cümlədən mövcud çatların, onların ölçülərinin və xarakterinin qeyd olunması, çatlarda mayakların qoyulması;

- bünövrəyə mənfi təsir göstərən amillərin müəyyən edilməsi məqsədilə binanın istismar rejiminin təyin edilməsi;

- yeraltı kommunikasiyaların və drenaj sistemlərinin olmasının və onların vəziyyətinin müəyyən edilməsi;

- yenidənqurma meydançasında aparılmış mühəndis-geoloji axtarışların arxiv materialları ilə tanış olunması;

Yenidən qurulan binanın və kürsünün konstruksiyalarının vəziyyətinin geodeziya çəkilişləri, mümkün olan qeyri-bərabər çökmələrin (əyriliklərin, əyilmələrin, nisbi yerdəyişmələrin) qiymətləndirilməsi üçün zəruridir.

Yenidən qurulan binanın müayinəsi zamanı ətraf ərazinin və yaxınlıqda yerləşən binaların vəziyyəti də nəzərə alınmalıdır.

**5.16.** Yenidən qurulan bünövrələrin əsasının və bünövrə konstruksiyalarının vəziyyətinin tədqiqi, şurfların qazılması, bilavasitə bünövrənin dabanı altından və şurfun divarlarından monolit qruntların götürülməsi vasitəsi ilə şurfların keçirilməsi yolu ilə aparılır. Tikilinin şurflarının dərinliyindən aşağı mühəndis-geoloji, hidrogeoloji, ekoloji şəraitlər və qruntların xüsusiyyətləri, qazılma və zondlama ilə tədqiq edilməlidir. Bu zaman quyuları və zondlama nöqtələri binanın və ya qurğunun perimetri boyunca onlardan 5 m-dən çox olmayan məsafədə yerləşdirilməlidir.

**5.17.** Yenidən qurulan qurğunun əsasının çalınan, basılan, qazılıb vurulan və ya qazılaraq ineksiyalanan svaylarla gücləndirilməsi zamanı qazmanın və zondlamanın dərinliyi bənd 5.11-də göstərilənlərə əsasən qəbul edilməlidir.

**5.18.** Svay bünövrələrinin layihələndirilməsi üçün mühəndis-geoloji axtarışların nəticələri üzrə texniki hesablama mövcud tikinti normalarına və qaydalarına müvafiq tərtib edilməlidir.

Qruntların bütün xüsusiyyətləri, meydançanın mühəndis-geoloji, hidrogeoloji, ekoloji şəraitinin mümkün dəyişmələrinin (binanın tikintisi və istismarı prosesində) proqnozu nəzərə alınmaqla hesablamaqla verilməlidir.

Svayların statik və ya dinamik yüklərlə natural şəraitdə sınağının nəticələri verilməlidir. Zondlamanın nəticələrinə svayın yükdaşıma qabiliyyəti haqqında məlumatlar da daxil edilməlidir.

Meydançada aqressiv xüsusiyyətli yeraltı sular olduqda svayların korroziyaya qarşı mühafizəsi üzrə tövsiyələrin verilməsi vacibdir.

Tikinti meydançasında xüsusi qruntların laylaşma və ya təbəqələşmə və təhlükəli geoloji proseslər (karst-suffoz, sürüşmə və s.) aşkar edildiyi halda, onların yayılmasının genişliyi və intensivliyi haqqında məlumat verilməlidir.

**5.19.** Svay bünövrələrinin layihələndirilməsi və qurulması üçün mühəndis-geoloji axtarışların və qruntların xüsusiyyətlərinin tədqiqatları zamanı, bu normanın bölmə 9-15-də verilən əlavə tələbləri də nəzərə almaq lazımdır.

## **6. Svayların növləri**

**6.1.** Qruntda dərinə yerləşdirmə üsuluna görə svaylar aşağıdakı növləri ilə fərqlənilir:

a) əvvəlcədən hazırlanmış vurulan və basılan (bundan sonra - vurulan) dəmir-beton, ağac və polad svaylar, qrunta və ya lider quyulara iri çəkicin, vibrobatırıcı, vibrobacı, vibrozərbə və basıcı qurğuların köməyi ilə batırılan, həmçinin çala qazmadan və ya qrunnun bir hissəsini götürməklə vibrobatırıcılar vasitəsilə basdırılan və beton qarışığı ilə doldurulmayan, diametri 0,8 m-ə qədər olan dəmir-beton svay-qabıqlar;

b) vibrobatırıcılarla batırılma yolu ilə qruntda olan boşluqların çıxarılması, qismən və ya tamamilə beton qarışığı ilə doldurulan dəmir-beton svay-qabıqlar;

c) qrunnun məcburi surətdə sıxışdırılıb-çıxarılması nəticəsində əmələ gələn quyuya beton qarışığının doldurulması və yaxud qruntda dəmir-beton elementlərin yerləşdirilməsi ilə vurulan svaylar;

d) qazılmış quyulara beton qarışığının doldurulması ilə və ya onlarda dəmir-beton elementlərin qoyulması yolu ilə qrunta yerləşdirilən qazma dəmir-beton svaylar;

e) metal vintli pərdən və pərin en kəsiyi ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə kiçik boruşəkilli metal gövdədən ibarət basılma və qazma yolu ilə qrunta daxil edilən vintvari svaylar.

**6.2.** Qrunla qarşılıqlı təsir şərtlərinə görə svayları dayaq və asma svaylara (sürtünmə svaylar) bölmək olar. Dayaq svaylara qaya və sıxlığı az olan qruntlara söykənən bütün növ svayları aid etmək olar. Mənfi (neqativ) sürtünmə qüvvəsini istisna etməklə, qruntların müqavimət qüvvəsi sıxılan yükə bünövrənin qruntu üzrə yükdaşıma qabiliyyətinin dayaq svaylarının yan səthinin hesablanmasında nəzərə alınmamalıdır.

Asma svaylara (sürtünmə svaylara), sıxılan qruntlara söykənən və yükü yan səthdən və aşağı uclarla qrunta ötürən svayların bütün növləri aid edilməlidir.

**6.3.** En kəsiyinin ölçüsü 0,8 m -dək olan vurulma dəmir-beton svayları və diametri 1 m və ondan çox olan svay-qabıqlarını aşağıdakılara bölmək lazımdır:

a) armaturlanma üsuluna görə - gərginləşdirilməmiş boyuna armaturlu eninə armaturlanmış və əvvəlcədən gərginləşdirilmiş mil və ya məftil boyuna armaturlu (yüksək möhkəmlikli məftillərdən və armatur kanatlardan) eninə armaturlanmış və eninə armaturlanmamış svay və qabıq svaylara;

b) en kəsiyinin formasına görə - kvadrat, düzbucaqlı, tavr və ikitavr en kəsikli, dairəvi boşluğu olan kvadrat, oyuqlu dairəvi kəsikli svaylara;

c) boyuna kəsiyin formasına görə – prizma şəkilli, silindrik, maili yan tilləri olan (piramida və trapesiya şəkilli) svaylara;

d) konstruktiv xüsusiyyətlər görə - bütöv və qurulan (ayrı-ayrı seksiyalardan) svaylara;

e) aşağı ucun konstruksiyasına görə - iti və ya yastı aşağı ucluqlu və ya həcmi genişlənmiş (gürzşəkilli) svaylara və aşağı ucluğu bağlı və ya açıq, yaxud kamuflet dabanlı svaylara.

***Qeyd.** Vurulan kamuflet dabanlı svayların içi boş svayların boşluqlarının və ucluqlarının beton qarışığı ilə doldurulması və ucluq həddində kamuflet dabanın partlayışla yaradılmasının köməyi ilə bağlı polad içiboş ucluqlu dairəvi kəsikli svayların vurulması yolu ilə yerləşdirilir. Bu cür svayların layihələrində qazma-partlayış işlərinin aparılması qaydalarına riayət edilməsi haqqında göstərişlər nəzərə alınmalıdır.*

**6.4.** Tikilmə (düzəltmə, qurma, düzəldilmə) üsuluna görə doldurulan svaylar aşağıdakılara bölünür:

a) aşağı ucları qruntda qoyulmuş başmaq (burma yaxud içəri basılma) ya da beton tıxacla bağlanan inventar boruların batırılması (sonradan quyulara beton qarışığı doldurulduqca və həmçinin döyəclənmiş quru beton qarışığından hazırlanmış genişləndirici qurğular qoyulduqdan sonra həmin borular çıxarılmaqla) üsulu ilə yerləşdirilən doldurulma svaylar;

b) vibroşamplanmış doldurulan, açılmış quyularda quyuların aşağı iti ucluğu və vibrobatırıcı bərkidilmiş boru şəklində vibroşampla sıxlaşdırılmış sərt beton qarışığı ilə doldurulması yolu ilə yerləşdirilən svaylar;

c) şamplanmış yataqda doldurulanlar, sonradan beton qarışığı ilə doldurulan piramida və ya konus formalı quyuların qruntda şamplanması yolu ilə yerləşdirilən svaylar.

**6.5.** Qazma svaylar yerləşdirmə üsuluna görə aşağıdakılara bölünür:

a) quyunun divarlarını bərkitmədən yeraltı suların səviyyəsindən yuxarıda gilli qruntlarda, bütün digər qruntlarda isə yeraltı suların səviyyəsindən aşağıda - quyuların divarını gil məhlulu ilə və ya çıxarılan tutucu inventar borularla bərkidilməklə qazılan quyularda betonlanan genişləndiricilərlə və onlarsız bütöv kəsikli qazma doldurma svaylar;

b) içiboş fasiləsiz şnek texnologiyasının tətbiqi ilə qazma doldurma svaylar;

c) baretlər - yastı qreyfer və ya qruntda frezi tipli texnoloji avadanlıqlarla hazırlanan qazma svaylar;

d) quyunun qazılması, partlayışla sonradan genişlənmənin yaradılması ilə (o cümlədən elektrokimyəvi) və quyunun beton qarışığı ilə doldurulması yolu ilə yerləşdirilən kamuflet dabanlı qazma doldurma svaylar;

e) xırdadənəli beton qarışığının təzyiqlə doldurulması yolu ilə inyeksiyalı qazılmış quyularda yerdəşdirilən, həmçinin içiboş şneklə yerləşdirilən diametri 0,15-0,35 m olan qazma-inyeksiya svayları;

f) quyunun boşaltma impuls texnologiyasının emalı yolu ilə ətraf qruntda sıxlaşdırılmasını təmin edən (yüksək gərginlikli cərəyanın impulslarının seriyalı boşalması - TİB), diametri 0,15-0,35 m olan qazma- inyeksiya svayları;

g) quyunun genişlənmə ilə və ya onsuz qazılması, onlara monolitləşdirici qum-sement məhlulu qoymaqla yaradılan və quyuya tərəfləri və ya diametri 0,8 m və çox olan bütöv kəsikli silindr və ya prizma şəkilli elementlərin salınması yolu ilə qoyulan svay-tirlər;

h) kamuflet dabanlı qazılıb salınan svaylar (kamuflet dabanlı qazma doldurulma svaylardan onunla fərqlənir ki, kamuflet genişlənmənin əmələ gəlməsi və doldurulmasından sonra quyuya dəmir-beton svay salınır).



**6.6.** Geri götürülməyən qoruyucu borulu svayların tətbiqinə yalnız o zaman yol verilir ki, bünövrənin konstruksiyalarının digər həllərinin tətbiqinin mümkünlüyü istisnadır (qrunt təbəqəsində sızma axınının sürəti 200 m/sut.-dan çox olanda qazılıb doldurulan svayların yerləşdirilməsi zamanı, mövcud sürüşən yamacların bərkidilməsi üçün qazılıb doldurulan svayların tətbiqi zamanı və digər əsaslandırılmış hallarda).

Qazılıb doldurulan svayların doymuş gilli qruntlarda yerləşdirilməsi zamanı, işlərin aparıldığı yerin mövcud obyektlərdən 25 m-dən az olmayan məsafəyə kənarlaşdırılması şərti ilə, quyuların divarlarının bərkidilməsi üçün izafi təzyiqi 0,5 atm-dən az olmayan sudan istifadə edilməsinə yol verilir (göstərilən tələb svayın inventar qoruyucu boruların mühafizəsi altında qazılması ilə yerləşdirilməsi halına aid deyildir).

**6.7.** Dəmir-beton və beton svayları ağır betondan layihələndirmək lazımdır. Vurulan qeyri-standart dəmir-beton svaylar, həmçinin doldurulan və qazılan svaylar üçün betonun sinfi B15 - dən az olmamalıdır, vurulan gərginləşdirilmiş armaturlu dəmir-beton svaylar üçün isə betonun sinfi B22 və B25-dən aşağı olmamalıdır.

**6.8.** Svay bünövrələrinin dəmir-beton rostverklərini sinfi göstəriciləri aşağı olmayan ağır betondan layihələndirmək lazımdır: monolitlər üçün -B15, yığmalar üçün-B20. Körpü dayaqları üçün svay və svay rostverklərinin betonunun sinfini TNvəQ 2.05.03-ün tələblərinə, hidrotexniki qurğular üçün TNvəQ 2.06.06 və TNvəQ 2.06.08-in tələblərinə müvafiq olaraq təyin edilməlidir.

**6.9.** Svay rostverklərinin stəkanında dəmir-beton sütunlar və həmçinin, qurulan lentvari rostverklər olduğu zaman svay başlıqlarının monolitləşdirilməsi üçün betonun sinfi B15- dən aşağı olmayaraq, TNvəQ 2.03.01-in tələblərinə müvafiq nəzərdə tutulmalıdır.

***Qeyd.** Körpülər və hidrotexniki qurğular üçün svay bünövrələrinin yığma elementlərinin monolitləşdirilməsi üçün betonun sinfi birləşdirilən yığma elementlərin betonundan bir sinif yuxarı olmalıdır.*

**6.10.** Svay və svay rostverklərinin şaxtadayavamlılığı və sukeçirməzliyi üzrə betonun markaları DÜİST 19804.5 tələblərinə, körpülər və hidrotexniki qurğular üçün isə müvafiq olaraq TNvəQ 2.05.03 və TNvəQ 2.06.06-nın göstərişləri rəhbər tutulmalıdır.

**6.11.** Ağac svaylar, DÜİST 9463-ün tələblərinə cavab verən iynəyarpaqlı növdən (şam, küknar, qaraşam, ağ şam) olan, diametri 22-34 sm və uzunluğu 6,5 və 8,5 m olan tirlərdən hazırlanmalıdır.

## **7. Svay bünövrələrin layihələndirilməsi**

### **7.1. Hesablama üzrə əsas göstərişlər**

**7.1.1.** Svay bünövrələrin və onların əsaslarının hesablanması həddi-hallara görə DÜİST 27751 müvafiq olaraq yerinə yetirilməlidir.

birinci qrup həddi-hallara:

- a) svayların və svay rostverklərin materiallarının möhkəmliyinə görə;
- b) svay əsasın qrununun yükdaşıma qabiliyyətinə görə (həddi müqavimətə görə);
- c) əgər svay bünövrələrə əhəmiyyətli dərəcədə üfüqi, o cümlədən seysmik yüklər ötürülürsə, (istinad divarları, yamacda yerləşən bina və qurğuların bünövrələri, aşırma konstruksiyaların bünövrələri və s.) qurğu yamacda və ya ona yaxın yerdə yerləşdirilsə və yaxud əsas qrunun dik düşən laylarından ibarətdirsə, svay bünövrələrinin əsasının ümumi dayanıqlılığının itirilməsinə görə. Bu hesablama layihələndirilən bünövrənin yerdəyişməsinin qarşısını almaqdan ötrü nəzərdə tutulan konstruktiv tədbirlər nəzərə alınmaqla aparılmalıdır;

ikinci qrup həddi-hallara:

- a) svay və svay bünövrələrin şaquli yüklərdən çökməsinə görə (yarımbölmə 7.4);
- b) üfüqi yüklərin və momentlərin təsirindən svayların əsaslarının qrunu ilə birlikdə yerdəyişməsinə görə (əlavə 2);

c) svay bünövrələrin dəmir-beton konstruksiyalarının elementlərində çatların əmələ gəlməsi və ya açılmasına görə.

**7.1.2.** Svay bünövrələrin əsaslarının hesablanması qüvvə amillərinin və xarici mühitin (məsələn, yeraltı suların və onların rejiminin, qruntların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinə təsiri və s.) mənfi təsirlərini birlikdə nəzərə alınmalıdır.

Qurğu və onun əsası birgə baxılmalıdır, yəni qurğunun sıxılan, şişən əsasla qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmalıdır.

«Qurğu-əsas» və ya «bünövrə-əsas» sisteminin hesablama sxemi əsasın və qurğunun konstruksiyalarının gərginlik vəziyyətini və deformasiyalarını təyin edən zəruri amilləri nəzərə alaraq (qurğunun statik sxemi onun inşa edilməsinin xüsusiyyətləri, qrunat laylarının xarakteri, əsasın qruntlarının xassələri, qurğunun tikintisi və istismarı prosesində onların dəyişməsinin mümkünlüyü və s.) seçilməlidir. Konstruksiyaların fəza işini, həndəsi və fiziki qeyri-xəttiliyini, anizotropluğu, materialların və qruntların plastik və geoloji xüsusiyyətlərini, çatlılığını, bünövrə altındakı plastik deformasiya sahələrinin inkişafını nəzərə almaq tövsiyə olunur.

Svay bünövrəsinin hesablanması, birinci və ikinci qrup həddi-hallar üçün svay bünövrələrin mexaniki vəziyyətini təsvir edən riyazi modellərin qurulması vasitəsilə aparılmalıdır. Hesablama modeli analitik və ədədi şəkildə təqdim oluna bilər. Tək svayların yükdaşıma qabiliyyətinin və çökməsinin hesablanması zamanı verilmiş ədədi və ya analitik həllərə üstünlük vermək lazımdır. İri ölçülü svay qruplarının və kombinə edilmiş svay-tava bünövrələrinin (KST) hesablanmasını əsasən ədədi üsullarla aparmaq lazımdır.

Svay bünövrələrinin layihələndirilməsi zamanı bu svayların başlarını birləşdirən konstruksiyanın sərtliyi nəzərə alınmalı və hesablama modelində əks olunmalıdır. Hesablama modeli tərtib edilərkən, həmçinin aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- tikinti meydançasının qrunat şəraiti;
- hidrogeoloji rejim;
- fiziki - kimyəvi rejim;
- svayların yerləşdirilmə xüsusiyyətləri;
- ekoloji şəraitlər;
- svayların aşağı ucunda şlamın olması.

Ədədi üsullarla hesablamaların aparılması zamanı «rostverk-svaylar-qrunat əsas» sisteminin hesablama sxemi son nəticədə sistemin müqavimətini təyin edən əsas amilləri nəzərə almaqla seçilməlidir. Svayların və svay bünövrələrin yüklənməsinin müddəti və zamandan asılı dəyişməsi nəzərə alınmalıdır.

Svay bünövrələrinin hesablama modeli elə qurulmalıdır ki, xətalər yalnız layihələndirilən yerüstü konstruksiyaların etibarlılığının təmin olunması istiqamətində olmalıdır. Əgər belə xəta əvvəlcədən təyin oluna bilməzsə, variantlı hesablamalar aparmaq və yerüstü konstruksiyalar üçün daha əlverişsiz təsirlər təyin edilməlidir.

Svay bünövrələrinin kompüter hesablamalarının aparılması zamanı, hesablama modelinin təyinatı və əsasın qruntlarının deformasiya və möhkəmlilik göstəricilərinin seçilməsi ilə bağlı olan mümkün qeyri-müəyyənlikləri nəzərə alınmalıdır. Bunun üçün tək svayların, svay qruplarının və svay-tava bünövrələrinin mümkün müqavimətini təyin edən ədədi hesablamaların aparılması zamanı, hesablama sxeminin ayrı-ayrı elementlərinin analitik həllərlə hesablanmasının nəticələrinin müqayisəsini aparmaq, həmçinin müxtəlif geotexniki proqramlar üzrə hesablamaların alternativ nəticələrinin müqayisəsi yerinə yetirilməlidir.

**7.1.3.** Svay bünövrələrinin hesablanması nəzərdə tutulan yüklər və təsirlər, yükə görə etibarlılıq əmsalları, həmçinin yüklərin mümkün birgə təsirləri TNvəQ 2.01.07, TNvəQ 2.02.01-in tələblərinə müvafiq qəbul edilməlidir.

**7.1.4.** Svayların, svay bünövrələrinin və onların əsaslarının yükdaşıma qabiliyyətinə görə hesablanması, yüklərin əsas və xüsusi yük birləşmələrinin təsirlərinə, deformasiya üzrə isə əsas yük birləşmələrinə görə yerinə yetirilməlidir.

**7.1.5.** Körpülərin və hidrotexniki qurğuların svay bünövrələrinin hesablanması zamanı yüklərin və onların birgə təsirlərinin nəzərə alınması və yükə görə etibarlılıq əmsalları TNvəQ 2.05.03; TNvəQ 2.06.06, TNvəQ 2.06.04 və MSN 3.04-01-in tələblərinə əsasən qəbul edilməlidir.

**7.1.6.** Svayların, svay bünövrələrin və onların əsaslarının bütün hesablamalarını materialların və qruntların xassələrinin hesablama qiymətlərindən istifadə etməklə yerinə yetirmək lazımdır.

Svayların və svay rostverklərin materiallarının xüsusiyyətlərinin hesablama qiymətləri TNvəQ 2.03.01, TNvəQ II-23, TNvəQ II-25, TNvəQ 2.05.03 və TNvəQ 2.06.06 tələblərinə müvafiq olaraq qəbul edilməlidir.

Qruntların xüsusiyyətlərinin hesablama qiymətləri DÜİST 20522-yə uyğun təyin edilməli, svayı əhatə edən qrunnt yatağının  $c_z$  əmsallarının hesablama qiymətləri əlavə 2-yə müvafiq qəbul edilməlidir.

Svayın aşağı ucu altında hesablama  $R$  müqaviməti və svayın yan səthində  $f_i$  müqaviməti qrunntun yarım bölmə 7.2 -nin tələblərinə əsasən təyin edilməlidir.

Yarım bölmə 7.3-ün tələblərinə uyğun aparılmış çöl tədqiqatlarının nəticələri olduqda qrunnt əsasının yükdaşıma qabiliyyəti qruntların statik zondlamasının, qruntların etalon svaylarla sınaqlarının və ya svayların dinamik sınaqlarının məlumatlarına əsasən təyin edilməlidir.

Statiki yüklə svayların sınaqları aparıldığı halda svayların əsasında qrunntun yükdaşıma qabiliyyətini yarım bölmə 7.3-ün tövsiyəsini nəzərə alaraq, bu sınaqların nəticələrinə görə qəbul edilməlidir. Statiki yüklə natura svaylarının sınaqları aparılmayan obyektlər üçün svay əsasında qrunntun yükdaşıma qabiliyyətini qurğunun məsuliyyət səviyyəsini nəzərə alaraq yarım bölmə 7.2 və 7.3-də göstərilən bir neçə mümkün üsullardan biri ilə təyin etmək tövsiyə olunur.

**7.1.7.** Materialın möhkəmliyinə görə svayların və svay rostverklərin hesablanması beton, dəmir-beton, polad və ağac konstruksiyaların hesablanmasına dair mövcud qaydaların tələblərinə uyğun olaraq aparılmalıdır. Çatların əmələ gəlməsi və açılması üzrə svay bünövrələrin dəmir-beton konstruksiyalarının elementlərinin hesablanmasını TNvəQ 2.03.01-in tələblərinə uyğun şəkildə, körpülər və hidrotexniki qurğular üçün isə müvafiq olaraq TNvəQ 2.05.03 və TNvəQ 2.06.06-in tələblərini nəzərə alaraq aparılmalıdır.

**7.1.8.** Materialın möhkəmliyinə görə bütün növ svayların hesablanması zamanı, svaya rostverkin dabanından  $l_1$  məsafədə yerləşmiş qrunnta sərt bərkidilən mil kimi baxılaraq, həmin məsafə aşağıdakı düsturla tapılır:

$$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\varepsilon} \quad (7.1)$$

burada  $l_0$  - yüksək rostverkin dabanından qrunntun planlaşdırma səviyyəsinə qədər svay sahəsinin uzunluğudur, m-lə;  $\alpha_\varepsilon$  - deformasiya əmsalı olub, 1/m-lə ölçülür və əlavə 3-ə görə təyin edilir.

Əgər qaya olmayan qrunntun təbəqəsində yerləşdirilmiş və qaya qrunnta bərkidilmiş qazma svayları və svay-qabıqlar üçün  $\frac{2}{\alpha_\varepsilon} > h$  olarsa, onda  $l_1 = l_0 + h$  qəbul edilməlidir (burada  $h$  - daban səviyyəsindən svay və ya svay-qabığın salınma dərinliyidir, m-lə, bu dərinlik yüksək rostverk zamanı onun aşağı ucundan qrunntun planlaşdırılmış səviyyəsinə qədər və aşağı rostverk zamanı rostverkin dabanına qədər qəbul edilir, dabanı qeyri-qaya qrunnta söykənən və ya yerləşdirilən, güclü sıxılma istisna olmaqla, m-lə).

Deformasiya modulu  $E \leq 5 \text{ MPa}$  ( $50 \text{ kq/sm}^2$ ) olan gərgin sıxılan qrunntlar qazma-inyeksiya svayları kəşib keçəndə onların materialın möhkəmliyinə görə hesablanması zamanı boyuna əyilmədə svayın  $l_d$  hesablama uzunluğu onun diametrindən ( $d$ ) asılı olaraq aşağıdakı kimi qəbul edilməlidir:

$E \leq 2 \text{ MPa}$  ( $20 \text{ kq/sm}^2$ ) olduqda  $l_d = 25 d$ ;

$2 < E \leq 5 \text{ MPa}$  ( $20 < E \leq 50 \text{ kq/sm}^2$ ) olduqda  $l_d = 15 d$ .

Əgər  $l_d$  gərgin sıxılmış qrunntun layının  $h_g$  qalınlığından artıq olarsa, svayın hesablama uzunluğu  $2 h_g$ -yə bərabər qəbul edilməlidir.

**7.1.9.** Doldurulan, qazılan svayların və baretlərin (svay-dayaq və qazılıb-buraxılan svaylardan başqa) materialın möhkəmliyinə görə hesablanmasında, betonun hesablama müqavimətini, quyuların və qoruyucu boruların dar yerdə betonlanmasını nəzərə alan azaldıcı iş şəraiti əmsalı  $\gamma_{cb} = 0,85$  və svay işlərinin yerinə yetirilmə üsullarının təsirini nəzərə alan əlavə azaldıcı  $\gamma'_{cb}$  əmsalı ilə qəbul edilməlidir.

a) gilli qruntlarda, əgər tikinti dövründə yeraltı suların səviyyəsi svayların dabanından aşağıda olarsa, quyuların qazılması və quru betonlanması quyuların divarlarını bərkitmədən mümkün olduğu hallarda  $\gamma'_{cb} = 1,0$ ;

b) çıxarılan qoruyucu boruların və yaxud boş şneklərin istifadəsi ilə quyuların qazılması və betonlanması quru vəziyyətdə aparılan qruntlarda,  $\gamma'_{cb} = 0,9$ ;

c) onlarda su olanda quyuların qazılması və betonlanması, çıxarılmayan tutucu boruların, yaxud boş şneklərin istifadəsi ilə aparılan qruntlarda,  $\gamma'_{cb} = 0,8$ .

ç) quyuların qazılması və betonlanması gil məhlulu altında və ya suyun izafi təzyiqi altında (qoruyucu borularsız) yerinə yetirilən qruntlarda,  $\gamma'_{cb} = 0,7$ .

**Qeyd.** Svayların sualtı gil məhlulu altında betonlanması ancaq borunun şaquli yerdəyişmə üsulu ilə yaxud beton nasosun köməkliyi vasitəsi ilə yerinə yetirilməlidir.

**7.1.10.** Bütün növ svayların konstruksiyalarının hesablanmasını onlara qurğudan ötürülən yüklərin təsirinə görə, əvvəlcədən hazırlanmış (vurulan) svayları isə onların hazırlanması, anbarlaşdırılması, daşınması vaxtı yaranan, həmçinin svayı onun başından  $0,3 l$  (burada  $l$  - svayın uzunluğu) məsafədəki nöqtədən tutaraq kopyora qaldırılması zamanı öz çəkilərindən yaranan qüvvəyə görə hesablamaq lazımdır.

Bu zaman öz çəkisinin təsirindən svayda yaranan qüvvənin dinamiklik əmsalı aşağıdakı kimi qəbul edilməlidir:

1,5 - möhkəmliyə görə hesablamalarda;

1,25 - çatın əmələ gəlməsi və açılmasına görə hesablamalarda.

Bu hallarda svayın öz çəkisindən yükə görə etibarlılıq əmsalı vahidə bərabər qəbul edilir.

**7.1.11.** Əsasın qrununun yükdaşıma qabiliyyətinə görə, bünövrənin tərkibində və tək halda olan svay aşağıdakı şərtlə hesablanmalıdır:

$$N \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} \quad (7.2)$$

burada  $N$  - bənd 7.1.12-yə uyğun təyin edilərək svaya ötürülən hesablama yükü (yüklərin əlverişsiz birləşməsində bünövrəyə təsir edən hesablama yüklərindən yaranan boyuna qüvvə);

$F_d$  - tək svayın qrun əsasının yükdaşıma qabiliyyəti (həddi müqavimət), gələcəkdə svayın yükdaşıma qabiliyyəti adlanan, bölmə 7.2 və 7.3-ə uyğun təyin edilən qüvvədir;

$\gamma_0$  - bir svaylı bünövrə üçün  $\gamma_0 = 1$  və svayın qrup şəklində yerləşməsində  $\gamma_0 = 1,15$  qəbul edilən svay bünövrələri tətbiq ediləndə qrun şəraitlərinin eynicinsli alınmasını nəzərə alan iş şəraiti əmsalıdır;

$\gamma_n$  - qurğunun təyinatı (məsuliyyəti) üzrə etibarlılıq əmsalı, müvafiq olaraq I, II və III məsuliyyət səviyyəli qurğular üçün 1,2; 1,15 və 1,10 qəbul edilir;

$\gamma_k$  - qrun üzrə etibarlılıq əmsalı olub aşağıdakı kimi qəbul edilir:

1,2 - əgər svayın yükdaşıma qabiliyyəti statik yükləmə ilə çöl sınaqlarının nəticələrinə görə təyin edilmişdirsə;

1,25 - əgər svayın yükdaşıma qabiliyyəti qruntda statik zondlamanın nəticələrinə görə hesablanmışdırsa və ya qrunun elastik deformatsiyasını nəzərə almaqla yerinə yetirilmiş svayın dinamik sınaqlarının nəticələrinə görə, həmçinin etalon svay və ya svay-zondla qrunların çöl sınaqlarının nəticələrinə görə hesablanmışdırsa.

1,4 - əgər svayın yükdaşıma qabiliyyəti hesablanma ilə təyin edilmişsə, o cümlədən qrunun elastik deformatsiyası nəzərə alınmadan yerinə yetirilmiş svayların dinamik sınaqlarının nəticələrinə görə;

1,4 (1,25) - aşağı rostverkli körpülərin dayaqlarının bünövrələri üçün, asma svaylarda (sürtünməli svaylarda) və svay-dayaqlarda; yüksək rostverklərdə isə yalnız bünövrədə svayların sayından asılı olmayaraq sıxıcı qüvvəni qəbul edən svay dayaqlarda;

Dabanı gərgin sıxılan qrunta söykənən yüksək və aşağı rostverkli hidrotexniki qurğular və körpülərin dayaqlarının bünövrələri üçün, həmçinin hər bir qurğu üçün asma svaylar və svay-dirəklər şəklində rostverkin dartıb-qoparan qüvvəni qəbul etdiyi bünövrədəki svayların miqdarından asılı olaraq  $\gamma_k$  aşağıdakı kimi qəbul edilir:

- 21- və ondan çox svay olduqda - 1,4 (1,25);
- 11-dən 20-yə qədər svay olduqda - 1,55 (1,4);
- 6-dan 10-a qədər svay olduqda - 1,65(1,5);
- 1-dən 5-ə qədər svay olduqda - 1,75 (1,6);

Sütun altındakı kvadrat en kəsikli tək svaydan ibarət olan bünövrələr üçün vurulan svayda yüklənmə 600 kN-dan və doldurulan svayda 2500 kN-dan çox olan hallarda  $\gamma_k$  əmsalının qiymətini əgər svayın yükdaşıma qabiliyyəti statik yükün sınağının nəticəsinə görə təyin edilmişsə 1,4-ə bərabər qəbul edilməli və svayın yükdaşıma qabiliyyəti digər üsulla təyin edilmişsə, 1,6-ya bərabər qəbul edilməlidir.

**Qeyd:**

1. Mötərizədə  $\gamma_k$  qiymətləri svayın yükdaşıma qabiliyyəti statik yükləmə ilə çöl sınaqları nəticəsində və ya qruntların statik zondlamasının nəticələrinə görə hesablaşmaqla təyin edildiyi hallarda verilmişdir.

2. Bütün növ svayların basılmada olduğu kimi dartıb-qoparmaya görə də hesablanması zamanı hesablaşma yüklərindən svayda yaranan boyuna qüvvə  $N$ , yükə görə hesablaşma qüvvəsini artıran və etibarlılıq əmsali ilə qəbul edilən svayın öz çəkisini nəzərə almaqla təyin edilməlidir.

3. Əgər svay bünövrələrin hesablanması külək və kran yükləri nəzərə alınmaqla aparılırsa, onda kənar svaylarla qəbul edilən hesablaşma yüklərinin 20%-ə qədər artırılmasına yol verilir (elektrik ötürücü xəttlərin dayaqlarının bünövrələrindən başqa).

4. Əgər körpü dayağının bünövrəsinin svayları xarici yüklərin təsiri istiqamətində bir və ya bir neçə sıra yaradırsa, onda tormozlanmadan, küləyin təzyiqindən, buzdan və gəmilərin təzyiqindən daha çox yüklənmiş svayın qəbul etdiyi yüklərin nəzərə alınması zamanı (birgə və ya ayrı-ayrı) hesablaşma yükünü cərgədə 4 svay olduğu zaman - 10% artırmağa, cərgədə 8 və daha çox svay olduğu zaman - 20% artırmağa yol verilir. Svayların orta sayının təyini zamanı hesablaşma yükünün artma faizi interpolasiya ilə təyin edilir.

**7.1.12** Svaydakı hesablaşma  $N$ , kN qüvvəsi, bünövrənin şaquli və üfüqi yükləri və əyici momenti qəbul edən sərt rostverklə birləşmiş svay qrupu kimi nəzərdə tutaraq təyin edilməlidir.

Şaquli svaylı bünövrələr üçün svaya düşən hesablaşma yükünü aşağıdakı düsturla təyin edilməsinə icazə verilir:

$$N = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_x y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x}{\sum x_i^2} \quad (7.3)$$

burada  $N_d$  - daban səviyyəsində svay rostverkə ötürülən hesablaşma sıxıcı qüvvə, kN;

$M_x$ ,  $M_y$  - rostverkin dabanının müstəvisində svayın planının mərkəzi  $x$  və  $y$  oxlarına nəzərən svay rostverkinə ötürülən hesablaşma əyici momentləri, kN. m,

$n$  - bünövrədə olan svayların sayı;

$x_i$ ,  $y_i$  - mərkəzi oxlardan hər bir svayın oxuna qədər olan məsafələr, m;

$x$ ,  $y$  - hesablaşma yükünün hesablanması mərkəzi oxlardan hər bir svayın oxuna qədər olan məsafələrdir, m;

**7.1.13.** Eyni en kəsiyə malik şaquli svaylı sərt rostverkli bünövrəyə təsir edən üfüqi yük bütün svaylar arasında bərabər paylandığı qəbul edilməlidir.

**7.1.14.** Svay bünövrənin və onun əsasının dayanıqlılığa yoxlanılması qrunnun sürüşən hissəsinə qoyulan svaydan əlavə, üfüqi reaksiyanın təsirini nəzərə almaqla TNvəQ 2.02.01-in tələblərinə müvafiq aparılmalıdır.

**7.1.15.** Svayların və svay bünövrələrinin materialları möhkəmliyə görə hesablanmalıdır.

**7.1.16.** Deformasiyaya görə svayların və svay bünövrələrinin hesablanması aşağıdakı şərtlə aparılmalıdır

$$s \leq s_u, \quad (7.4.)$$

burada  $s$ - bənd 7.1.4; bənd 7.1.5; bölmə 7.4-ü nəzərə almaqla və əlavə 1 -ə görə hesablanıb təyin edilən svayın, svay bünövrəsinin və qurğunun birgə deformasiyasıdır (çökmə, yerdəyişmə, svayın, svay bünövrəsinin çökməsinin nisbi fərqi və s.),

$s_u$  - svayın, svay bünövrəsinin və qurğunun əsasının birgə deformasiyasının həddi qiyməti olub TNvəQ 2.02.01, körpülər üçün isə - TNvəQ 2.05.03-ə əsasən müəyyən edilir.

