



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

**AzDTN 2.19-1**

**AĞAC KONSTRUKSİYALARI  
LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI**

**RƏSMİ NƏŞR**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ  
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ ARXİTEKTURA KOMİTƏSİ**

**BAKI-2015**

**AzDTN 2.19-1 “Ağac konstruksiyaları. Layihələndirmə normaları”** (Azərbaycan Respublikasının Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi-Bakı, 2015-ci il, səh. 73)

**İşləyib:** *Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu*  
(tex.üzrə f.d. R.A.Rzayev -mövzunun rəhbəri; t.e.d., prof. X.Q.Seyfullayev; AzMİU –tex. üzrə f.d. C.V.Əsgərov; t.e.d., prof. N.H.Ağayev; tex. üzrə f.d. S.Ə.Məmmədov; tex. üzrə f.d. A.M.Əhmədov; AR FHN-nin Tikintidə Təhlükəsizliyə Nəzarət Dövlət Agentliyi -tex. üzrə f.d. L.M.Zeynalov; tex. üzrə f.d. H.N.Məmmədov)

**Təsdiqə hazırlayıb və təqdim edib:** *Texniki normalar və lisenziya şöbəsi, Layihə işlərinin təkmilləşdirilməsi və elm şöbəsi*

**Təsdiq edilib:** *Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin Kollegiyasının 2015-ci il 15 aprel tarixli 02 nömrəli qərarı ilə*

**Qüvvəyə minib:** *2015-ci il 24 aprel tarixdən*

**Hüquqi Aktların Dövlət Reyestrinin qeydiyyat nömrəsi:** *15201504150002*

**İlk dəfə qəbul edilir**

Bu texniki normativ hüquqi aktın qüvvəyə mindiyi tarixdən СНП II-25-80 “Деревянные конструкции” normativ sənədin Azərbaycan Respublikası ərazisində hüquqi qüvvəsi dayandırılır.

@ AzDŞAK-TN/Q № 0013-2015

## AĞAC KONSTRUKSİYALAR. LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI

### 1. Tətbiq sahəsi

**1.1.** Bu normaların tələblərinə yeni tikilən və rekonstruksiya olunan bina və qurğuların ağac konstruksiyalarının (bundan sonra AK) layihələndirilməsində riayət olunmalıdır.

**1.2.** Bu normalar tikilən hidrotexniki qurğuların, körpülərin, bünövrələrin və svayların ağac konstruksiyalarının layihələndirilməsinə şamil olunmur.

**1.3.** Ağac konstruksiyaların layihələndirilməsində inşaat konstruksiyalarının korroziya və yanğından mühafizə normalarının tələblərinə müvafiq olaraq, onların nəmlikdən, bioloji zədələnmədən, korroziyadan (ağressiv mühitdə istismar olunan konstruksiyalar üçün) mühafizəsi nəzərdə tutulmalıdır .

**1.4.** Ağac konstruksiyaları yükün xarakteri və təsir müddəti nəzərə alınmaqla, yükdaşıma qabiliyyətinə (birinci qrup həddi hal) və normal istismarı pozmayan deformasiyaya (ikinci qrup həddi hal) hesablama tələblərini təmin etməlidir.

**1.5.** Ağac konstruksiyalar layihələndirilərkən onların hazırlanma xüsusiyyətləri, həmçinin istismar olunma, nəql olunma və quraşdırılma şəraitləri nəzərə alınmalıdır.

**1.6.** Ağac konstruksiyaların uzunömürlülüüyü bu normaların bölmə 8-dəki göstərişlərə müvafiq konstruktiv tədbirlərlə, lazım olan hallarda nəmlikdən, bioloji zədələnmədən və yanmadan qorunmasını nəzərdə tutan mühafizə tədbirlərlə təmin olunmalıdır. Ağac konstruksiyaların dekorativ işləri və oddan mühafizə tədbirləri, bir qayda olaraq, dam örtüyünün qurulmasından sonra yerinə yetirilməlidir.

**1.7.** Ağac konstruksiyaların daimi və ya dövri uzunmüddətli isti şəraitlərdə tətbiqinə ətraf havanın temperaturu 50°C-dən çox, yapışqanla hazırlanmış məmulatlarından ağac konstruksiyaları üçün isə havanın temperaturu 35°C-dən çox olmadığı hallarda yol verilir.

### 2. Normativ istinadlar

Bu normalarda aşağıda göstərilən normativ sənədlərə istinad edilib:

AzDTN 2.3-1*	Seysmik rayonlarda tikinti
TNvəQ 2.01.07-85	Yüklər və təsirlər
TNvəQ 2.08.02	İctimai binalar və qurğular
TNvəQ II-23-81*	Polad konstruksiyalar
TNvəQ 2.03.11-85*	İnşaat konstruksiyalarının korroziyadan mühafizəsi
TNvəQ 2.03.01-84	Beton və dəmir-beton konstruksiyalar
DÜİST 2695-83	Yarpaqlı ağac cinsindən mişar materialları. Texniki şərtlər
DÜİST 3916.1-96	Yarpaqlı ağac cinsindən şponlarından xarici təbəqəli ümumi təyinatlı faner. Texniki şərtlər
DÜİST 3916.2-89	İynəyarpaqlı ağac şponlarından xarici təbəqəli ümumi təyinatlı faner. Texniki şərtlər
DÜİST 8486-86	İynəyarpaqlı ağac cinsindən meşə materialları. Texniki şərtlər

DÜİST 9463-88	İynəyarpaqlı ağac cinsindən girdə ağac materialları. Texniki şərtlər
DÜİST 9462-88	Yarpaqlı ağac cinsindən girdə ağac materialları. Texniki şərtlər
DÜİST 11539-83	Bakelitle emal edilmiş faner. Texniki şərtlər
DÜİST 13913-78	Təbəqəli ağac plastiklər. Texniki şərtlər
DÜİST 19414-90	Yapışdırılmış massiv ağac. Yapışqanla dişli birləşmələrə olan ümumi tələblər.
DÜİST 20437E-89	Preslənmiş material АГ-4. Texniki şərtlər
DÜİST 21488-97	Alüminium və aliminium xəlitəsindən preslənmiş millər. Texniki şərtlər
DÜİST 21554.2-81	Mişar materialları. Statik əyilmədə möhkəmlik həddinin təyin edilmə üsulları.
DÜİST 21554.4-78	Mişar materialları. Boyuna sıxılmada möhkəmlik həddinin təyin edilmə üsulları.
DÜİST 21554.5-78	Mişar materialları. Boyuna dartılmada möhkəmlik həddinin təyin edilmə üsulları.
DÜİST 21554.6-78	Mişar materialları. Liflər boyu çapıldıqda möhkəmlik həddinin təyin edilmə üsulları.
DÜİST 27751-88	İnşaat konstruksiyalarının və əsasların etibarlılığı. Hesablama üzrə əsas müddəalar.
DÜİST 30247.0-94	İnşaat konstruksiyaları. Odadavamlılığa görə sınaq üsulları. Ümumi tələblər.
DÜİST 30247.1-94	İnşaat konstruksiyaları. Odadavamlılığa görə sınaq üsulları. Yükdaşıyan və quruyucu konstruksiyalar.
DÜİST 30403-96	İnşaat konstruksiyaları. Yanğın təhlükəliliyinin təyini üsulu.

### 3. Əsas anlayışlar

Bu normalarda aşağıdakı əsas anlayışlardan istifadə olunur:

**ağac konstruksiyalar** – ictimai, yaşayış, sənaye və tikintinin digər sahələrindəki binalarda istifadə olunan tam və yapışdırılmış ağacdən (odundan) ibarət olan inşaat konstruksiyası;

**yapışqanlı ağac konstruksiyalar** – yapışqanla hazırlanmış ağac məmulatlardan ibarət konstruksiyalar ;

**şpon** – yapışqanla ağac məmulatının səthinə yapışdırılan ağac təbəqə;

**konstruktiv taxta-şalban** – yükdaşıyan konstruksiyaların hazırlanmasında möhkəmlik göstəriciləri təmin olunmaqla bütöv ağacdən olan məmulat;

**brus** – qalınlığı və eni 100 mm və ondan böyük olan taxta-şalban;

**brucuq** – qalınlığı 100 mm-dən çox və eni qalınlığının 2 misindən artıq olmayan taxta-şalban;

**taxta** – qalınlığı 100 mm-dək və eni qalınlığının 2 misindən artıq olan taxta-şalban;

**taxta-şalban istehsalı** – yumru meşə ağac materiallarından mişarlanmış məhsulların istehsalı üzrə meşə sənaye sahəsi;

**ağac mişar məhsulları** – ağac şalbanlarının uzununa istiqamətdə və onlardan alınmış hissələrin uzununa və eninə istiqamətlərdə doğranmasından alınan bütöv ağac məmulatları;

**İynəyarpaq və enliyarpaq növlü ağac mişar məhsulları** – ağac şalbanların uzununa və eninə istiqamətdə doğranmasından alınan ağac məmulatlar;

**taxta-şalban materialları** –iki paralel müstəvi təbəqəsi üzrə ölçüsü və keyfiyyəti təyin edilmiş mişarlanmış ağac məhsulları;