## **7.2. Svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsinin hesablanma üsulları**

### **Dayaq svaylar**

**7.2.1.** Qaya qrunta söykənən, vurulan svayın, svay-qabıqın, doldurulan və qazma svayın, həmçinin, az sıxılan qrunta söykənən vurulan svayın (bənd 6.2) yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$ , kN aşağıdakı düstura əsasən təyin etmək lazımdır:

$$F_d = \gamma_s R A \quad (7.5)$$

burada ,

$\gamma_s$  - svayın qruntda iş şəraiti əmsalıdır və 1-ə bərabər qəbul edilir;

$R$  - svay-dayağın aşağı ucu altında qrunnun hesablama müqavimətidir, kPa;

$A$ - svayın qrunta söykəndiyi sahə,  $m^2$ , bütöv en kəsikli svaylar və ucu bağlı içiboş svaylar üçün en kəsiyinə bərabər olan - brutto sahə, aşağı ucu açıq olan dairəvi kəsikli içiboş svaylar və svay-qabıqlar üçün boşluqlar betonla doldurulmayıbsa, onların - netto enkəsiyinə bərabərdir və onun diametrinin üç misindən az olmayan hündürlükdə bu boşluğun betonla doldurulması zamanı ümumi sahə enkəsik sahəsinə bərabər qəbul edilir.

Qaya və az sıxılan qruntlara söykənən vurulan svayların bütün növləri üçün qaya qrunnun hesablama müqaviməti  $R$ ,  $R=20000$  kPa ( $2000$  tq/ $m^2$ ) qəbul edilməlidir.

Aşınmayan qaya və az sıxılan qruntlara (zəif laylıqsız) söykənən və 0,5 m-dən az olmayan məsafədə onlara basdırılan betonla doldurulan qazma svaylar və svay-qabıqlar üçün  $R$ -i aşağıdakı düsturla təyin edilməlidir:

$$R = R_m = \frac{R_{c,m,n}}{\gamma_g} \quad (7.6)$$

burada  $R_m$  - bir qayda olaraq çöl şəraitində təyin edilən sudan doymuş vəziyyətdə qaya qrunnun kütləsinin bir oxlu sıxılmada möhkəmlik həddinin normativ qiyməti  $R_{c,m,n}$  üzrə svay-dayağın aşağı ucunun altında qaya qrunnun kütləsinin hesablama müqavimətidir kPa.

$\gamma_g$  - qrunn üzrə etibarlılıq əmsalıdır və 1,4-ə bərabər qəbul edilir.

İstənilən məsuliyyət səviyyəli qurğuların əsaslarının əvvəlcədən hesablanması üçün  $R_m$  və  $R_{c,m,n}$  xarakteristikalarının qiymətlərinin  $R_m = R_c K_s$ ,  $R_{c,m,n} = R_{c,n} K_s$ -ə bərabər qəbul edilməsinə yol verilir. Burada  $R_c$  və  $R_{c,n}$  müvafiq olaraq sudan doymuş halda qaya qrunnun bir oxlu sıxılmasında möhkəmlik həddinin hesablama və normativ qiymətləridir, kPa, laboratoriya şəraitində ayrı-ayrı nümunələrin (monolit) sınaqlarının nəticəsinə əsasən təyin edilir.

$K_s$  -qaya suxurlarında çatların olması səbəbindən möhkəmliyin azalmasını cədvəl 7.1-ə əsasən qəbul edilən əmsaldır.

Çatlılıq dərəcəsi	Süxurun keyfiyyət göstəricisi, RQD,%	Möhkəmliyin azalması əmsalı, $K_s$
Çox zəif çatlı	90-100	1
Zəif çatlı	75-90	0,60-dan 1-əqədər
Orta çatlı	50-75	0,32-dən çox 0,60-aqədər
Güclü çatlı	25-50	0,15-dən çox 0,32-əqədər
Çox güclü çatlı	0-25	0,0-dən çox 0,15-əqədər

**Qeyd:** 1. RQD -nin böyük qiymətlərinə  $K_s$ -nin böyük qiymətləri uyğun gəlir.  
2. RQD -nin aralıq qiymətləri üçün  $K_s$  əmsalı interpolasiya ilə təyin edilir.  
3. RQD -nin qiymətləri haqqında məlumat olmadığı halda  $K_s$ -nin qiymətinin diapazonundan ən kiçiyi qəbul edilir.

Hər bir halda R-in qiymətini 20000 kPa-dan böyük qəbul edilməməlidir. Doldurulan və qazma svaylar və betonla doldurulan və aşınmayan qaya qrunta (zəif araqaqlarsız) 0,5 m-dən az olmayan dərinlikdə qoyulan svay-qabıqlar üçün qaya qrunnun hesablamaya müqaviməti  $R$  aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R = R_m \left( 1 + 0,4 \frac{l_d}{d_f} \right) \quad (7.7)$$

Burada,

$R_m$  - düstur 7.6 ilə təyin edilir;

$l_d$  - doldurulan və qazma svayın və svay-qabığının qaya qrunta hesablamaya qoyulma dərinliyi, m;

$d_f$  - qaya qrunta qoyulan doldurulan və qazma svayların və svay-qabıqların bir hissəsinin xarici diametri, m.

$1 + 0,4 \frac{l_d}{d_f}$  dərinlik amilinin qiyməti 3-dən artıq qəbul edilmir.

I və II məsuliyyət səviyyəli qurğuların əsaslarının son hesablamaları üçün, həmçinin aşınan, yumşalan, nazik araqaqları qaya qruntlardan təşkil olunmuş əsaslar üçün svay-dayağın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$  svayların statik yüklərin sınağının nəticəsinə görə qəbul edilməlidir.

Svay qabığının diametrinin 3 misindən az olmayan qalınlığa malik, yuyulmayan qeyri-qaya qrunnt layı ilə örtülmüş aşınmayan qaya qrunnun səthinə bərabər şəkildə söykənən svay-qabıqlar üçün düstur (7.7)-də dərinlik amilini  $1 + 0,4 \frac{l_d}{d_f}$  vahidə bərabər qəbul edilməlidir.

**Qeyd.** Əsasda dolu, qazma-svay və aşınan svay-qabıqlar, həmçinin, boşalan qaya qruntlar olduğu zaman, onların biroxlı sıxılmada möhkəmlik həddini ştamplarla sınağın nəticələrinə görə və ya svay və svay-qabığının statik yüklə sınağının nəticələrinə görə qəbul edilməlidir.

### **Vurulan asma, bütün növ basılan svaylar və qruntu çıxartmadan qoyulan qabıq-svaylar (vurulan sürtünmə svayları)**

**7.2.2.** Sıxıcı yükə işləyən vurulan asma və basılan svayların və qruntu çıxartmadan yerləşdirilən qabıq-svayın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$ , kN, svayın aşağı ucu altında və onun yan səthində əsasın qruntlarının hesablamaya müqavimətinin cəmi kimi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_c R A + u \Sigma \gamma_{eff} h_i), \quad (7.8)$$

burada  $\gamma_c$  - svayın qruntda iş şəraiti əmsalıdır və 1-ə bərabər qəbul edilir;

$R$  - svayın aşağı ucu altında qrunnun hesablamaya müqavimətidir, kPa, cədvəl 7.2-yə əsasən qəbul edilir;

$A$  - svayın qrunta söykənmə sahəsidir, m<sup>2</sup>, svayın en kəsiyinin sahəsi üzrə brutto və ya kamuflet genişlənmənin en kəsiyinin sahəsi üzrə onun daha böyük diametrinə görə və ya qabıq-svayın sahəsinə görə netto qəbul edilir;



$u$  - svayın gövdəsinin en kəsiyinin xarici perimetridir, m;  
 $f_i$  - əsasın qruntunun  $i$ -ci layının svayın yan səthinə hesablama müqavimətidir, kPa, cədvəl 7.3-ə əsasən qəbul edilir;

$h_i$  - svayın yan səthinə toxunan qruntun  $i$ -ci layının qalınlığıdır, m;

$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  - müvafiq olaraq svayın aşağı ucunun altında və yan səthində qruntun iş şəraiti əmsalıdır (bu iş şəraiti svayın yerləşdirmə üsulunun qruntun hesablama müqavimətinə təsirini nəzərə alır və cədvəl 7.4-ə əsasən təyin edilir).

Layihə ilə planlaşdırılması nəzərdə tutulan ərazinin üstədən kəsilməsi və ya qruntun yuyulması mümkün olduğu hallar istisna olmaqla, düstur 7.8 - də svayın keçdiyi qruntun bütün layları üzrə qruntun müqavimətini cəmləmək lazımdır. Bu hallarda, müvafiq olaraq planlaşma (kəsilmə) səviyyəsindən və hesablama daşqını zamanı su hövzəsinin yerli yuyulmasından sonra onun dibindən aşağıda yerləşən qruntun bütün laylarının müqaviməti cəmlənməlidir.

**Qeyd:**

1. *Vurulan sancaşəkilli svayın yükdaşıma qabiliyyəti düstur 7.8-ə görə təyin edilir. Bu zaman gövdə sahəsində perimetr kimi  $u$  svayın gövdəsinin eninə kəsiyinin perimetri, genişlənən sahədə isə genişlənmənin en kəsiyinin perimetri qəbul edilməlidir. Qruntun hesablama müqavimətini  $f_i$  bu cür svayların yan səthinin genişlənən sahəsində, qumsallıqlarda isə gövdənin genişlənməyən sahəsində svaylar üçün olduğu kimi qəbul edilməli; gilli qruntlarda müqavimət  $f_i$  genişlənən yerdən yüksəkdə yerləşən gövdə sahəsində isə 0-a bərabər qəbul edilməlidir.*

2. *Düstur 7.8-də svayın 5 m-dən çox dərinliyə batırıldığı halda tozşəkilli qruntlar üçün qruntların hesablama  $R$  və  $f_i$  müqavimətini 5 m dərinlik üçün cədvəl 7.2 və cədvəl 7.3-də göstərilən qiymətlərə görə qəbul edilməlidir. Bundan başqa bu qruntlar üçün onların islanmasının mümkün olduğu halda cədvəl 7.2 və cədvəl 7.3-də göstərilmiş hesablama  $R$  və  $f_i$  müqavimətlərini onların tamamilə su ilə doymuş halına uyğun olan axıcılıq göstəricisi zamanı qəbul edilməlidir.*

**7.2.3.** Aşağı ucu ilə boş qumlara ya da axıcılıq göstəricisi  $\dot{I}_L > 0,6$  olan gilli qruntlara söykənən, vurulan və basılan svaylar üçün, yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$ , kH svayların statik sınaqlarının nəticələrinə görə təyin edilməlidir.

**7.2.4.** Yan tərəfə mailliyi  $i_p \leq 0,025$  olan qumlu və gilli qruntları kəsib keçən piramidaşəkilli, trapessəkilli və qumlu və rombşəkilli svayların yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$ , kN aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$F_d = \gamma_c [RA + \sum h_i (u_i f_i + u_{0,i} i_p E_i k_i \zeta_r)], \quad (7.9)$$

burada  $\gamma_c$ ,  $R$ ,  $A$ ,  $h_i$ ,  $f_i$  - düstur 7.8-də olduğu kimi qəbul olunur;

$u_i$  - svayın  $i$ -ci kəsiyinin xarici perimetri, m;

$u_{0,i}$  - svayın  $i$ -ci en kəsiyinin svayın oxuna meyilli olan tərəflərinin (səmtinin) ölçülərinin cəmi, m,

$i_p$  - svayın yan tillərinin mailliyi, vahidin hissələri;

$E_i$  - svayın yan səthinə əhatə edən qrunt layının deformasiya moduludur, kPa, sıxılma sınaqlarının nəticələrinə görə təyin edilir;

$k_i$  - qruntun növündən və cədvəl 7.5-ə əsasən qəbul edilən əmsaldır;

$\zeta_r$  - reoloji deformasiya əmsalıdır və 0,8-ə bərabər qəbul edilir.

**Qeyd:**

1. *Düstur 7.9-da rombşəkilli svaylarda əks mailliyə malik sahənin yan səthindəki qruntun müqavimətlərinin cəmlənməsi aparılmır.*

2. *Yan tərəflərin mailliliyi  $i_p \geq 0,025$  olan piramida şəkilli svayların hesablanması, pressiometrik sınaqların nəticələrinin əldə olunduğu zaman əlavə 3-ün tələblərinə müvafiq, onlar istisna olduğu hallarda isə  $i_p$  qiymətini 0,025-ə bərabər qəbul edərək düstur 7.9 -a əsasən hesablanmasına yol verilir.*

**7.2.5** Dartıb-qoparan yükə işləyən, asılan vurulan və basılan svayın və qruntu çıxartmadan basdırılan svay-qabığının, yükdaşıma qabiliyyətini  $F_{du}$ , kN, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_{du} = \gamma_c \cdot u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i, \quad (7.10)$$

burada  $u$ ,  $\gamma_{cf}$ ,  $f_i$ ,  $h_i$  - düstur 7.8.-də verilmiş göstəricilərin eynisidir;



$\gamma_c$  - svayın qruntda iş şəraitinin əmsalıdır (bütün qurğular üçün qrunta 4 m-dən az dərinliyə batırılan svay üçün  $\gamma_c = 0,6$ ; 4m və daha çox dərinlikdə  $\gamma_c = 0,8$ , hava elektrik ötürücü xətlərinin dayaqları istisna olmaqla, elektrik ötürücü xətləri üçün isə əmsal fəsil 14-ə müvafiq qəbul edilir).

**Qeyd.** Körpü dayaqlarının bünövrəsində eyni daimi yüklərin təsiri zamanı svayın dartıb-qoparmasına işləməsinə yol verilmir.

Cədvəl 7.2

Svayın aşağı ucunun batma dəriniyi, m	Qruntdan çıxarılmadan vurulan və basılan svaylar və batırılan qabıq - svayların aşağı ucunun altındakı hesablama müqaviməti, R, kPa						
	Orta sıxlıqlı qumlar						
	çınqıllı	iri	-	Orta irilikli	xırda	tozşəkilli	-
	gilli qruntdun $I_L$ axıcılıq göstəricisi aşağıdakılara bərabər olduqda,						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
3	7500	$\frac{6600}{4000}$	3000	$\frac{3100}{2000}$	$\frac{2000}{1200}$	1100	600
4	8300	$\frac{6800}{5100}$	3800	$\frac{3200}{2500}$	$\frac{2100}{1600}$	1250	700
5	8800	$\frac{7000}{6200}$	4000	$\frac{3400}{2800}$	$\frac{2200}{2000}$	1300	800
7	9700	$\frac{7300}{6900}$	4300	$\frac{3700}{3300}$	$\frac{2400}{2200}$	1400	850
10	10500	$\frac{7700}{7300}$	5000	$\frac{4000}{3500}$	$\frac{2600}{2400}$	1500	900
15	11700	$\frac{8200}{7500}$	5600	$\frac{4400}{4000}$	2900	1650	1000
20	12600	8500	6200	$\frac{4800}{4500}$	3200	1800	1100
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200
30	14200	9500	7400	5600	3800	2100	1300
$\geq 35$	15000	10000	8000	6000	4100	2250	1400

**Qeyd:**

1. Kəsrin üstündə R-in qiymətləri qumlar üçün, altında isə gilli qruntlar üçün verilmişdir.

2. Cədvəl 7.2 və cədvəl 7.3-də svayın aşağı ucunun batırılma dərinliyi və ərazinin 3 m-ə qədər kəsmə, tökmə, yuma ilə planlaşdırılması zamanı, qruntdan çıxarılan svayın yerləşməsinin orta dərinliyinin təbii relyefin səviyyəsindən, 3 m-dən yuxarı kəsmə, tökmə, yuma zamanı isə şərti işarədən- müvafiq olaraq kəsmə səviyyəsindən 3 m yuxarıda və ya tökmə səviyyəsindən 3 m aşağı yerləşən nöqtədən qəbul edilməlidir.

Svayın aşağı ucunun batırılma dərinliyini və qruntdan çıxarılan svayın su hövzəsində yerləşməsinin orta dərinliyini hesablama daşqını nəticəsində ümumi yuyulmadan sonra dibin səviyyəsindən, bataqlıqda isə bataqlığın dibinin səviyyəsindən qəbul edilir.

Yuyulmadan və ya lider quyuları qurulmadan çəkiçlərlə vurulan svaylar üçün dərinliyi 6 m olan çala vasitəsilə yol kəmərlərinin layihələndirilməsi zamanı svayın aşağı ucunun qruntdan çıxarılan svayın batma dərinliyini cədvəl 7.2-də bünövrənin qurulduğu yerdə təbii relyefin səviyyəsindən qəbul edilməlidir. Dərinliyi 6 m-dən çox olan çalalar üçün svayın batma dərinliyini, dərinliyi 6 m olan çalalar üçün olduğu kimi qəbul edilməlidir.

3. Svayın batırılmasının aralıq dərinliyi üçün və gilli qruntların axıcılıq göstəricisinin aralıq qiymətləri üçün cədvəl 7.2 və cədvəl 7.3-də  $R$  və  $f_i$  qiymətləri interpolasiya ilə təyin edilir.

4. Sıxlığı statik zondlama göstəricilərinə əsasən təyin edilən sıx qumlar üçün yuyulmadan və ya lider quyulardan istifadə etmədən qoyulan svaylar üçün cədvəl 7.2.-yə əsasən **R**-in qiymətini 100%-ə qədər artırılmalıdır. Qruntun sıxlığı digər mühəndis axtarış göstəricilərinə görə təyin edildikdə və sıx qumlar üçün statik zondlamanın göstəricilərinin olmadıqda **R**-in qiymətini cədvəl 7.2 üzrə 60%-ə qədər artırılmalıdır, lakin 20000 kPa-dan artıq olmamaq şərtilə.

5. **R**-in hesablama müqavimətinin cədvəl 7.2 üzrə qiymətlərindən istifadə olunmasına o şərtlə yol verilir ki, svayların yuyulmayan və kəsilməyən qrunta baturılması aşağıda verilənlərdən az olmasın:

- körpü və hidrotexniki qurğular üçün -4,0 m;
- bina və digər qurğular üçün -3,0 m.

6. Bir mərtəbəli istehsalat binasının daxili arakəsmələrinin altındakı bünövrə kimi istifadə olunan kəsimi 0,15 x 0,15 m və ondan az olan vurulan svayların aşağı ucu altında hesablama müqavimətlərinin **R** qiymətlərini 20% -ə qədər artırmağa yol verilir.

7. Qumcalar üçün plastiklik miqdarı  $I_p \leq 4$  və məsaməlilik əmsali  $e < 0,8$  olduğu zaman **R** və  $f_i$  hesablama müqavimətlərini orta sıxlıqlı tozşəkilli qumlarda olduğu kimi təyin edilməlidir.

8. Hesablama zamanı qruntların axıcılıq göstəricisini layihələndirilən bina və qurğuların istismarı dövründə onların proqnozlaşdırılan vəziyyətinə əsasən qəbul edilməlidir.

Cədvəl 7.3

Qrunt layının yerləşməsinin orta dərinliyi, m	Vurulan və basılan svayların və qabıq-svayların yan səthində $f_i$ , kPa hesablama müqavimətləri								
	Orta sıxlıqlı qumlar								
	Iri və orta irilikli	xırda	tozşəkilli	-	-	-	-	-	-
	$I_L$ axıcılıq göstəricisi aşağıdakılara bərabər olduqda gilli qruntlar								
	$\leq 0,2$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	35	23	15	12	8	4	4	3	2
2	42	30	21	17	12	7	5	4	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6	5
4	53	38	27	22	16	9	8	7	5
5	56	40	29	24	17	10	8	7	6
6	58	42	31	25	18	10	8	7	6
8	62	44	33	26	19	10	8	7	6
10	65	46	34	27	19	10	8	7	6
15	72	51	38	28	20	11	8	7	6
20	79	56	41	30	20	12	8	7	6
25	86	61	44	32	20	12	8	7	6
30	93	66	47	34	21	12	9	8	7
$\geq 35$	100	70	50	36	22	13	9	8	7

**Qeyd:**

1. Svayın yan səthi üzərində qrunտun hesablama müqavimətini  $f_i$  təyin edən zaman cədvəl 7.2-də 2. 3 və 8 qeydlərində verilmiş tələbləri nəzərə alınmalıdır.

2. Svayın yan səthi üzərində qrunտun hesablama müqavimətini  $f_i$  təyin edərək qrunտ təbəqələrinin qalınlığı 2 m-dən çox olmayan bircins laylara bölünməlidir.

3. Svayın yan səthindəki sıx qumların hesablama müqavimətinin qiyməti  $f_i$  cədvəldə verilən qiymətlərlə müqayisədə 30%-ə qədər artırılmalıdır.

4. Məsaməlilik əmsali  $e < 0,5$  olan qumcaların və gilçələrin və məsaməlilik əmsali  $e < 0,6$  olan gillərin hesablama müqavimətinin axıcılıq göstəricisinin hər bir qiymətində cədvəl 7.3-də verilən qiymətlərlə müqayisədə 15% artırılmalıdır.

Qruntu çıxartmadan vurulan və basılan svayların və basdırılan qabıq-svayların batırılması üsulları və qruntların növləri	Svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması zamanı qrunnun iş şəraiti əmsalları	
	Aşağı uc altında, $\gamma_{CR}$	Yan səth üzərində, $\gamma_{CF}$
1. Aşağı ucu bağlı olan bütöv və içi boş svayların mexaniki (asma), buxar-hava və dizel çəkicləri ilə batırılması.	1,0	1,0
2. Diametrləri aşağıdakı kimi olan quyuların dibindən 1 m-dən aşağı olmamaqla svayın uclarının əvvəlcədən qazılmış lider quyulara vurulma və basılma ilə batırılması: a) kvadrat svayın tərəflərinə bərabər b) kvadrat svayların tərəflərindən 0,05 m az olan c) kvadrat svayın tərəflərindən və dairəvi kəsikli svayın diametrindən 0,05 m-dən az olan (elektrik ötürücü xəttlərinin dayaqları üçün)	1,0 1,0 1,0	0,5 0,6 1,0
3. Svayın son mərhələdə altı yuyulma tətbiq edilmədən 1 m və daha artıq əlavə vurulma şərti ilə qumlu qruntlara altı yuyulma ilə basdırılması.	1,0	0,9
4. Qruntlara qabıq - svayların vibrobatırılması, svayların vibrobatırılması və vibrobasılması a) orta sıxlıqlı qumlar: - iri və orta irilikli; - xırda - tozşəkilli b) axıcılıq göstəricisi $I_L = 0,5$ olan qumcalar: - qumcalar - gilcələr - gillər c) axıcılıq göstəricisi $I_L \leq 0$ olan qumcalar	1,2 1,1 1,0 0,9 0,8 0,7 1,0	1,0 1,0 1,0 0,9 0,9 0,9 1,0
5. Aşağı ucu açıq olan içi boş dəmir-beton svayların çəkiclərlə batırılması: a) svayın boşluğunun diametri 0,4 m-dən az olduqda b) həmçinin 0,4 m-dən 0,8 m-ə qədər	1,0 0,7	1,0 1,0
6. Aşağı ucu bağlı olan dairəvi kəsikli içiboş svayın, sonradan onun aşağı ucunda kamuflet genişlənmə qurmaqla və genişlənmə diametri aşağıdakı kimi olmaqla orta sıxlıqlı qumlu qruntlarda və axıcılıq göstəricisi $I_L \leq 0,5$ olan gilli qruntlara hər-hansı üsulla 10 m və daha çox dərinliyə batırılması: a) qrunnun göstərilən növündən asılı olmayaraq, 1,0 m b) 1,5 m qumlarda və qumcalarda c) 1,5 m gilcələrdə və gillərdə	0,9 0,8 0,7	1,0 1,0 1,0

Qruntu çıxartmadan vurulan və basılan svayların və basdırılan qabıq-svayların batırılması üsulları və qruntların növləri	Svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması zamanı qrunnun iş şəraiti əmsalları	
	Aşağı uc altında, $\gamma_{cR}$	Yan səth üzərində, $\gamma_{cf}$
7. Svayın basılma ilə batırılması:		
a) iri, orta irilikli və xırda qumlara	1,1	1,0
b) tozşəkili qumlara	1,1	0,8
c) axzıcılıq göstəricisi $I_L < 0,5$ olan gilli qruntlara	1,1	1,0
d) həmçinin $I_L \geq 0,5$	1,0	1,0
<i>Qeyd. Axzıcılıq göstəricisi <math>0,5 &gt; I_L &gt; 0</math> olan gilli qruntlar üçün 4 bəndindəki <math>\gamma_{cR}</math> və <math>\gamma_{cf}</math> əmsalları interpolasiya ilə təyin edilir.</i>		

Cədvəl 7.5

Qruntlar	$k_i$ əmsalı,
Qumlar və qumcalar	0,5
Gilcələr	0,6
Gillər: $I_p = 18$ $I_p = 25$	0,7 0,9
<i>Qeyd. Plastiklik miqdarı <math>18 &lt; I_p &lt; 25</math> olan gillər üçün <math>k_i</math> əmsalının qiyməti interpolasiya ilə təyin edilir.</i>	

### Asılan doldurulan və qruntu çıxartmaqla basdırılan və betonla doldurulan svay-qabıqlar (sürtünmə svayları)

**7.2.6.** Sıxıcı yükə işləyən genişlənməsi olan və genişlənməsi olmayan doldurulan və qazma svayların və qruntu çıxartmadan betonla doldurulan svay-qabıqların yükdaşıma qabiliyyəti  $F_d$ , kN(tq) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + \gamma_{cf} \cdot u \cdot \Sigma f_i \cdot h_i), \quad (7.11)$$

burada  $\gamma_c$  - svayın iş şəraiti əmsalıdır, onun nəmlik dərəcəsi  $S_r < 0,85$  olan gilli qruntlar və lösvari (toz-gilli, batan) qruntlara söykənməsi zamanı  $\gamma_c = 0,8$ ; digər hallarda isə  $\gamma_c = 1$ ;

$\gamma_{cR}$  - svayın aşağı ucu altında qrunnun iş şəraiti əmsalıdır; aşağıdakı hallar istisna olmaqla, bütün hallarda  $\gamma_{cR} = 1$  qəbul edilir:

- kamuflet genişlənməsi olan svaylar və qazma-inyeksiya (bənd 6.5e) svaylar üçün bu əmsal 1,3-ə bərabər;

- sualtı üsul ilə betonlanan genişlənmən svaylar üçün  $\gamma_{cR} = 0,9$ ;

-elektrik ötürücü hava xəttlərinin dayaqları üçün əmsalı bölmə 14-ə müvafiq qəbul edilməlidir;

$R$  - hesablama müqavimətidir, kPa - svayın aşağı ucunun altında qrunnun bənd 7.2.7-yə əsasən qəbul edilən və bənd 6.4 a, b-də göstərilən texnologiya ilə hazırlanan doldurulan svaylar üçün isə cədvəl 7.2- yə əsasən müəyyən edilir;

$A$  - svayın söykənmə sahəsi, m<sup>2</sup>:

- genişlənməsi olmayan doldurulan və qazılan svaylar üçün - svayın en kəsiyinin sahəsi;

- genişlənməsi olan doldurulan və qazılan svaylar üçün - genişlənmənin daha böyük diametri olan yerdə en kəsiyinin sahəsi;

- betonla doldurulan qabıq-svaylar üçün - qabığın en kəsiyinin sahəsi, brutto qəbul edilir;

$u$  - svay gövdəsinin en kəsiyinin perimetri, m;

$\gamma_{cf}$  - svayın yan səthindəki qruntun iş şəraiti əmsalıdır, quyunun əmələ gəlmə üsulundan və betonlama şəraitindən asılı olaraq, cədvəl 7.6 üzrə qəbul edilir;

$f_i$  - svay gövdəsinin yan səthindəki qruntun  $i$ -ci layının hesablama müqavimətidir, kPa, cədvəl 7.3 -ə əsasən qəbul edilir;

$h_i$  - düstur 7.8 -də olan qiymətdir.

**Qeyd:**

1. Genişlənməsi olan svayın yan səthindəki qumların müqavimətini, planlaşdırılma səviyyəsindən svayın gövdəsinin genişlənmə səthinə  $\varphi_1 / 2$  bucağı altında svayın oxuna toxunan xətti əmələ gətirici kimi təssəvvür edilən konusunun səthilə kəsişmə səviyyəsinə qədər olan sahədə nəzərə alınmalıdır, burada  $\varphi_1$  - göstərilən konusun həddində təbəqələnən qruntun sirtünmə bucağının orta (laylar üzrə) hesablama qiymətidir. Gilli qruntların müqavimətinin gövdənin bütün uzunluğu boyu nəzərdə tutulmasına yol verilir.

2. Qazma inyeksiya-svaylar üçün gövdənin en kəsiyinin perimetrini onların hazırlanması zamanı qazılan quyuların perimetrinə bərabər qəbul edilir. Qazma inyeksiya-svayların söykənmə sahəsini, bənd 6.5-üzrə genişlənmənin eninə kəsiyinin sahəsi üzrə qəbul edilir, gövdənin eninə kəsiyinin perimetrini isə svayların diametrlərinin  $d_{j,i}$  orta qiymətinə nəzərən, qruntun  $i$ -ci layında  $j$ -ci qapalı-impulsu genişlənmənin doldurulmasına sərf edilən beton qarışığının həcminə görə təyin edilməlidir. Svayın layihədə verilən genişlənməsi konkret qrunt şəraitində sınaq svayların hazırlanması zamanı dəqiqləşdirilir.

Cədvəl 7.6

Svaylar və onların qurulma üsulları	Svayın iş şəraiti əmsalı, $\gamma_{cf}$			
	qumlarda	qumcalarda	gilcələrdə	gillərdə
1. İtirilən ucluqlu və ya beton tıxaclı inventar boru ilə batırılma zamanı 6.4 a-ya əsasən doldurulan	0,8	0,8	0,8	0,7
2. Vibro ştampli doldurulan	0,9	0,9	0,9	0,9
3. Qazılan, o cümlədən genişlənmə ilə betonlanan:	0,7	0,7	0,7	0,6
a) quyuda suyun olmaması zamanı (quru üsulla) və qoruyucu inventar borulardan istifadə zamanı, həmçinin, onların fasiləsiz yerdəyişən şneklər (FYŞ) üsulu ilə yerinə yetirilməsi	0,6	0,6	0,6	0,6
b) suyun altında və ya gil məhlulunun altında	0,8	0,8	0,8	0,7
c) dərinlik vibrasiyasının köməyi ilə qoyulan (quru üsulla) sərt beton qarışığı ilə				
4. 6.5 c-yə görə baretlər	0,5	0,5	0,5	0,5
5. Qruntun çıxarılması, vibrasiya ilə batırılan svay-qabıqlar	1,0	0,9	0,7	0,6
6. Svay-tirlər	0,7	0,7	0,7	0,6
7. Tutucu boruların və ya 200-400 kPa (2-4 atm.) təzyiqlə sıxlaşdırılan bentonit məhlulunun mühafizəsi altında, həmçinin onların beton qarışığının keçiricisi boş şneklərin sütunu vasitəsi ilə inyeksiyalı yerinə yetirilməsi zamanı hazırlanan qazma-inyeksiyalı	0,9	0,8	0,8	0,8
8. Cərəyan impulsu texnologiyadan (CİT) istifadə etməklə qurulan qazma inyeksiya-svaylar 6.5 e-yə əsasən	1,3	1,3	1,1	1,1

**7.2.7.** Svayın aşağı ucu altında qruntun hesablama müqavimətini  $R$ , kPa, aşağıdakı kimi qəbul etmək lazımdır:

a) əsasda qum dolduruculu, iri parçalı qruntlar və qumlar olan dağ enişlənməsi olan və olmayan doldurulan və qazma svaylar, qrunt özəyinin tamamilə çıxarılması ilə batırılan svay-

qabıqlar üçün düstur (7.12)-yə əsasən, göstərilən qruntlardan olan qrunnt özəyinin 0,5 m hündürlüyə saxlanması ilə batırılan svay-qabıqlar üçün isə düstur (7.13) ilə

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1d + \alpha_2\alpha_3\gamma_1h); \quad (7.12)$$

$$R = \alpha_4(\alpha_1\gamma'_1d + \alpha_2\alpha_3\gamma_1h), \quad (7.13)$$

burada,  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  - ölçüsüz əmsallardır, 0,9-a bərabər azaldıcı əmsalın daxil edilməsi ilə qrunntun əsasının daxili sürtünmə bucağının hesablamada qiymətindən asılı olaraq cədvəl 7.7-yə əsasən qəbul edilir;

$\gamma'_1$  - svay əsasında asılqan qrunntun xüsusi çəkisinin hesablamada qiymətidir,  $\text{kN/m}^3$ , (doymuş qruntlarda suyun ölçülmüş təsirini nəzərə alınmaqla);

$\gamma_1$  - svayın aşağı ucundan yuxarıda yerləşən qruntların orta (laylar üzrə) xüsusi çəkisinin hesablamada qiymətidir,  $\text{kN/m}^3$ , svayın əsasında (su ilə doymuş qruntlarda suyun asılqan hərəkəti nəzərə alınmaqla);

$d$  - diametr, m, doldurulan və qazılan svayların genişlənməsinin diametri (genişlənməsi olan svay üçün), svay-qabığın və ya sement-qum məhlulu ilə qruntda monolitləşdirilən svay - tir üçün quyunun diametri;

$h$  - qoyulma dərinliyi, m, svayın aşağı ucunun və ya onun genişlənməsinin, təbii relyefdən və ya planlaşdırma səviyyəsindən (kəsimlə planlaşdırma zamanı) hesablanan, körpü dayaqları üçün hesablamada daşqını zamanı onun ümumi yuyulmasından sonra su hövzəsinin dibindən;

b) əsasdakı gil qruntlar üçün cədvəl 7.8 üzrə.

**Qeyd:**

1. Bənd 7.2.7 göstəriciləri o hallara aiddir ki, o zaman svayın, onların aşağı ucunun əsası kimi qəbul edilən qrunta svayın diametrindən az olmayan (və ya genişlənməyə, onlara malik svaylar üçün), ancaq 2 m-dən az olmayan dərinliyə basdırılması təmin edilir.

2. Düstur (7.12.) və düstur (7.13) üzrə hesablanan  $R$ -in qiymətini, eyni uzunluqda və eyni qrunnt şəraitində vurulan svaylar üçün cədvəl 7.2 -də verilən qiymətlərdən yüksək qəbul edilməməlidir.

Cədvəl 7.7

Əmsallar	Qrunntun daxili sürtünmə bucağının hesablamada qiymətləri, dər.								
	23	25	27	29	31	33	35	37	39
$\alpha_1$	9,5	12,6	17,3	24,4	34,6	48,6	71,3	108,0	163,0
$\alpha_2$	18,6	24,8	32,8	45,5	64,0	87,6	127,0	185,0	260,0
$h/d$ aşağıdakılara bərabər olduqda, $\alpha_3$ :									
4,0	0,78	0,79	0,80	0,82	0,84	0,85	0,85	0,85	0,87
5,0	0,75	0,76	0,77	0,79	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85
7,5	0,68	0,70	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84
10,0	0,62	0,65	0,67	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81
12,5	0,58	0,61	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80
15,0	0,55	0,58	0,61	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79
17,5	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78
20,0	0,49	0,53	0,57	0,61	0,65	0,68	0,72	0,75	0,78
22,5	0,46	0,51	0,55	0,60	0,64	0,67	0,71	0,74	0,77
25,0 və daha çox	0,44	0,49	0,54	0,59	0,63	0,67	0,70	0,74	0,77
$d, m$ , dolduqda, $\alpha_4$									
0,8 və az	0,34	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
4,0	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17

**Qeyd:**

1. Daxili sürtünmə  $\varphi$  bucağının hesablamada qiymətlərini  $\varphi = \varphi_1$  kimi qəbul edilməlidir.

2.  $\varphi_1$ ,  $h/d$  və  $d$ -nin aralıq qiymətləri üçün  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  və  $\alpha_4$  əmsallarının qiymətləri interpolyasiya ilə təyin edilir.

Svayın aşağı ucunun qoyulma dərinliyi $h, m$	Gilli qruntlarda, çökən qruntlar istisna olmaqla, onların axıcılıq göstəricisi $I_L$ aşağıdakılara bərabər olanda, doldurulan və qazma svayların və qruntu çıxardaraq betonla doldurulan svay-qabıqların aşağı uclarının altında hesablama müqaviməti $R, kPa$						
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
3	850	750	650	500	400	300	250
5	1000	850	750	650	500	400	350
7	1150	1000	850	750	600	500	450
10	1350	1200	1050	950	800	700	600
12	1550	1400	1250	1100	950	800	700
15	1800	1650	1500	1300	1100	1000	800
18	2100	1900	1700	1500	1300	1150	950
20	2300	2100	1900	1650	1450	1250	1050
30	3300	3000	2600	2300	2000	-	-
$\geq 40$	4500	4000	3500	3000	2500	-	-

**Qeyd:**

1. Cədvəl 7.8 -də svayın aşağı ucunun batırılma dərinliyini və ərazinin 3 m-ə qədər kəsmə, tökmə, yuyulma ilə planlaşdırılması zamanı qrunտ layının yerləşməsinin orta dərinliyini təbii relyefin səviyyəsindən, 3 m-dən çox kəsim, tökmə, yuma zamanı - müvafiq olaraq kəsmə səviyyəsindən 3 m yuxarıda və ya tökmənin səviyyəsindən 3 m aşağıda yerləşən şərti işarədən qəbul edilməlidir. Svayın aşağı ucunun batırılma dərinliyini və qrunտ layının su hövzəsində yerləşməsinin orta dərinliyinin hesablama daşqını nəticəsində ümumi yuyulmadan sonra dibin səviyyəsindən, bataqlıqlarda isə - bataqlığın dibinin səviyyəsindən qəbul edilməlidir.
2. Svayın batırılmasının aralıq dərinliyi üçün və gilli qruntların axıcılıq göstəricisinin  $I_f$  aralıq qiymətləri üçün  $R$ -in qiyməti cədvəldə interpolyasiya ilə təyin edilir.
3. Hesablama zamanı qruntların axıcılıq göstəricisinin layihələndirilən binaların və qurğuların istismarı dövründə onların vəziyyətinin proqnozlarına uyğun qəbul edilməlidir.