**radial mişarlanmış taxta-şalban** – ağacın illik qatlarının radiusuna uyğun qiymətlərdə yumru şalban və ya brusların mişarlanmasından alınan taxta-şalban materialları;

**tangensial mişarlanmış taxta-şalban** – ağacın illik qatlarına toxunan istiqamətdə yumru şalban və ya brusların mişarlanmasından alınan taxta şalban materialları;

$A_{netto}$  – elementin zəiflədilmiş en kəşik sahəsi;

$A_{brutto}$  – elementin bütöv en kəşik sahəsi;

**LVL** – laylı yapışdırılmış şpandan ibarət ağac məmulatı;

**kompozit konstruksiyalar** – yapışqanlı ağacdən və betondan hazırlanmış qarışıq konstruksiya;

**hesablama üsulu** – ağac konstruksiyaların müasir üsulla həddi hallara görə hesablanması qaydaları;

**hesablama uzunluğu** – boyuna qüvvə təsir edən elementlərin uclarının bərkidilməsini nəzərə almaqla hesablamalara daxil olunan uzunluq;

**çeviklik** – boyuna qüvvə təsir edən hallarda hesablama uzunluğundan və en kəşik ölçülərindən (inersiya radiusu) asılı olan kəmiyyət;

**yapışqanlı elementlər** – AK elementlərini hazırlayarkən tamam ağac (odun) elementlərini yapışqanla birləşdirməklə alınan elementlər;

**silindrik nagellər** – birləşmələrdə sürüşməyə işləyən boltlar, nagellər, mismarlar, şuruplar, burma mıxlar, şpilkalar, özükəsən şrup və boltlar silindrik nagellər adlanır;

**ağac elementlərinin birləşməsi** –aşağıdakı birləşmə növlərinə baxılır: yapışqanlı birləşmələr; yarma birləşmələr; silindrik nagel (mismar, şrup və s.) birləşmələri; lövhə nagel birləşmələri; daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmələr;

**daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmələr** – bu birləşmə növü birləşmələrin universal növü hesab edilir.

## 4. Materiallar

**4.1.** Ağac konstruksiyaların hazırlanmasında əsasən iynəyarpaqlı ağac tətbiq edilməlidir. Enliyarpaqlı ağacın bərk növündən isə nagellərin, yastıqların və digər detalların hazırlanmasında istifadə edilməlidir.

*Qeyd.* Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqları üçün qara şam və şam ağacları tətbiq edilməlidir, lakin 35 kV və ondan aşağı gərginlikli hava elektrikötürücü xətt dayaqlarında isə qrunta dərin basdırılmış dirəklər, əlavələr və traverslər istisna olmaqla, ağ şam və küknar ağaclarının istifadəsinə yol verilir.

**4.2.** Yükdəşiyən ağac konstruksiyalarda istifadə edilən ağac materialların keyfiyyəti DÜİST 8486, DÜİST 2695, DÜİST 9462 və DÜİST 9463 standartlarının tələblərinə, həmçinin əlavə 2-də verilən tələblərə uyğun olmalıdır.

Ağacın növünə (sınıfına) uyğun möhkəmliyi əlavə 2-də verilmiş normativ müqavimətdən az olmamalıdır.

**4.3.** İstismarın temperatur-nəmlik şəraitindən asılı olaraq, ağacın istismar nəmliyinin maksimal qiymətinə tələblər göstərilməlidir və onun möhkəmliyinin bu qiymətlərdən asılılığı nəzərə alınmalıdır.

İstismar şəraitlərinin təsnifatı cədvəl 1-də, lakin konstruksiyaların layihələndirilməsində və hazırlanmasında istismar şəraitinin nəzərə alınma xüsusiyyətləri əlavə 3-ün bənd 3.2-də verilmişdir.

**4.4.** İstismar şəraiti sinfi 1A olan yapışqanla hazırlanmış ağac konstruksiyaların istifadəsinə yol verilmir (nisbi nəmlik 45%-dən az, temperatur müsbət 35°C-ə qədər olduqda).

Cədvəl 1.

İstismar şəraitlərinin sinifləri	Ağacın istismar nəmliyi, %	20°C temperaturda havanın maksimal nəmliyi, %
1A	<8	40
1	8 — 12	65
2	<15	75
3	<20	85
4	>20	>85

**Qeyd:** 1. "İstismar" nəmliyi əvəzinə ağacın "müvazinətli" nəmliyi qəbul edilməsinə yol verilir.  
2. Maksimal nəmliyin ilin 2-3 həftəsində qısamüddətli aşmasına yol verilir.

**4.5.** Bütöv ağacdən ibarət konstruksiyalarda cədvəl 1-də göstərilən 2, 3 və 4 istismar şəraitlərində istifadə olunan ağacın qurudulması onun birləşmələrində təsirə tabeliyin pozulma və ya artmasına səbəb olmazsa, nəmliyi 40%-ə qədər olan ağacın çürümədən qorumaq şərti ilə işlədilməsinə yol verilir.

**4.6.** Nagellərin, əlavə vərəq və digər detalların ağac məmulatları düzqatlı, düyünsüz olmaqla nəmliyi 12%-i aşmamalıdır. Çürüməyə qarşı davamlı olmayan ağacdən (tozağacı, fısıq) istifadə etdikdə ağac antiseptikləşdirilməlidir.

**4.7.** Konstruksiya elementlərinin hesablanmasında dairəvi en kəsikli meşə materialının diametrinin 1 m uzunluq üzrə dəyişməsi iynəyarpaqlı ağaclarda 0,8 sm, enliyarpaqlı ağaclarda isə 1 sm qəbul edilməlidir.

**4.8.** Laylı ağac məmulatlar biristiqamətli şponların yapışdırılmasından hazırlanıqda (LVL) tikintidə yükdaşıyan konstruksiyalarda, şponların laylarının bir hissəsi perpendikulyar istiqamətdə yapışdırılıqda qoruyucu konstruksiyalarda istifadə olunur.

**4.9.** Yapışqanla faner konstruksiyalar üçün DÜİST 3916.1 və DÜİST 3916.2 standartlarının tələblərinə uyğun ФСФ markalı fanerlər, həmçinin, DÜİST 11539 standartının tələblərinə uyğun bakelitlənmiş ФБС markalı fanerlər tətbiq olunmalıdır.

**4.10.** Konstruksiyanın xüsusi çəkisini təyin edən zaman ağacın, yapışqanla hazırlanan ağac materialının, fanerin və biristiqamətli şponlardan hazırlanan ağac materialların sıxlığını hesablamalarda əlavə 4-ə əsasən qəbul etmək lazımdır.

**4.11.** Yapışdırılan şponlarda (LVL), fanerlərdə və yapışqanla hazırlanan ağac konstruksiyalarda materialların yapışdırılmasında istifadə olunan yapışqanlar cədvəl 2-yə müvafiq olaraq təyin edilməlidir. Armatur millərin yapışdırılması üçün yapışqanlar bu normaların bölmə 7-də verilmişdir.

Cədvəl 2-də göstərilməyən digər yapışqanların istifadəsinə onların xüsusiyyətləri və uzunömürlülükləri cədvəl 2-də göstərilən qiymətlərdən aşağı olmayan hallarda yol verilir.

Cədvəl 2.

Yapış-qanın tipi	Yapışdırılan materiallar	İstismar sinfi (cədvəl 1)	Məsuliyyətlik sinfi (əlavə 3-ün, bənd 3.2-si)	Yapışqanın növü
1	Ağac məmulatları, ağac tava materialları	1— 3	1— 4	əvvəlcədən komponentlərlə qarışdırılmış melamin və rezorsin əsaslı
2		1— 3	3, 4	yapışdırılan səthə ayrıca çəkilən komponentlərlə melamin əsaslı
3		1	4	karbomid əsaslı, polivinilasitat tərkibli yüksək dərəcədə suyadavamlı ikikomponentli yapışqan
4	Metalla birgə olan ağac materialları	1, 2, 3	1— 4	epoksid qatran əsaslı

**4.12.** Ağac konstruksiyaların elementləri TNvəQ II-23 və TNvəQ 2.03.01 normativ sənədlərinin tələblərinə uyğun qəbul edilir.

**4.13.** Polada görə aqressiv sayılan mühitdə istismar olunan ağac konstruksiya elementlərinin birləşmələrində korroziyadavamlı poladdan, alüminium ərintisindən, şüşə plastıkdən, qatlı ağac plastıkdən, həmçinin, enliyarpaqlı ağacın bərk növündən istifadə edilir.

**4.14.** Daxilinə mil yapışdırılmış ağac konstruksiyalar üçün periodik profilli A300-A600 sinifli, yapışdırılma dərinliyi boyu yivli, A240 sinifli polad armatur millərdən, alüminium ərintilərindən istifadə edilməlidir.

**4.15.** Yapışqanlı ağacdan və betondan hazırlanmış kompozit konstruksiyalarda:

- cədvəl 3-də verilmiş xarakteristikalarlı yapışqanlı ağac məmulatlarından,
- B20 və yuxarı sinifli ağır betondan,
- bölmə 7-nin tələblərinə uyğun daxilə yapışdırılmış armatur millərdən istifadə edilir.