**7.2.8.** Qrunտun qismən çıxarılması ilə batırılan (batırılmanın son mərhələsində hündürlüyü qabığın üç diametrindən az olmayan hündürlükdə qrunտ özəyinin saxlanması şərti ilə) svay - qabığın aşağı ucunun altındakı qrunտun hesablama müqavimətini  $R, kPa$  cədvəl 7.4-ün 4-cü bəndinə müvafiq olaraq qrunտun iş şəraitinin əmsalı ilə svay-qabığın batma üsulunu nəzərə alan cədvəl 7.2 üzrə qəbul edilməlidir. Bu zaman göstərilən halda hesablama müqaviməti svay-qabığın ümumi həcmnin eninə kəsiyinin sahəsinə nettoya aiddir.

**7.2.9.** Dartıb-qoparan yükə işləyən doldurulan və qazma svayların və qabıq-svayın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d, kN$ , aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_{du} = \gamma_c \cdot u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i, \quad (7.14)$$

burada  $\gamma_c$  - düstur (7.10) -da olduğu kimidir;  $u, \gamma_{cf}, f_i, h_i$  - düstur (7.11) - da olduğu kimidir.

### Vintvari svaylar

**7.2.10.** Sıxılan və ya dartıb-qoparan yükə işləyən pərqanadın diametri  $d \leq 1,2$  m və uzunluğu  $l \leq 10$  m olan vintvari svayın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d, kN(tq)$  düstur (7.15)-ə əsasən təyin edilir, pərqanadın diametri  $d > 1,2$  m və svayının uzunluğu  $l > 10$  m olduğu halda yalnız vintvari svayın statik yüklə sınaqlarının göstəricilərinə görə

$$F_d = \gamma_c [F_{do} + F_{df}], \quad (7.15)$$

burada  $\gamma_c$  - svaya təsir edən yükün növündən və cədvəl 7.9-a əsasən təyin edilən qrunտ şəraitindən asılı olan svayın iş şəraiti əmsalıdır;

$F_{do}$  - pərqanadın yükdaşıma qabiliyyəti, kN;

$F_{df}$  - gövdənin yükdaşıma qabiliyyəti, kN;

Vintvari svayın pərqanadının yükdaşıma qabiliyyəti aşağıdakı düsturla təyin edilir

$$F_{d0} = (a_1 c_1 + a_2 \gamma_1 h_1) A, \quad (7.16)$$

$a_1, a_2$  -ölçüsüz əmsallardır, qrunnun daxili sürtünmə bucağının  $\varphi_1$  işçi zonada hesablama qiymətindən asılı olaraq cədvəl 7.10 üzrə qəbul edilir. (burada işçi zona anlayışı altında, qalınlığı  $d$ -yə bərabər, qrunn layının pərinə bitişik zona başa düşülür);

$c_1$  - işçi zonada qrunnun xüsusi ilişənliyinin hesablama qiymətidir, kPa;

$\gamma_1$ - svayın pərənadan yuxarıda yerləşmiş qruntların xüsusi çəkisinin orta basdırılmış hesablama qiymətidir, kN/m<sup>3</sup> (su ilə doymuş qruntlar olduqda isə suyun asılqanlıq hərəkəti nəzərə alınmalıdır);

$h_1$  - svay pərinin təbii relyefdən olan dərinliyi, ərazinin kəsimlə planlaşdırılması zamanı - planlaşdırma səviyyəsindən olan, m;

$A$  - pərin proyeksiya sahəsi, m<sup>2</sup>, vintvari svayın sıxılan yük altında işləməsi zamanı xarici diametrə və pərin işçi sahəsinin proyeksiyasına görə ölçülür, yəni gövdənin kəsiyinin sahəsini çıxmaqla, vintli svayın dartıb-qoparan yükə işləməsi zamanı.

Vintli svayın gövdəsinin yükdaşıma qabiliyyəti bu düstura əsasən təyin edilir:

$$F_{df} = u f_i (h - d), \quad (7.17)$$

$u$  - svayın gövdəsinin en kəsiyinin perimetri, m;

$f_i$  – vintvari svayın gövdəsinin yan səthində qrunnun cədvəl 7.3-ə görə qəbul edilən hesablama müqavimətidir, kPa, (svayın qoyulmuş dərinliyi həddində bütün laylar üçün orta qiymət);

$h$  - qrunna batırılan svayın gövdəsinin uzunluğu, m;

$d$  - svayın pərinin diametri, m.

**Qeyd:**

1. Vintvari svayların yükdaşıma qabiliyyətini təyin edən zaman basıcı yüklərin hərəkətinə görə qrunnun cədvəl 7.10-dakı xüsusiyyətləri pərin altında yerləşmiş qrunna aid edilir, dartıb-qoparan yüklə iş zamanı isə svayın pəri üstündəki qrunna aid edilir.

2. Pərin yatma dərinliyi planlaşdırma səviyyəsindən gilli qruntlarda  $5d$  -dən az və qumlarda  $6d$ -dən az olmamalıdır (burada  $d$ - pərin diametridir).

Cədvəl 7.9

Qrunn	Aşağıdakı yüklər zamanı vintli svayların iş şəraiti əmsali, $\gamma_c$		
	sıxılan	dartıb-qoparan	dəyişən işarəli
1. Gillər və gilcələr:			
a) bərk, yarım bərk və sərt plastikli	0,8	0,7	0,7
b) yumşaq plastiklikli	0,8	0,7	0,6
c) axıcı plastiki	0,7	0,6	0,4
2. Qumlar və qumcalar:			
a) az nəmli qumlar və bərk qumcalar	0,8	0,7	0,5
b) nəm qumlar və plastik qumcalar	0,7	0,6	0,4
c) su ilə doymuş qumlar və axıcı qumcalar	0,6	0,5	0,3

Cədvəl 7.10

İşçi zonada qrunnun daxili sürtünmə bucağının hesablama qiyməti, $\varphi$ , dər.	Əmsallar		İşçi zonada qrunnun daxili sürtünmə bucağının hesablama qiyməti, $\varphi$ , dər.	Əmsallar	
	$\alpha_1$	$\alpha_2$		$\alpha_1$	$\alpha_2$
13	7,8	2,8	24	18,0	9,2
15	8,4	3,3	26	23,1	12,3
16	9,4	3,8	28	29,5	16,5
18	10,1	4,5	30	38,0	22,5
20	12,1	5,5	32	48,4	31,0
22	15,0	7,0	34	64,9	44,4



## Svayın yan səthində qrunnun mənfi (neqativ) sürtünməsinin hesablanması

**7.2.11.** Svayların yerləşdiyi əsaslar konsolidasiyadan, şişmədən, bitişik sahələrin yüklənməsindən və digər səbəblərdən deformasiyaya uğraya bilər. Svaya bitişik qrunnun çökməsi zamanı svayın yan səthində əmələ gələn və şaquli olaraq aşağı istiqamətlənən neqativ sürtünməni aşağıdakı hallarda nəzərə alınmalıdır:

- qalınlığı 1,0 m-dən artıq səpgi ilə ərazini planlaşdırdıqda;
- anbarların döşəməsi 20 kN/m<sup>2</sup>-dan artıq faydalı yüklə yükləndikdə;
- bünövrə ətrafındakı döşəmə avadanlıqlardan ötürülən 100 kN/m<sup>2</sup>-dan artıq faydalı yüklə yükləndikdə;
- yeraltı suların səviyyəsinin aşağı düşməsi zamanı suyun asılqan hərəkətinin götürülməsi hesabına qrunndakı effektiv (səmərəli) gərginlik artdıqda;
- müasir və texnogen çöküntülərə aid qrunn təbəqələrinin başa çatmamış konsolidasiyası baş verdikdə;
- dinamik təsirdən əlaqəsiz qruntların möhkəmləndirilməsi zamanı;
- islatma zamanı qruntların batması;
- mövcud binaların yaxınlığında yeni tikinti aparıldıqda.

**Qeyd.** Çökən qruntlarda əmələ gələn mənfi sürtünmə qüvvəsinin hesaba alınmasını bölmə 9-un tələblərinə müvafiq aparılmalıdır.

**7.2.12.** Mənfi sürtünmə, svay bünövrənin tikilməsindən və yüklənməsindən sonra svay ətrafında qrunnun çökmə qiyməti bünövrənin həddi çökmə qiymətinin yarısından artıq olduğu dərinliyə qədər nəzərə alınır. Qrunnun hesablama müqaviməti  $f_i$  «mənfi» işarəsi ilə cədvəl 7.3 üzrə, ancaq torf və ya sapropel üçün - mənfi 5 kPa qəbul edilir.

Əgər svayın batırılmış hissəsinin uzunluğu həddində qalınlığı 30 sm-dən çox olan torf təbəqəsi laylanmışsa və ərazinin tökmə ilə və ya tökməyə ekvivalent digər yüklə planlaşdırılması mümkündürsə, onda torfun ən aşağı (batırılmış svayın uzunluğu dairəsində) layının dabanından yuxarıda yerləşmiş qrunnun hesablama müqaviməti  $f_i$  aşağıdakı kimi qəbul edilməlidir:

a) tökmə qrunn və torf layları üçün hündürlüyü 2 m-dən az olan tökmə zamanı - sıfır bərabər, təbii yatağın mineral tökülməyən qruntları üçün - cədvəl 7.3 üzrə müsbət qiymətlərlə;

b) qruntlar üçün 2 m-dən 5 m-ə qədər tökmə zamanı, tökmə də daxil edilməklə cədvəl 7.3-də göstərilən qiymətin 0,4-ə bərabər, lakin «mənfi» işarə ilə, torf üçün isə mənfi -5 kPa (sürtünmənin mənfi qüvvəsi);

c) 5 m-dən hündür tökmələr zamanı qruntlar üçün, tökmə də daxil edilməklə cədvəl 7.3-də göstərilən qiymətə bərabər, lakin «mənfi» işarə ilə, torflar üçün isə - mənfi 5 kPa.

Svay bünövrəsinin tikintisindən və yüklənməsindən sonra svay ətrafı qrunnun çökməsi svay bünövrənin çökməsinin həddi qiymətinin yarısından az olduqda svayın aşağı hissəsinin həddində qrunnun hesablama müqaviməti  $f_i$  -in cədvəl 7.3-ə əsasən müsbət, torf, lil, sapropel üçün isə 5 kPa-a bərabər qəbul edilməlidir.

**7.2.13.** Bina və ya qurğuların (svayın rostverki daxil olmaqla) yerüstü hissəsinin tikilməsinin başlanğıc mərhələsində tikinti işlərinin aparıldığı əraziyə tökülmüş qruntlardan və ya onun yüklənməsindən qrunnun konsolidasiyası başa çatıbsa və ya svayı əhatə edən qrunnun mümkün çökməsinin qiyməti layihələndirilən bina və qurğu üçün göstərilən vaxtdan sonra qalıq konsolidasiyasının nəticəsi çökmənin həddi qiymətinin yarısından çox olmamalıdır, svayın yan səthi üzərindəki qrunnun müqavimətini torf ara qatları olub və ya olmamasından asılı olmayaraq müsbət qəbul etməyə yol verilir. Torf ara qatları üçün  $f_i$  qiyməti 5 kPa-a bərabər qəbul edilməlidir.

Əgər svayın batırılmış hissəsinin uzunluğu həddində yerləşmiş torfların konsolidasiya (birləşmə) əmsallarının və deformasiya modulunun qiymətləri məlumdursa, onda svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi zamanı qrunnun mənfi işarəli müqavimət qüvvəsinin, mənfi sürtünmə qüvvəsi kimi nəzərə alınmasına yol verilir, lakin torfun aşağı layının dabanının səviyyəsindən deyil, qrunn layının yuxarı səviyyəsindən başlayaraq əlavə çökməsi ərazinin

yükünün svaya ötürülməsi anından başlayaraq təyin edilən yüklənməsindən bina və ya qurğunun çökməsinin həddi qiymətlərinin yarısını təşkil edir.

### 7.3. Çöl tədqiqatlarının nəticələrinə əsasən svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi

7.3.1. Çöl şəraitində svayın yükdaşıma qabiliyyəti aşağıdakı üsullarla təyin oluna bilər:

- svayların statik sınaqları;
- svayların dinamik sınaqları, qruntların etalon svayla sınağı;
- qruntların statik zondlama ilə sınağı.

7.3.2. Svayın statik və dinamik yüklərlə və etalon svaylarla sınağını DÜİST 5686-nın, qruntların statik zondlanmasını isə DÜİST 19912-nin tələblərinə əsasən aparılmalıdır. Çöl sınaqlarının həcmi əlavə 2-yə uyğun qəbul etmək tövsiyə olunur.

7.3.3. Svayın yükdaşıma qabiliyyəti  $F_d$ , kN (tq), onların basıb-yarılmaya, dartıb-qoparmağa və üfüqi statik yüklərlə sınaqlarının, həmçinin onların dinamik sınaqlarının nəticələrinə görə aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$F_d = \gamma_c F_{u,n} / \gamma_g, \quad (7.18)$$

burada  $\gamma_c$  - svayın iş şəraiti əmsali; basıb-yarılmaya və üfüqi yükləmə halında  $\gamma_c = 1$ ; dartıb-qopartma yükü halında  $\gamma_c$  bənd 7.2.5 görə qəbul edilir;

$F_{u,n}$  - svayın həddi müqavimətinin normativ qiyməti, KN (tq), bənd 7.3.4 - 7.3.7-yə, həmçinin bənd 7.3.9-7.3.11-ə müvafiq olaraq təyin edilir.

$\gamma_g$  - bənd 7.3.4 göstəricilərinə görə qəbul edilən qrunta görə etibarlılıq əmsalidir.

**Qeyd.** Əgər sınaq şəraiti bina və ya qurğunun bünövrəsində svayın həqiqi iş şəraitinə uyğundursa, svayın üfüqi yüklənmədə statik sınağının nəticələri svayda yol verilən hesablama yüklənməsinin bilavasitə təyin olunması üçün istifadə oluna bilər.

7.3.4. Əgər eyni qrunnt şəraitində sınaqdan keçirilmiş eyni svayların sayı altıdan az olarsa, svayın həddi müqavimətinin normativ qiymətini, düstur 7.18-də sınaqların nəticələrindən alınan ən kiçik həddi müqavimətə bərabər qəbul edilir, yəni,  $F_{u,n} = F_{u,min.}$ , ancaq qrunnt üzrə etibarlılıq əmsalını isə  $\gamma_g = 1$  olaraq qəbul edilməlidir.

Eyni şəraitdə sınaqdan keçirilmiş svayların sayı altı və daha çox olduqda,  $F_{u,n}$  və  $\gamma_g$ -ni sınaq göstəricilərinə görə alınan svayın həddi müqavimətini  $F_u$  xüsusi qiymətlərinin statistik işlənməsinin nəticələrinə əsasən təyin edilir. Bu zaman etibarlılıq ehtimalı  $\alpha = 0,95$  olduqda müvəqqəti müqaviməti DÜİST 24931-in tələblərini rəhbər tutaraq onda verilən metodikaya müvafiq təyin edilməlidir. Burada həddi müqavimətin xüsusi qiymətlərini təyin etmək üçün basıb-yarıma yükləri zamanı bənd 7.3.5-in tələbləri, dartıb-qoparma və üfüqi yükləmələr zamanı bənd 7.3.6 və dinamik sınaqlar zamanı - bənd 7.3.7-nin tələbləri rəhbər tutulmalıdır.

**Qeyd.** Xüsusi əsaslandırma zamanı tikinti sahəsində daha əlverişsiz şəraitə malik yerdə bir svayın sınağının aparılmasına yol verilir.

7.3.5. Əgər svayın basıb-yarılmaya statik sınağı zamanı yük, yükləməni artırmadan svayın çökməsinin fasiləsiz artmasına səbəb olan yükə qədər gətirilmişsə ( $s \leq 20$  mm olduqda), onda sınaqdan keçirilən svayın  $F_u$  həddi müqavimətinin xüsusi qiyməti kimi yükləmənin əvvəlki pilləsi zamanı qeyd olunan yük qəbul olunur.

Bütün qalan hallarda bina və qurğuların (körpülər və hidrotexniki qurğulardan başqa) bünövrələri üçün svayın basıb-yarılmada yükün  $F_u$  həddi müqavimətinin xüsusi qiyməti kimi, aşağıdakı düsturla təyin edilən və yükün təsiri altında sınaqdan keçirilən svaya  $s$ -ə bərabər çöküntü verən yük qəbul edilməlidir:

$$s = \zeta s_{u,mt}, \quad (7.19)$$

burada  $s_{u,mt}$  - layihələndirilən binanın və ya qurğunun bünövrələrinin orta çökməsinin həddi qiyməti, TNvəQ 2.02.01-ə əsasən təyin edilir.

ζ- bina və qurğunun bünövrəsinin orta çöküntüsünün  $s_{u,mt}$  həddi qiymətindən, svayın çöküntüsünü şərti olaraq sabitləşdirən (söndürən) statik sınaq zamanı alınan çöküntüsünə keçid əmsəlidir.

ζ - svayın aşağı ucunda konsistensiyası bərk haldan sərt plastik halına qədər olan qumlu və ya gilli qruntlar mövcuddursa və svayın sınağı 1 saatda 0,1 mm-ə bərabər şərti sabitləşmə şəraitində aparıldıqda və həmçinin svayın aşağı ucunda konsistensiyası yumşaq plastiklikdən axıcı həddə qədər olan gilli qruntlar varsa və svayın sınağı 2 saat ərzində aparılırsa, əmsəlin qiyməti 0,2-yə bərabər qəbul edilməlidir.

Əgər düstur 7.19 ilə təyin edilmiş çökmə 40 mm-dən artıq olarsa, onda svayın  $F_u$  həddi müqavimətinin xüsusi qiyməti kimi  $s = 40$  mm-ə uyğun yük qəbul edilməlidir.

Körpülər və hidrotexniki qurğular üçün basıb-yaran yüklər zamanı svayın  $F_u$  həddi müqaviməti kimi aşağıdakıların əmələ gəlməsinə səbəb olan yükədən bir pillə az yük qəbul olunmalıdır:

a) yüklənmənin bir pilləsi qədər çökmənin artması (çökmənin ümumi qiymətinin 40 mm-dən çox olduğu halda), yükləmə əvvəlki pilləsi alınan çökmənin artımından beş dəfə çox olan hal;

b) sutka ərzində və daha uzun müddətdə sabitləşməyən çökmə olan hal (onun ümumi qiymətinin 40 mm-dən çox olduğu halda).

Əgər yükün sınağı zamanı maksimum əldə edilən yük  $1.5 F_d$ -yə bərabər və ya ondan artıq olarsa (burada  $F_d$  - düstur 7.5, 7.8, 7.9, 7.11, 7.15 və 7.16-ya əsasən hesablanmış svayın yükdaşıma qabiliyyətidir), svayın çökməsi isə sınaqlar zamanı düstur 7.19-a əsasən təyin edilmiş qiymətdən və ya körpülər və hidrotexniki qurğular üçün-40 mm-dən az olarsa, bu halda svayın həddi müqavimətinin  $F_u$  xüsusi qiyməti kimi, bu cür svayların sınağı zamanı alınmış maksimal yükün qəbuluna yol verilir.

**Qeyd:**

1. Müvafiq əsaslandırma olduqda ayrı-ayrı hallarda,  $F_d$ -yə bərabər sınaqlar zamanı əldə edilən maksimum yükü qəbul etməyə yol verilir.

2. Svayların statik basıb-yaran yüklə sınağı zamanı yükləmə pilləsini, svayın nəzərdə tutulan  $F_u$  həddi müqavimətinin  $1/10 - 1/15$ -ə bərabər təyin edilməlidir.

**7.3.6.** Svayın statik dartıb-qoparan və ya üfüqi yüklərə sınağı zamanı, həddi müqavimətini  $F_u$  (bənd 7.3.4) xüsusi qiyməti kimi, yükədən yerdəyişmənin asılılığı qrafiklərinə görə, artım olmadan svayın yerdəyişməsi fasiləsiz olaraq artan yükədən bir pillə az olan yük qəbul edilir.

**Qeyd.** Svayların üfüqi yükə statik sınağının nəticələri hesablamalarda istifadə olunan «svay-qrun» sisteminin hesablama parametrlərinin bilavasitə təyin edilməsi üçün əlavə 1-ə əsasən istifadə oluna bilər.

**7.3.7.** Uzunluğu 20 m-dən çox olmayan vurulan dəmir-beton və ağac svayların dinamik sınaqlar zamanı  $F_u, kN$  həddi müqavimətin xüsusi qiymətini (bənd 7.3.4), onların batırılma məlumatları üzrə faktiki (ölçülmüş) qalıq imtinası  $s_a \geq 0,002$  m zamanı aşağıdakı düstura əsasən təyin edilir:

$$F_u = \frac{\eta AM}{2} \left[ \sqrt{1 + \frac{4E_d}{\eta A s_a} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1 \right] \quad (7.20)$$

Əgər faktiki (ölçülmüş) qalıq imtina  $S_a < 0,002$  m olarsa, onda svay bünövrənin layihəsində svayın batırılması üçün qalıq imtinası  $S_a \geq 0,002$  m olduğu böyük enerjili zərbəsi olan çəkicin tətbiqini nəzərdə tutmaq lazımdır, svay vurucu avadanlığının əvəz olunmasının mümkün olmadığı halda və imtina ölçənin olduğu zaman svayın həddi müqavimətinin  $F_u, kN(tq)$  xüsusi qiymətini düstur 7.21-ə əsasən təyin etmək lazımdır.

$$F_u = \frac{1}{2\theta} \cdot \frac{2s_a + s_{el}}{s_a + s_{el}} \left[ \sqrt{1 + \frac{8E_d(s_a + s_{el})}{(2s_a + s_{el})^2} \cdot \frac{m_4}{m_4 + m_2}} \theta - 1 \right] \quad (7.21)$$

düstur (7.20) və (7.21) -də:

$\eta$  - əmsal olub, svayın materialından asılı olaraq cədvəl 7.11-ə əsasən qəbul edilir,  $kN/m^2$ ;

A- svayın bütöv və içiboş gövdəsinin eninə kəsiyinin xarici kontur ilə məhdudlanan (svayın itiliyinin olmasından və ya olmamasından asılı olmayaraq) sahə, m<sup>2</sup>

M - əmsal olub, zərbə hərəkətli çəkiçlərlə svayın vurulması zamanı vahidə bərabər, svayın vibrobatırılması zamanı isə onların aşağı ucu altındakı qruntun növündən asılı olaraq cədvəl 7.12-yə əsasən qəbul edilir;

E<sub>d</sub> - çəkicin zərbəsinin hesablama enerjisi, kC, cədvəl 7.13-ə əsasən və ya vibrobatırıcının hesablama enerjisi - cədvəl 7.14-ə əsasən qəbul edilir;

s<sub>a</sub> - faktiki qalıq imtinası, çəkicin bir zərbəsindən svayın batırılma qiymtinə bərabər, ancaq vibrobatırıcı tətbiq olunduqda - onların işindən 1 dəq. müddətində, m-lə;

s<sub>ei</sub> - svayın elastik imtinası (qruntun və svayın elastik yerdəyişmələri) imtina ölçücünün köməyi ilə təyin edilir, m;

m<sub>1</sub> - çəkicin və ya vibrobatırıcının kütləsi, t;

m<sub>2</sub> - svayın və başlığın kütləsi, t;

m<sub>3</sub> - babkaaltının kütləsi (svayın vibrobatırılmasında m<sub>3</sub>=0), t;

m<sub>4</sub> - çəkicin zərbə hissəsinin kütləsi, t;

ε - zərbənin bərpə əmsalı, ağac içlikli başlığın tətbiqi ilə zərbə hərəkətli çəkiçlə dəmir-beton svayın vurulması zamanı ε<sup>2</sup> = 0,2; vibrobatırıcı zamanı ε<sup>2</sup> = 0;

θ - əmsalı olub, 1/kN, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\theta = \frac{1}{4} \left( \frac{n_p}{A} + \frac{n_f}{A_f} \right) \frac{m_4}{m_4 + m_2} \sqrt{2g(H-h)}, \quad (7.22)$$

burada A, m<sub>4</sub>, m<sub>2</sub> - düstur 7.20 və 7.21 -də olduğu kimi qəbul edilir;

n<sub>p</sub>, n<sub>f</sub> - qruntun müqavimətinin (qruntun qatılıq müqaviməti daxil edilməklə) dinamiklikdən statikliliyə keçmə əmsalı, müvafiq olaraq aşağıdakı kimi qəbul edilir: svayın aşağı ucunun altındakı qrunt üçün n<sub>p</sub> = 0,00025 s.m./kN və svayın yan səthindəki qrunt üçün n<sub>f</sub> = 0,025 s.m./kN;

A<sub>f</sub> - svayın qrunta toxunan yan səthinin sahəsi, m<sup>2</sup>;

g - sərbəst düşmə təcili, 9,81 m/s<sup>2</sup> bərabər;

H - çəkicin zərbə hissəsinin faktiki düşmə hündürlüyü, m,

h - dizelçəkicin zərbə hissəsinin ilk geri sıçramasının hündürlüyü, cədvəl 7.13-ün 2-ci qeydinə uyğun qəbul edilir, digər növ çəkiçlər üçün h=0.

Uzunluğu 20 m-dən çox olan dəmir-beton svayların, həmçinin hər hansı uzunluqda polad svayların ölçülmüş qalığı və elastik imtinası onların çəkiçlə batırılmasının dinamik sınağı zamanı həddi müqavimətin xüsusi qiymətini, kompüter proqramın köməyi ilə zərbənin dalğavari nəzəriyyəsinə əsaslanan hesablama vurulma üsuluna əsasən təyin edilir. Göstərilən kompüter proqramlarını iri kütləli xüsusi asma çəkiçlə qazılıb vurulan svayların sınağı zamanı istifadə etməyə yol verilir.

**Qeyd.** Svayın çalanın işlənməsi zamanı çıxarılan qrunta və ya suaxarının dibindəki qrunta vurulması zamanı hesablama imtinanın qiymətini, svayın çıxarılmayan və ya mümkün olan yuyulmaya məruz qalan qruntun hesablanmış yükdaşıma qabiliyyətindən çıxaraq təyin edilməlidir, mənfəi sürtünmə qüvvələrinin əmələ gəlmə ehtimalı olan yerlərdə isə - onlar nəzərə alınır.

Cədvəl 7.11

Hesablanma halı	Əmsal, kN/m <sup>2</sup>
Svaylar aşağıdakı növlərdə olduğu zaman, svayların vurulma və əlavə vurulma ilə sınağı (həmçinin imtinanın təyin edildiyi halda)	
- dəmir-beton başlıqlı	1500
- babkaaltsız, ağac olan	1000
- eyni ilə, babkaaltı ilə	800

Cədvəl 7.12

Svayın aşağı ucu altındakı qruntlar	Əmsal, M
1. Qumlu dolduruculu iri parçalı	1,3
2. Orta irilikli və orta sıxlıqlı iri qumlar və bərk qumcalar	1,2
3. Orta sıxlıqlı xırda qumlar	1,1
4. Orta sıxlıqlı tozlu qumlar	1,0
5. Plastik qumcalar, bərk gilçələr və gillər	0,9
6. Yarım bərk gilçələr və gillər	0,8
7. Plastikli sıx gilçələr və gillər	0,7

**Qeyd.** Sıx qumlarda M əmsalının qiymətini 2-4 poz. 60% artırılmalıdır.

Cədvəl 7.13

Çəkicin növü	Çəkicin zərbəsinin hesablamada enerjisi, $E_d$ , kC
1. Asma və ya tək hərəkətli	$GH$
2. Borulu - dizel-çəkiç	$0,9 GH$
3. Ştanqlı dizel-çəkiç	$0,4 GH$
4. Yanacaq verilmədən tək-tək zərbələrlə yoxlama döymə zamanı dizelli	$G(H-h)$

**Qeyd:**  
1.  $G$  - çəki, kN, və  $H$  - çəkicin zərbəli hissəsinin düşmə hündürlüyü (m);  
2. 4 bəndində  $h$  - dizel-çəkicin hava yastığından ilk sıçrayışının ölçüsü, rəndələnmiş nazik taxtası üzrə təyin edilən hündürlüyü, m; İlk hesablamalar üçün aşağıdakıları qəbul etməyə yol verilir: ştanqlı çəkiclər üçün  $h=0,6$  m; borulu çəkiclər üçün  $h = 0,4$  m.

Cədvəl 7.14

Vibrotatırıcının qasırga gücü, kN (tq)	Vibrotatırıcının zərbəsinin ekvivalent hesablamada enerjisi, kC (tq/m)
100 (10)	45,0 (4,5)
200 (20)	90,0 (9,0)
300 (30)	130,0 (13,0)
400 (40)	175,0 (17,5)
500 (50)	220,0 (22,0)
600 (60)	265,0 (26,5)
700 (70)	310,0 (31,0)
800 (80)	350,0 (35,0)

**7.3.8.** Etalon svayla və ya statik zondlaşdırılma ilə qruntların sınaqlarının nəticəsi əsasında, basıb-yaran yükə işləyən vurulan asma svayın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$ , kN (tq) düstur 7.18 ilə təyin edilir, düsturda  $\gamma_c = 1$  qəbul edilir.

Bu zaman  $F_{un}$  normativ qiyməti bənd 7.3.9, 7.3.10 və ya 7.3.11-in tələblərinə müvafiq, etalon svayla ya da zondlama ilə qruntların sınaq yerində svayın həddi müqavimətinin  $F_u$ , kN(tq) xüsusi qiyməti əsasında təyin edilir.

Qrunta görə  $\gamma_g$  etibarlılıq əmsalı svayın  $F_u$  həddi müqavimətinin xüsusi qiymətlərinin statistik işlənməsi əsasında bənd 7.3.4-ə müvafiq olaraq təyin edilir.

**7.3.9.** Qruntların etalon svaylarla sınıdığı yerdə vurulan svayın həddi müqavimətinin  $F_u$ , kN xüsusi qiyməti təyin edilməlidir:

a) qruntların I tip etalon svayla (DÜİST 5686) sınağı zamanı aşağıdakı düstur ilə təyin edilir:

$$F_u = \gamma_{sp}(u/u_{sp})F_{u,sp}, \quad (7.23)$$

burada  $\gamma_{sp}$  - svayın 1,25-ə və qalan qruntlar üçün 1,0-ə bərabər qəbul edilən əmsaldır;

$u, u_{sp}$  - svayın və etalon svayın en kəsiyinin perimetridir;

$F_{u.sp}$  - etalon svayın bənd 7.3.5-ə əsasən statik yükləmə ilə sınağının nəticələrinə görə təyin edilən həddi müqavimətin xüsusi qiymətidir;

b) qruntların II və ya III tip etalon svayla sınağı (DÜİST 5686) zamanı aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$F_u = \gamma_{cR} \cdot R_{sp} \cdot A + \gamma_{cf} \cdot f_{sp} \cdot u \cdot h, \quad (7.24)$$

burada  $\gamma_{cR}$  - svayın aşağı ucu altında iş şəraiti əmsalı olub, etalon svayın  $R_{sp}$  aşağı ucu altındakı qrunnun həddi müqavimətindən asılı olaraq cədvəl 7.15-ə əsasən qəbul edilir;

$R_{sp}$  - etalon svayın aşağı ucu altında qrunnun həddi müqavimətidir, kPa;

$A$  - svayın en kəsiyinin sahəsi, m<sup>2</sup>;

$\gamma_{cf}$  - svayın yan səthində iş şəraiti əmsalı olub,  $f_{sp}$  asılı olan cədvəl 7.15 ilə qəbul edilir;

$f_{sp}$  - etalon svayın yan səthindəki qrunnun həddi müqavimətinin orta qiyməti, kPa;

$h$  - svayın batma dərinliyi, m;

$u$  - svayın gövdəsinin en kəsiyinin perimetri, m.

**Qeyd.** II- tip etalon svayın tətbiqi zamanı, etalon svayın aşağı ucunun altındakı və yan səthindəki qrunnun həddi müqavimətinin cəminin onun həddi müqavimətinə uyğunluğunu yoxlamaq lazımdır. Əgər onların arasındakı fərq 20%-i aşarsa, onda natur svayın həddi müqavimətinin hesablanması I- tip etalon svay üçün olduğu kimi yerinə yetirilməlidir.

Cədvəl 7.15

$R_{sp}$ , kPa	$\gamma_{cR}$ əmsalı, $R_{sp}$ -dən asılı olaraq		$f_{sp}$ , $f_{ps,i}$ kPa	II və III tip etalon svaylar üçün $f_{sp}$ -dən asılı olaraq $\gamma_{cf}$ əmsalı		Svay zond üçün $f_{psi}$ -dən asılı olaraq $\gamma_{cf}$ əmsalı
	II tip etalon svaylar üçün	III tip etalon svaylar üçün		qumlarda	gilli qruntlarda	
$\leq 2000$	1,15	1,40	$\leq 20$	2,00	1,20	0,90
3000	1,05	1,20	30	1,65	0,95	0,85
4000	1,00	0,90	40	1,40	0,80	0,80
5000	0,90	0,80	50	1,20	0,70	0,75
6000	0,80	0,75	60	1,05	0,65	0,70
7000	0,75	0,70	80	0,80	0,55	-
10000	0,65	0,60	$\geq 120$	0,50	0,40	-
$\geq 13000$	0,60	0,55	-	-	-	-

**Qeyd.**

1.  $R_{sp}$  və  $f_{sp}$  aralığı qiymətləri üçün  $\gamma_{cR}$  və  $\gamma_{cf}$  qiymətləri interpolyasiya ilə təyin edilir.

2. Əgər svayın yan səthi üzərində qumdan və gilli qrunn yatımı yerləşirsə,  $\gamma_{cf}$  əmsalı aşağıdakı düstura əsasən təyin edilir:

$$\gamma_{cf} = \frac{\gamma'_{cf} \sum h'_i + \gamma''_{cf} \sum h''_i}{h}$$

burada  $\sum h'_i$ ,  $\sum h''_i$  - müvafiq olaraq qumların və gilli qruntların laylarının qalınlığının cəmidir;  $\gamma'_{cf}$ ,  $\gamma''_{cf}$  - müvafiq olaraq etalon svayların qumlarda və gilli qruntlarda iş şəraiti əmsallarıdır.

**7.3.10.** Zondlama nöqtəsində vurulan svayın həddi müqavimətinin  $F_u$ , kN xüsusi (tək) qiymətini bu düstura əsasən təyin edilməlidir:

$$F_u = R_s A + f h u \quad (7.25)$$

burada  $R_s$  - svayın aşağı ucu altındakı qrunnun nəzərdən keçirilən nöqtədə zondlaşdırılmasının məlumatlarına görə həddi müqavimətidir, kPa;

$f$  - svayın yan səthindəki qrunnun nəzərdən keçirilən nöqtədə zondlaşdırılmasının məlumatlarına əsasən həddi müqavimətinin orta qiymətidir, kPa;

$h$  - svayın ətrafındakı qrunun səthindən svayın batırılma dərinliyi;

$u$  - svayın gövdəsinin en kəsiyinin perimetri, m-lə.

Vurulan svayın aşağı ucunun altındakı qrunun həddi müqavimətini  $R_s$ , kPa, nəzərdən keçirilən nöqtədə zondlamanın məlumatlarına əsasən bu düstura görə təyin olunur

$$R_s = \beta_1 q_s, \quad (7.26)$$

burada  $\beta_1$  - DÜİST 19912-ə görə zondun tipindən asılı olmayaraq cədvəl 7.16-ya əsasən qəbul edilən  $q_s$ -dən  $R_s$ -ə keçid əmsəlidir;

$q_s$  - qrunun müqavimətinin orta qiyməti, kPa, zondun ucluğu altında layihələndirilən svayın ucunun işarəsindən bir diametr  $d$  yuxarı və dörd diametr aşağı həddində yerləşən sahədəki təcrübədən alınan (haradaki,  $d$ - dairəvi svayın diametridir, m və ya kvadratin tərəfləri və ya düzbucaqlının böyük tərəfidir).

Vurulan svayın yan səthindəki qrunun həddi müqavimətinin  $f$ , kPa orta qiymətini nəzərdən keçirilən nöqtədə zondlamanın məlumatlarına əsasən təyin olunur:

a) I tip zondların tətbiqi zamanı - bu düstura görə

$$f = \beta_2 f_s, \quad (7.27)$$

b) II və III tip zondların tətbiqi zamanı - bu düstura görə

$$f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i}{h} \quad (7.28)$$

burada  $\beta_2$ ,  $\beta_i$  - cədvəl 7.16 -ya əsasən qəbul edilən əmsal;

$f_s$  - zondun yan səthində qrunun həddi müqavimətinin orta qiymətidir, kPa, seçilmiş daşıyıcı layda qrunun səthindəki zondlaşdırma nöqtəsindən svayın aşağı ucunun yerləşdiyi səviyyəyə qədər zondun yan səthindəki qrunun ölçülən ümumi müqavimətinin onun yan səthinin sahəsinə bölünməsi ilə alınan xüsusi qiymət kimi təyin edilir;

$f_{si}$  - zondun yan səthindəki qrunun  $i$ -ci layının orta müqavimətidir, kPa;

$h_i$  - qrunun  $i$ -ci layının qalınlığıdır.

**7.3.11.** Sıxılan və dartıb-qoparan yükə işləyən vintli svayın yükdaşıma qabiliyyətini statiki zondlamanın nəticələrinə əsasən, düstur 7.18-ə görə təyin edilir, zondlama nöqtəsində svayın həddi müqavimətinin xüsusi qiyməti isə düstur 7.25-ə əsasən, harada ki, dərinlik pərin diametrinin qiyməti qədər kiçildilmiş qəbul edilir. Svayın pərinin altında (üstündə) qrunun həddi müqavimətini, nəzərdən keçirilən nöqtədə, qrunun zondlamasının məlumatlarına əsasən düstur 7.26-ya görə təyin edilməlidir. Bu halda  $\beta_1$  - əmsalı pərin diametrinə bərabər qəbul edilən işçi zonada, zondun ucluğu altındakı qrunun orta müqavimət qiymətindən asılı olmayaraq, cədvəl 7.16-ya əsasən qəbul edilir. Vintli svayın gövdəsinin yan səthindəki qrunun həddi müqavimətinin orta qiymətini nəzərdən keçirilən nöqtədə qrunun zondlamasının məlumatlarına əsasən düstur 7.27 və ya düstur 7.28 -ə görə təyin edilməlidir.

Qruntun müqavimətinin orta qiyməti, $q$ , kPa	$q_s$ -dən $R_{si}$ -ə keçid əmsalıdır, $\beta_1$			Qruntun müqavimətinin orta qiyməti, $f_s, f_{si}$ , kPa	$f_{si}$ -dən $f$ -ə keçid əmsalı, I tip zondlar üçün, $\beta_2$		$f_{si}$ -dən $f$ -ə keçid əmsalı, II və ya III tip zondlar üçün, $\beta_i$	
	vurulan svaylar üçün	aşağıdakı yüklərdə vintli svaylar üçün			qumlu qruntlar da	gilli qruntlar da	qumlu qruntlar da	gilli qruntlar da
		sıxılan	dartılan					
$\leq 1000$	0,90	0,50	0,40	20	2,40	1,50	0,75	1,00
2500	0,80	0,45	0,38	40	1,65	1,00	0,60	0,75
5000	0,65	0,32	0,27	60	1,20	0,75	0,55	0,60
7500	0,55	0,26	0,22	80	1,00	0,60	0,50	0,45
10 000	0,45	0,23	0,19	100	0,85	0,50	0,45	0,40
15 000	0,35	-	-	120	0,75	0,40	0,40	0,30
20 000	0,30	-	-	-	-	-	-	-
$\geq 30 000$	0,20	-	-	-	-	-	-	-

**Qeyd.** Vintli svaylar üçün su ilə doymuş qumlu qruntlarda  $\beta_1$  əmsalının qiyməti 2 dəfə azaldılmalıdır.

**7.3.12.** Bənd 6.5-ə müvafiq yerləşdirilən qazma svay üçün zondlama nöqtəsində svayın yükdaşıma qabiliyyətini  $F_{du}$ , kN (tq), statik zondlama qurğusunun sürtünmə halqasında qruntun müqaviməti haqqında məlumatlardan istifadə etmədən aşağıdakı düstura görə hesablamaya əsasən qiymətləndirməyə yol verilir:

$$F_{du} = RA + u \sum \gamma_{cf} h_i, \quad (7.29)$$

burada  $R$  - svayın aşağı ucu altındakı qruntun hesablama müqavimətidir, kPa; svayın dabanından bir diametr yuxarıda və iki diametrə qədər aşağı həddində yerləşən sahədə zondun konusunun orta müqavimətindən  $q_s$ , kPa, asılı olaraq cədvəl 7.17-yə əsasən qəbul edilir;

$A$  - svayın dabanının sahəsi, m<sup>2</sup>;

$f_i$  - svayın yan səthindəki qruntun hesablama müqavimətinin orta qiyməti olub, kPa, svayın hesablama sahəsində  $h_i$ , cədvəl 7.17-yə müvafiq zondlaşdırmanın məlumatlarına əsasən təyin edilir;

$h_i$  - qruntun  $i$ -ci layının qalınlığıdır, 2 m-dən artıq qəbul edilməməlidir;

$\gamma_{sf}$  - svayın hazırlanma texnologiyasından asılı olan əmsaldır və aşağıdakı kimi qəbul edilir:

a) quru halda betonlanan svaylarda 1-ə bərabər;

b) suyun altında, gil məhlul altında betonlama zamanı, həmçinin tutucu inventar borulardan istifadə zamanı 0,7-yə bərabər.

**7.3.13.** Konusla statik zondlamanın göstəricilərinə əsasən, düstur 7.29 ilə hesablamaların nəticələri əsasında svayların  $F_d$  yükdaşıma qabiliyyətini kN, zondlamanın bütün nöqtələri üçün  $F_{du}$  xüsusi qiymətlərindən orta qiymət kimi təyin edilməlidir.

**7.3.14.** Qazma svaylara ötürülən böyük yükləri nəzərə alaraq, statik zondlamanın nəticələrinə görə svayın yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması ilə paralel olaraq yarımbölmə 7.2-yə uyğun hesablanmanın aparılması tövsiyə olunur. Svayın yükdaşıma qabiliyyətinin alınmış nəticələrində 25%-dən artıq fərq olduğu halda svayın statik sınağı yerinə yetirilməlidir.

**7.3.15.** Meydançada, eyni qrunt şəraitində 3-dən 5-ə qədər vurulan svaylar üçün statik yüklə basqıya sınaqların göstəriciləri, həmçinin statiki zondlamanın nəticələri (altı və daha çox sınaq) olduğu zaman və əgər hesablamaların nəticələri arasındakı fərq 25%-dən artıq olmazsa, yükdaşıma qabiliyyəti bu düstura görə təyin edilir:

$$F_d = \frac{\sum F_u}{n \gamma_{gs}} \quad (7.30)$$



burada  $\frac{\sum F_u}{n}$ - svayın həddi müqavimətinin orta qiymətidir;

$\gamma_{gs}$  - zondlamanın nəticələrinə əsasən qrunta görə etibarlılıq əmsalındır, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\gamma_{gs} = 1 + V_s, \quad (7.31)$$

burada  $V_s$ - svayın həddi müqavimətinin xüsusi qiymətlərinin variasiya əmsalı olub, DÜİST 20522-lə təyin edilir və zondlamanın nəticələrinə görə hesablanır.

Cədvəl 7.17

Zond konusunun müqaviməti $q_s$ , kPa	Qazma svayın aşağı ucunun altındakı qrunnun hesablama müqaviməti $R$ , kPa		Svayın yan səthindəki hesablama müqavimətinin orta qiyməti, $f_i$ , kPa.	
	Qumlar	Gilli qruntlar	Qumlar	Gilli qruntlar
1000	-	200	-	15
2500	-	580	-	25
5000	900	900	30	35
7500	1100	1200	40	45
10000	1300	1400	50	60
12000	1400	-	60	-
15000	1500	-	70	-
20000	2000	-	70	-

**Qeyd:**

- $q_c$  -nin aralıq qiymətləri üçün  $R$  və  $f_i$ -nin qiymətləri interpolasiya ilə təyin edilir.
- $R$  və  $f_i$  cədvəldə verilən qiymətlər, diametri 600-1200 mm olan qrunta 5 m-dən az olmayaraq batan qazma svaylara aiddir. Svayın yan səthində mənfi sürtünmənin əmələ gəlməsinin mümkünlüyü zamanı çökən laylar üçün  $f_i$  qiyməti «mənfi» işarəsi ilə qəbul edilir.
- Cədvəldə qəbul edilmiş  $R$  və  $f_i$  qiymətlərində uyğun yüklə  $F_d$  zamanı svayın çökməsi 0,03 d -dən artıq olmur.

#### 7.4. Svayların, svaylı və kombinə edilmiş svay-tava bünövrələrinin deformasiyaya görə hesablanması

**7.4.1.** Svay bünövrələrinin çökməsinin hesablanmasını (həddi-halların ikinci qrupuna görə hesablama) düstur 7.2-də verilmiş şərt mütləq yerinə yetirildikdə, xətti-deformasiya mühiti kimi qrunn modellərinə əsaslanan hesablama sxemlərindən istifadə etməklə yerinə yetirməsinə yol verilir. Tək asma svayın çökməsi bənd 7.4.2 və 7.4.3-ə müvafiq hesablanır.

Asma svayların kiçik qrupunun ( $n \leq 25$ ) çökməsi, svayların qrupda qarşılıqlı təsirlərini nəzərə alan metodika üzrə, bənd 7.4.4 və 7.4.5-ə müvafiq hesablanır.

Asma svayların böyük qrupunun (svay sahə) çökməsi bənd 7.4.6 - 7.4.9-a müvafiq olaraq, təbii əsasda şərti bünövrə modelindən istifadə edərək təyin edilə bilər.

Kombinə edilmiş svay-tava bünövrələrin çökməsini bənd 7.4.10 - 7.4.14-ə görə hesablamaq tövsiyə olunur.

Svay bünövrəsinin çökmələrinin hesablama ilə alınmış qiymətləri düstur 7.4 şərti üzrə həddi qiymətlərdən çox olmamalıdır. Svayların şaquli və üfüqi qüvvələrin və momentin birgə təsiri altında deformasiyaya hesablanmasını əlavə 2-yə müvafiq yerinə yetirilməlidir. Lazım olan əsaslandırma olduqda svay bünövrələrinin deformasiyalarının hesablanmasını sınaqdan keçirilmiş qrunnun modellərindən və hesablanmanın ədədi üsullarından istifadə etməklə qeyri-xətti qoyuluşda aparılmasına yol verilir.

## Tək svayın çökməsinin hesablanması

**7.4.2.** Sürüşmə modulu  $G_1$ , MPa, Puasson əmsalı  $\nu_1$  olan qrunտ layını kəsən və sürüşmə modulu  $G_2$  və Puasson əmsalı  $\nu_2$  ilə xarakterizə olunan xətti-deformasiya sahəsi (fəza) kimi nəzərdən keçirilən qrunտa söykənən tək svayın çökməsinin hesablanması (bölmə 7.2) yerinə yetirilən zaman və  $l/d > G_1/G_2d > 1$  şərti ödənildikdə aşağıdakı düsturlarla aparmağa yol verilir (haradaki,  $l$  – svayın uzunluğu, m-lə;  $d$ - svayın gövdəsinin eninə kəsiyinin xarici diametridir, m-lə):

a) dabanının genişlənməsi olmayan, tək asılan svay üçün,

$$s = \beta \frac{N}{G_1 l} \quad (7.32)$$

burada -  $N$  - svaya ötürülən şaquli yük, MN ;

$\beta$  - əmsal olaraq, aşağıdakı düstura əsasən təyin edilir,

$$\beta = \frac{\beta'}{\lambda_1} + \frac{1 - (\beta'/\alpha')}{\chi} \quad (7.33)$$

burada  $\beta' = 0,17 \ln(k_v G_1/G_2d)$  - əmsalı olub, tamamilə sərt svaya müvafiqdir ( $EA = \infty$ );

$\alpha' = 0,17 \ln(k_{\nu_1} l/d)$  - eyni əmsal olaraq,  $G_1$  və  $\nu_1$  xüsusiyyətlərinə görə eynicinsli əsas olduqda;

$\chi = EA/G_1 l^2$  - svayın nisbi sərtliyidir;

$EA$ - sıxılmada svayın gövdəsinin sərtliyi, MN ;

$\lambda_1$  - gövdənin sıxılması səbəbindən çökmənin artmasını xarakterizə edən və bu düstura əsasən təyin edilən parametrdir.

$$\lambda_1 = \frac{2,12 \chi^{3/4}}{1 + 2,12 \chi^{3/4}} \quad (7.34)$$

$k_v, k_{\nu_1}$  - əmsallarıdır, bu düstur ilə təyin edilir:

$$k_v = 2,82 - 3,78\nu + 2,18\nu^2 \quad (7.35)$$

müvafiq olaraq  $\nu = (\nu_1 + \nu_2) / 2$  və  $\nu = \nu_1$  olanda.

b) dabanının genişlənməsi olan tək svay və ya svay-dayaq üçün,

$$s = \frac{0,22N}{G_2 d_b} + \frac{Nl}{EA} \quad (7.36)$$

burada  $d_b$ - svayın genişlənməsinin diametridir.

Tək svaylı bünövrənin hesablanması üçün tək qazılıb doldurulan çökən svayın **ikilixətti** qoyuluşda hesablanması əlavə 3-də verilir.

**7.4.3.**  $G_1$  və  $\nu_1$  xarakteristikaları svayın batırılma həddində qrunտun bütün layları üçün orta qəbul edilir,  $G_2$  və  $\nu_2$  -ni isə  $0,5 l$  həddində, yəni svayın yuxarisından  $l$ -dən  $1,5l$  dərinliyində qəbul edilir, o şərtlə ki, svayın aşağı ucunda axıcı konsistensiyalı gilli qrunտlar, üzvi-mineral və mineral qrunտlar olmasın.

Qrunտun sürüşmədə modulu  $G = E_0/2 (1+\nu)$ -ni  $0,4 E_0$  -a bərabər qəbul etməyə yol verilir,  $k_v$  əmsalını isə  $2,0$ -yə bərabərdir (burada  $E_0$  - ümumi deformasiyanın moduludur).

Dairəvi kəsikli olmayan svaylar, xüsusilə də zavodda hazırlanmış standart vurulan svaylar üçün hesablama diametr  $d$  , aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \quad (7.37)$$

burada  $A$  - svayın en kəsiyinin sahəsidir.

## Svay qrupunun çökməsinin hesablanması

**7.4.4.** Svay qrupunun çökməsinin hesablanması zamanı onların qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmalıdır.  $N$  yükü tətbiq olunmuş svaydan  $a$  məsafəsində yerləşən svayın əlavə çökməsi (məsafə svayların oxları arasında ölçülür) düstur (7.38) ilə hesablanır:

$$s_{ad} = \delta \frac{N}{G_1 l} \quad (7.38)$$

burada,

$$\delta = \begin{cases} 0,17 \ln \frac{k_v G_1 l}{2G_2 a} & \text{əgər } \frac{k_v G_1 l}{2G_2 a} > 1 \\ 0 & \text{əgər } \frac{k_v G_1 l}{2G_2 a} \leq 1 \end{cases} \quad (7.39)$$

**7.4.5.**  $n$  sayda svaydan ibarət qrupda  $i$ -ci svayın çökməsinin hesablanması, yüklərin svaylar arasında məlum bölünməsi zamanı aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$s_i = s(N_i) + \sum_{j \neq i} \delta_{ij} \frac{N_j}{G_1 l} \quad (7.40)$$

burada  $s(N)$  - düstur (7.32) ilə təyin edilən tək svayın çökməsidir;

$\delta_{ij}$  -  $i$ -ci və  $j$ -ci svaylara arasındakı məsafədən asılı olaraq düstur (7.39) ilə hesablanan əmsallardır.  $N_j$  -  $j$ -ci svaydakı yüküdür.

Svaylar arasındakı yüklərin paylanması məlum olmadığı halda, düstur (7.40)-dan svay bünövrəsi ilə bünövrə üstü konstruksiya arasındakı qarşılıqlı təsirin hesablanması üçün istifadə oluna bilər. Bu zaman inşaat mexanikasının qüvvələri üsulundan istifadə etmək məqbul hesab olunur.

Svay kollarının qarşılıqlı təsirini bucaq nöqtələri üsulu ilə nəzərdə tutulmalıdır.

### Svay bünövrəsinin çökməsinin şərti bünövrə kimi hesablanması

**7.4.6.** Böyük ölçülü svay bünövrənin (svay sahəsinin) çökməsi aşağıdakı düsturla hesablanır

$$s = s_{ef} + \Delta s_p + \Delta s_c \quad (7.41)$$

burada  $s_{ef}$  - şərti bünövrənin çökməsidir;

$\Delta s_p$  - şərti bünövrənin dabanı səviyyəsində svayın basılıb-yarılmaya hesabına əlavə çökməsi;

$\Delta s_c$  - svayın gövdəsinin sıxılması hesabına əlavə çökmə.

**7.4.7.** Şərti bünövrənin (bax şəkl.1) sərhədləri aşağıdakı kimi təyin edilir:

aşağıdan - AB müstəvisi ilə svayın aşağı uclarından keçən;

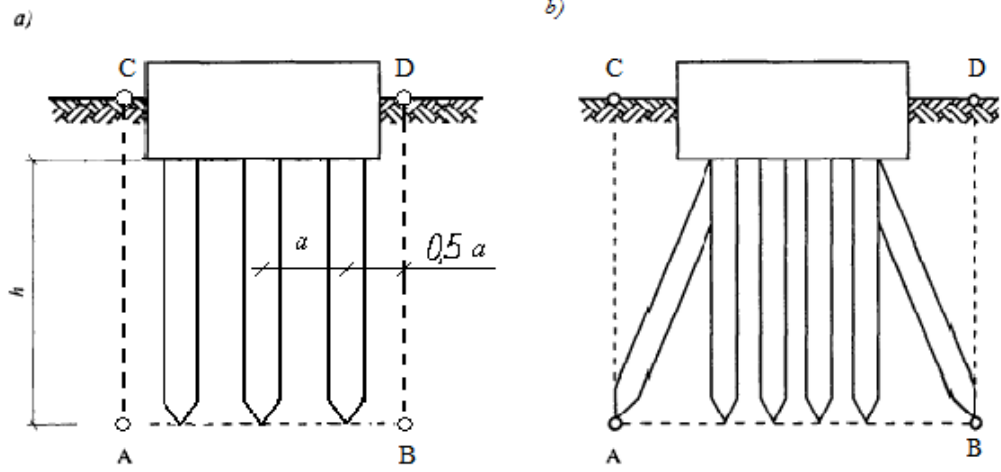
yanlardan - AC və BD şaquli müstəviləri ilə, şaquli svayların kənar sıralarının oxundan 0,5 addım məsafədə duran (şəkl.1a), lakin, 2  $d$ -dən artıq olmayaraq ( $d$  - svayın en kəsiyinin diametri və ya tərəfi), maili svaylar olduğu zamanı isə - bu svayların aşağı uclarından keçən (şəkl. 1b);

yuxarıdan - planlaşdırılmış qrunzun BD səthi ilə.

Şərti bünövrənin çökməsinin hesablanması sıxılabilən qalınlığı şərti məhdudlandırılmış (bax. TNvəQ 2.02.01) xətti-deformasiyalı əsasın deformasiyalarının laylar üzrə cəmlənməsi üsulu ilə aparılır. Sıxılan təbəqənin deformasiyasını və dərinliyini təyin edən şaquli normal gərginlik  $\sigma_{zp}$ , yalnız svay bünövrəyə əlavə olunan yükün təsirindən hesablanır, yəni şərti bünövrə hədlərində qrunzun çəkisi nəzərə alınmır. İlk gərginliklər  $\sigma_{zu}$  çalanın açılması nəzərə alınmaqla təyin edilir.

Həmçinin, şərti bünövrənin anizotrop kütlə kimi çökməsinin üç ölçülü miqdarı hesablanması şaquli müstəvi üzrə onun kəsilməyə son sərtliyini nəzərə almaqla mümkündür.

**Qeyd.** Körpülərin dayaqlarının əsası hesablanarkən şərti bünövrənin şaquli svayların xarici kənar sıralarından  $h(tg \frac{11n}{4})$  məsafədə duran yan tərəflərdən AB və BD müstəvilərlə məhdudlaşmış kimi qəbul edilməsinə yol verilir.



Şəkil 1. Svay bünövrələrinin çökməsinin hesablanması zamanı şərti bünövrənin sərhədlərinin təyini.

**7.4.8.** Basılıb-yarılmadan çökmənin qiyməti  $\Delta s_p$  svay sahəsində svayların addımından asılıdır (addım dəyişən ola bilər). Hesablamanı silindrik həcmə (yuvaya) görə aparılmalıdır, hansının ki, hüdudlarında bütün nöqtələr digər svayların oxlarına nisbətən həmin svayın oxuna yaxın yerləşir (bu kənar svaylara aid deyildir). Yuvanın üfüqi eninə kəsiyinin sahəsi  $a^2$ -a bərabərdir, burada  $a$  - verilən svayın ətrafındakı svay sahəsinin addımıdır.

Yuvanın həcmindəki qrunut iki eyni hissəyə bölünür: svayın uzunluğu  $l$  həddində ümumi deformasiyanın modulu  $E_1$  və eninə deformasiyanın əmsalı  $\nu_1$  ilə, aşağıda isə analogi  $E_2$  və  $\nu_2$  parametrləri ilə. (Ümumi halda dərinliyinə görə eyni olmayan əsasda bu parametrlər orta qiymətdə alınır, bax bənd 7.4.3 və şəkl.2).

Özəyə xarici yük  $P = p\Omega$  -a bərabərdir. Bir cinsli əsasda ( $E_1=E_2$ ,  $\nu_1 = \nu_2$ ) basılıb-yarılmada çökməsi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\Delta s_{p1} = \frac{\pi(1-\nu_2^2)p}{4E_2}(a-1,5d) \quad (7.42)$$

burada  $d$  - svayın diametridir.

İdeal svay üçün ( $E_1=0$ )

$$\Delta s_{p0} \approx \frac{(1-\nu_2^2)(1-\kappa)P}{dE_2} \quad (7.43)$$

burada  $k = \sqrt{A/\Omega}$

Ümumi halda  $0 < E_1 < E_2$  basılıb-yarılmadan çökmə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\Delta s_p = \frac{\Delta s_{p1}}{\frac{\Delta s_{p1}}{\Delta s_{p0}} \left(1 - \frac{E_1}{E_2}\right) + \frac{E_1}{E_2}} \quad (7.44)$$

**7.4.9.** Gövdənin sıxılması hesabına çökmə aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$\Delta s_c = \frac{P(l-a)}{EA} \quad (7.45)$$

### Kombinə edilmiş svay - tava bünövrənin hesablanması

**7.4.10.** Svayın və tavanın müqavimətlərinin uzlaşdığı kombinə edilmiş svay-tava (KST) bünövrə qurğuların ümumi və qeyri-bərabər çökməsinin azaldılması üçün tətbiq edilməlidir. Planda dəyişkən və sabit addımlı svayların tətbiq edilmə mümkünlüyünə layihələndirmə həllərində yol verilir.

**7.4.11.** Böyük ölçülü svay qrupları və svay sahələrinin əsasları orta sıxlıqlı və sıx qumlardan, həmçinin axıcılıq göstəricisi  $I_L < 0,5$  olan gilli qruntlardan təbəqələnmişsə, kombinə edilmiş svay-tavadan layihələndirilə bilər. Rostverklərlə birləşmiş svaydan olan bünövrələr qaya və yarımqaya qruntlara söykənsə, onları, yükün bünövrə tavasının əsasına ötürülməsi nəzərə alınmadan təmiz svay bünövrə kimi hesablanmalıdır.

**7.4.12.** Kombinə edilmiş svay-tava bünövrənin hesablanmasına aşağıdakılar daxildir:

- konstruktiv sistemin elementlərində qüvvələrin təyini (cərgədəki və kənardakı svaylarda, həmçinin rostverk tavasında);

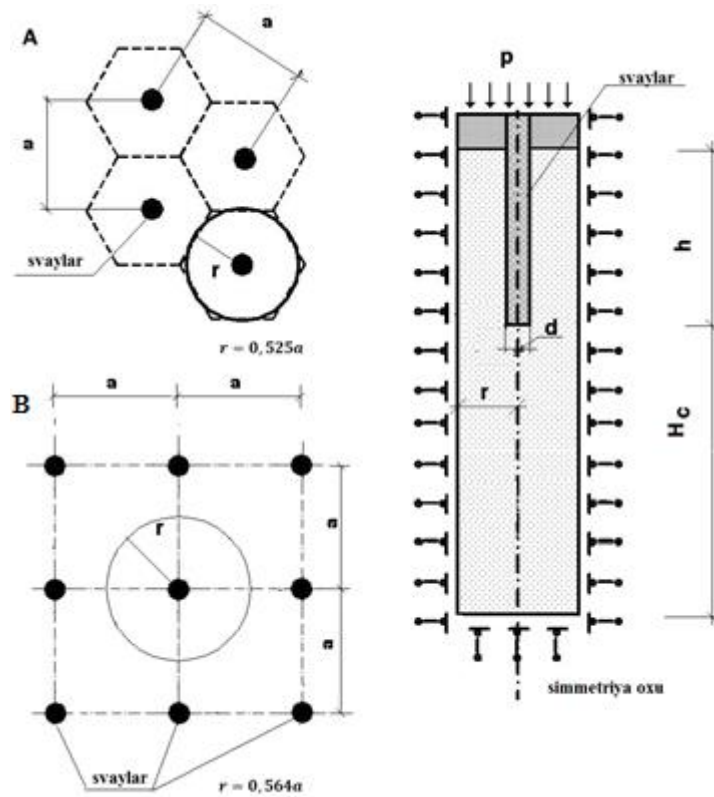
- konstruktiv sistemin bütövlükdə və ayrı-ayrı elementlərinin yerdəyişməsinin təyini;

- svayların və onları birləşdirən tavaların qəbul etdiyi yük paylarının təyini.

**7.4.13.** KST-nin tərkibində svayların və onun addımlarının seçimi, tikilən qurğunun yol verilən çökməsini, əyilməsini və çökmələrinin nisbi fərqi təmin etməklə deformasiyalara görə hesablanması əsasında TNvəQ 2.02.01-ə müvafiq olaraq aparılır.

**7.4.14.** Sıxılan təbəqənin  $H$  qalınlığı kombinə edilmiş svay-tava (KST) bünövrənin çökməsinin təyin edilərkən bənd 7.4.7 tövsiyələrinə müvafiq olaraq şərti bünövrə üçün olduğu kimi təyin edilməlidir.

**7.4.15.** Svay-tava bünövrənin hesablanması planda qrunտun elastik reaksiyasının dəyişən əmsallı olmasından istifadə etməklə elastik əsas üzərində oturan tava kimi aparıla bilər. Bu zaman qrunտun elastik reaksiyasının orta qiymətini, məsələnin bilavasitə fəza qeyri-xətti hesablaması əsasında, həm də svayı və onu əhatə edən qrunտ kütləsini (şəkil 2) birləşdirən oyuğun oxa simmetrik məsələ kimi həll etmə yolu ilə təyin edilir. Kənar zonalarda və gərginliyin toplandığı digər yerlərdə elastik reaksiya əmsalının qiymətinin təyin edilməsi zamanı bünövrələrin fəza işi nəzərə alınmalıdır. Bu halda sərt xüsusiyyətlərin planlı paylanması geotexniki proqramların və ya digər həllərin istifadə olunması ilə ədədi modelləşdirmə əsasında təyin edilməlidir.



Şəkil 2. Oyuğun hesablanma sxemi

**7.4.16.** Svay-tava bünövrənin çökməsinin  $S_{ksp}$  ilkin hesablamaları aparılarkən, onun qiyməti TNvəQ 2.02.01-in metodikasına müvafiq təyin edilən tavanın çökmə qiymətindən çox olmamalı və svay bünövrənin şərti bünövrə sxemi üzrə alınan çökməsindən az olmamalıdır.

## **7.5. Böyük ölçülü svay qrupların və sahələrin və rostverk tavalarının layihələndirilməsi xüsusiyyətləri**

**7.5.1.** «Svay əsası - əyilən tava - üsttikinti» konstruktiv sistem ilə hesablanması ümumi halda, binanın yerüstü və yeraltı konstruksiyalarının svay bünövrələrinin və onların əsaslarının birgə işlərini nəzərə almaqla fəza qoyuluşunda aparılmalıdır. Svaylarda və rostverk tavasında yaranan daxili qüvvələr, qarşılıqlı təsiri nəzərə alan və yoxlamadan keçmiş proqramlar istifadə olunmaqla elektik hesablama məşinlərində ( EHM) ədədi üsullarla hesablanmalıdır.

**7.5.2.** Böyük ölçülü svay bünövrələrin hesablanması zamanı svayların, rostverkin və bünövrə üstü konstruksiyaların materiallarının deformasiya xüsusiyyətlərinin, hesablama qüvvələrin xətti proporsional həddləri ilə məhdudlaşdırılması şərti ilə elastik hesab edilməsinə yol verilir. Qruntun gərginlik halları əsasən qeyri-xətti modellərlə ifadə olunmalıdır.

**7.5.3.** Böyük ölçülü svay bünövrələrin tərkibindəki svaylarda daxili qüvvələrin təyin edilərkən, gruntun mexaniki işi, əsasən gruntun DÜİST 20522 ilə təyin edilən xüsusiyyətindən istifadə edən modellərlə ifadə olunmalıdır. Bünövrələrin və yerüstü konstruksiyaların gərginlikli hallarının xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsi məqsədi ilə ayrı-ayrı hallarda gruntların möhkəmləndirilməsini və zəiflədilməsini və s. nəzərə alan daha mürəkkəb elastik-plastik modellər və s. (əsasən çoxparametrlı elastik- plastik modellər) tətbiq oluna bilər. Bu cür modelin seçilməsinin mümkünlüyü mühəndis-geoloji axtarışların tamlığı və layihələndirilən qurğuların məsuliyyət səviyyəsi ilə təyin edilməlidir. Çoxparametrlı elastik-plastik modellərə görə hesablama aparılarkən layihənin tərkibində müxtəlif modellər üzrə hesablamaların nəticələrinin müqayisəsi aparılmalı və bütün konstruktiv elementlər üçün daxili qüvvələrin mümkün olan artması nəzərə alınmalıdır.

**7.5.4.** Əsasın hesablama modeli qurularkən hesablanan sahənin lazım olan ölçüləri (qabarıqları) və sonlu element və ya sonlu fərq bölgələrinin konfigurasiyası təyin edilməlidir. Svay bünövrəyə bitişik svay əsasın hesablanması zamanı nəzərə alınan əsasın sahəsinin ölçüləri, sərhəd şərtlərinin hesablama nəticələrinə əhəmiyyətli təsirinə olmamasını təmin etməlidir.

**7.5.5.** Bünövrələrin hesablanması zamanı çalanın quruluşunun, onun hasar konstruksiyalarının, bloklarının və hissələrinin tikilməsinin ardıcılığının və qurğuların növbəliliyinin, geoloji quruluşun eynicinsli olmamasının təsiri nəzərə alınmalıdır.

**7.5.6.** İri ölçülü svay qruplarının və sahələrinin hesablama modeli qurularkən, hesablamaların mümkün xətası layihələndirilən bünövrə və yerüstü konstruksiyaların etibarlılığının təmini istiqamətində olmalıdır. Əgər əvvəlcədən bu cür xətanı təyin etmək mümkün olmazsa, dəqiqləşdirici hesablamaların aparılması və konstruksiyalara daha əlverişsiz təsirlərin təyin edilməsi lazımdır. Eyni zamanda, hesablama modelinin təyini və əsasın gruntunun deformasiya və möhkəmlilik göstəricilərinin təyini ilə mümkün qeyri-müəyyənliyini nəzərə almaq lazımdır. Bu halda iri ölçülü svay və svay-tava bünövrələr qrupunun kompüterdə hesablamaları ilə, analitik həlləri olan hesablama sxemi ilə elementlərinin hesablanması nəticələrinin müqayisəsinin aparılması, müxtəlif geotexniki proqramlar üzrə və ya alternativ hesablamaların müqayisəsi yolu ilə həyata keçirilməlidir.

**7.5.7.** Hər bir *i-ci* grunt layı üçün yalnız gruntların standart deformasiya parametrindən istifadə etməklə hesablamalar aparılarkən, ( $E_i$  *i-ci* grunt layının ilkin yükləmə xəttinə görə deformasiya modulu;  $E_{e,i}$  - *i-ci* grunt layının ikinci yükləmə xəttinə görə deformasiya modulu və  $\nu_i$  - *i-ci* grunt layının Puasson əmsalı) hesablanan sahənin dərinliyinin, bölmə 7.4-dəki şərti bünövrə sxeminə görə çökmənin hesablanması zamanı olduğu kimi təyin edilməsinə yol verilir. Çoxparametrlı modellər üzrə hesablamaların aparılması zamanı sıxılan təbəqənin dərinliyi aparılan hesablamaların əsasında təyin edilməlidir.

**7.5.8.** Hesablamaların nəticələrinə görə, svay əsaslarda qrup və kənar effektlərin keyfiyyət və kəmiyyət şəkli, yəni svay sahəsinin müxtəlif yerlərindəki svayların xüsusiyyətləri müəyyən edilməlidir. Svay qrupunun işləyən svaylarının (sahə, kol) tək svayların işi ilə müqayisədə yüklənməsini, həmçinin svay və qrunnun qrupda yerləşməsindən (kənar, bucaq, və digər; daxili, mərkəzi, aralıq və digər. genişləndirilmiş və sıxılmış hissəsində və digər.) asılı olaraq onların müqavimətinin dəyişkənliyi nəzərə alınmalıdır.

**7.5.9.** Binaların yerüstü və bünövrənin konstruksiyalarının hesablanması zamanı svay əsasın xətti və qeyri-xətti əlaqə elementlərinin köməyi ilə ifadə edilməsinə yol verilir. Tava rostverkin svay və svaylar arası dabanları üçün yük-çökmə asılılığını xarakterizə edən bu elementləri, svayın başlıqlarında və svaylar arası qruntda hesablama reaksiyalarının mümkün enib-düşməsinə xarakterizə edən yük diapozonunda deformasiyalar üzrə svay əsasın fəza qoyuluşunda təyin etmək tövsiyə olunur. Qeyri-xətti əlaqə elementlərinin təsir altına düşməsi işini xətti əlaqə elementlərinin sərtliyinin dəyişməsinin (yenidən hesablanması) bir neçə interpolyasiya yolu ilə ifadə etməyə yol verilir.

**7.5.10.** Əsasın sərtlik xarakteristikalarını təyin etmək üçün, svay əsasın bütövlükdə fəza qoyuluşda hesablanması, onun xarakterik fraqmentlərinin hesablanması ilə əvəz etməyə yol verilir. Bu cür hesablamaların aparılması zamanı əyilən rostverklərin tamamilə sərt qəbul edilməsinə yol verilir.

**7.5.11.** Qrunnun «svay-qrunn» sərhəddi üzrə sürüşmə deformasiyasını və plastik axıcılıqlı konsentrasiyasını xüsusi «interfeys» (əlaqə) elementlərdə və ya sonlu element (sonlu fərq) bölünməsinin lazım olan sıxlaşdırılmasından istifadə etmək yolu ilə ifadə edilməlidir.

**7.5.12.** I məsuliyyət səviyyəli qurğular üçün iri ölçülü svay bünövrələrinin rostverklərinin hesablanması, yalnız qeyri-xətti qoyuluşda həyata keçirilməlidir. II və III məsuliyyət səviyyəli qurğular üçün əyilən rostverkin hesablanması, planda sərtlik əmsallarının dəyişkənliyini xarakterizə edən elastik əsasın modelindən istifadə etməklə yerinə yetirməyə yol verilir. Bu əmsallar bənd 7.4-ə əsasən svay bünövrənin deformasiyalara görə hesablanması nəticələri əsasında təyin edilir. Bu zaman tava rostverkin konstruksiyası layihələndirilərkən svayların planda reaksiyalarının mümkün paylanması daha əlverişsiz halı seçilməlidir. Rostverkin qalınlığının seçimi basılıb-yarılmaya hesablanması ilə təyin edilir.

**7.5.13.** Rostverk tavalarının armaturlanması armatur torlarla və ya TNvəQ 2.03.01-ə müvafiq olaraq ayrı-ayrı millərlə yerinə yetirilir. Bu zaman rostverkin işçi armaturlanmasının lazım olan qiyməti onun kəsiklərinə təsir edən qüvvələrə görə bu bölmənin tələblərinə əsasən təyin edilir.

**7.5.14.** Svay-tava bünövrələrin, svayın iri ölçülü kollarının və sahələrinin tərkibində svayın gövdəsinin materialının möhkəmliyə görə hesablanması, svayın artıq yüklənməsinin mümkünlüyünü nəzərə almaqla həyata keçirilməlidir. Buna görə materialın möhkəmliyini svayın hesablanması, svaylarda qüvvənin hesablama qiymətindən 1,5 dəfə artıq olan yükə görə aparılmalıdır. Göstərilən hesablamaların aparılması zamanı bünövrənin tərkibində svayın yeri nəzərə alınmalıdır.

**7.5.15.** Svayın iri ölçülü kollarını və sahələrini yükün qrunta bilavasitə rostverk tavasının dabanı vasitəsilə ötürülməsinin mümkünlüyünü nəzərə almaqla layihələndirilir. Bununla bağlı layihədə əsasın müvafiq hazırlığı üzrə tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır. Tava-svay bünövrənin tava hissəsinin qoyulma dərinliyini təyin edərkən qruntların mövsümü donmasını nəzərə alınmalıdır.

**7.5.16.** I məsuliyyət səviyyəli qurğuların svay və svay-tava bünövrələrinin layihəsində qurğunun daha çox yüklənmiş svaylarında qüvvəni ölçən xüsusi ötürücülərin qoyulması nəzərdə tutulmalıdır. Ötürücülər qurğunun daha çox yüklənmiş hissələrində 2 cərgəli, 2 künc və 2 kənar svaylarında qoyulmalıdır.

**7.5.17.** Diametri 800 mm-dən artıq olan qazılıb doldurulan svayların qurulması zamanı, onların ən azı 10%-i (500 kN-dan artıq yüklənmədə isə - bütün svaylar) svay gövdələrinin

bütövlüyünə və möhkəmliyinə nəzarətin dağılmadan təyin edən üsulla mümkünlüyü və xüsusi olaraq nəzərdə tutulmuş borucuqlarla təchiz edilmiş artmatur karkaslarla layihələndirilməlidir.