**4.16.** Ağac konstruksiyaların qorunması üçün mühafizə materialları TN və Q 2.03.11-in tələblərinə uyğun seçilir.

## 5. Materialların hesablama xarakteristikaları

**5.1.** Materialların normativ müqavimətlərinin qiymətləri  $R^n$ , MPa, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R^n = R^m (1 - 1,65\nu) \quad (1)$$

burada,  $\nu$  – sınaq nəticələrinə əsasən möhkəmlilik göstəricilərinin variasiya əmsəlidir;

$R^m$  – materialın müvəqqəti müqavimətinin qiymətidir (paylamanın orta qiyməti), MPa;

1,65 – normativ müqavimətin qiymətinin təyin edilməsi üçün ehtimal olunan paylama funksiyasında 0,95 təminatla statistik kvantildir.

Müvəqqəti və normativ müqavimətlərinin qiymətləri 12% nəmlikli ağac materialın A yüklənmə rejimi üzrə dövlət standartı əsasında müvafiq sınaq növlərinin aparılması ilə təyin edilir (cədvəl 3).

Cədvəl 3.

Yükləmə rejimlərinin işarələnməsi	Yükləmə rejimlərinin xarakteristikaları	Yükləmənin təsir müddətinin hesablama göstəriciləri, $c$	Uzunmüddətli möhkəmlilik əmsəlinin qiymətləri, $m_l$
A	Standart maşın sınaqlarında xətti artan yükləmə	1—10	1,0
B	Daimi və qısamüddətli külək yüklərinin birgə təsiri	$10^3$ — $10^4$	0,8
C	Daimi və qısamüddətli qar yüklərinin birgə təsiri	$10^6$ — $10^7$	0,66
D	Daimi yük və bütün yüklərdən konstruksiya elementlərində yaranan gərginliyin 80%-dən çox gərginlik yaranan müvəqqəti və uzunmüddətli yükün birgə təsiri	$10^8$ — $10^9$	0,53
E	Daimi və seysmik yüklərin birgə təsiri	$10$ — $10^2$	0,92
F	İmpulsiv və zərbə yüklərinin təsiri	$10^{-1}$ — $10^{-8}$	1,1—1,35
G	Yanğın şəraitində daimi və qısamüddətli qar yükünün birgə təsiri	$10^3$ — $10^4$	0,8

Ağac materialların  $R^m$  və  $R^n$  qiymətləri əlavə 2-nin cədvəl 24 və 25-də verilmişdir.

**5.2.** Hesablama müqaviməti  $R^h, R^n$ -in (2,33) təminatının 0,95 olmaqla,  $R^h$ -in (2,33) təminatının 0,99 qiymətinə keçid şərtlərindən, təminatının 0,99 qiymətində materialın  $\gamma_{mat.et}$  etibarlılıq əmsalını nəzərə alan ifadəsinə görə aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R^h = R^n m_l / (\gamma_{mat.et} \gamma_{et}) \quad (2)$$

burada,

$$\gamma_{mat.et} \geq (1 - \eta_n v) / (1 - \eta_h v) \quad (3)$$

$\eta_n, \eta_h - R^n$  (1,65) üçün təmin olunmanın 0,95 qiyməti və  $R^h$  (2,33) üçün təmin olunmanın 0,99 qiyməti üçün kvantillər;

$v$  – variasiya əmsalı;

$\gamma_e$  – konstruksiyaların məsuliyyətliliyini ( $\gamma_{et(m)}$ ) və xidməti müddətini ( $\gamma_{et(x,m)}$ ) nəzərə alan etibarlılıq əmsalıdır.

**5.3.** Normal məsuliyyət səviyyəli (əlavə 3-ün bənd 3.2-ə əsasən), istismar müddəti 50 ilədək olan bina və qurğularda əsas yük birləşməsi üçün (cədvəl 3-ə uyğun rejim C) şam, küknar, avropa qara şam ağac materiallarının hesablama müqaviməti cədvəl 4-də verilmişdir. Digər ağac növlərindən olan materiallar üçün hesablama müqaviməti cədvəl 4-də verilmiş hesablama müqavimətləri  $m_k$  keçid əmsalına vurmaqla təyin edilir. Keçid əmsallarının qiymətləri cədvəl 5-də göstərilmişdir.