## 7.6. Binaların və qurğuların yenidənqurulması zamanı svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri

**7.6.1.** Binaların və qurğuların yenidənqurulması zamanı, əsasla düşən yük əhəmiyyətli dərəcədə artdıqda və əsasda zəif qruntların olduğu zaman svay bünövrələrinin tətbiqi daha məqsədə uyğundur.

Svay bünövrələr üçün müvafiq əsaslandırma ilə vurulan, basılan, qazma- inyeksiya və digər növlü svaylar istifadə olunmalıdır.

**7.6.2.** Bina və qurğuların yenidənqurulması zamanı, svay bünövrələrini bu bölmənin və bölmə 7.1-7.4-ün tələblərinə müvafiq layihələndirmək lazımdır. Layihələndirmə üçün ilkin məlumatların tərkibində bənd 4.1-də göstərilənlərlə yanaşı yenidənqurulan binanın, bənd 5.14- 5.17-yə müvafiq olaraq mövcud tikinti şəraitində isə həmçinin yenidənqurmanın təsir zonasında olan bina və qurğuların əsaslarının, bünövrələrinin və konstruksiyalarının tədqiqinin nəticələri əks olunmalıdır.

**7.6.3.** Yenidənqurma üçün mühəndis-geoloji axtarışlar, bu normaların bölmə 9-13-dəki əlavə göstərişlər nəzərə alınmaqla bölmə 5-in tələblərinə müvafiq aparılmalıdır.

**7.6.4.** Bina və qurğuların əsaslarının və bünövrələrinin yenidənqurma layihələrində bünövrələrin mövcud konstruksiyalarından və qruntların yükdaşıma qabiliyyətindən maksimal istifadə olunduğu layihə həlləri qəbul edilməlidir.

**7.6.5.** Mövcud tikinti şəraitində yenidənqurma üçün vurulan svaylardan layihələndirilən bünövrələr, bənd 4.8-in tələblərinə müvafiq olaraq, yaxında yerləşən bina və qurğuların konstruksiyalarına dinamik təsir şəraitində təhlükəsizliyə, həmçinin batırılan svayın ətrafındakı qrunտun yerdəyişməsi şəraitinə görə təhlükəsizliyə yoxlanmalıdır.

Dinamik təsir şəraitinə görə təhlükəsiz məsafə  $r$ , m-lə, batırılan svaydan bina və qurğulara qədər bir qayda olaraq 25 m-dən az olmayaraq təyin edilməlidir.

**7.6.6.** Əgər  $r$  məsafəsi ən yaxında batırılan svaydan 25 m-dən azdırsa, təhlükəsiz məsafənin yol verilən qiyməti batırılan svaydan  $r$  məsafəsində olan bünövrənin şaquli rəqslərinin sürəti  $V$ , sm/s, bina və qurğuların konstruktiv xüsusiyyətlərindən və onların kateqoriyasından asılı olaraq verilən bina və qurğular üçün yol verilən həddi qiymətdən artıq olmaması şərtindən təyin olunmalıdır. Qənaətbəxş vəziyyətdə olan binalar üçün, svayların çəkiclə vurulması zamanı rəqslərin titrəmə sürətinin yol verilən qiyməti cədvəl 7.20-yə əsasən təyin olunmalıdır. Zəruri hallarda, o cümlədən svayların vibrobatırılması zamanı yol verilən təhlükəsiz məsafə, svayın yoxlama batırılması zamanı qrunт və qurğuların rəqslərinin parametrlərinin instrumental tədqiqi əsasında dəqiqləşdirilməlidir.

**Qeyd.** Svayın vurulmasından mövcud bina və qurğulara mənfi dinamik təsirin azaldılması, svayların zərbə hissəsinin kütləsi böyük, qalxma hündürlüyü isə az olan hidroçəkiclərin tətbiqi, vibrobatırılma vəs. ilə lider quyulara batırılma yolu ilə mümkündür.

Cədvəl 7.20

Bina və qurğuların konstruksiyaları	Əsasların qruntlarının aşağıdakılardan ibarət olduğu zaman, rəqsin yol verilən sürəti, sm/s		
	qumlar		
	sıx	orta sıxlıqlı	boş
	axıcılıq göstəricisi aşağıdakı kimi olan gilli qruntlar		
	$I_L < 0,5$	$0,5 \leq I_L \leq 0,75$	$I_L > 0,75$
Monolitli dəmir-betonlu və karkaslı polad karkasla	4,5	3,0	1,0
Karkaslılar, monolit dəmir-betondan olan çərçivəli karkaslı	3,0	1,5	0,5
Kərpicdən bloklu və panelli	2,0	1,5	0,4



Bina və qurğuların rəqs sürətinin  $V$ ,  $sm/s$  qiymətləri bu düstürlə hesablanır:

$$V = 2\pi\alpha\delta, \quad (7.39)$$

burada  $\alpha$  və  $\delta$  - müvafiq olaraq rəqslərin amplitudu və tezliyi olub, svayın sınaq vurulması zamanı eksperimental olaraq təyin edilir.

**7.6.7.** Dinamik təsirlərlə əlaqədar mövcud bina və qurğuların yaxınlığında vurma svayların tətbiqi mümkün olmadığı hallarda, onlar xüsusi basıcı qurğularla və ya domkratların köməyi ilə batırılan basılan svaylarla əvəz oluna bilər.

Svayların təzyiqlə basılması üçün lazım olan minimal qüvvə  $F$ ,  $kH(tg)$  aşağıdakı düstür ilə təyin edilir:

$$F \geq \gamma_s F_d \quad (7.40)$$

burada  $\gamma_c$  - iş şəraiti əmsali olub, svayın batırılma sürəti  $3$  m/dəq olduqda  $1,2$ -yə bərabərdir;

$F_d$  - tikinti sahəsinin qrunt şəraitində svayın müxtəlif dərinliklərə batması zamanı onun yükdaşıma qabiliyyətidir.

Yenidənqurulan binaların əsaslarının gücləndirilməsi üçün, basılan svayların tətbiqi zamanı, onların bünövrələrinin və yeraltı konstruksiyalarının basma qüvvəsi olan  $F$ -i qəbul etmə mümkünlüyü yoxlanılmalı və lazım olan halda onlar gücləndirilməlidir.

**7.6.8.** Bina və qurğuların yenidənqurulması zamanı, qazma svaylarının tətbiq edildiyi hallarda, bu cür svayların qoyulması zamanı, yaxında yerləşən bünövrələrin çökməsinə səbəb olan texnoloji çökmələrin qiymətləndirilməsi aparılmalı, həmçinin texnoloji çökmənin azaldılması üzrə tədbirlər (o cümlədən inventar tutucu borularla təchiz olunmuş dəzgahlardan istifadə etmək hesabına) nəzərdə tutulmalıdır.

**7.6.9.** Mövcud rostverklərin altından əlavə svayların yerləşdirilməsi yolu ilə yenidənqurulan binaların svay bünövrələrinin gücləndirilməsi zamanı, yüklərin və onların qoyulduğu yerlərin dəyişməsi ilə bağlı rostverklər möhkəmliyə yoxlanılmalıdır. Rostverklərin möhkəmliyi kifayət qədər olmadıqda, onların layihə əsasında gücləndirilməsi təmin edilməlidir.

**7.6.10.** Yenidənqurma ilə bağlı yenidənqurulan bina və qurğuların əsaslarının əlavə çökməsi həddi qiymətdən çox olmamalıdır. Bu qiymətlər xüsusi texniki şərtlərin tələblərinə müvafiq olaraq, qurğunun özünün məsuliyyət səviyyəsindən və onun konstruksiyasının vəziyyətinin kateqoriyasından, həm də tikilini əhatə edən ona bitişik obyektlərdən asılı olaraq müəyyən edilməlidir.

**7.6.11.** Svayın növünün, materialının və qurulması üsullarının seçimi aşağıdakılar nəzərə alınmaqla aparılmalıdır:

- meydançada qruntun hidrogeoloji və ekoloji şəraiti (əsas da maneələrin olması və ya olmasının mümkünlüyü daxil olmaqla);
- qurulma zamanı svayda gərginliklər;
- qurulma zamanı svayın saxlanması və onun bütövlüyünün yoxlanılması;
- svayın qurulma üsulunun və ardıcılığının artıq qurulmuş və bitişik qurğulara, kommunikasiyalara təsiri;
- svayın etibarlı yerləşdirilə biləcəyi texnoloji çökmələrin yolverilə bilən həddləri;
- əsasda dağıdıcı kimyəvi təsirlər;
- yeraltı suların müxtəlif səviyyələrinin əlaqələrinin mümkünlüyü;
- svaylarla yük qaldırma və nəqliyyat əməliyyatları;
- svayların qurulmasının qonşu binalara təsiri.

**7.6.12.** Bənd 7.6.5 - 7.6.11-də sadalanan məsələlər nəzərdən keçirilərkən aşağıdakılara xüsusi diqqət yetirmək lazımdır:

- svayların qurulması zamanı qonşu binaların yerdəyişməsi və titrəyişi;
- istifadə olunan çəkicin və vibratorun növü;
- vurma zamanı svayda yaranan dinamik gərginliklər;

- qazma svayların quyunun içində mayedən istifadə olunaraq qurulması zamanı, mayenin təzyiqini quyunun divarlarının möhkəmliyini təmin edən və hidro parçalanmanın əmələ gəlməsini mümkünsüz edən səviyyədə saxlanması;
- quyunun dibinin, bəzəndə gövdəsinin şlamdan təmizlənməsi, xüsusən onların bentonit məhlulla doldurulması zamanı;
- qruntun svayın içinə düşməsinə gətirib çıxaran betonlama zamanı quyunun gövdəsinin yerli dayanıqsızlığı;
- qruntun və suyun doldurulan svayın içinə düşməsi və suyun axını ilə nəm betonun mümkün pozulması;
- betondan suyu alan sudandıymamış qum laylarının svayın ətrafına təsiri;
- qruntta və qrunt suyunda olan kimyəvi maddələrin zəiflədici təsiri;
- sıxlaşdırıcı svayların qurulması zamanı qruntun sıxlaşması və məsamə təzyiqinin əmələ gəlməsi;
- svaylar üçün quyular qazılarkən qruntun strukturunun pozulması.

## **8. Svay bünövrələrin konstruksiyalandırılmasına (qurulmasına, quraşdırılmasına) tələblər**

**8.1.** Təsir edən yüklərdən asılı olaraq svay bünövrələrini aşağıdakı kimi layihələndirmək lazımdır:

- a) tək svaylar - ayrıca dayanmış dayağın altında;
- b) svay lentlər - bina və qurğuların divarları altında, uzunluğu boyu paylanmış yüklərin bünövrəyə ötürülməsi zamanı svayların bir, iki və daha çox cərgədə yerləşməsi ilə;
- c) svay kollar - sütunlar altında, kvadrat, düzbucaqlı, trapesiyadal və digər sahələrdə svayların planda yerləşməsilə;
- d) bütöv svay sahələr - svayla olan ağır qurğular altında, bütün qurğunun altında yerləşmiş və dabanı qruntta yerləşmiş (beton hazırlığında) bütöv rostverklə birləşmiş;
- e) svay-tava bünövrəsi.

**8.2.** Binanın konstruksiyasından asılı olaraq lentvari rostverklər, stəkan tipli rostverklər və tavalı rostverklər tətbiq edilir.

**8.3.** Lentvari rostverklər, bir qayda olaraq yükdaşıyan divarları olan binalar üçün tətbiq edilir. Lentvari rostverkin en kəsiyində svayların sayından və yükdaşıyan divarın enindən asılıdır. Svayın kənarlarından lentvari rostverkin çıxıntısı svayın yol verilən kənara çıxması nəzərə alınmaqla qəbul edilməlidir. Rostverkin hündürlüyü TNvəQ 2.03.01-ə müvafiq hesablama ilə təyin edilir. Lentvari rostverk çox aşırımlı dəmir-beton tir kimi hesablanır. Lentvari rostverkin armaturlanması bir qayda olaraq, *A-III (A400)* sinifli armaturla aparılır. Rostverk üçün, bir qayda olaraq, möhkəmliyi *B15* olan beton tətbiq edilir. Lentvari rostverk *B7,5* sinifli beton hazırlıq qatının üzərinə qoyulur.

**8.4.** Tava hissəsindən və stəkan hissəsinin sütun altından ibarət rostverklər yığma dəmir-beton karkaslı binalarda tətbiq edilir. Stəkan tipli rostverkin planda ölçülərini 30 sm-ə bölünə bilən, hündürlüyünü isə 15 sm-ə bölünə bilən qəbul edilir. Rostverkin konstruktiv hündürlüyü stəkan dərinliyindən 40 sm çox olmaqla təyin edilir. Stəkan tipli rostverk əyilməyə (tava hissəsi, stəkan hissəsi) və basılıb-yarılmaya (sütunların və künc svaylarının basılması) TNvəQ 2.03.01-in tələblərinə müvafiq hesablanır. Stəkan tipli rostverklərin armaturlanması müstəvi torlarla (tava hissə) və fəza karkasları ilə (stəkanın divarları) aparılır.

**8.5.** Ağır bina və qurğular üçün, bir qayda olaraq, iri ölçülü tavalı rostverklər tətbiq edilir. Bu zaman tavalı rostverkin hündürlüyü, onun köndələn qüvvələrin qəbul edə bilməsi hesablamalarına uyğun təyin edilir (basılıb-yarılmaya hesablama üzrə). Tavalı rostverklər saxlayıcı karkasların üzərinə qoyulan üst və alt armatur torları ilə armaturlanır. İri ölçülü tavalı rostverklər betondan hazırlanaraq beton hazırlıq qatının üzərinə qoyulur.

**8.6.** Svaylı bünövrələrin layihəsinin işlənməsi zamanı aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

- layihələndirilən bina və qurğuların konstruktiv sxemini;
- yükdaşıyan konstruksiyaların ölçüləri və materialını;
- bina və ya qurğuların ( onların bünövrələrinin ) dərinədə yanaşı yerləşmiş yerləşgələrin olması və onların qabaritləri;
- inşaat konstruksiyalarından bünövrəyə düşən yükləri;
- texnoloji avadanlıqların yerləşməsinə və onlardan inşaat konstruksiyalarına və döşəməyə ötürülən yükləri;
- inşaat konstruksiyalarının və avadanlığın altındakı bünövrələrin həddi çökməsinə və yana əyilməsinə dair tələbləri;

**8.7.** Bünövrədə olan svayların miqdarını və onların ölçülərini, svayın yol verilən hesablaşma yükləməsində svayın materialının və əsasın qrununun maksimal möhkəmliyindən istifadə etmək şərti ilə bənd 7.1.11-in tələblərinə müvafiq olaraq bünövrədə kənar svaylarda yol verilən artıq yüklənmə nəzərə alınmaqla təyin edilməlidir. Svayın konstruksiyasının və ölçülərinin seçimi, bünövrəyə düşən yüklərin qiyməti və tətbiq istiqaməti, həmçinin bina və qurğuların tikinti texnologiyası nəzərə alınmaqla həyata keçirilməlidir. Svaylar planda yerləşdirilərkən svayların layihədə qəbul edilən yükdaşıma qabiliyyətindən mümkün qədər çox istifadə olunmasına nail olmaqla, onların svay kolunda minimal miqdarda olmasına və ya lentlərdə svayların addımının mümkün qədər maksimal olmasına çalışmaq lazımdır.

**8.8.** Svaylı rostverkin svaylarla birləşməsinə həm sərbəst oturan, həm də sərt birləşən kimi nəzərdə tutulmalıdır. Rostverkin svaylara sərbəst oturması hesablaşmalarda şərti olaraq oynaq birləşməsi kimi nəzərdə tutulmalıdır və monolit rostverklər zamanı, svayın başının rostverkə 5-10 sm dərinlikdə qoyulması yolu ilə yerinə yetirilməlidir. Svay rostverkin svaylarla sərt birləşməsi aşağıdakı hallarda nəzərə alınmalıdır:

- a) svayların gövdələri zəif qrunlarda yerləşdikdə (boş qumlarda, axıcı konsistensiyalı gilli qrunlarda, lillərdə, torflarda və s.);
- b) rostverklə birləşmə yerində svaya ötürülən və onun kəsiyinin nüvəsindən kənara çıxan eksentrisitetlə ona tətbiq edilən sıxıcı yük halında;
- c) svaya üfüqi yüklər təsir etdikdə, sərbəst oturma zamanı bu yüklərdən yaranan yerdəyişmənin qiymətləri layihələndirilən bina və qurğular üçün həddi qiymətlərdən çox olanda;
- d) bünövrədə maili və ya şaquli yığılan svaylar olduqda;
- e) svaylar dartıb-qoparan yüklərə işlədikdə.

**8.9.** Dəmir-beton svayların monolit dəmir-beton rostverklə sərt birləşməsi, armaturun ankerləşdirilməsinin uzunluğuna uyğun dərinlikdə svayın başının rostverkə qoyulması və ya ankerləşdirmə boyu buraxılan armaturların TNvəQ 2.03.01-in tələblərinə müvafiq rostverkə qoyulması kimi nəzərdə tutulmalıdır. Sərt birləşmə üçün, əvvəlcədən gərginləşdirilmiş svayların başında, sonradan ankerli armatur kimi istifadə olunan gərginləşməmiş armatur karkas istifadə edilməlidir. Həmçinin tələb olunan möhkəmlik təmin edildikdə, aralıq polad elementlərin qaynaqla sərt birləşdirilməsinə yol verilir.

**Qeyd:**

1. *Dartıb-qoparan yükə işləyən rostverkin və svayların ankerləşdirilməsi (bənd 8.8 e) svayın armaturunun dartılmaya hesablaşma ilə təyin edilən dərinlikdə rostverkə qoyulması kimi nəzərdə tutulmalıdır.*

2. *Qazma- inyeksiya svayların köməyi ilə mövcud bünövrələrin əsasının gücləndirilməsi zamanı, svayın bünövrəyə qoyulma uzunluğu hesablaşma əsasında qəbul edilməli və ya konstruktiv olaraq svayın beş diametrinə bərabər təyin edilməlidir (bu şərtin yerinə yetirilməsi mümkün olmadıqda svayın gövdəsinin rostverkə birləşdiyi yerdə genişlənməsi nəzərdə tutulmalıdır).*

3. *Svayın, onun gövdəsinin rostverkə daxil edilməsi yolu ilə sərt qoyulması zamanı sonuncu, bu cür qoyulmanın konstruktiv həlli nəzərə alınmaqla basılıb-yarılmaya hesablanmalıdır.*

**8.10.** Svayların yığma rostverklə sərt birləşməsi kilsəzənginə bənzər başlıqların tətbiqi ilə təmin edilməlidir. Yığma rostverk zamanı, rostverkdə xüsusi olaraq nəzərdə tutulmuş dəşik-dəliklərdə svayların monolitləşdirilməsinə yol verilir.

**8.11.** Mərkəzdən kənar yüklənmiş bünövrənin svay koluna svayları elə yerləşdirmək lazımdır ki, bünövrəyə təsir edən daimi yüklərin bərabər təsiri svayların planının ağırlıq mərkəzinə mümkün olan yaxınlıqdan keçsin.

**8.12.** Şaquli yüklərin və momentlərin, həmçinin üfüqi yüklərin qəbul edilməsi üçün (onların qolu və yaxud mənasından asılı olaraq) şaquli, maili və tumac svayların birləşməsinin nəzərdə tutulmasına yol verilir.

**8.13.** Asılıb vurulan və basılan svayların oxları arasındakı məsafə  $3d$  mm-dən (burada  $d$  - dairəvi svayın diametri və ya kvadrat svayın tərəfi, və ya svayın gövdəsinin düzbucaqlı eninə kəsiyinin böyük tərəfidir), svay-dayaqlarda isə  $1,5d$ -dən az olmamalıdır.

Qazma, doldurulan svaylar və svay-qabıqların gövdələri, həmçinin svay-tirlərin quyuları arasındakı məsafə  $1,0$  m-dən az olmamalıdır, qazılan inyeksiya svayları arasındakı məsafə isə, oxlarda - onların üç diametrindən az olmamalıdır; genişlənmələr arasındakı məsafə onların bərk və yarım bərk gilli qruntlarda qurulmasında -  $0,5$  m, digər dispers qruntlarda -  $1,0$  m təşkil etməlidir.

Rostverkin dabanı səviyyəsində maili və ya maili və şaquli svaylar arasında məsafə, bünövrələrin konstruktiv xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla və onların qrunta basdırılmasının etibarlılığı, rostverkin armaturlanması və betonlanması təmin edilməklə qəbul edilməlidir.

**8.14.** Svayların uzunluğunun seçimi, tikinti meydançasının qrunտ şəraitindən, svay bünövrələrin qurulması üçün mövcud avadanlıqların imkanlarını nəzərə almaqla rostverkin dabanının yerləşmə səviyyəsindən asılı olaraq aparılır. Svayın aşağı ucunu, bir qayda olaraq, qruntların daha zəif təbəqəsini kəsərək möhkəm qrunta basdırmaq lazımdır, bu zaman vurulan svaylar əsas kimi qəbul edilən qrunta basdırılması aşağıdakı kimi olmalıdır:

- axıcılıq göstəricisi  $\dot{L} \leq 0,1$  olan gilli, iri parçalılı, çınqıllı və iri qumlu qruntlara -  $0,5$  m-dən az olmayaraq,;

- digər dispers qruntlara  $1,0$  m-dən az olmayaraq.

Svayın aşağı ucunun boş qumlara və axıcı konsistensiyalı gilli qruntlara söykənməsi yol verilməzdir. Qazma və vurma svaylardan olan bünövrələrin layihələrində bir qayda olaraq svayların statik nəzarət sınaqları yerinə yetirilməlidir.

**8.15.** Svay rostverkin dabanının qoyulma dərinliyi bina və ya qurğunun yeraltı hissəsinin konstruktiv həllindən (zirzəminin, texniki döşəməaltının mövcudluğu) və ərazinin planlaşdırma layihəsindən (kəsmə və ya tökmə), həmçinin rostverkin hesablamaya ilə təyin edilən hündürlüyündən asılı olaraq təyin edilir.

Şişən qruntlarda, tikinti zamanı, qrunտun şişmə qüvvəsinin svay rostverkə təsirini aradan qaldıran və ya azaldan tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır.

Bünövrələrin hesablamaya yükdaşıma qabiliyyətinin və uzunömürlüliyünün təmin olunması üçün yerli iqlim şəraiti, bünövrə konstruksiyalarının xüsusiyyətləri, gəmiçilik və ağac axıtma tələblərinin təmini, mühitin kəskin dəyişən temperaturunun təsiri, buzun hərəkəti, hərəkət edən dib çöküntülərinin aşındırıcı təsiri kimi faktorları nəzərə almaq şərti ilə, körpülərin bünövrələri üçün rostverkin dabanlarını akvatoriyanın (susahəsinin) səthindən, onun dibindən və ya qrunտun səthindən aşağıda və ya yuxarıda yerləşdirmək lazımdır.

**8.16.** Körpü bünövrələrinin qazılıb-doldurulan svayları üçün betonun mühafizə qatı  $10$  sm-dən az olmamalıdır.

Müsbət temperaturun təsir zonasında (buz ortüyünün dabanından və ya qrunտun mövsümü donması səviyyəsindən  $0,5$  m-dən aşağı olmayaraq) betonun şaxtaya davamlılığı şərtinə görə məhdudiyət qoyulmamış svayın hər bir növünü tətbiq etmək olar.

**8.17.** Svaylı bünövrələrin layihəsi işlənərkən svayın vurulması zamanı qrunzun səthinin qalxmasının (qabarmasının) mümkünlüyünü nəzərə alınmalıdır, hansı ki, aşağıdakı hallarda baş verə bilər:

a) tikinti meydançası yumşaq plastik və axıcı plastik konsistensiyalı gilli qrunzla və ya su ilə doymuş tozlu və xırda qumlarla təbəqələndikdə;

b) svayın batırılması çalanın dibindən aparıldıqda;

c) kənar svayları arasındakı məsafə 9 m-dən az olmamaq şərtiylə, svay bünövrəsinin konstruksiyası svay sahəsi və ya svay kolları şəklində qəbul edildikdə.

Qrunzun səthinin qalxmasının orta qiyməti  $h$  bu düsturla təyin edilir:

$$h = kV_p/A_e, \quad (8.1)$$

burada  $k$ - qrunzun nəmlik dərəcəsi 0,9-dan çox olduğu zaman 0,6-ya bərabər qəbul edilən əmsəldir;

$V_p$ -qrunza batırılan bütün svayların həcmidir,  $m^3$ -la;

$A_e$  - svayların batırılma sahəsidir və ya çalanın dibinin sahəsidir,  $m^2$ .

**8.18.** Qazma-doldurma, qazma-kəşişən və qazma- inyeksiya svayların armaturlanmasını iri fəza karkaslarla yerinə yetirmək lazımdır. Onlarda sərtliyin yaradılması üçün, onların boyuna armatur içlikləri yalnız xamitlə deyil, həm də karkasın uzunluğu boyu onun beş diametrindən çox olmayan məsafədə qoyulmuş boruşəkili həlqələr ilə birləşdirilməlidir. Betonun mühafizə qatını təmin etmək məqsədilə qrunz və karkasın armatur içliyi arasında sonuncu fiksatorlarla, həmçinin qoruyucu boruların çıxarılması zamanı karkasın qalxmasının mümkünlüyünü istisna etmək üçün onun aşağı ucunda qoyulmuş xaçşəkili ankerlərlə təchiz edilməlidir.

**8.19.** Svayın uzunluğu boyu ağac birləşmələrdən olan svay bünövrələrdə, şalban və ya tir birləşmələri, sıx surətdə metal qoyulmalarla və ya borucuqlarla örtülmə üsulu ilə yerinə yetirilməlidir. Paket svaylarda uc-uca birləşmələr bir-birindən 1,5 m-dən az olmayan məsafədə dolanbac yerləşdirilməlidir.

**8.20.** Svay bünövrələrin qurulması zamanı bölmə 7, 9-14-ün əlavə tələbləri nəzərə alınmalıdır.

## **9. Çökən qrunzlarda svaylı bünövrələrin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**9.1.** Çökən qrunzlardan ibarət tikinti meydançalarında mühəndis-geoloji axtarışlar aparılarkən, qrunzların öz çəkirlərindən (çökmə zamanı - qrunzun çəkisi nəzərə alınmaqla) çökmələrin mümkün xüsusi və maksimal qiymətlərini göstərməklə çökməyə görə qrunz şəraitinin tipi təyin edilməlidir.

Quyuların qazılması ilə yanaşı, qrunzların monolitlərinin götürülməsilə şurfların keçidi nəzərə alınmalıdır.

Tikinti aparılan ərazidə yeraltı suların hidrogeoloji rejimi öyrənilərkən, bina və qurğuların tikintisi və istismarı zamanı onun dəyişməsi proqnozlaşdırılarkən, müxtəlif amillərin təsiri nəticəsində qrunzların islanmasının mümkünlüyü də proqnozlaşdırılmalıdır.

Çökən qrunzların fiziki-mexaniki, o cümlədən möhkəmlik və deformasiya xüsusiyyətləri təbii nəmlik və tam su ilə doyma vəziyyətində təyin edilməlidir. Qrunzların nisbi çökməsini onların su ilə islanma şəraitində təyin edilməlidir. Bu su temperatur və kimyəvi tərkibinə görə, həm layihələndirilən obyektin, həm də ona bitişik ərazilərdə yerləşən binaların (qurğuların) mühəndis şəbəkələrində dövr edən sularla eyni olmalıdır.

**9.2.** 30 sm-dən çox çökməsi mümkün olan qrunzların xüsusi çəkisindən çökməsi üzrə II tip qrunz şəraitində svay bünövrələrinin layihələndirilməsində, bir qayda olaraq, II tip qrunz şəraitli qrunzun kəsilməsi və ya əvvəlcədən isladılması ilə bərkidilməsi, isladılıb partladılması, qrunz svayları ilə dərin sıxlaşdırılması və digər üsullarla I tipə çevrilməsi tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır. Göstərilən üsullar meydançadakı qrunz təbəqəsinin, bina və ya qurğunun tutduğu ərazi hüdudunda

və onun ətrafındakı çökən təbəqənin yarısına bərabər məsafədə xüsusi çəkisindən çökməsinin aradan qaldırılması təmin etməlidir.

**9.3.** Qruntların islanması mümkün olduğu zaman çökən qruntlu ərazilərdə svay bünövrələri islatma zamanı möhkəmlik və deformasiya xüsusiyyətləri azalan çökən qruntların bütün laylarını svaylarla kəsmək mümkün olan halda tətbiq etmək lazımdır.

Svayların aşağı ucları, bir qayda olaraq qaya qruntlara, sıx və orta sıxlıqlı qumlara, su ilə doymuş halda axıcılıq göstəriciləri aşağıdakı kimi olan gilli qruntlara basdırılmalıdır:

-  $I_L < 0,6$  qruntların I tip şəraitində bütün növ svaylar üçün ;

- II tip qrunnt şəraitləri və  $S_{s,l,g} \leq S_u$  olanda  $I_L < 0,4$  vurma svaylar üçün və  $I_L < 0,2$  qazılıb doldurulan svaylar üçün;

- II tip qrunnt şəraitləri və  $S_{s,l,g} \leq S_u$  olanda (burada  $S_{s,l,g}$ - qrunntun çəkisindən və onun səthinin üstündə səpgini və yüklənməni nəzərə alaraq batmadır)  $I_L < 0,2$  vurma svaylar üçün və  $I_L \leq 0$  qazılıb doldurulan svaylar üçün.

Svayların göstərilən qruntlara basdırılması svayın çökməsinin həddi çökmədən  $S_u$  çox olmaması və svayın tələb olunan yükdaşıma qabiliyyətini təmin edən şəraitin yoxlanması yolu ilə hesablanaraq təyin edilməlidir. Bu zaman svayın basdırılmasından alınmış daha böyük qiymət qəbul edilir.

**Qeyd:**

1. Əgər göstərilən qruntların kəsilməsi konkret hallarda iqtisadi cəhətdən məqsədəuyğun deyilsə, onda çökmə üzrə I tip qrunnt şəraitində II və III məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular üçün nisbi çökməsi  $\varepsilon_{si} < 0,02$  olan qrunnt layına svayın (svay-qabıqdan başqa) aşağı ucunun 1 m-dən az olmayaraq qurulmasına yol verilir (təzyiqin 300 kPa -dan az olmadığı halda və qrunntun xüsusi çəkisinin və onun səthindəki yükün təzyiqinə müvafiq təzyiqdən az olmayan), o şərtlə ki, bu halda svayın yükdaşıma qabiliyyəti təmin edilir, əsasın mümkün yatmasının və çökməsinin qiymətlərinin cəmi isə qruntların qeyri-bərabər islanması zamanı bina və qurğular üçün həddi qiymətdən yüksək olmur. Bu zaman svayın və svay bünövrələrin yükdaşıma qabiliyyəti təmin edilməli, qruntların mümkün ola biləcək yol verilməyən çökmə və yatması əlavə tədbirlər tətbiq edilərək istisna olunmalıdır.

2. I tip qrunnt şəraitində III məsuliyyət səviyyəli birmərtəbəli binaların svay-sütunlarının aşağı uclarının  $\varepsilon_{si} \geq 0,02$  olan qrunnta söykənməsinə yol verilir, əgər svayların yükdaşıma qabiliyyəti sınaqlarla təsdiq edilmişsə.

**9.4.** Mühəndis axtarışların nəticəsində vurulan svayın batan qruntlara batırılması çətinləşdiyi müəyyən edilmişsə, layihədə I tip qrunnt şəraitində, diametri svayın en kəsiyinin diametrindən az olan (50 mm-ə qədər), II tip qrunnt şəraitində isə - svayın en kəsiyinə bərabər və ya ondan az (50 mm-ə qədər) lider quyuların qurulması nəzərdə tutulmalıdır. Sonuncu halda lider quyuların dərinliyi qrunntun islanmadan çökən, çökmə qalınlığından artıq olmamalıdır.

**9.5.** I tip qrunnt şəraitində tətbiq olunan svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanmasını yarımbölmə 7.2-nin və əlavə 5-in göstərişlərinə müvafiq aparmaq lazımdır. Bu zaman svayın R aşağı uclarının altında və  $f_t$  yan səthində qruntların müqavimətləri (cədvəl 7.2, 7.3 və 7.8)  $K$  mütənasiblik əmsalı (əlavə 2), E deformasiya modulu, daxili sürtünmə bucağı  $\varphi$  və  $c$  xüsusi ilişənliyi aşağıdakı kimi təyin edilməlidir:

a) qrunntun su ilə tam doyması zamanı, əgər qrunntun islanması mümkündürsə, bu zaman hesablama cədvəlinin xüsusiyyətləri, aşağıdakı düsturla təyin edilmiş axıcılıq göstəricisinə görə qəbul edilir.

$$I_L = \frac{k e \gamma_w - w_p}{w_L - w_p}, \quad (9.1)$$

burada  $e$  - təbii sıxlıqlı qrunntun məsaməlilik əmsalıdır;

$\gamma_w$  -suyun xüsusi çəkisidir;  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$  ( $1 \text{ tq/m}^3$ );

$\gamma_s$  - bərk hissəciklərin xüsusi çəkisidir,  $\text{kN/m}^3$  ( $\text{tq/m}^3$ );

$k$ -qumcalar üçün - 1, gilçələr və gillər üçün - 0,9-a bərabər qəbul edilən əmsaldır;

$w_p$ ,  $w_L$  - yayılma və axıcılığın sərhəddlərində vahidin hissələri ilə qrunzun nəmlikləri;  
(9.1) düsturu ilə hesablama aparılarkən  $I_L < 0,4$  qiyməti alınarsa, qumcalar və gilçələr üçün  $I_L = 0,4$  qəbul etmək lazımdır;

b) əgər qrunzun isladılması mümkün deyilsə, təbii vəziyyətdə qrunzun nəmliyi  $w$  və axıcılıq göstəricisi  $I_L$  ( $w < w_p$  olduğu zaman  $w_p$  qəbul edilir).

**9.6.** Statistik işlənmə üçün qrunzların möhkəmlik və deformasiya xüsusiyyətlərinin miqdarı çöl şəraitində kifayət qədər olduqda I və II tip batma şəraitində olduğu zaman, svayın yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması əlavə 5-ə müvafiq aparmaq tövsiyyə olunur. I tip qrunz şəraitində qəbul edilən ştamplanmış yastıqda svayın yükdaşıma qabiliyyəti bənd 7.2.4-ün tələblərinə müvafiq olaraq, maili tilləri olan vurulan svaylar üçün  $I_L$  düstur (9.1) ilə təyin edilməlidir.

**9.7.** I tip qrunz şəraitində qəbul edilən svayların yükdaşıma qabiliyyəti, onların DÜİST 5686-ya əsasən svayın bütün uzunluğu boyu qrunzun lokal isladılması ilə aparılmış statik sınaqlarının nəticələrinə görə, yarım bölmə 7.3-ün tələblərinə müvafiq olaraq təyin edilir.

I tip qrunz şəraitində, tikinti aparılan ərazidə, tikinti təcrübəsi və svayların əvvəllər analoji şəraitdə yerinə yetirilmiş statik sınaqlarının nəticələri olduqda svayların sınağının aparılmamasına yol verilir.

Çökən qrunzlarda qurulan svay və svay-qabıqlar üçün, onların dinamik sınaqlarının nəticələrinə görə yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsinə, həmçinin, bu qrunzların dinamik zondlaşdırılmasının çöl sınaqlarının nəticələrinin məlumatlarına görə, svayın aşağı ucu altındakı və yan səthindəki çökən qrunzların hesablama müqavimətinin təyin edilməsinə yol verilmir.

Statik zondlamanın aşağıdakı hallarda tətbiq etməyə yol verilir:

- çökən təbəqənin sərhəddindən aşağı - svayların söykənməsi üçün qrunz layının seçimi zamanı və svayın aşağı ucu altında  $R$  və yan səthində  $f_i$  qrunzların hesablama müqavimətinin təyin edilməsi üçün;

I- tip qrunz şəraitində - svayın aşağı ucunun altında  $R$  və yan səthində  $f_i$  islanmış çökən qrunzların hesablama müqavimətinin təyin edilməsi üçün;

II qrunz şəraitində - bənd 9.10-a müvafiq svayın yan səthində çökən qrunzların mənfə sürtünmə qüvvəsinin təyini üçün.

**9.8.** Fəsil 6-da göstərilən svaylarla yanaşı, qazılmış quyularda vurulma ilə qurulan 3  $d$ -dən (burada  $d$ -quyunun diametri) az olmayan dərinlikdə çınqılın döyüclənməsi, ya da konus şəklində vurulan dabanın qurulması ilə bərkidilmiş dəmir-beton doldurulan svaylarda tətbiq edilməlidir.

**9.9.** II tip qrunz şəraitində, qrunzların əsasının yükdaşıma qabiliyyətinə görə svaylar mənfə sürtünmə qüvvələr nəzərə alınmaqla aşağıdakı düsturda verilmiş şərtlərə əsaslanaraq hesablanır:

$$N \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - \gamma_c P_n \quad (9.2)$$

burada  $N$ -bir svaya düşən hesablama yüküdür, kN;

$F_d$  - kN, bənd 9.11-ə müvafiq təyin edilən svayın yükdaşıma qabiliyyətidir;

$\gamma_k$ ,  $\gamma_0$ ,  $\gamma_n$  - bənd 7.1.11-ə əsasən qəbul edilən əmsallardır;

$\gamma_s$  - svayın iş şəraiti əmsalındır, qrunzun çökməsinin  $S_{sl}$  mümkün qiymətindən asılı olaraq qəbul edilir:  $S_{sl} = 5$  sm olduqda  $\gamma_c = 0$ ;  $S_{sl} \geq 2S_n$  olduqda  $\gamma_c = 0,8$ ;  $S_{sl}$  -in aralıq qiymətləri üçün  $\gamma_c$  interpolyasiya yolu ilə təyin edilir.

$P_n$  - bənd 9.10-a müvafiq təyin edilən mənfə sürtünmə qüvvəsidir.

**Qeyd:**

1.  $P_n$  qiymətini, bir qayda olaraq, tamamilə su ilə doymuş qrunz üçün təyin edilir.

2. Materialın möhkəmliyinə görə svaylar  $N + P_n$  yükünə hesablanmalıdır.

**9.10.** Su ilə doymuş qrunzlarda  $P_n$  və svayın yan səthinə təsir edən, təbii nəmlikli qrunzlarda  $P'_n$  kN(tq) mənfə sürtünmə qüvvəsi DÜİST 5686 əsasən su ilə doymuş qrunzlarda və təbii nəmlikli

qruntlarda aparılmış dartıb-qoparan qüvvə ilə sınaqlara müvafiq olaraq uzunluğu  $h_{sl}$  olan svayın daha böyük həddi müqavimətinə bərabər qəbul edilir.

Dartıb-qoparmaya sınağın aparılmasına qədər  $P_n$  qiymətinin aşağıdakı kimi təyin edilməsinə yol verilir:

a) aşağıdakı düsturla

$$P_n = u \sum_0^{h_{sl}} \tau_i h_i, \quad (9.3)$$

burada  $u$  - uzunluğu  $h_{sl}$  olan svay gövdəsinin sahəsinin perimetridir, m-lə;

$h_{sl}$  - hesablama dərinliyidir, m-lə; bu qiymətə qədər TNvəQ 2.02.01 tələblərinə müvafiq təyin edilən, qruntun xüsusi çəkisindən batma qiymətinin, binanın əsasının yol verilən deformasiyasının ən kiçik qiymətinə bərabər dərinlikdə qəbul edilən qruntun çökən laylarının yan sürtünmə qüvvəsinin cəmlənməsi aparılır.

$\tau_i$  - kPa hesablama müqavimətdir və aşağıdakı düsturla təyin edilir,

$$\tau_i = \zeta \sigma_{zg} \operatorname{tg} \varphi_I + c_I, \quad \zeta = \left( \frac{n_{\max}}{n_i} \right) \left( 1 + \frac{H_i}{H_0} \right)^{-0,5} \quad (9.4)$$

burada-  $\zeta$  eksperimental parametrlər olub, svayın qruntla əlaqəsindəki yan təzyiqləri xarakterizə edir;

$n_{\max}$  - çökən qruntların məsaməliliyinin ən böyük qiymətidir, 0,55-ə bərabər qəbul edilir;

$n_i$  - qruntun  $i$ -ci layının məsaməliliyi vahidinin hissəsi ilə;

$H_i$  - qruntun hesablama  $i$ -ci layının ortasının yerləşmə dərinliyidir, m-lə;

$H_0 = 1$  m;

$\sigma_{zg}$  - su ilə doymuş qruntun xüsusi çəkisindən şaquli gərginliyi, kPa;

$\varphi_I$  və  $c_I$  - qruntun  $i$ -ci layının daxili sürtünmə qüvvəsinin hesablama qiyməti, dərəcə ilə, xüsusi ilişənliyin DÜİST 12248-ə müvafiq konsolidasiya edilmiş drenaj kəsilmə üsulu ilə təyin edilir;

$h_i$  - çökən qruntun  $i$ -ci layının islanma zamanı svayın yan səthinə toxunaraq çökən qalınlığıdır, m-lə.

b) su ilə doymuş qruntların və yarımbölmə 7.3-ə müvafiq təbii nəmlikli qruntların  $h_{sl}$  hesablama dərinliyinin statik zondlamasının nəticələrinə görə.

**9.11.** Çökməyə görə II tip qrunt şəraitində, sıxılan yükə işləyən svayın  $F_d$ , kN yükdaşıma qabiliyyəti aşağıdakı kimi təyin edilir:

a) svayların lokal isladılması ilə statik sınaqlarının nəticələrinə görə, uzunluğu  $L$  olan svayların basıb yarıma yükünə görə yükdaşıma qabiliyyəti ilə uzunluğu  $h_{si}$  olan svayın dartıb qoparan yükə görə yükdaşıma qabiliyyəti arasında fərq kimi, zəruri olan hallarda tenzometrik svayların sınaqları aparılmaqla (svay kəsiklərində qüvvənin və deformasiyaların təyin edilməsi ilə);

b) qruntların  $h_{si}$  dərinliyindən aşağıdakı qrunt laylarının həddində su ilə tam doyması şəraitində, bənd 9.5 -in göstərişlərinə müvafiq hesablamalarla;

**9.12.** Çökmə üzrə II tip qruntlarda svayların statik sınaqlarının aparılması, bu cür sınaqlara görə fond materiallarının olmadığı zaman zəruridir.

**9.13.** Xüsusi məsuliyyətli qurğular üçün və qrunt şəraiti öyrənilməmiş rayonlarda, kütləvi tikinti zamanı, konkret şərait üçün işlənmiş proqram üzrə, tam çökmənin əmələ gəlməsinə qədər, əsasın uzun müddətli islanması ilə svayların sınağı aparılmalıdır.

**9.14.** Əgər svayın yan səthində mənfi sürtünmə qüvvələrinin əmələ gəlməsi mümkündürsə, onda asma svaylardan ibarət svay bünövrənin çökməsi şərti bünövrə üçün olduğu kimi təyin edilməlidir (yarımbölmə 7.4), lakin yüklərin hesablanması zamanı düstur 9.3 ilə təyin edilmiş hündürlük həddində rostverkin parametrlərinə və svayın xarici tilləri üzrə qrupun perimetrinə bərabər  $u$ , m-lə, mənfi sürtünmə qüvvəsi əlavə edilməlidir.



**9.15.** Bina və qurğuların konstruksiyalarının hesablanması üçün çökən qruntlarda svay bünövrələrinin qeyri-bərabər çökməsinin təyin edilməsi, tikinti meydançasının hidrogeoloji şəraitinin proqnozlaşdırılan dəyişməsinin və hesablanan bünövrəyə və ya bütövlükdə qurğuya təsir ehtimalına görə islatma mənbəyinin yerləşməsi və mümkün olan ən əlverişsiz növləri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir.

**9.16.** Svay bünövrələrin tətbiqi sudan mühafizə tədbirlərinin yerinə yetirilməsinin zəruriliyini istisna etmir. Bu zaman çökməyə görə II tip qrunnt şəraitində binanın çökmə tikişlərlə sadə konstruksiyalı bloklara ayrılması nəzərdə tutulmalıdır. Sənaye müəssisələrinin kranla təchiz edilmiş istehsalat binalarında, bundan əlavə kranaltı yolların, svay bünövrələrin hesablama çökməsinin ikiqat qiymətinə qədər, lakin qrunntun çəkisindən çökmənin yarısından az olmayaraq düzəldilməsinin mümkünlüyünü təmin edən konstruktiv tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır. Svay bünövrənin, binaların (qurğuların) konstruksiyasının deformasiyalarının və əyintilərinin yol verilən qiymətlərindən çox olmasını istisna etmədiyi halda, onların qeyri-bərabər çökməsini aradan qaldıran və əyilməsini azaldan tədbirləri görməklə, o cümlədən düzləndirməni tətbiq etməklə layihələndirməyə yol verilir.

**9.17.** Qrunntun öz çəkisindən 30 sm-dən çox çökməsi zamanı, yatan boğazlığın əyrixətli hissəsinin həddinə düşən svay bünövrələrin üfqi yerdəyişməsinin mümkünlüyü nəzərə alınmalıdır.

**9.18.** II tip qrunnt şəraitində svay bünövrəyə təsir edən yükləri hesabladıqda, bina və ya qurğunun qruntda basdırılmış hissəsinin yan səthində svay rostverkinin dabanından yuxarıdakı yerdə əmələ gələn mənfə sürtünmə qüvvələrini nəzərə alınmalıdır.

**9.19.** Svay bünövrələrin tətbiqi zamanı çökən qruntlardan ibarət ərazidə 1 m-dən çox planlaşdırılmış qrunnt tökməsinə yalnız xüsusi əsaslandırma olduğu hallarda yol verilir.

**9.20.** II tip qrunnt şəraitində qurulan svay bünövrələrin layihələndirilməsi zamanı (bənd 7.13) təyinatı üzrə etibarlıq əmsali nəzərə alınmır.

## **10. Svay bünövrələrin şişən qruntlarda layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**10.1.** Şişən qruntlarda svay bünövrələrin layihələndirilməsi zamanı şişən qruntların bütün qalınlığının svaylarla tam kəsilməsi nəzərdə tutulduğu kimi (aşağı ucların şişməyən qruntlara söykənməsi ilə), həm də qismən kəsilməsinə yol verilir (aşağı ucların bilavasitə şişən qruntların qalınlığına söykənməsi).

**10.2.** Şişən qruntlarda svayın yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması zamanı, aşağı  $R$  uc altında və svay və ya svay-qabığın  $f_i$  yan səthindəki şişən qruntların hesablama müqavimətinin qiymətlərini, onların tikinti meydançasında və ya ona bitişik analoji qruntlara malik ərazilərdə isladılması ilə svay və svay-şampın statik sınaqlarının nəticələri əsasında qəbul etmək tövsiyə olunur. Göstərilən statik sınaqların nəticələri olmadığı halda, diametri 1 m-dən az olan svay və svay-qabıqların aşağı  $R$  ucu altında və  $f_i$  yan səthində şişən qruntların hesablama müqavimətini cədvəl 7.4 və cədvəl 7.6-da verilmiş iş şəraiti əmsallarından asılı olmayaraq nəzərə alınan qruntda svayın iş şəraitinin əlavə əmsalını  $\gamma_c = 0,5$  daxil etməklə cədvəl 7.2, 7.3 və 7.8 üzrə qəbul etməyə yol verilir.

**10.3.** Şişən qruntlarda svay bünövrələrin deformasiyalara görə hesablanması zamanı (yarımbölmə 7.4.) bənd 10.4 və 10.6-nın tələblərinə müvafiq olaraq qrunntun şişməsindən svayın qalxmasının təyin edilməsi üzrə əlavə hesablama yerinə yetirilməlidir.

**10.4.** Əvvəlcədən qazılmış lider quyuya batırılan vurulan svayların, genişlənməsi olmayan doldurulan svayların, həmçinin qruntların şişən zonasını kəsməyən svay-qabıqlarının qalxmasını  $h_{swp}$ , m-lə, aşağıdakı düstur ilə təyin edilir.

$$h_{sw,p} = (h_{sw} - h'_{sw,p})\Omega + h'_{sw,p} - 0,0001\omega/uN, \quad (10.1)$$

burada  $h_{sw}$  - şişən qrunntun səthinin qalxmasıdır, m-lə;

$h_{swp}$  - svayın aşağı ucunun qoyulma səviyyəsində qrunut layının qalxması (qrunutun şişmə zonasının kəsildiyi halda  $h_{swp} = 0$ );

$\Omega$ ,  $\omega$  - cədvəl 10.1 ilə təyin edilən əmsallardır. Bu zaman,  $\Omega$  *a-dan* asılıdır; bu qrunutun şişməsi zamanı qrunut kütləsinin dərinliyinə görə deformasiyanın azalmasını xarakterizə edir və şişən gillər üçün belə qəbul edilir: sarmat -  $0,31\text{m}^{-1}$ ; aral -  $0,36\text{m}^{-1}$  və xvalın -  $0,42\text{m}^{-1}$ ;

$u$ -svayın perimetridir, m-lə;

$N$  - svaydakı hesablama yüküdür, kN,  $\gamma_f = 1$  etibarlıq əmsalı ilə təyin edilir.

Qurğuların qalxmasının həddi qiymətləri, həmçinin şişən qrunutun səthinin qalxmasının  $h_{sw}$  və svayın aşağı uclarının yerləşmə səviyyəsində  $h_{sw,p}$  qrunutun layının qalxması TNvəQ 2.02.01 tələblərinə müvafiq təyin edilir.

**10.5.** Qrunutun şişən laylarının svaylarla kəsilməsi və onların şişməyən qrunta basdırılması zamanı svay bünövrəsinin yuxarıya qalxması aşağıdakı şərtə riayət olunduqda aradan qaldırılır

$$N \geq F_{sw} - N \leq \frac{\gamma_0 F_{du}}{\gamma_n \gamma_k}, \quad (10.2)$$

burada  $N$  - düstur (10.1) -də olduğu kimi qəbul olunur;

$F_{sw}$  - hesablama qalxma qüvvəsinin əvəzləyicisi olub, kN, svayın yan səthinə təsir edən, şişən qruntlarda onların çöl sınaqlarının nəticələrinə görə təyin edilir və ya qrunutun şişmə qüvvəsi üçün yükə görə etibarlıq əmsalını nəzərə almaqla  $\gamma_f = 1,2$  cədvəl 7.3-də verilən məlumatlardan istifadə etməklə təyin edilir;

$F_{du}$  - dartıb-qoparan yükün təsiri zamanı şişməyən qruntda yerləşən svay məntəqəsinin yükdaşıma qabiliyyətidir, kN,

$\gamma_0, \gamma_n, \gamma_k$  - düstur (7.2) -də olduğu kimi qəbul olunur.

Cədvəl 10.1

Svayın batırılma dərinliyi, m	$\alpha$ -nın aşağıdakı qiymətlərində $\Omega$ əmsalı, $\text{m}^{-1}$					$\omega$ əmsalı, $\text{m}^2/\text{kN}$
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	
3	0,72	0,62	0,53	0,46	0,40	-
4	0,64	0,53	0,44	0,36	0,31	1,5
5	0,59	0,46	0,36	0,29	0,24	1,1
6	0,53	0,40	0,31	0,24	0,19	0,7
7	0,48	0,35	0,26	0,20	0,15	0,5
8	0,44	0,31	0,22	0,17	0,13	0,4
9	0,40	0,27	0,19	0,14	0,11	0,3
10	0,37	0,24	0,17	0,12	0,09	0,2
11	0,34	0,21	0,15	0,10	0,08	0,2
12	0,31	0,19	0,13	0,09	0,07	0,1

**10.6.** Diametri 1 m-dən çox olan, qrunutun şişən laylarını kəsməyən, svayın qalxması TNvəQ 2.02.1-in tələblərinə müvafiq təbii əsasda bünövrə üçün olduğu kimi təyin edilməlidir. Bu zaman genişlənməsi olan svayın qalxması  $F_u$  yükünün təsirindən aşağıdakı kimi müəyyən edilməlidir

$$F_u = N + \gamma_{II} V_g - F_{sw}, \quad (10.3)$$

burada  $N, F_{sw}$  - düstur (10.2) -də olduğu kimidir;

$\gamma_{II}$  - qrunutun xüsusi çəkisinin hesablama qiymətidir,  $\text{kN}/\text{m}^3$ ;

$V_g$  - svayın qalxmasına mane olan və  $d$  genişlənmə diametrinə bərabər hündürlüyü  $h$  olan genişlənmən kəsik konusun hüdudlarında qrunutun həcminə bərabər qəbul edilən qrunutun  $\text{m}^3$  -la həcmidir və aşağı diametri  $d$ , yuxarı diametri isə  $d' = h + d$  (burada  $h$  - qrunutun təbii səthindən svayın genişlənməsinin ortasına qədər olan məsafə).

**10.7.** Svay bünövrələrin layihələndirilməsi zamanı şişən qruntların yerləşməsinin təbəqə istiqamətlərinin və şişmə qüvvəsinin əsas istiqaməti nəzərə alınmalıdır.

**10.8.** Şişən qruntlarda sadə svaylı bünövrələrin konstuksiyaalarının deformasiyasının və bina və qurğuların əyintisinin yol verilən qiymətlərdən çox olması hallarında bina və qurğuların layihələndirilməsində onların onların əyintisini və qeyri-bərabər qalxmasını azaldan, o cümlədən düzləndirməni tətbiq etməklə əlavə gücləndirici tədbirlərin nəzərə alınmasına yol verilir.

**10.9.** Şişən qruntlarda svay bünövrələri layihələndirilərkən, qrunnun şişməsi zamanı, qrunnun səthi və rostverkin aşağı müstəvisi arasında onun qalxmasının maksimum qiymətinə bərabər və ya ondan çox ölçüdə ara nəzərdə tutulmalıdır.

Şişən qrunn layının qalınlığı 12 m-dən az olduqda, düstur (10.2)-yə riayət etməklə bilavasitə qrunna söykənən rostverkin qurulmasına yol verilir.

Svayların qrup və ya toplum şəklində yerləşdirilməsi zamanı, svay bünövrələrin qalxmasını, svayların qarşılıqlı təsirini nəzərə almaqla hesablamaq lazımdır.

## **11. Svay bünövrələrin işlənmiş ərazilərdə layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**11.1.** İşlənən ərazilərdə svay bünövrələrin layihələndirilməsi zamanı, bu normanın tələblərindən başqa, həmçinin, TNvəQ 2.01.09-un tələblərinə də riayət edilməlidir; bu zaman svay bünövrələrin layihələndirilməsi üçün mühəndis-axtarış işlərinin məlumatları ilə yanaşı, həm də dağ-geoloji axtarış və yer səthinin gözlənilən deformasiyaları haqqında məlumatlardan istifadə edilməlidir.

**11.2.** İşlənən ərazilərdə svay bünövrələrin layihələndirilməsi tapşırıqına, markşeyder hesablamasının nəticələrinə əsasən tikinti sahəsində yerin səthinin gözlənilən maksimal deformasiyaları haqqında alınmış məlumatlar, o cümlədən yatma, maillik, nisbi üfüqi dartılma və ya sıxılma defomasiyaları, yer səthinin əyrilik radiusu, çıxıntının hündürlüyü daxil olmalıdır.

**11.3.** İşlənən ərazilərdə ucaldılan bina və qurğuların svay bünövrələrinin hesablanması, əsasın işlənməsi zamanı deformasiyaya uğrayan tərəfdən təsir nəzərə alınmaqla, həddi hallara xüsusi yük birləşməsinə görə aparılmalıdır.

**11.4.** Svayların başlıqlarının rostverklə birləşməsinin xüsusiyyətindən və ərazinin işlənilməsindən, ondakı üfüqi deformasiyanın inkişaf prosesindən və qrunnun əsası ilə bünövrənin qarşılıqlı təsirindən asılı olaraq svay bünövrələrin aşağıdakı sxemləri mövcuddur:

a) sərt- svayların başlıqlarının rostverkə sərt bağlandıqda, svay armaturlarının çıxıntılarının rostverklərdə ankerlənməsi və ya bənd 8.9-da verilən tələblərə müvafiq olaraq svayın başlığının bilavasitə ona bağlanması ilə;

b) elastik (təsirə tabe) - svayın rostverklə şərti şarnir birləşməsində, onun başlığının rostverkə 5-10 sm tıxanması və ya sürüşən tikişlər vasitəsilə birləşməsi yolu ilə.

**11.5.** İşlənən ərazilərdə svay bünövrələrin və onların əsasının hesablanması aşağıdakılar nəzərə alınmaqla aparılmalıdır:

a) bənd 11.6-nın tələblərinə müvafiq ərazinin işlənməsi ilə qruntlarda əmələ gələn fiziki-mexaniki xassələrinin dəyişiklikləri;

b) bənd 11.7-nin tələblərinə müvafiq olaraq yer səthinin mailliyi, əyriliyi və çıxıntı yaranması ilə ayrı-ayrı svaylarda şaquli yüklərin yenidən paylanması;

c) bənd 11.8-in tələblərinə müvafiq olaraq qruntların əsaslarının nisbi üfüqi deformasiyaların nəticəsində üfüqi müstəvidə yaranan əlavə yüklər.

**11.6.** Ərazinin işlənməsi zamanı, sıxan yükə işləyən bütün növ svay əsasların qrunnunun yükdaşıma qabiliyyətini  $F_{sr}$ , kN(tq) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_{cr} = \gamma_{cr} F_d, \quad (11.1)$$

burada  $\gamma_{cr}$  - iş şəraiti əmsəlidir, ərazinin işlənməsi zamanı qruntların fiziki-mexaniki xassələrinin dəyişməsinə və şaquli yüklərin paylanmasının dəyişməsinə nəzərə alınır:

-istənilən bina və qurğunun bünövrələrində svay-dayaqlar üçün  $\gamma_{cr} = 1$ ;

-təsirə tabe (elastik) birləşdikdə asma svaylar üçün (məsələn, şarnir dayaqlarla birmərtəbəli karkaslı)  $\gamma_{cr} = 0,9$ ;

-bina və qurğular bünövrələrlə sərt birləşdikdə asma svaylar üçün  $\gamma_{cr} = 1,1$  (məsələn, sərt düyünləri olan çoxmərtəbəli karkassız binanın, silos korpuslarının);

$F_d$  - svayın yükdaşıma qabiliyyətidir, kN-la, yarım bölmə 7.2-yə görə hesablanma ilə və ya yarım bölmə 7.3-ün tələblərinə müvafiq çöl tədqiqatlarının nəticələrinə görə təyin edilir (svayın dinamik və ya statik yüklə sınağı, qruntların zondlanması).

**Qeyd.** Kəskin düşən laylar olduğu halda düstur 11.1-də həm də nisbi üfüqi deformasiyanın  $\varepsilon_h$  qiymətindən, mm/m asılı olan əlavə  $\gamma_c = 1/(1+100 \varepsilon_h)$  əmsalı nəzərə alınmalıdır.

**11.7.** Sərt konstruktiv sxemli bina və qurğuların svaylarına və ya svay-qabıqlarına təsir edən əlavə  $\pm N$  şaquli yükləri, yerin səthinin mailliyi, əyilməsi, çıxıntı əmələ gəlməsi, həmçinin aşağıdakı şərtlər daxilində əsasın qruntlarının üfüqi deformasiyalarının səbəb olduğu svayın şaquli yerdəyişməsinin hesablamaya qiymətindən asılı olaraq təyin etmək lazımdır:

a) asma svaylardan olan svay bünövrələri və onların əsasları bənd 7.4-ə müvafiq olaraq, təbii əsas üçün olan şərti bünövrə ilə əvəz edilir;

b) şərti bünövrənin əsası xətti - deformasiyalı qəbul edilir, binanın (qurğunun) ya da onda ayrılmış hissənin uzunluğu boyu qrunzun deformasiya modulu və yataq əmsalı sabit olmalıdır.

Əlavə şaquli yükün təyin edilməsi binanın boyuna və eninə oxlarına nəzərən aparılır.

**11.8.** İşlənən ərazilərdə qoyulan svay bünövrələrin hesablanmasında, svayın layihə vəziyyətinə görə ərazinin işlənməsində, əsasın qrunzunun üfüqi yerdəyişməsinin təsiri altında svayların əyilməyə işləməsi nəticəsində əmələ gələn əlavə qüvvələr nəzərə alınmalıdır.

**11.9.** Ərazinin işlənməsi zamanı qrunzun hesablamaya üfüqi yerdəyişməsi  $U_{cr}$ , (mm-lə) aşağıdakı düstura görə təyin edilir.

$$U_{cr} = \gamma_f \cdot \gamma_c \cdot \varepsilon_h \cdot x \quad (11.2)$$

burada  $\gamma_f$ ,  $\gamma_c$  - müvafiq olaraq yükə və iş şəraitinə görə etibarlılıq əmsalları olub, TNvəQ 2.01.09-a əsasən qəbul edilir;

$\varepsilon_h$  - nisbi üfüqi deformasiyanın gözlənilən qiyməti olub, markşeyder hesablamalarının nəticələrinə görə təyin edilir, mm/m;

$x$  - nəzərdən keçirilən svayın oxundan rostverkli binanın (qurğunun) bütün uzunluğu boyu və ya ayrı-ayrı sütunların altında qurulan rostverkli karkaslı binanın (bölmənin) sərtlik blokundan mərkəzi oxuna qədər məsafə.

**11.10.** İşlənən ərazilərdə tikilən bina və qurğuların svay bünövrələrini, yer səthinin deformasiyası nəticəsində yaranan minimal qüvvənin svaydan rostverkə ötürülməsinin zəruriliyi şərtindən irəli gələrək layihələndirmək lazımdır.

Bu tələbin yerinə yetirilməsi üçün layihələrdə aşağıdakılar nəzərdə tutulmalıdır:

a) əsasın qrunzunun üfüqi yerdəyişməsinin təsirinin azaldılması üçün, bina və ya qurğunun hissələrə bölünməsi;

b) əsasın əyilməsindən şaquli müstəvidə yaranan əlavə qüvvələrin azaldılması üçün sərt konstruktiv sxemli bina və qurğularda asma svayların nəzərdə tutulması;

c) mümkün qədər az sərtliyə malik olan svaylar. Məsələn: prizma şəkilli, kvadrat və ya düzbucaqlı en kəsikli, bu zaman düzbucaqlı en kəsikli svayların kiçik tərəflərini bina hissəsinin boyuna kəsiyi istiqamətində yerləşdirmək lazımdır;

d) svayların rostverklə birləşməsinin bənd 11.4-də verilmiş elastik konstruksiyaları;

e) binaların domkratlar və ya digər düzləyici qurğularla düzləndirilməsi.

Bina və qurğuların hissələrə ayrılması zamanı, bu hissələr arası rostverkdə araboşluqları (deformasiya tikişləri) nəzərdə tutulmalıdır. Bu tikişlərin ölçüləri bina və qurğuların alt konstruksiyalarında olduğu kimi TNvəQ 2.01.09-un tələblərinə müvafiq təyin edilməlidir.

**11.11.** Svay bünövrələrini, bir qayda olaraq I- IV qrup işlənən ərazilərdə tətbiq etmək lazımdır, o cümlədən:

a) asma svaylarla - bina və qurğuların hər bir növü və konstruksiyası üçün I və IV qrup ərazilərdə;

b) svay-dayaqlarla - III - IV qrup ərazilərdə əsasın əyilməsi zamanı, elastik konstruktiv sxemlə layihələndirilən bina və qurğular üçün; IV qrup ərazilərdə isə - sərt konstruktiv sxemlə layihələndirilən bina və qurğular üçün.

**Qeyd:**

1. İşlənən ərazilərin qruplara bölünməsi TNvəQ 2.01.09-a əsasən qəbul edilmişdir.

2. Diametri 600 mm-dən çox olan svay-qabıqlar, doldurulma və qazma svaylar və sərt svayların digər növlərinin, bir qayda olaraq yalnız elastik sxemli svay bünövrələrdə, onların sürüşmə tikişi vasitəsilə (bənd 11.4) rostverklə birləşməsi zamanı tətbiq edilməsinə yol verilir.

3. Svayların qaya qruntlara söykəndiyi hallar istisna olmaqla, işlənən ərazilərdə svayın qrunta basdırılması dərinliyi 4 m-dən az olmamalıdır.

**11.12.** I k - IV k qruplu çıxıntı əmələ gəlməsi mümkünlüyü ilə işlənən ərazilərdə, həmçinin geoloji pozuntuları olan meydançalarda svay bünövrələrin tətbiqinə, yalnız xüsusi əsaslandırma olduqda yol verilir.

**11.13.** Rostverkin svayla birləşmə konstruksiyası, əsasın qrununun gözlənilən üfüqi yerdəyişməsinin qiymətindən asılı olaraq təyin edilməlidir. Bu zaman rostverklə birləşmə zamanı svaylar üçün bənd 11.4 -də təyin olunan üfüqi yerdəyişmənin həddi qiymətindən çox olmamalıdır:

2- sərt olduqda;

5- elastik, şərti-şarnirli olduqda ;

8 - elastik, sürüşmə tikişi vasitəsilə olduqda .

**Qeyd.** Əsasın qrununun üfüqi yerdəyişməsinin təsirindən svaylarda və rostverkdə yaranan qüvvələrin qiymətinin azaldılması üçün, həmçinin, binanın (qurğunun) bütövlükdə svay bünövrələrinin fəza dayanıqlılığını təmin etmək üçün, qrunun böyük olmayan yerdəyişmələrinin (2 sm-əqədər) təsir zonasında svay sahəsinin svaylarını sərt birləşməli olduğu nəzərdə tutulmalıdır, qalan hallarda isə - elastik (şarnirli və ya sürüşmə tikişi ilə birləşən).

**11.14.** İşlənən ərazilərdə svay bünövrələri konstruksiyaların deformasiyasını, bina və qurğuların əyilməsinin istisna olunmadığı halda, onların qeyri-bərabər çökməsini, əyintisini aradan qaldıran, o cümlədən düzləndirməni tətbiq etməklə layihələndirilməsinə yol verilir.

**11.15.** Svay rostverklər mərkəzdən kənar dartılmaya və sıxılmaya, həmçinin, əsasın qrununun işlənməsi zamanı, deformasiyaya uğrayan svayın yan təzyiqindən yaranan üfüqi dayaq reaksiyalarının (eninə qüvvə və əyici moment) təsirindən burulmaya hesablanmalıdır.

**11.16.** Hündür rostverkli svay bünövrələrin beton döşəmələrdə və ya qrunun səthində qurulan digər sərt konstruksiyalarda tətbiqi zamanı, sərt konstruksiyanın bütün qalınlığı boyu 8 sm-dən az olmayan enə malik svayın bütün perimetri boyu araboşluq nəzərdə tutulmalıdır. Araboşluğu əsasın qrununun üfüqi yerdəyişməsinin təsiri zamanı svaylar üçün sərt dayaq əmələ gətirməyən elastik və ya plastik materiallarla doldurmaq lazımdır.

## **12. Svaylı bünövrələrin seysmik rayonlarda layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**12.1.** Svay bünövrələrin seysmik rayonlarda layihələndirilməsi zamanı, bu normadan əlavə, seysmik rayonlarda tikinti normalarının tələblərinə də əməl edilməlidir. Bu zaman, svay bünövrələrinin layihələndirilməsi üçün mühəndis axtarışları materiallarına əlavə kimi, tikinti meydançasının seysmik mikrorayonlaşdırma göstəricilərindən də istifadə olunmalıdır.

**12.2.** Bina və qurğuların svay bünövrələri seysmik təsirlər nəzərə alınmaqla, birinci qrup həddi-hallara görə hesablamada xüsusi yük birləşməsinə əsasən hesablanmalıdır.

Bu zaman aşağıdakılar nəzərdə tutulmalıdır:

a) bənd 7.2-nin tələblərinə müvafiq olaraq sıxan və dardan yükə görə svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi;

b) əlavə 2-nin tələblərinə müvafiq olaraq, svayın yan səth ilə qrunta ötürülən təzyiğin məhdudlaşdırılması şərtinə görə qrunnun dayanıqlılığının yoxlanılması;

c) əlavə 2-dəki qiymətlər nəzərə alınmaqla, seysmik yüklərin hesablamada qiymətindən asılı olaraq, hesablamada qüvvələrin (boyuna qüvvə, əyici moment və eninə qüvvə) birgə təsirinə, materialın möhkəmliyinə görə svayın hesablanması.

«a» - «c» yarımbəndlərində göstərilən hesablamaların yerinə yetirilməsi zamanı bənd 12.3-12.8-də verilən tələblər nəzərə alınmalıdır.

**Qeyd.** Bina və qurğulara təsir edən seysmik yüklərin hesablamada qiymətlərinin təyini zamanı, yüksək svay rostverki karkaslı alt mərtəbə kimi nəzərdən keçirilməlidir.

**12.3.** Sıxan və ya dartıb-qoparan  $F_{eq}$  yükə görə svayın yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması zamanı  $R$  və  $f_i$  qiymətlərini (yarım bölmə 7.2) əsasın qrununun iş şəraitinin cədvəl 12.1-də verilmiş azaldıcı əmsallarına  $\gamma_{eq1}$  və  $\gamma_{ep2}$  vurmaq və ya onları seysmik təsirlərlə imitasiya olunmuş svay və svay bünövrələrin sınaqlarının nəticəsinə görə təyin edilməlidir.

Bundan başqa, svayın yan səthindəki qrunun  $f_i$  müqavimətini,  $h_d$  hesablamada dərinliyinə (bənd 12.4) qədər sıfıra bərabər qəbul edilməlidir.

Cədvəl 12.1

Bina və qurğuların hesablamada seysmikliyi, ball	Aşağıda qeyd olunan qrunlarda $R$ qiymətinin dəqiqləşməsi üçün iş şəraiti $\gamma_{eq1}$ əmsalı						Aşağıda qeyd olunan qrunlarda $f_i$ kəmiyyətinin düzəldilməsi üçün iş şəraitinin əmsalı, $\gamma_{eq2}$					
	Sıx qumlar		Orta sıxlıqlı qumlar		Axıcılıq göstəricisi aşağıdakı kimi olan gilli qrunlar		Sıx və orta sıxlıqlı qumlar		Axıcılıq göstəricisi aşağıdakı kimi olan gilli qrunlar			
	az nəmli və nəmli	su ilə doymuş	az nəmli və nəmli	su ilə doymuş	$I_L < 0$	$0 \leq I_L \leq 0,5$	Az nəmli və nəmli	su ilə doymuş	$I_L < 0$	$0 \leq I_L \leq 0,75$	$0,75 \leq I_L < 1$	
7	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{0,9}{0,5}$	$\frac{0,95}{0,85}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,95}{0,9}$	$\frac{0,95}{0,85}$	$\frac{0,9}{0,5}$	$\frac{0,95}{0,9}$	$\frac{0,85}{0,8}$	$\frac{0,75}{0,75}$	
8	$\frac{0,9}{0,8}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{0,85}{0,75}$	$\frac{0,7}{0,35}$	$\frac{0,95}{0,95}$	$\frac{0,9}{0,8}$	$\frac{0,85}{0,75}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{0,9}{0,8}$	$\frac{0,8}{0,7}$	$\frac{0,7}{0,65}$	
9	$\frac{0,8}{0,7}$	$\frac{0,7}{0,35}$	$\frac{0,75}{0,6}$	-	$\frac{0,9}{0,85}$	$\frac{0,85}{0,7}$	$\frac{0,75}{0,65}$	$\frac{0,7}{0,35}$	$\frac{0,85}{0,65}$	$\frac{0,7}{0,6}$	$\frac{0,6}{-}$	

**Qeyd:**

- Kəsrin surətində göstərilmiş  $\gamma_{eq1}$  və  $\gamma_{eq2}$  qiymətləri vurulan, doldurulan svaylara (sıxışdırıcı svaylara), kəsrin məxrəcində - qazılan svaylara aiddir.
- $\gamma_{eq1}$  və  $\gamma_{eq2}$  əmsallarının qiymətini müvafiq olaraq 1, 2, 3 təkrarlandığı rayonlarda tikilən bina və qurğular üçün (nəqliyyat və hidrotexnikalərdən başqa) 0,85, 1,0 və ya 1,15-ə vurmaq lazımdır.
- Qaya və iri parçalı qrunlara söykənən svay-dayaqların yükdaşıma qabiliyyətini iş şəraitinin əlavə əmsalları olan  $\gamma_{eq1}$  və  $\gamma_{eq2}$  daxil etmədən təyin edilir.

**12.4.** Hesablama dərinlik  $h_d$ , hansına qədər ki, svayın yan səthində qrunun müqaviməti nəzərə alınmır, düstur (12.1) üzrə,  $3/\alpha_s$ -dən artıq olmamaq şərti ilə təyin edilir.

$$h_d = \frac{a_1(H + \alpha_\varepsilon a_3 M)}{b_p \left( \frac{a_2}{\alpha_\varepsilon} \gamma_1 \operatorname{tg} \phi_1 + c_1 \right)}, \quad (12.1)$$

burada  $a_1$ ,  $a_2$  və  $a_3$  - ölçüsüz əmsallardır, hündür rostverk zamanı müvafiq olaraq 1,5; 0,8 və 0,6-ya və ayrıca durmuş svay üçün alçaq rostverkə svayın sərt tıxanması zamanı 1,2; 1,2 və 0-a bərabərdir.

$H$ ,  $M$  - xüsusi yük birləşməsində seysmik təsir nəzərə alınmaqla, müvafiq olaraq qruntun səthi səviyyəsində svaya əlavə edilmiş üfüqi qüvvənin (kN) və əyici momentinin (kN.m) hesablama qiymətləridir;

$\alpha_\varepsilon$  - deformasiya əmsalı olub, 1/m, əlavə 2-yə əsasən təyin edilir;

$b_p$  - əlavə 2-yə əsasən təyin edilən svayın şərti enidir, m-lə;

$\gamma_1$  - qruntun xüsusi çəkisinin kN/m<sup>3</sup>, hesablama qiyməti olub, su ilə doymuş qrunlarda suyun müvazinətli təsirini nəzərə alınmaqla təyin edilir;

$\varphi_l$ ,  $c_l$  - müvafiq olaraq qruntun daxili sürtünmə bucağıdır dərəcə və qruntun xüsusi ilişkənliyinin (kPa) hesablama qiymətləridir.

Layihələrdə svayın üfüqi yükə yoxlama sınağını nəzərdə tutmaq tövsiyə olunur.