**5.4.** Cədvəl 4-də verilən hesablama müqavimətlərini iş şəraiti əmsalına vurmaq lazımdır:

a) müxtəlif istismar şəraitləri olan konstruksiyalar üçün – cədvəl 6-da göstərilən  $m_i$  əmsalına;

b) +35°C qərarlaşmış hava temperaturunda istismar olunan konstruksiyalar üçün –  $m_t=1$  əmsalına; +50°C temperaturda  $m_t=0,8$  əmsalına. Temperaturun aralıq qiymətləri üçün əmsal interpolyasiya üsulu ilə təyin edilir;

c) daimi və uzunmüddətli müvəqqəti yüklərdən konstruksiyaların elementlərində yaranan gərginlik, bütün yüklərin birgə təsirindən yaranan ümumi gərginliyin 80%-dən yüksək olan konstruksiyalar üçün  $m_l=0,8$  əmsalına;

d) qısamüddətli (külək, buzlama və ya quraşdırma) yüklərin təsirinə, həmçinin hava elektrikötürücü xətt dayaqlarında nagillərin dartılma, qırılma və seysmik yük təsirlərinə hesablanan konstruksiyalarda cədvəl 7-də göstərilən  $m_q$  əmsalına;

e) düzbucaq en kəsikli əyilən, mərkəzdən xaric sıxılan, sıxılıb-əyilən və yapışqanla hazırlanmış sıxılan en kəsiyinin hündürlüyü 50 sm-dən çox olan konstruksiyalarda əyilmədə və liflər istiqamətində sıxılmada hesablama müqavimətinin qiymətləri – cədvəl 8-də göstərilən  $m_h$  əmsalına;

f) hesablama en kəsiyi zəiflədilmiş dartılan elementlər və dairəvi en kəsikli əyilən ağac elementlərdə –  $m_o=0,8$  əmsalına;

g) təzyiq altında antipiren hopdurulmuş elementlərdə  $m_{an}=0,9$  əmsalına;

h) yapışqanla hazırlanmış əyilən, mərkəzdən xaric sıxılan, sıxılıb-əyilən və sıxılan konstruktiv elementlərdə qatların qalınlığından asılı olaraq hesablama müqavimətinin qiymətləri əyilmədə, liflər istiqamətində yarıqla və əzilmədə cədvəl 9-da göstərilən  $m_{qat}$  əmsalına;

i) konstruksiyanın əyilmiş elementi üçün dartılmada, sıxılmada və əyilmədə hesablama müqavimətinin qiymətlərini cədvəl 10-da göstərilən  $m_{ay}$  əmsalına.

Cədvəl 4-də verilmiş hesablama müqavimətlərini məsuliyyətlilik üzrə etibarlılıq əmsalına  $\gamma_{et(m)}$  (cədvəl 11), həm də istismar müddət əmsalına  $\gamma_{et(x,m)}$  (cədvəl 12) bölmək lazımdır.



Elementlərin gərginlik halı və xarakteristikası	Ağac materialların növləri (sinifləri) üçün hesablama müqaviməti, MPa			
	işarələmə	1/K26	2/K24	3/K16
1. Liflər istiqamətində əyilmə, sıxılma və əzilmədə: a) en kəsiyinin hündürlüyü 50 sm-ə kimi olan düzbucaqlı en kəsikli elementlər (bu cədvəlin «b» və «c» yarımbəndlərində göstərilənlər istisna olmaqla). En kəsiyinin hündürlüyü 50 sm-dən böyük olduqda, bu normaların bənd 5.4-nün «e» yarımbəndi;	$R_{əy}, R_{sıx}, R_{əz}$	14	13	8,5
b) en kəsiyinin hündürlüyü 11-50 sm, eni 11-13 sm olan düzbucaq kəsikli elementlər;	$R_{əy}, R_{sıx}, R_{əz}$	15	14	10
c) en kəsiyinin eni 13 sm-dən artıq, hündürlüyü 13-50 sm olan düzbucaq kəsikli elementlər;	$R_{əy}, R_{sıx}, R_{əz}$	16	15	11
d) hesablama kəsiyində heç bir zəifləməsi olmayan dairəvi en kəsikli meşə materialı.	$R_{əy}, R_{sıx}, R_{əz}$	—	16	10
2. Liflər istiqamətində dartılmada:				
a) bütöv ağac elementlərində;	$R_{dar}$	10	7	—
b) yapışqanla hazırlanmış elementlərdə.	$R_{dar}$	12	9	—
3. Bütün səth üzrə liflərə perpendikulyar istiqamətdə sıxılma və əzilmədə	$R_{sıx90}, R_{əz90}$	1,8	1,8	1,8
4. Liflərə perpendikulyar istiqamətdə yerli əzilmədə:				
a) konstruksiyanın dayaq hissəsində alın birləşmə-lərində, yarmada və elementlərin birləşmə düyünlərində;	$R_{əz90}$	3	3	3
b) şaybaların altında 60-90° bucaq altında əzilmədə.	$R_{əz90}$	4	4	4
5. Liflər istiqamətində yarıma:				
a) bütöv en kəsikli əyilən ağac elementlər;	$R_{yar}$	1,8	1,6	1,6
b) yapışqanla hazırlanmış əyilən elementlər;	$R_{yar}$	1,6	1,5	1,5
c) qarşı-qarşıya yarım birləşməsində maksimum gərginlik üçün;	$R_{yar}$	2,4	2,1	2,1
d) yapışqan birləşmələrdə yerli maksimum gərginlik üçün.	$R_{yar}$	2,1	2,1	2,1
6. Liflərə perpendikulyar istiqamətdə yarıma:				
e) bütöv en kəsikli ağac elementlərdən birləşmələrdə;	$R_{yar90}$	1	0,8	0,6
f) yapışqanla hazırlanmış elementlərdəki birləşmələrdə	$R_{yar90}$	0,7	0,7	0,6
7. Yapışqanla hazırlanmış elementlərdə liflərə perpendikulyar istiqamətdə dartılma	$R_{dar90}$	0,15	0,1	0,08