**12.5.** Seysmik yüklərin təsiri zamanı hesablama  $h_d$  dərinliyi təyin edilərkən hesablama daxili sürtünmə bucağının  $\varphi_l$  hesablama qiymətini - hesablama seysmikliyi 7 bal olanlar üçün - 2°; 8 bal olanlar üçün - 4°; 9 bal olanlar üçün - 7°-yə qədər azaldılaraq qəbul etməklə aparılmalıdır.

**12.6.** Körpülərin svay bünövrələrinin hesablanması zamanı su ilə doymuş tozşəkili qumlarda və axıcılıq göstəricisi  $I_L > 0,5$  olan gilli qrunlarda svayın batırılması şəraitinə seysmik hərəkətin təsirini, bu qrunlar üçün əlavə 3-də verilmiş  $k$  mütənasiblik əmsallarının qiymətinin 30%-ə qədər azaldılması yolu ilə nəzərdə tutulmalıdır.

**12.7.** Şaquli sıxan və dartıb qoparan yüklərə işləyən svayın  $F_{eq}$  yükdaşıma qabiliyyəti (kN) çöl sınaqlarının nəticələrinə görə seysmik təsir nəzərə alınmaqla aşağıdakı düsturla təyin edilməlidir:

$$F_{eq} = k_{eq}F_d, \quad (12.2)$$

burada  $k_{eq}$  -seysmik təsirlər zamanı svayın yükdaşıma qabiliyyətinin azalmasını nəzərə alan əmsaldır. Seysmik təsirləri nəzərə almaqla bənd 12.2. - 12.4-ə müvafiq hesablanmış svayın yükdaşıma qabiliyyətinin qiymətinin seysmik təsirlər nəzərə alınmadan, yarımbölmə 7.2-nin tələblərinə əsasən təyin edilmiş, svayın yükdaşıma qabiliyyətinin qiymətinin nisbəti kimi təyin edilir;

$F_d$  –(kN) statik və ya dinamik sınaqların nəticələrinə əsasən və ya qruntun bənd 7.3-ə müvafiq statik zondlamanın məlumatlarına əsasən təyin edilən svayın yükdaşıma qabiliyyətidir.

**12.8.** Əgər qruntun isladılması mümkün deyilsə və axıcılıq göstəricisi düstur (9.1) ilə əldə edilən tamamilə su ilə doymuş qruntda qruntun isladılması mümkünə svayın çökmə və şişən qrunlarda seysmik təsiri nəzərə alınmaqla, xüsusi yük birləşməsinə görə svayların hesablanması təbii nəmlik şəraitində aparılmalıdır. Bu zaman çökməyə görə II tip qrunt şəraitində svayın yükdaşıma qabiliyyəti qruntun mənfi sürtünmə qüvvələrinin inkişafının mümkünlüyü nəzərə alınmadan təyin edilməlidir.

**Qeyd.** Svayın seysmik təsirlərə hesablanması, onların fəsil 9-11-ə müvafiq olaraq hesablanması üçün yerinə yetirilməsinin zəruriliyini istisna etmir.

**12.9.** Seysmik rayonlarda svay bünövrələr üçün (eninə armaturlanmayan və toppuzşəkili rostverk svaylardan başqa) bütün növ svaylar tətbiq edilməlidir. Həmçinin, beton svayların, yəni svay gövdəsinin bütün uzunluğu boyu armatur karkasları olmayan svayların tətbiqinə yol verilmir.

Seysmik rayonlarda qoruyucu borular olmadan suyun artıq təzyiqi altında qazılan svayların qurulması qadağan edilir.

**12.10.** Seysmik rayonlarda svay bünövrələrin layihələndirilməsi zamanı svayın ucunun qaya, iriparçalı qrunlara, sıx və orta sıxlıqlı qumlar və axıcılıq göstəricisi  $I_L \leq 0,5$  olan gilli qrunlara söykənməsi nəzərdə tutulmalıdır. Svayların aşağı uclarının su ilə doymuş qumlara, axıcılıq göstəricisi  $I_L > 0,5$  gilli qrunlara söykənməsi yol verilməzdir.

**12.11.** Seysmik rayonlarda svayın qrunta basdırılma dərinliyi 4 m-dən, svayın aşağı ucunun altındakı əsasda su ilə doymuş orta sıxlıqlı qumlar olduqda isə 8 m-dən az olmamalıdır. Seysmik təsirlərin imitasiyası ilə svayın çöl sınaqları nəticəsində alınmış müvafiq əsaslandırmaqlarla svayın basdırılma dərinliyinin azaldılmasına yol verilir.

Qiymətli avadanlığa malik olmayan birmərtəbəli kənd təsərrüfatı binaları üçün svayın qaya qrunta söykəndiyi halda, onların qrunta basdırılma dərinliyi seysmik olmayan rayonlarda olduğu kimi qəbul edilir.

**12.12.** Binanın kəsiyi həddində yükdaşıyan divarlar altındakı svay bünövrənin rostverki, bir qayda olaraq, kəsilməz və bir səviyyədə yerləşdirilməlidir. Svayın yuxarı ucunu seysmik yükləməni nəzərə almaqla, hesablama ilə təyin edilən dərinlikdə rostverkə sət tıxanmalıdır. Bina və qurğuların rostverksiz svay bünövrələrinin qurulmasına yol verilmir.

*Qeyd.* Yamacda tikinti zamanı kəsik həddində rostverkin vahid monolit dəmir-beton konstruksiya - tavalər və ya çarpaz lentlər şəklində yerinə yetirməyə yol verilir.

**12.13.** Müvafiq texniki-iqtisadi əsaslandırma olduqda, səpələnən materiallardan (çınqıl, qırmadaş, iri və orta dənəli qum) olan aralıq yastıqlı svay bünövrələr tətbiq edilə bilər.

Bu cür bünövrələr üzvü-mineral, üzvü və II tip batan qruntlarda, işlənən ərazilərdə, geoloji dayanıqsız meydançalarda (sürüşmə, sel, karstlar və i.a. mövcuddur və ya əmələ gələ bilər) və qeyri-sabit qruntlardan təbəqələnmiş meydançalarda tətbiq edilməməlidir.

Ara yastıqlı svay bünövrələr üçün seysmik olmayan rayonlarda istifadə olunan svaylar (toppuşəkillilərdən başqa) tətbiq edilməlidir.

**12.14.** Ara yastıqlı svay bünövrənin tərkibinə daxil olan svayların hesablanması üfüqi yüklərə görə aparılır. Seysmik təsir nəzərə alınmaqla sıxan yükə işləyən bu cür svayların yükdaşıma qabiliyyəti bənd 12.3 -ün tələblərinə müvafiq təyin edilməlidir. Bu zaman qrunnun müqaviməti svayın bütün yan səthi boyu nəzərə alınmalıdır, yəni  $h_d=0$ , seysmik təsirlər zamanı svayın aşağı ucunun iş şəraitinin əmsalını isə  $\gamma_{eq1} = 1,2$  qəbul edilməlidir.

**12.15.** Ara yastıqlı svay bünövrələri deformasiyalara görə hesablayan, bünövrənin çökməsini, yarımfişil 7.4. -ün tələblərinə müvafiq təyin edilən şərti bünövrənin və ara yastığının çökmələrinin cəmi kimi hesablanmalıdır.

**12.16.** Müvafiq əsaslandırma olduqda, seysmik mühafizəli və dempfer konstruksiyalı elementlərin, svayların rostverk ilə birləşmə zonalarında və svayın yan səthində tətbiqinə yol verilir.

### **13. Svay bünövrələrin karstlaşdırılmış ərazilərdə layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**13.1.** Karstlaşmış ərazilərdə tikilən bina və qurğuların svay bünövrələrinin səthi karst deformasiyaların əmələ gəlməsinin mümkünlüyü-yıxılmalar və yatmalar, həmçinin, karst proseslərin inkişafının xüsusiyyəti nəzərə alınmaqla layihələndirilməlidir.

**13.2.** Karst deformasiyaların və onların səthi təzahürlərinin proqnozlaşdırılan parametrləri, mühəndis-geoloji, hidrogeoloji və hidrokimyəvi şəraitin təhlili və qurğuların istismarı müddətində onların mümkün dəyişməsi əsasında ixtisaslaşdırılmış təşkilat cəlb edilməklə hesablanma yolu ilə təyin edilir.

**13.3.** Karstlaşmış ərazilərdə mühəndis-geoloji axtarışların həcmi, karst təhlükəsinin arxiv məlumatlarına görə, əvvəlcədən qiymətləndirmə əsasında, TNvəQ 2.02.01 tələblərinə müvafiq təyin edilməlidir. Karstlaşan qruntda, onların karstlaşma dərəcəsi, hidroloji və hidrogeoloji şəraitdən asılı olaraq, lakin, 5 m-dən az olmayan dərinlikdə təyin edilən, karstlanan qruntları aşkarlayan ikidən az olmayan quyunun qazılması nəzərdə tutulmalıdır.

**13.4.** Axtarışlar zamanı karst-suffozion prosesləri haqqında (uçqunlar, yer səthinin yatması) həm axtarışların aparılma vaxtı üçün, həm də əldə olan arxiv materialları əsasında məlumat əldə



edilməli, həmçinin, qazma zamanı alətin boşluğa düşməsi, aşkar edilmiş boşluqlar, kavernlər, onlarda doldurucuların olması haqda məlumatlar əldə edilməli və tikinti meydançasının rayonlaşdırılması həyata keçirilərək onun suffozion-karst təhlükəsinin kateqoriyası müəyyən edilməlidir.

**13.5.** Yerinə yetirilmiş mühəndis-geoloji axtarışlar nəticəsində formalaşmış karstların növləri və təzahürləri aşkar edilməli, yeni ucaldılan və ya yenidənqurulan qurğulara karstın təsirinin təhlükə dərəcəsi müəyyən edilməli, tikinti və gələcək istismarı dövründə karstın inkişaf proqnozu tərtib edilməlidir.

**13.6.** Karstlaşmış ərazilərdə asma svaylar yalnız tökmə, üzvü-mineral və digər zəif qruntdan olan əsasın üst laylarında kəsmə zəruri olduğu halda tətbiq oluna bilər. Bu zaman svayları birləşdirən tavalı və ya çarpaz -lentşəkili rostverklər qəbul edilməlidir. Svayın rostverklə birləşmə düyünündə, onların sürüşmə mümkünlüyü nəzərdə tutulmalıdır ki, dağıntı olan sahədə yerləşən əsasın və qurğuların konstruksiyalarının asılmış svaylarla əlavə yüklənməsi istisna edilsin.

**13.7.** Karstlaşan qruntlar çox böyük dərinlikdə olmadıqda qruntları kəsən svaylar tətbiq edilməlidir. Bu halda svayın və monolit rostverklərin hesablanması zamanı, qruntların karstüstü təbəqədə yerdəyişməsi səbəbindən onların yan səthi üzərində yaranan əlavə mənfi qüvvələr nəzərə alınmalıdır.

**13.8.** Karstlı uçqun şəraitdə svay bünövrələrin layihələndirilərkən əsas parametrlər karstlı uçqunun hesablama diametridir. Hesablama diametri qurğudan əsasla verilən yük nəzərə alınmaqla əsasın qruntlarının fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin məlumatlarına əsasən təyin edilir.

**13.9.** Layihələndirmə zamanı qurğuların altındakı mümkün karstlı uçmaların yeri onların qurğuların işinə daha əlverişsiz təsiri nəzərə alınmaqla qəbul edilir. Bu zaman uçqunun hesablama yerinin sütunların, divarların kəsişməsinin, qurğuların küncələrinin altında, böyük və kiçik tərəflərin ortasında olması vacibdir.

**13.10.** Yer səthinin çökməsi şəklində karst deformasiyaları zamanı, proqnozlaşdırılan karst deformasiyası nəzərə alınmaqla, bölmə 11-ə əsasən işlənən ərazilərdə, qurğuların hesablanması metodikasının tətbiq edilməsinə yol verilir.

**13.11.** Karstlaşmış ərazilərdə qurulan svay bünövrələrin hesablanması, bölmə 7-nin tələblərinə əməl etməklə aparılmalıdır. Tikinti sahəsində xüsusi xassələrə malik qruntlar (batan, şişən və s.) olduqda bölmə 9 və 10-un tələblərinə müvafiq, seysmik rayonlarda isə bölmə 12-nin tələbləri nəzərə alınmaqla aparılmalıdır.

**13.12.** Karstlaşmış ərazilərdə qurğuların layihələndirilməsi zamanı, tikinti prosesində (TNvəQ 2.02.01) geotexniki monitorinqin, obyektin istismarı prosesində zəruri olduğu halda karstmonitorinqinin keçirilməsi nəzərdə tutulmalıdır.

**13.13.** Karstlaşmış ərazilərdə svay bünövrələrin konstruksiyalarının layihələndirilməsinə yol verilən normadan artıq deformasiyanı, bina və qurğuların əyilməsinin istisna olduğu halda onların qeyri-bərabər çökməsini azaldan və əyilməsini aradan qaldıran tədbirləri (o cümlədən düzləndirici tətbiq etməklə) nəzərə almaq şərtilə yol verilir.

## **14. Hava elektrikötürücü xəttlərinin dayaqlarının svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**14.1.** Hava elektrik ötürücü xəttlərinin (HEX) dayaqları və yarımstansiyalar açıq paylayıcı qurğularının (APQ) svay bünövrələri üçün müxtəlif növ svaylar (bölmə 6) tətbiq edilir. HEX-nin dayaqlarının svay bünövrələri üçün toppuzşəkili, piramidiyaşəkili və rombşəkili svayların tətbiqinə yol verilmir.

**14.2.** Svayın dartıb qoparan və ya üfüqi yükləri qəbul edən qrunta basdırılma dərinliyi 4,0 m-dən, ağac dayaqların bünövrəsi üçün isə 3,0 m-dən az olmamalıdır.

**Qeyd.** Ağac dayaqların bünövrələri üçün ağac svayları yeraltı suların olmasından və səviyyəsinin vəziyyətindən asılı olmayaraq tətbiqinə yol verilir. Bu zaman dəyişkən nəmliyi olan zonada ağacın çürümədən güclü mühafizəsi nəzərdə tutulmalıdır.

**14.3.** Sıxılan yükə işləyən vurulma asılma və doldurulma və qazma svayların yükdaşıma qabiliyyətini müvafiq olaraq düstur 7.8 və 7.11 üzrə bənd 14.5 və 14.6-da verilən göstərişləri nəzərə almaqla müəyyən edilməlidir; bu zaman düstur 7.8 və 7.11-də iş şəraiti  $\gamma_c$  əmsalı normal aşırım dayaqları üçün 1,2; qalan hallarda - 1,0 qəbul edilməlidir.

**14.4.** Dartıb-qoparmaya işləyən vurulan və doldurulan svayların yükdaşıma qabiliyyətini bənd 14.5-14.7-də verilən əlavə göstərişlər nəzərə alınmaqla düstur (7.10) və (7.14) ilə təyin edilməlidir; bu zaman iş şəraitinin əmsalını  $\gamma_c$  düstur (7.8) və (7.11)-də dayaqlar üçün aşağıdakı kimi qəbul edilməlidir:

- normal aşırımlı (aralıq) - 1,2;
- ankerli və künc - 1,0;
- böyük keçidlər üçün:
- svayın və rostverkin çəkisinin saxlayıcı qüvvəsi, hesablama dartıb qoparan yükə bərabər olduqda -1,0;
- əgər saxlayıcı qüvvə hesablama dartıb qoparan qüvvənin 65%-i və az təşkil edərsə - 0,6;
- digər hallarda interpolyasiya yolu ilə.

**14.5.** Hava elektrik ötürücü xətlərinin dayaqlarının bünövrəsinə vurulan svayların aşağı ucları altında qrunton hesablama  $R$  müqaviməti və vurma svayların yan səthində hesablama  $f_i$  müqaviməti cədvəl 7.2 və 7.3 üzrə qəbul edilir. Bu zaman normal dayaqların bünövrələrində  $f_i$  hesablama müqavimətinin qiymətləri gilli qruntlar üçün onların axıcılıq göstəricisi  $I_L \geq 0,3$  olduqda, 25% artırılmalıdır.

**14.6.** Vurma svayların yan səthindəki qrunton bənd 14.5-in tələblərinə müvafiq hesablanan hesablama müqaviməti cədvəl 14.1-də verilən iş şəraitinin əlavə  $\gamma_c$  əmsalına vurulmalıdır.

**14.7.** Dörd və daha az svaydan ibarət olan svay qrupunda işləyən svaylar dartıb qoparan yükə hesablanarkən, svayın hesablama yükdaşıma qabiliyyəti 20% azaldılmalıdır.

**14.8.** Dartıb qoparan yükü qəbul edən svaylar üçün onların lider quyulara batırılmasına yol verilir. Bu zaman svayın eninə ölçüsü və lider quyunun diametri arasındakı fərq 0,15 m-dən az olmamalıdır.

Cədvəl 14.1

Bünövrənin növü, qrunton xarakteristikası və yüklər	Svayların uzunluğu aşağıdakı kimi olduqda iş şəraitinin əlavə əmsalları, $\gamma_c$			
	$I \geq 25d$	$I < 2d$ və aşağıdakı münasibətində		
		$H/N \leq 0,1$	$H/N = 0,4$	$H/N = 0,6$
1. Aşağıdakı hesablamalar zamanı normal aralıq dayaq altındakı bünövrələr;				
a) dartıb qoparan qüvvədə tək svaylar:				
- qumlarda və qumcalarda	0,9	0,9	0,8	0,55
- $I_L \leq 0,6$ olduqda gillərdə və gilcələrdə	1,15	1,15	1,05	0,7
- eynisi, $I_L > 0,6$ olduqda	1,5	1,5	1,35	0,9
b) sıxılan yükə tək svaylar və dartıb qoparan yükə kolun tərkibində olan svaylar:				
- qumlarda və qumcalarda	0,9	0,9	0,9	0,9
- $I_L \leq 0,6$ olduqda gillərdə və gilcələrdə	1,15	1,15	1,15	1,15
- eynisi, $I_L > 0,6$ olduqda	1,5	1,5	1,5	1,5

Bünövrənin növü, qrunտun xarakteristikası və yüklər	Svayların uzunluğu aşağıdakı kimi olduqda iş şəraitinin əlavə əmsalları, $\gamma_c$			
	$I \geq 25d$	$I < 2d$ və aşağıdakı münasibətində		
		$H/N \leq 0,1$	$H/N = 0,4$	$H/N = 0,6$
2. Hesablamalar zamanı ankerli, uc küncü dayaqları altında, böyük keçidlərin dayaqları altında bünövrə:				
a) dartıb qoparan qüvvəyə tək svaylar				
- qumlarda və qumcalarda	0,8	0,8	0,7	0,6
- gillərdə və gilçələrdə	1,0	1,0	0,9	0,6
b) dartıb qoparan yükə kolun tərkibində olan svaylar:				
- qumlarda və qumcalarda	0,8	0,8	0,8	0,8
- gillərdə və gilçələrdə	1,0	1,0	1,0	1,0
- bütün qruntlarda sıxıcı yükə	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Qeyd:</b>				
1. Cədvəl 14.1. -də aşağıdakı şərti işarələr qəbul edilmişdir: d- dairəvi svayın diametri, kvadrat şəkilli svayın tərəfi və ya düzbucaqlı kəsikli svayın böyük tərəfi; H- hesablama yükün üfüqi toplananı; N- hesablama yükün şaquli toplananı.				
2. Yükün üfüqi toplananının təsiri istiqamətdə bucaq altında tək svayın basdırılması zamanı və şaquliyə tərəf maillik bucağının $10^\circ$ -dən çox olduğu zaman iş şəraitinin əlavə əmsalının kolun(svay qrupu) tərkibində işləyən (1b və 2b-yə əsasən) şaquli svay üçün olduğu kimi qəbul edilir.				

## 15. Azmərtəbəli binaların svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri

**15.1.** Azmərtəbəli binaların svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri azmərtəbəli yaşayış və ictimai binalara, həmçinin, istehsal təyinatlı kənd təsərrüfatı binalarına şamil olunur.

**15.2.** Aşağıdakı növ svayların qəbul edilməsi tövsiyə olunur:

- kəsiyi 20 x 20 sm və daha çox olan prizma şəkilli vurma svaylar;
- eninə armaturu olmayan, əvvəlcədən gərginləşdirilmiş armaturlu qısa piramida şəkilli svaylar;
- diametri 30-60 sm, uzunluğu 3 m-ə qədər olan qazma svaylar, (döyücləmə ilə möhkəmləndirilən dabanla);
- diametri 30-60 sm, uzunluğu 3 m-ə qədər olan doldurulan svaylar, açılıb-keçilmiş quyularda qurulan;
- diametri 150-350 mm olan qazma -inyeksiya svayları;
- diametri 150-350 mm olan boruşəkilli metal-beton svaylar;
- svay-sütunlar.

Aşırım təzyiqinə işləyən konstruksiyalı, istehsal təyinatlı kənd təsərrüfatı binalarının bünövrələrində konsol kəsikli birtəvrlü və ikitəvrlü svayları tətbiq edilməlidir.

**Qeyd:**

1. Seysmik rayonlarda ucaldılan azmərtəbəli binaların svay-sütunların tətbiqinə svay-sütunun qrunta 2 m-dən az olmayan dərinliyə basdırılması zamanı yol verilir.

2. Qazma svayların qurulması zamanı quyunun dibinin möhkəmləndirilməsi, qalınlığı 10 sm-dən az olmayan qırmadaş layının qrunta döyüclənməsi yolu ilə həyata keçirilməlidir.

3. Əgər binanın yerüstü konstruksiyalarında bünövrənin qeyri-bərabər çökməsi və yatması şəraitində onların normal istismarının mümkünlüyü konstruktiv tədbirlərin tətbiqilə təmin edilirsə, xüsusi çəkisindən 15 sm-ə qədər çökən qruntlarda azmərtəbəli binaların svay bünövrələrin layihələrində, çökən təbəqənin svaylarla tam kəsiminin nəzərdə tutulmamasına yol verilir.

**15.3.** Düstur 7.8 ilə svayın yükdaşıma qabiliyyəti hesablanarkən vurma svayın aşağı ucu altında qrunnun hesablamaya müqaviməti  $R$ , (kPa) çökmə dərinliyi 2-dən 3 m-ə qədər olduqda cədvəl 15.1-ə görə, yan səthində isə  $f_i$  hesablamaya müqaviməti (kPa) cədvəl 15.2-yə görə qəbul edilməlidir.

Cədvəl 15.1

Svayın batma dərinliyi $l$ , m	Məsələlilik əmsali $e$	Vurma svayın aşağı ucu altında qruntların hesablamaya $R$ (kPa) müqaviməti aşağıdakılar üçün									
		qumlar				axıcılıq göstəricisi $I_L$ aşağıdakı kimi olan gilli qruntlar					
		iri	Orta irilikli	xırda	tozlu	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
2	$\leq 0,55$	8300	3900	2500	1500	6500	3900	2000	1000	600	300
	0,70	6400	3000	1900	1200	5400	3200	1700	900	500	250
	1,00	-	-	-	-	3200	1900	1000	600	300	150
3	$\leq 0,55$	8500	4100	2700	1600	6600	4000	2100	1100	650	350
	0,70	6600	3200	2100	1300	5500	3300	1800	1000	550	250
	1,00	-	-	-	-	3300	2000	1100	700	350	200

**Qeyd. 1**,  $I_L$  və  $e$ -nin aralıq qiymətləri üçün  $R$ -in qiyməti interpolasiya yolu ilə təyin edilir.

Cədvəl 15.2

Qrunn layının orta qoyulma dərinliyi, $h_i$ , m-lə	Layda qrunnun məsələlilik əmsali $e$	O cümlədən birtəvrlü və ikitəvrlü enkəsikli vurma svayların yan səthində qrunnun hesablamaya $f_i$ , kPa müqaviməti									
		qumlar			axıcılıq göstəricisi $I_{Lo}$ , aşağıdakı kimi olan gilli qruntlar						
		iri və orta irilikli	xırda	tozlu	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	
1	$\leq 0,55$	80	55	45	46	39	32	25	18	11	
	0,7	60	40	30	45	37	30	23	16	9	
	1,00	-	-	-	-	32	23	15	10	6	
2 - 3	$\leq 0,55$	85	60	50	68	53	40	29	20	13	
	0,7	65	45	35	65	50	37	26	18	11	
	1,0	-	-	-	60	45	32	21	13	7	

**Qeyd.**  $h_i$ ,  $e$  və  $I_L$  aralıq qiymətləri üçün  $f_i$  qiyməti interpolasiya ilə təyin edilir.

**15.4.** Svayın batırılma dərinliyi 2-dən 3 m-ə qədər olduğu halda dabanları möhkəmləndirilən doldurulan və qazma svayların aşağı ucu altında qrunnun hesablamaya müqavimətinin  $R$  (kPa) cədvəl 15.3-ə əsasən qəbul edilməli; bu zaman sıx qumlar üçün cədvəl qiymətləri 1,3 dəfə artırılmalıdır. Doldurulan və qazma svayların yan səthində  $f_i$ , (kPa) hesablamaya müqavimətin cədvəl 15.2-yə əsasən, 0,9-a bərabər iş şəraitinin əlavə əmsali ilə qəbul edilməsinə yol verilir.

Qruntlar	Məsaməlilik əmsalı, e	Batırılma dərinliyi 2-3 m olduqda doldurulan və qazma svayların aşağı ucu altında hesablama müqaviməti $R(kPa)$ və svay-sütunun konsolları altında hesablama müqavimətləri, $R_c(kPa)$			
		qumlar			
		iri	orta irilikli	xırda	Tozşəkilli
		axıcılıq göstəricisi $I_L$ aşağıdakılara bərabər olan gilli qumlar			
		0,0	0,2	0,4	0,6
Qumlar	0,55 - 0,8	2000	1500	800	500
Qumcalar və gilcələr	0,5	800	650	550	450
	0,7	650	550	450	350
	1,0	550	450	350	250
Gillər	0,5	1400	1100	900	700
	0,6	1100	900	750	600
	0,8	700	600	500	400

**15.5.** Sıxan yükə işləyən dəmir-beton konsollarla qrunta batırılan svay- sütunların yükdaşıma qabiliyyətini  $F_d$  ( $kN$ ), onun aşağı ucu altındakı konsolların altındakı və yan səthindəki qrunnt müqavimətlərinin cəmi şəklində aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$F_d = \gamma_c(RA + \gamma_{con}R_{con}A_{con} + u\Sigma f_i h_i), \quad (15.1)$$

Burada  $\gamma_c$ ,  $R$ ,  $A$ ,  $q$ ,  $f_i$ ,  $h_i$  - düstur 7.8 -də olduğu kimi qəbul olunur;

$\gamma_{con}$  - iş şəraitinin əlavə əmsalıdır, qumlar üçün  $\gamma_{con} = 0,4$  və gilli qruntlar üçün  $\gamma_{con} = 0,8$  ;

$R_{con}$  - qrunta batırılma dərinliyi 0,5-1,0 m olduqda, cədvəl 15.3-ə əsasən qəbul edilən konsolların altındakı qrunntun hesablama müqavimətidir;

$A_{con}$  - konsolların üfüqi müstəviyə proyeksiyası sahəsidir,  $m^2$  -la.

**15.6.** Yükün şaquli elementlərinin təsiri zamanı tavr və ikitavr kəsikli svayın yükdaşıma qabiliyyətini, düstur 7.8 üzrə rəflərin və divarların yan səthinin qiymətlərini cədvəl 15.2-yə əsasən təyin edilməlidir.

**Qeyd.** Üçşərnirli çərçivədən ibarət karkaslı binalar üçün istifadə olunan tavr və ikitavr kəsikli svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması zamanı aşırımın üfüqi toplanının svayın yan səthinin hesablama müqavimətinə təsirini nəzərə almağa yol verilir.

**15.7.** Svayın yükdaşıma qabiliyyətini bənd 15.3-15.6-ya əsasən təyin etdikdə, qruntların hesablama xarakteristikalarını, binanın tikintisini və istismarı prosesində onların mövsümü dəyişməsinin daha əlverişsiz halı üçün qəbul edilməlidir.

**15.8.** Şişən qruntlarda svay bünövrələr layihələndirilərkən, onlar şişmə qüvvəsinin qiymətinə və şişmə istiqamətinə görə hesablanmalıdırlar.

## Svay bünövrələrin layihələndirilməsi üçün mühəndis-geoloji axtarışların həcmnin təyini

1. Yerləşmə şəraitinə və xüsusiyyətlərinə görə, qruntların eynicinsliyindən asılı olaraq, svay bünövrələr üçün axtarışların həcmi təyin etmək üçün, qrunnt şəraitinin mürəkkəbliyini üç kateqoriyaya ayırmaq məqsədə uyğundur.

Birinci kateqoriyaya praktik olaraq üfqi və ya zəif mailliyi (mailliyi 0,05-dən çox olmayan) laylara malik və tərkibinə görə birlaylı və ya çoxlaylılara aid olan qruntlar daxildir, bununla belə, hər bir lay həddində xassələrinə görə qruntlar eynicinslidir.

İkinci kateqoriyaya, laylar arasında (mailliyi 0,1-dən çox olmayan) kifayət qədər ardıcıl olmayan sərhədləri olan və qrunntun qalınlığının tərkibinə görə birlaylı və çox laylılara aid edilən qruntlar daxildir, laylar həddində xassələrinə görə qruntlar eynicinsli deyildir.

Üçüncü kateqoriyaya, tərkibinə görə çox laylı və layları arasında ardıcıl olmayan sərhədləri olan (mailliyi 0,1-dən çox) qruntların xassələrinə görə eynicinsli olmayanları aid etmək lazımdır, hərçənd aralarına ayrı-ayrı laylar girə bilər.

2. Tikinti meydançasında qrunnt şəraitinin mürəkkəblik kateqoriyası geoloji fond materialları əsasında qiymətləndirilir.

3. Obyektlərin məsuliyyət səviyyəsindən və qrunnt şəraitinin (əlavə 1, bənd 1-də göstərilən) mürəkkəblik kateqoriyasından asılı olaraq, svay bünövrələr üçün axtarışların həcmnin təyin edilməsini əlavə 1-də cədvəl 1.1 -dən istifadə etməklə aparmaq tövsiyə olunur

Cədvəl 1.1

Axtarışın növü	Qrunnt şəraitinin mürəkkəbliyinin kateqoriyası		
	birinci	ikinci	üçüncü
<b>III (aşağı) məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular</b>			
Quyuların qazılması	Tor üzrə 70x70 m, lakin, hər bir bina üçün bir quyudan az olmayaraq	tor üzrə 50x50 m, lakin, hər bir bina üçün iki quyudan az olmayaraq	tor üzrə 30x30 m, lakin, hər bir bina üçün üç quyudan az olmayaraq
Qruntların laboratoriya sınaqları	Bir mühəndis-geoloji element həddində hər bir göstəricinin altıdan az olmayan təyinatı		
Qruntların zondlanması	tor üzrə 35x35 m, lakin, hər bir bina üçün iki nöqtədən az olmayaraq	tor üzrə 25x25 m, lakin hər bir bina üçün üç nöqtədən az olmayaraq	tor üzrə 15x15 m, lakin hər bir bina üçün altı nöqtədən az olmayaraq
<b>II (normal) məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular</b>			
Quyuların qazılması	tor üzrə 50x50m, lakin hər bir bina üçün iki quyudan az olmayaraq	tor üzrə 40x40m, lakin hər bir bina üçün üç quyudan az olmayaraq	tor üzrə 30x30 m, lakin hər bir bina üçün dörd quyudan az olmayaraq
Qruntların laboratoriya sınaqları	Bir mühəndis-geoloji element həddində hər bir göstəricinin altıdan az olmayan təyinatı		
Qruntların zondlanması	tor üzrə 25x25m, lakin hər bir bina üçün altı nöqtədən az olmayaraq	tor üzrə 20x20 m, lakin hər bir bina üçün yedd inöqtədən az olmayaraq	tor üzrə 15x15m, lakin hər bir bina üçün on nöqtədən az olmayaraq

Pressiometrik sınaqlar	-	Bir mühəndis-geoloji element həddində altı sınaqdan az olmayaraq	
Qruntların etalon svayla sınağı	Hər verilən dərinlik üçün altı sınaqdan az olmayaraq		
Qruntların natural svayla sınağı	-	1000-dən çox svay olduğu zaman verilən hər dərinlik üçün ikidən az olmayan sınaq	100-dən çox svay olduğu zaman verilən hər dərinlik üçün ikidən az olmayan sınaq
<b>I (yüksək) məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular</b>			
Quyuların qazılması	40x 40 m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün üç quyudan az olmayaraq	30x30m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün dörd quyudan az olmayaraq	20x20 m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün beş quyudan az olmayaraq
Qruntların laboratoriya sınaqları	Bir mühəndis-geoloji element həddində hər bir göstəricinin altıdan az olmayan təyinatı		
Qruntların zondlanması	25 x 25 m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün altı nöqtədən az olmayaraq	15 x 15 m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün səkkiz nöqtədən az olmayaraq	10 x10 m tor üzrə, lakin hər bir bina üçün on nöqtədən az olmayaraq
Pressiometrik sınaqlar	Bir mühəndis-geoloji element həddində altı sınaqdan az olmayaraq		
Ştamplarla sınaq	Bir mühəndis-geoloji element həddində iki sınaqdan az olmayaraq, nəticələrin orta həddən kənara çıxması 30% olmadıqda		
Qruntların etalon svayla sınağı	Hər verilən dərinlik üçün altı sınaqdan az olmayaraq		
Qruntların natural svayla sınağı	100-dən çox svay olduğu zaman verilən hər dərinlik üçün ikidən az olmayan sınaq		

## Şaquli və üfüqi qüvvələrin və momentin birgə təsirinə svayların hesablanması

1. Şaquli və üfüqi qüvvələrin və momentin birgə təsirinə tək svayların hesablanmasını əlavə 2, şəkil 2.1 -də verilən sxemə müvafiq olaraq aparmağa yol verilir.

2. Hesablamaların aparılması zamanı tirlərin və elastik əsasların (elastik əsas üzərində tirlər) qarşılıqlı təsirlərini izah edən kompüter proqramlarının tətbiqinə yol verilir. Bu zaman, svayı əhatə edən qırtu dərinliklə artan  $c_z NH/m^3 (tg/m^3)$  yataq əmsalı ilə xarakterizə olunan elastik xətti-deformasiya mühiti kimi nəzərdə tutmağa yol verilir.

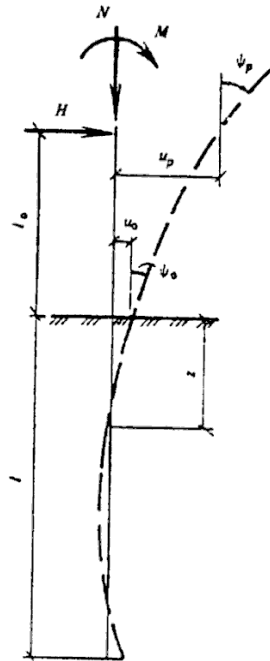
Svayın yan səthi üzərindəki qırtu  $c_z$  yataq əmsalının hesablama qiymətlərini aşağıdakı düsturla təyin etməyə yol verilir.

$$C_z = \frac{Kz}{\gamma_c} \quad (2.1)$$

burada  $K$  - mütənasiblik əmsalıdır,  $kN/m^3 (tg/m^3)$ , əlavə 2-də cədvəl 2.1-ə görə svayı əhatə edən qırtu növündən asılı olaraq qəbul edilir;

$z$  - hündür rostverk zamanı qırtu altında və ya alçaq rostverk zamanı rostverkin dabanında yataq əmsalı təyin edilən svayın qırtu yerləşdiyi kəsiyin dərinliyidir, m-lə;

$\gamma_c$  - iş şəraiti əmsalıdır (ayrıca dayanan svay üçün  $\gamma_c = 3$ )



Şəkil 2.1. Svayın yüklənmə sxemi.

3. Şaquli və üfüqi qüvvələrin və momentin birgə təsirinə svayın hesablanmasına aşağıdakılar daxildir:

a) qırtu dayanıqlığının yoxlanılması, əlavə 2-də düstur 2.7 -yə əsasən;

b) svayın deformasiyaya görə hesablanması. Bu hesablamalar svayın başlığının, üfüqi yerdəyişməsinin  $u_p$  və onun dönmə bucağının  $\psi_p$  yol verilən hesablama qiymətlərinə görə aparılır.

$$u_p \leq u_u \quad (2.2)$$

$$\psi_p \leq \psi_u \quad (2.3)$$



burada,  $u_p, \psi_p$  - müvafiq olaraq svayın başlıqlarının üfüqi yerdəyişməsinin (m-lə) və dönmə bucağının (rad.) qiymətləridir;

$u_u, \psi_u$  - müvafiq olaraq svayın başlığının üfüqi yerdəyişməsinin (m-lə) və onun dönmə bucağının həddi yol verilən qiymətləridir;

$u_n, \psi_n$  - qiymətləri bina və ya qurğunun layihələndirilən inşaat konstruksiyalarının normal istismarı şərtlərinə əsasən layihədə verilir;

c) birinci və ikinci qrup həddi-hallara görə (möhkəmlik, çatın əmələ gəlməsi və açılması üzrə svayların kəsikləri) hesablama şaquli qüvvənin, əyici momentin və eninə qüvvənin birgə təsirinə yoxlanılması.

4. Bütün növ svayların möhkəmliyinin yoxlanılması üzrə hesablamalar, aşağıdakı düsturla təyin edilən deformasiya əmsalından  $\alpha_\varepsilon$  (1/m) istifadə etməklə bu normaların düstur (7.1)-nə əsasən aparılmalıdır.

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{Kb_p}{\gamma_c EI}}, \quad (2.4)$$

burada,

$E$  - svayın materialının elastiklik moduludur, kPa (tq/m<sup>2</sup>);

$I$  - svayın en kəsiyinin inersiya momentidir, m<sup>4</sup>;

$b_p$  - svayın şərti enidir, m-lə, aşağıdakılara bərabər qəbul edilir: gövdəsinin diametri 0,8 m və daha çox olan svaylar üçün  $b_p = d+1$ , svayın kəsiyinin qalan ölçüləri üçün  $b_p = 1,5d + 0,5$  m;

$\gamma_c$  - iş şəraiti əmsalındır, 1 bəndinə əsasən qəbul edilir;

$D$  - dairəvi svayın xarici diametridir, və ya kvadrat svayın tərəfidir, yaxud yükün təsirinə perpendikulyar olan müstəvidəki svayın düzbucaqlı kəsiyinin tərəfidir, m-lə;

5. Svayın qrup tərkibində statik hesablanması zamanı, onların qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmalıdır. Bu halda, onların tək svaylar üçün olduğu kimi hesablamaların aparılmasına yol verilir, lakin mütənəsiblik əmsalı  $K$  aşağıdakı düstur ilə təyin edilən azaldıcı  $\alpha_i$  əmsala vurulur:

$$\alpha_i = \gamma_c \prod_{j \neq i} \left\{ 1 - \frac{d}{r_{ij}} \left[ 1,17 + 0,36 \frac{x_j - x_i}{r_{ij}} - 0,15 \left( \frac{x_j - x_i}{r_{ij}} \right)^2 \right] \right\}, \quad (2.5)$$

burada,  $\gamma_c$  - svayları batıranda qrunun sıxılmasını nəzərə alan və qəbul edilən əmsaldır:

$\gamma_c = 1,2$  bütöv kəsikli vurma svaylar üçün və  $\gamma_c = 1,0$  svayların qalan növləri üçün;

$d$  - svayın en kəsiyinin diametri və ya tərəfi, m-lə;

$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (2.6)$$

burada  $x_i, y_i$  - üfüqi yük  $x$  oxu istiqamətində tətbiq olunduqda  $i$ -ci svayın planda koordinatları;

$x_j, y_j$  - eynilə  $j$ -ci svay üçün.

Əlavə 2, düstur (2.6) -da  $\prod_{j \neq i}$  vuruğu yalnız  $i$ -ci svaya bitişik svay koluna aiddir.

6. Ümumi rostverklə birləşmiş svayların başlığında reaksiyanı təyin etmək üçün xüsusi hesablama aparılmalıdır. Belə hesablamaların aparılması zamanı hər bir svay elastik əsaslarla qarşılıqlı təsirdə olan tir kimi modelləşdirilir, svayların başlıqları isə bünövrə konstruksiyalarını modelləşdirən elementlərə birləşdirilir.

7. Svayı əhatə edən əsasın dayanıqlılığının hesablanması, qrunta svayın yan səthilə göstərilən hesablama  $\sigma_z$  təzyiqin məhdudlaşdırılması şərtinə görə aparılmalıdır.

$$\sigma_z \leq \eta_1 \eta_2 \frac{4}{\cos \varphi_I} (\gamma_I z \operatorname{tg} \varphi_I + \xi c_I) \quad (2.7)$$

burada,  $\sigma_z$  - hündür rostverk zamanı qrunnun səthindən, alçaq rostverk zamanı onun dabanından hesablanan  $z$  dərinliyində, m, svayın qrunna hesablama təzyiqidir, kPa (tq/m<sup>2</sup>);  $\alpha_\varepsilon l \leq 2,5$  olduqda dərinliyin iki mislinə, müvafiq olaraq,  $z = l/3$  və  $z = l$ ;  $\alpha_\varepsilon l > 2,5$  olduqda  $z = 0,85/\alpha_\varepsilon$ , burada  $\alpha_\varepsilon$  əlavə 2, düstur (2.5) ilə təyin edilir.

$\gamma_I$  - strukturu pozulmamış qrunnun hesablama xüsusi (həcmi) çəkisidir, kN/m<sup>3</sup> (tq/m<sup>3</sup>), su ilə doymuş qruntlarda sudakı asılıqlıq nəzərə alınmaqla təyin edilir;

$\varphi_I, c_I$  - müvafiq olaraq qrunnun daxili sürtünmə bucağının (dər.) və qrunnun xüsusi ilişənliyinin, kPa (tq/m<sup>2</sup>) hesablama qiymətləridir;

$\zeta$  - vurma svay və svay-qabıqlar üçün  $\varepsilon=0,6$ , svayların digər bütün növləri üçün  $\varepsilon=0,3$  qəbul edilən əmsaldır;

$\eta_1=1$  olan əmsaldır, aşırım qurğuların bünövrələrinin hesablanması istisna olmaqla, bunlar üçün  $\eta_1 = 0,7$ -dir.

$\eta_2$ - əmsaldır, cəm yükə daimi yükün payını nəzərə alıb, aşağıdakı düstura görə təyin edilir

$$\eta_2 = \frac{M_c + M_t}{\bar{n}M_c + M_t} \quad (2.8)$$

burada  $M_c$  - svayın aşağı ucunun səviyyəsində bünövrənin kəsiyində xarici daimi yükədən momentdir, kN.m (tq.m);

$M_t$  - eynilə, xarici müvəqqəti hesablama yüklərdən momentdir kN.m (tq.m);

$\bar{n}$  – aşağıda göstərilən hesablama halları istisna olmaqla,  $\bar{n} = 2,5$  qəbul edilən əmsaldır;

a) yüksək məsuliyyətli qurğular üçün  $\alpha_\varepsilon l \leq 2,6$  olduqda  $\bar{n} = 4$  və  $\alpha_\varepsilon l \geq 5$  olduqda  $\bar{n} = 2,5$ , qəbul edilir;  $\alpha_\varepsilon l$  –in aralıq qiymətlərində  $\bar{n}$  interpolasiya yolu ilə təyin edilir;

b)  $\alpha_\varepsilon l$  qiymətindən asılı olmayaraq  $\bar{n} = 4$  qəbul edilən mərkəzdən xaric tətbiq olunmuş şaquli sıxan yüklərə svaylar bir cərgəli yerləşdirilmiş bünövrələrinin.

**Qeyd.** Əgər qruntdakı hesablama üfüqi təzyiq  $\sigma_z$  əlavə 2-nin 2.7 şərtini ödəmirsə, lakin bu zaman svayın material üzrə yükə daşıma qabiliyyəti istifadə olunmamışsa və svayın yerdəyişməsi həddi yol verilən qiymətdən azdırsa, onda svayın  $\alpha_\varepsilon l > 2,5$  gətirilmiş dərinliyində hesablamanı təkrarlamaq lazımdır, mütənasiblik əmsalının  $K$  kiçildilmiş qiymətini qəbul etməklə.  $K$ -nin yeni qiymətində svayın materialına, onun yerdəyişməsinə görə möhkəmliyi, həmçinin əlavə 2-nin 2.8 şərtininin ödənilməsi yoxlanılmalıdır.

Cədvəl 2.1

Svayı əhatə edən qruntlar və onların xüsusiyyətləri	Mütənasiblik əmsalı $K$ , kN/m <sup>4</sup> (tq/m <sup>4</sup> )
İri qumlar ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ ); bərk gillər və gilçələr ( $I_L < 0$ )	18000 - 30000 (1800-3000)
Xırda qumlar ( $0,6 \leq e \leq 0,75$ ); orta irilikli qumlar ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ ); bərk qumcalar ( $I_L < 0$ ); yarım bərk və sıx plastik gillər və gilçələr ( $0 \leq I_L \leq 0,75$ );	12000-18000 (1200-1800)
Tozşəkilli qumlar ( $0,6 \leq e \leq 0,8$ ); plastik qumcalar ( $0 \leq I_L \leq 0,75$ ); yumşaq plastik gillər və gilçələr ( $0,5 \leq I_L \leq 0,75$ )	7000-12000 (700-1200)
Axıcılıq plastikli gillər və gilçələr ( $0,75 \leq I_L \leq 1$ )	4000-7000 (400-700)
Çınqıllı qumlar ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ ); qumlu dolduruculu iri parçalı qruntlar	50000-100000 (5000-10000)

### Yan tirlərinin mailliyi $i_p > 0,025$ olan piramida şəkilli svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması

Yan tillərinin mailliyi  $i_p > 0,025$  olan piramida şəkilli svayların yükdaşıma qabiliyyətinin  $F_d$ , kN svayın yan səthində və onun aşağı ucu altında qrunut əsasının hesablama qüvvələrinin cəmi kimi aşağıdakı düsturla təyin etməyə yol verilir:

$$F_d = \sum_{i=1}^n A_i \cos \alpha [p_i (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \varphi_{1,i} + c_{1,i})] + \frac{d^2}{n_1} (p'_i + n_2 c_{1,i}), \quad (3.1)$$

burada  $A_i$  - qrunutun  $i$ -ci layının hüdudlarında svayın yan səthinin sahəsi,  $m^2$ ;

$\alpha$  - svayın konusluq bucağıdır, dər.;

$\varphi_{1,i}$ ,  $c_{1,i}$  - qrunutun  $i$ -ci layının daxili sürtünmə bucağının (dər.) və ilişənliyinin (kPa) hesablama qiymətləri;

$d$  - svayın aşağı ucunun kəsiyinin tərəfləri, m;

$n_1, n_2$  - qiymətləri əlavə 3, cədvəl 3.1-də verilmiş əmsallardır;

Svayın ucu altında  $p_i$  və onun yan səthində  $p'_i$  (kPa) qrunutun müqavimətləri aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$p_i = p'_i = \left[ \frac{E_i}{4p_{0,i}(1-\nu_i^2) - 2p_{0,i}(2-\nu_i)} \right]^\xi \cdot (p_{p,i} + c_{1,i} \operatorname{ctg} \phi_{1,i}) - c_{1,i} \operatorname{ctg} \phi_{1,i}, \quad (3.2)$$

burada  $E_i$  -  $i$ -ci layda qrunutun deformasiya moduludur (kPa) pressiometrik sınaqların nəticəsinə görə təyin edilir;

$\nu_i$  - qrunutun  $i$ -ci layının Poisson əmsalı, TNvəQ 2.02.01-in tələblərinə müvafiq qəbul edilir;

$\xi$  - əmsaldır, qiyməti əlavə 3, cədvəl 3.1 -də verilmişdir. Qrunutun  $p_{0,i}$ ,  $p'_{p,i}$  (kPa) təzyiqləri aşağıdakı düsturlarla təyin edilir:

$$p_{0,i} = \frac{\nu_i}{1-\nu_i} \gamma_{1,i} h_i; \quad (3.3)$$

$$p'_{p,i} = p_{0,i}(1 + \sin \phi_{1,i}) + c_{1,i} \cos \phi_{1,i}, \quad (3.4)$$

burada,  $\gamma_{1,i}$  - qrunutun  $i$ -ci layının xüsusi çəkisidir,  $kN/m^3$ ;

$h_i$  - qrunutun  $i$ -ci layının yerləşməsinin orta dərinliyidir, m-lə.

Cədvəl 3.1

Əmsal	Qrunutun daxili sürtünmə bucağı $\varphi_{1,i}$ , dər.									
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$n_1$	0,53	0,48	0,41	0,35	0,30	0,24	0,20	0,15	0,10	0,06
$n_2$	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54
$\xi$	0,06	0,12	0,17	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39

**Qeyd.** Daxili sürtünmə bucağının aralıq qiymətlərinin  $n_1, n_2$  və  $\nu_i$ ,  $\xi$  əmsallarının qiymətləri interpolasiya yolu ilə təyin edilir.

### Qazılıb doldurulan svayın ikilixətti qoyuluşda çökməsinin hesablanması

Yüklənməsinin birinci  $N < N_c + N_0$  mərhələsində qazılıb doldurulan svayın çökməsini aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$S_c = \frac{N}{G_1 l} 0,17 \ln \frac{k_v G_1 l}{G_2 d} \quad (4.1)$$

burada  $N$  - svaya ötürülən şaquli yüküdür, kN;

$N_0$  - svayın yan səthi üzrə qrunun həddi müqavimətinin  $N_c$  tam inkişaf anında onun dabanına ötürülən yüküdür, kN;

$G_1$  və  $G_2$  - müvafiq olaraq, svay ətrafı məkanda qrunların sürüşmədə deformasiya modulunun orta qiyməti və svayın aşağı ucu altında modulun minimal qiymətidir, kPa;

$l$  və  $d$  - svayın uzunluğu və diametridir;

$k_v$  - qrunların Puasson əmsalının orta qiymətindən asılı olan əmsaldır (hesablamalar üçün  $k_v = 2$  qəbul etmək olar).

Bu düstur qazılıb doldurulan svaylar üçün yalnız svayın yüklənməsinin birinci mərhələsində doğrudur, yəni svayın yan səthində tam həddi müqavimətin  $N_c$  yaranmasına qədər svayın bütünlükdə həddi- halların yaranmasını qabaqlayır.

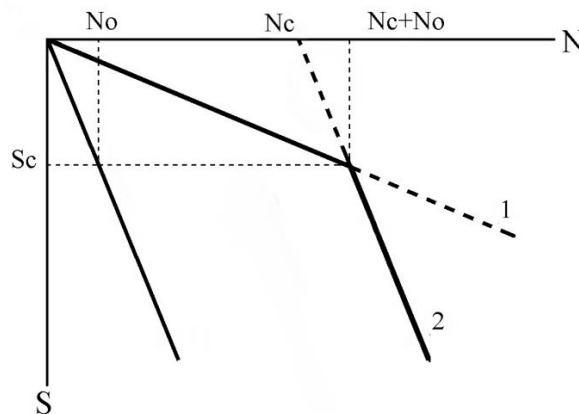
Svayın dabanının və gövdəsinin çökməsinin sabit olmasını nəzərə almaqla  $N_0$  qiyməti aşağıdakı şərtə görə təyin olunur:

$$\frac{N_0 + N_c}{G_1 l} 0,17 \ln \left( \frac{k_v G_1 l}{G_2 d} \right) \approx \frac{N_0}{4G_2 d} \quad (4.2)$$

$N > N_c + N_0$  olduqda svayın ikinci mərhələdə yükləmədən onun çökməsi bu düstur ilə təyin edilir:

$$S = S_c + \frac{N - (N_c + N_0)}{4G_2 d}, \quad (4.3)$$

burada  $S_c - N = N_s + N_0$  olduqda əlavə 4-ün düstur (4.1) ilə təyin olunan çökmədir, m-lə.



Şəkil. 4.1–əlavə 4-ün düstur 1-(4.1); 2-(4.3) ilə svayın yüklənməsinin hesablanması mərhələlərinin sxemi

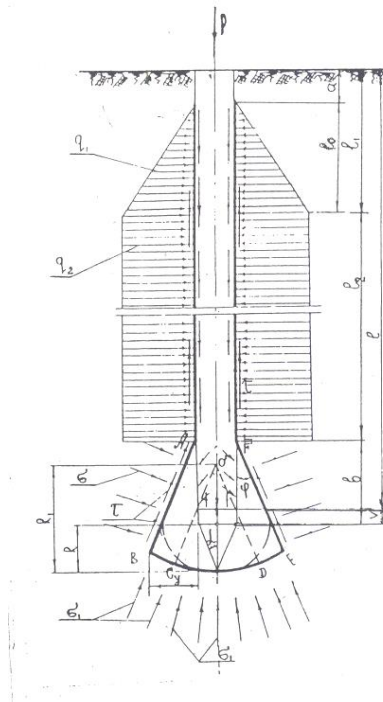
## Çökən qruntlarda svayların möhkəmlik xüsusiyyətlərinə görə onların yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi

1.Svayın yükdaşıma qabiliyyəti qrunnun möhkəmlik göstəricilərindən: daxili sürtünmə əmsalı  $\varphi$ -dən və xüsusi ilişkənlik  $c$ -dən asılıdır. Çökən qrunnun islanması zamanı svayın yükdaşıma qabiliyyətinin nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsi əsasən ilişkənliyin  $c$ -nin aşağı düşməsi hesabına baş verir.

2.Svayın çökmə qruntlarda yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması svayın qrunn əsasında elastik-plastik məsələnin təxmini həlli həddi-halda müvazinət üsulu əsasında aparmaq tövsiyə olunur.

Uzunluğu  $l$  olan svay əsasının həddi-halda müvazinətin ümumi səthi üç məntəqədən ibarətdir:

- 1-üst məntəqə - svayın gövdəsi boyu  $l_1 + l_2$  ;
- 2-aşağı məntəqə- kəsik konusunun səthi üzrə « $b$ » uzunluqlu svayın gövdəsi boyu;
- 3-svayın aşağı ucunun altında kürə səthi hissəsi üzrə (əlavə 5,şək. 5.1).



Şəkil 5.1 - Hesablama sxemi

Yükdaşıma qabiliyyəti  $F_d$  aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_d = \gamma_c (F_1 + F_2 + F_3) \quad (5.1)$$

burada  $\gamma_c$  - iş şəraiti əmsalıdır və 1-ə bərabər qəbul edilir;

$F_1$  - svay gövdəsinin  $l_0 + l_2$  məntəqəsinin müqavimətidir,  $kN$ ; burada  $l_0$  müqavimətin xətti olaraq 0-dan 12  $d$ -yə qədər, lakin 6 m-dən çox olmayaraq artan məntəqənin uzunluğudur; aşağıda isə - müqavimətin qiyməti sabit olan məntəqədir ( $l_0$  uzunluğu üzrə son qiymətə bərabər olan),  $kN$ .

$F_2$  - kəsik konusunun səthi üzrə svayın gövdəsi məntəqəsinin müqavimətidir,  $kN$ ;

$F_3$  - aşağı uc altında müqavimətdir,  $kN$ .

$$A_1 = u[l_0 (0,5\zeta l_0 \gamma t g \varphi + c) + (\zeta l_0 \gamma t g \varphi + c) \times l_2], \quad (5.2)$$

burada  $u$  - svayın perimetridir, m;

$\xi$  - qruntun yan təzyiqi əmsalıdır və 0,5-ə bərabərdir;  
 $\varphi$  - daxili sürtünmə bucağının hesablamaya qiymətidir, dər.;  
 $c$  - qruntun xüsusi ilişənliyinin hesablamaya qiymətidir, kN/m<sup>2</sup>;  
 $l_2$  - svayın uzunluq sahəsidir, m-lə, aşağıdakılara bərabərdir:

$$l_2 = l + d/2 - l_0 - b - a, \quad (5.3)$$

burada  $l_1$  - svayın yüklənmiş hissəsinin uzunluğudur, m-lə;  
 $d$  - en kəsiyin diametri və ya tərəfi, m-lə;

$$l_0 = l_1 - a, \quad m-lə \quad (5.4)$$

burada  $l_1$  - yerin səthindən  $l_2$  uzunluğun başlanğıcına qədər olan uzunluqdur, m-lə.

$$b = d/2 - (ctg\alpha - 1)ctg\varphi, \quad m-lə \quad (5.5)$$

$a$  - burada qruntun yan təzyiqi 0-a bərabər olan yüklənmiş svayın ən üst məntəqəsidir, vurulan svaylar üçün  $a = 2,5m$ ; doldurulan svaylar üçün isə  $a = 1,0m$ ;

$$\alpha = 45^\circ - \varphi - xc, \quad dər. \quad (5.6)$$

burada  $x = k/c_0$  dər.m<sup>2</sup>/kN;  $k = 1^0$ ;

$c_0$  - hesablamada və 5 kN/m<sup>2</sup> bərabər qəbul edilən ilişənliyin minimal qiymətidir və  $x = 0,2$ .

$\varphi + xc < 45^\circ$  həddində əlavə 5, düstur 5.6 tətbiq olunur.

Əgər svayın  $l_2$  uzunluğunun böyük məntəqəsində müxtəlif  $\varphi$  və  $c$  xassəli (deşik, açılma) qruntlar keçilirsə, onda  $l_2$  qiyməti layların qalınlığının cəmi şəklində təqdim olunur:

$$l_2 = \sum_{i=1}^m l_i$$

$F_1$  aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F_1 = u \left[ l_0 (0,5\xi\gamma_0 tg\varphi + c) + \sum_{i=1}^m (\xi\gamma_0 tg\varphi_i + c_i) l_i \right], \quad \text{kN} \quad (\text{T.q}) \quad (5.7)$$

burada  $m$  - müxtəlif xüsusiyyətli layların sayıdır.

Əgər uzunluğu 6 m-dən çox olmayan  $l_1 = l_0 + a$  məntəqəsinin sərhədi daxilində, digər hesablamaya xarakteristikalarlı  $\varphi$  və  $c$  lay qarşılaşarsa, onda hesablamaya, qalınlığı 3 m-dən az olmayan aşağı lay üçün onların qiymətləri aşağıdakı kimi qəbul edilir.

$$F_2 = \pi y ctg\varphi (y + d) c, \quad \text{kN} \quad (5.8)$$

burada

$$y = \left[ R_1 \cos\varphi + b - \left( b - \frac{d}{2} \right) \sin^2\varphi - \frac{d}{2} (ctg\varphi + 1) \right] tg\varphi, \quad m \quad (5.9)$$

burada

$$R_1 = \frac{d}{2} (1 + ctg\alpha + ctg\varphi), \quad m \quad (5.10)$$

$$F_3 = \sigma_1 (Q_2 \cos\varphi + \pi R_1^2 \sin^2\varphi), \quad \text{kN} \quad (5.11)$$

burada

$$Q_2 = \pi \left\{ \left( y + \frac{d}{2} - R_1 \sin\varphi \right)^2 + \left[ \left( b - \frac{d}{2} \right) \sin^2\varphi \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \left( y + \frac{d}{2} + R_1 \sin\varphi \right), \quad m^2, \quad (5.12)$$

Ən böyük baş gərginlik bu düsturla təyin edilir,

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_3 (1 + \sin\varphi) + 2ccos\varphi}{1 - \sin\varphi}, \quad \text{kN/m}^2 \quad (5.13)$$

Ən kiçik baş gərginlik bu düsturla təyin edilir,

$$\sigma_3 = \xi \gamma l_0, \quad \text{kN/m}^2, \quad (5.14)$$

burada  $\gamma$  -qruntun xüsusi çəkisi,  $\text{kN/m}^3$ .

Qruntun,  $\varphi$ ,  $c$ ,  $\gamma$ , xarakteristikaları su ilə doymuş vəziyyətdə təyin edilir. Qruntun tam su ilə doyması zamanı, onun isladılmasının mümkün olduğu hallarda, axıcılıq göstəricisi bu düstura görə təyin edilir

$$I_L = \frac{0,8e\gamma_w / \gamma_s - W_p}{W_L - W_p} \quad (5.15)$$

burada  $e$ - təbii laylı qruntun məsaməlilik əmsəlidir;

$\gamma_w$  - suyun xüsusi çəkisi,  $10 \text{ kN/m}^3$ ;

$\gamma_s$  - bərk hissəciklərin xüsusi çəkisi.  $\text{kN/m}^3$ ;

$W_p$ ,  $W_L$  - qruntun yayılma və axıcılıq sərhədlərində nəmliyi, vahidin hissələrində.

Quyunun aşağı hissəsində qruntun bərkidilməsini aparmadan yerləşdirilən çökən qruntlardakı uzun qazma svayların aşağı ucları, kritik yükün əldə edilməsindən və onun gələcəkdə əhəmiyyətli dərəcədə çökməsindən sonra tamamilə işə qoşulurlar. Aşağı ucları tam sürətdə işə qoşulmayan qazılıb doldurulan uzun svayların yükdaşma qabiliyyətini ilk yaxınlaşmada aşağıdakı düstur üzrə təyin edilir.

$$F_d = \gamma_c (F_{1n} + F_{2n}), \text{ kN} \quad (5.16)$$

burada  $\gamma_s$  - əlavə 5, düstur (5.1) -də olduğu kimidir;

$F_{1n}$  - svayın gövdəsinin  $l_0 + l_n$  məntəqəsində müqavimətidir, vurma svay üçün əlavə 5, düstur (5.2) ilə təyin edilir, belə ki,

$$l_n = l - l_0 - a, \text{ m} \quad (5.17)$$

burada  $l_0$  – vurma svayda olduğu kimidir;

$a$ - doldurulma svaylar üçün, 1 m-ə bərabər qəbul edilir;

$F_{n2}$ - svayın aşağı ucu altında müqavimətdir,

$$F_{2n} = k\sigma_l A, \text{ kN}, \quad (5.18)$$

burada  $k$  - svayın diametri  $1 \text{ m} \geq d \geq 0,5 \text{ m}$  olduğu zaman 3-ə bərabər olan eksperimental əmsəldir;

$A$  - svayın dabanının sahəsi,  $\text{m}^2$ ;

$\sigma_l$  - əlavə 5, düstur (5.13) -ə əsasən təyin edilir.

Qruntun xarakteristikalarının qiymətləri islanma vəziyyətində təyin edilir.

Geniş dabanlı qazılıb -doldurulan svayın yükdaşma qabiliyyəti bu düsturla təyin edilir:

$$F_{dy} = \gamma_c (F_{1y} + F_{2y}), \text{ kN}, \quad (5.19)$$

burada  $\gamma_c$  - əlavə 5, düstur (5.16) -də olduğu kimidir;

$F_{1y}$  - svayın gövdəsinin  $l_0 + l_y$  məntəqəsində müqavimətdir, vurma svaylarda olduğu kimi əlavə 5, düstur (5.2)-yə əsasən təyin edilir, belə ki,

$$l_y = l - a - l_0, \text{ m} \quad (5.20)$$

burada  $l$ - genişlənmənin başlanğıcına qədər svayın uzunluğudur;

$a$  və  $l_0$  geniş dabanı olmayan doldurulan svaylar üçün olduğu kimi qəbul edilir,

$$F_{2y} = k\sigma_l A_y, \text{ kN} \quad (5.21)$$

$k$  -  $3,5 \geq d_y/d \geq 2$  və  $1 \text{ m} \geq d \geq 0,5 \text{ m}$  olduqda svayın uzunluğunun 2,0 m-dən çox olmadığı halda 2-yə bərabər eksperimental əmsəldir.

$d_y$  - genişlənməmiş dabanın eninə kəsiyinin daha böyük diametridir, m;

$\sigma_l$  - əlavə 5, düstur (5.3)-ə əsasən təyin edilir;

$A_y$  - genişlənməmiş dabanın eninə kəsiyinin daha böyük sahəsi,  $\text{m}^2$ .

**3. II- tip qrunt şəraitində qrunt əsasın yükdaşma qabiliyyəti üzrə svayları mənfi sürtünmə qüvvəsini nəzərə almaqla aşağıdakı şərtə əsasən hesablanmalıdır.**

$$N < \frac{F_d}{\gamma_k} - \gamma_c P_n \quad (5.2)$$

burada  $N$ - bir svay üçün hesablama yükü, kN;

$F_d$  - svayın yükdaşıma qabiliyyətidir, kN, əlavə 5, bənd 5-ə müvafiq olaraq təyin edilir;

$\gamma_k$  - etibarlıq əmsalındır;

$\gamma_c$  - qiyməti bu normaların bənd 9.10-na müvafiq qəbul edilən svayın iş şəraiti əmsalındır;

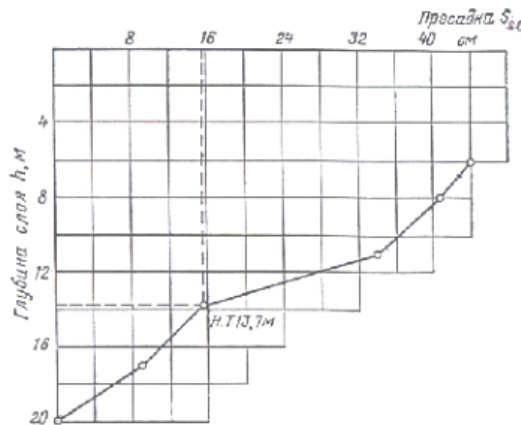
$P_n$  - mənfi sürtünmə qüvvəsidir, əlavə 5, bənd 4-ə əsasən təyin edilir.

**Qeyd:**

1.  $P_n$  qiymətini bir qayda olaraq, tam su ilə doymuş qrunut üçün təyin edilməlidir (qruntların yuxarıdan isladılmasının mümkünlüyü zamanı).

2. Materialın möhkəmliyinə görə svaylar  $N + P_n$  yükünə hesablanmalıdır.

4. Su ilə doymuş qruntlarda svayın yan səthinə təsir edən mənfi sürtünmə qüvvəsi  $P_n$ , kN (tq), yerin səthindən neytral laya qədər hesablanan svayın uzunluğu boyu  $h_{sl}$  ən böyük həddi müqavimətə bərabər qəbul edilir. Bu laydan yuxarıda svayın yan səthinə mənfi sürtünmə, aşağıda isə müsbət müqavimət təsir edir. Neytral layın vəziyyətini təyin etmək üçün çökmənin  $S_{sl}$  (absis oxu) dərinlikdən  $h$  (ordinat oxu) asılılıq qrafiki qurulur.



Şəkil 5.2.  $S_{sl} = f(h)$  asılılıq qrafiki.

Yuxarıda olan təbəqənin çəkisi altındakı  $S_{sl}^i$ , sm çökən qrunutun hər bir  $i$ -ci layı üçün mümkün çökmə qiyməti aşağıdakı düsturla təyin edilir .

$$S_{sl}^i = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl,i} h_i \quad (5.23)$$

burada  $\varepsilon_{sl,i}$  - nisbi çökmə, qrunutun nəzərdən keçirilən laydan yuxarıda yerləşmiş hər bir layı üçün laboratoriya sıxılma sınaqlarının məlumatlarına görə layın ortasında təbii təzyiq zamanı, ya da çöl sınaqlarında dərinlik karkaslarının çökmələrinin nəticələrinə görə təyin edilir;

$h_i$  - çökən qrunutun  $i$ -ci layının qalınlığı, sm;

$n$  - nəzərdən keçirilən laydan yuxarıda yerləşmiş çökən təbəqələrə bölündüyü layların sayıdır.

Neytral layın yatma dərinliyi  $h_{sl}$  aşağıdakı şərtə əsasən təyin edilir

$$S_{sl}^{h_{sl}} = S_u, \text{ sm} \quad (5.24)$$

burada  $S_u$  - əsasın həddi deformasiyasıdır, TNvəQ 2.02.01-ə əsasən təyin edilir.

$h_{sl}$  dərinliyi- layihələndirilən bina və ya qurğu üçün  $S_u$  ordinatının  $S_{sl} = f(h)$  əyrisi ilə kəsişməsində tapılır (şək. 5.2).



Neytral lay  $h_{sl}$  dərinliyində yerləşmə vəziyyətində mənfi sürtünmə qüvvəsi aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$P_n = k_{om} F_1^{h_{sl}}, \quad \text{kN} \quad (5.25)$$

burada  $k_{om}$  - əmsaldır, hesablama momentində svayın uzunluğu boyu tam müqavimət qüvvəsini aşağı salan, çöl tədqiqatlarının məlumatlarına görə 0,5 bərabər olan azacıq ehtiyatla qəbul edilir;

$F_1^{h_{sl}}$  -  $h_{sl}$  neytral laya qədər svayın yan səthi üzrə yuxarı hissədə müqavimətin həddi qiymətidir, eynicinsli qrunut üçün əlavə 5, düstur (5.2) ilə, müxtəlif xarakteristikalı laylar üçün əlavə 5, düstur (5.7) ilə təyin edilir. Bu zaman  $l_2 \leq h_{sl} - l_0 - \alpha$  (əlavə 5-də şəkil 5.1).

Qrunutun fəal çökmə dövründə neytral lay aşağıya doğru qrunutun çökməsinin  $h_{sl}$  sabitləşməsi dövrünün başlanğıcına müvafiq olan sonuncu vəziyyətə qədər aşağı enir.

Layihələndirmədə svayın uzunluğu aşağıdakı düsturun şərtlərinin yerinə yetirilməsi əsasında təyin edilir:

$$N + P_n \leq F_d - F_1^{h_{sl}} \quad (5.26)$$

burada  $N$  - svaya tətbiq olunan faydalı yüküdür, kN ;

$P_n$  - mənfi sürtünmə qüvvəsi, kN;

$F_d$  - svayın yükdaşıma qabiliyyətidir, kN. Əlavə 5-in düstur 5.1-ə əsasən və ya svayın əsasının lokal isladılması şəraitində statik sınaqların məlumatlarına görə təyin edilir.

Əgər nəzərdən keçirilən vəziyyətdə əlavə 5-in 5.26 şərti məqbul deyilsə, onda svayı ya uzatmaq, ya da onun konstruksiyasını dəyişmək lazımdır.

**5.** Sıxan yükə işləyən çökmə üzrə II- tip qrunut şəraitində svayın yükdaşıma qabiliyyətini,  $F_d$ , kN svayın əsası su ilə doymuş qrunut şəraitində olduqda əlavə 5-də bənd 2, 3 və 4-ə müvafiq hesablama ilə təyin edilməlidir.

Bu zaman svayın əsasında qrunutların lokal islanması ilə statik sınaqların nəticələrindən istifadə etmək lazımdır. Bu cür sınaqlar üzrə fond materiallar olmadıqda onların aparılması məcburidir.

**6.** Çökmə üzrə II- tip qrunut şəraitində svaylarla batan qrunutların bütün laylarını kəsmək lazımdır.

Qrunut təbəqəsinin yuxarıdan uzun müddətli intensiv surətdə isladılması zamanı qrunutların sıxılması ilə əlaqədar olaraq deformasiyaların inkişafının mümkünlüyü qrunut təbəqəsinin yalnız çökən hissəsində deyil, həm də bir qayda olaraq, su ilə doymuş, lakin kifayət qədər sıx olmayan alt layda da nəzərə alınmalıdır. Bu layın qalınlığının təyin edilməsi üçün aşağıdakı şərt əsas meyardır.

$$\varepsilon \geq 0,03, \quad (5.27)$$

burada  $\varepsilon$  - su ilə doymuş bütün təbəqədə təbii təzyiqin təsiri altında laboratoriya sıxılma sınaqlarda qrunut nümunəsinin nisbi sıxılmasıdır. Alt layın sıxılmasından əlavə çökmənin mümkünlüyünü deformasiya üzrə svay bünövrələrinin hesablanmasında nəzərə alınmalıdır.

## Mündəricat

1.	Tətbiq sahələri.....	1
2.	Normativ istinadlar.....	1
3.	Əsas anlayışlar.....	2
4.	Ümumi müddəalar.....	3
5.	Mühəndis-geoloji axtarışlar üçün tələblər.....	4
6.	Svayların növləri.....	7
7.	Svay bünövrələrin layihələndirilməsi.....	9
7.1.	Hesablama üzrə əsas göstərişlər.....	9
7.2.	Svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsinin hesablanma üsulları.....	14
	Dayaq svaylar.....	14
	Vurulan asma, bütün növ basılan svaylar və qruntu çıxartmadan qoyulan qabıq-svaylar (vurulan sürtünmə svayları).....	15
	Asılan doldurulan və qruntu çıxartmaqla basdırılan və betonla doldurulan svay-qabıqlar (sürtünmə svayları).....	20
	Vintvari svaylar.....	23
	Svayın yan səthində qruntun mənfi (neqativ) sürtünməsinin hesablanması.....	25
7.3.	Çöl tədqiqatlarının nəticələrinə əsasən svayın yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi.....	26
7.4.	Svayların, svaylı və kombinə edilmiş svay-tava bünövrələrinin deformasiyaya görə hesablanması.....	33
	Tək svayın çökməsinin hesablanması.....	34
	Svay qrupunun çökməsinin hesablanması.....	35
	Svay bünövrəsinin çökməsinin şərti bünövrə kimi hesablanması.....	35
	Kombinə edilmiş svay - tava bünövrəsinin hesablanması.....	36
7.5.	Böyük ölçülü svay qrupların və sahələrin və rostverk tavalarının layihələndirilməsi xüsusiyyətləri.....	38
7.6.	Binaların və qurğuların yenidənqurulması zamanı svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	40
8.	Svay bünövrələrin konsruksiyalandırılmasına (qurulmasına, quraşdırılmasına) tələblər.....	42
9.	Çökən qrunlarda svaylı bünövrələrin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	45
10.	Svay bünövrələrin şişən qrunlarda layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	49
11.	Svay bünövrələrin işlənmiş ərazilərdə layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	51
12.	Svaylı bünövrələrin seysmik rayonlarda layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	53
13.	Svay bünövrələrin karstlaşdırılmış ərazilərdə layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	56
14.	Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqlarının svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	57
15.	Azmərtəbəli binaların svay bünövrələrinin layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	59

ƏLAVƏ 1 - Svay bünövrələrin layihələndirilməsi üçün mühəndis-geoloji axtarışların həcmnin təyini.....	62
ƏLAVƏ 2 -Şaquli və üfüqi qüvvələrin və momentin birgə təsirinə svayların hesablanması..	64
ƏLAVƏ 3 -Yan tirlərinin mailliyi $i_p > 0,025$ olan piramida şəkilli svayların yükdaşıma qabiliyyətinin hesablanması.....	67
ƏLAVƏ 4 - Qazılıb doldurulan svayın ikilixətti qoyuluşda çökməsinin hesablanması.....	68
ƏLAVƏ 5 - Çökən qruntlarda onların möhkəmlik xüsusiyyətlərinə görə onların yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi.....	69