**Qeyd:**

1. Ağacın liflərə perpendikulyar istiqamətdə uzunluq boyu hissəsinin yerli əzilmədə hesablama müqaviməti (elementin yüklənməyən hissəsinin uzunluğu əzilən hissəsinin uzunluğundan və onun qalınlığından az olmayan hallarda) bu cədvəlin bənd 4-də nəzərdə tutulan hallar istisna olmaqla, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R_{əz90} = R_{sıx90} \left( 1 + \frac{8}{l_{əz} + 1,2} \right) \quad (4)$$

burada,  $R_{sıx90}$  — ağacın bütün səthi üzrə liflərə perpendikulyar istiqamətdə sıxılma və əzilmədə hesablama müqavimətidir (bu cədvəlin bənd 3-ü);

$l_{əz}$  — ağacın liflər istiqamətində əzilmə sahəsinin sm-lə uzunluğudur.

2. Ağacın liflərlə  $\alpha$  bucağı altında əzilmədə hesablama müqaviməti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R_{əz\alpha} = \frac{R_{əz}}{1 + \left( \frac{R_{əz}}{R_{əz90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (5)$$

3. Ağacın liflərlə  $\alpha$  bucağı altında yarımda hesablama müqaviməti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R_{yar\alpha} = \frac{R_{yar}}{1 + \left( \frac{R_{yar}}{R_{yar90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (6)$$

4. Tikinti sahəsində hazırlanan konstruksiyalar üçün dartılmada hesablama müqaviməti bu cədvəlin bəndi 2- nin «a» yarımbəndində qəbul edilmiş qiymətlər 30% azaldılmaqla hesablanır.

5. Döşəmə və dam örtüyünün altında 3-cü növ ağac materiallarından quraşdırılan döşəmə və şəbəkə elementləri üçün əyilmədə hesablama müqaviməti 13 MPa götürülməlidir.

Cədvəl 5

Ağacların (ağac materiallarının) növləri	Hesablama müqaviməti üçün $m_k$ əmsalı		
	liflər boyu dartılmada, əyilmədə, sıxılmada və əzilmədə, $R_{dar}$ , $R_{əy}$ , $R_{sıx}$ , $R_{əz}$	liflərə perpendikulyar istiqamətdə sıxılmada və əzilmədə, $R_{sıx90}$ , $R_{əz90}$	yarılmada, $R_{yar}$
<b>İynəyarpaqlılar</b>			
1. Qara şam, Avropa növündən başqa	1,2	1,2	1
2. Sibir sidri, Krasnoyarsk vilayətinin sidr ağacından başqa	0,9	0,9	0,9
3. Krasnoyarsk vilayətinin sidri	0,65	0,65	0,65
4. Ağ şam	0,8	0,8	0,8
<b>Enliyarpaqlı, bərk</b>			
5. Palıd	1,3	2	1,3
6. Göyrüş, ağcaqayın, vələs	1,3	2	1,6
7. Akasiya	1,5	2,2	1,8
8. Tozağacı, fıstıq	1,1	1,6	1,3
9. Qarağac	1	1,6	1
<b>Enliyarpaqlı, yumşaq</b>			
10. Qızılağac, cökə, ağcaqovaq, qovaq	0,8	1	0,8

*Qeyd. Antiseptiklərlə hopdurulmamış qara şam ağacından hazırlanmış ( $\leq 25\%$  nəmlikdə) hava elektrik ötürücü xətt naqillərinin dayaq konstruksiyaları üçün bu cədvəldə verilən  $m_k$  əmsalları 0,85 əmsalına vurulur.*

Cədvəl 6

İstismar şəraitləri (cədvəl 1 üzrə)	0 və 1	2	3	4
$m_i$ əmsalı	1	0,9	0,85	0,75

Cədvəl 7

Yüklər	$m_q$ əmsalı	
	liflərə perpendikulyar istiqamətdə əzilmədən başqa, bütün növ müqavimətlər üçün	liflərə perpendikulyar istiqamətdə əzilmə üçün
1. Bu cədvəlin bənd 3-də göstərilənlərdən başqa, külək, quraşdırma	1,2	1,4
2. Seysmik	1,4	1,6
<b>Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaq konstruksiyaları üçün</b>		
3. Buzlama, quraşdırma, buzlama zaman külək, orta illik temperaturdan aşağı temperaturda naqillərin ağırlıqdan sallanması	1,45	1,6
4. Trosların və naqillərin qırılması zamanı	1,9	2,2

Cədvəl 8

Kəsiyin hündürlüyü, sm-lə	50 və daha az	60	70	80	100	120 və daha artıq
$m_h$ əmsalı	1	0,96	0,93	0,90	0,85	0,8

Cədvəl 9

Qatın qalınlığı, mm-lə	19 və daha az	26	33	42
$m_{qat}$ əmsalı	1,1	1,05	1,0	0,95

Cədvəl 10

Gərginlik halı	Hesablama müqavimətlərinin işarələnməsi	$r/a$ nisbətində $m_{\text{əy}}$ əmsalı			
		150	200	250	500 və daha artıq
Sıxılma və əyilmə	$R_{\text{six}}, R_{\text{əy}}$	0,8	0,9	1	1
Dartılma	$R_{\text{dar}}$	0,6	0,7	0,8	1

**Qeyd.**  $r$  – əyilmiş lövhənin və ya tirin əyilmə radiusu;  $a$  – radial istiqamətdə bükülmüş lövhənin və ya tirin qalınlığı

Cədvəl 11

Məsuliyyətlik sinfi (əlavə 3-ə əsasən)	I	II	III	IV
$\gamma_{\text{et(m)}}$ məsuliyyətiliyə görə etibarlılıq əmsalı	1,2	1,1	1,0	0,8

Cədvəl 12

Qurğunun istismar müddəti	50 ilə kimi	50 – 100 il arasında	100 ildən artıq
$\gamma_{\text{et(x.m)}}$ istismar müddətinin etibarlılıq əmsalı	1,0	0,9	0,8

**5.5.** İnşaat fanerinin hesablama müqaviməti cədvəl 13-də verilmişdir. Müvafiq hallarda inşaat fanerinin hesablama müqavimətinin qiymətlərini  $m_i$ ,  $m_t$ ,  $m_l$ ,  $m_q$  və  $m_{\text{an}}$  əmsallarına vurub, alınan nəticəni  $\gamma_{\text{et(m)}}$  və  $\gamma_{\text{et(x.m)}}$  əmsallarına bölmək lazımdır.

**5.6.** Ağac konstruksiyaların polad elementlərinin birləşməsinin və poladın hesablama müqaviməti və elastiklik xarakteristikaları TNvəQ II-23, polad armaturları isə TNvəQ 2.03.01 normativ sənədlərinin tələblərinə uyğun qəbul edilməlidir.

Cədvəl 13

Fanerlərin növü	Hesablama müqavimətləri, MPa				
	lövhə müstəvisində dartılmada, $R_{\text{f.dar}}$	lövhə müstəvisində sıxılmada, $R_{\text{f.six}}$	lövhə müstəvisində əyilmədə, $R_{\text{f.əy}}$	lövhə müstəvisində yarılmada, $R_{\text{f.yar}}$	lövhənin müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə kəsilmədə, $R_{\text{f.kəs}}$
1	2	3	4	5	6
1. Tozağacı materialından yapışqanla hazırlanmış ФСФ markalı, B/BB, B/C, BB/C növlü fanerlər:					
a) qalınlığı 8 mm və daha artıq olan yeddiqatlı:					
xarici qatların lifləri istiqamətində	14	12	16	0,8	6
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	9	8,5	6,5	0,8	6
liflərə doğru 45° bucaq altında	4,5	7	—	0,8	9
b) qalınlığı 5-7 mm olan beşqatlı:					
xarici qatların lifləri istiqamətində	14	13	18	0,8	5
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	6	7	3	0,8	6
liflərə doğru 45° bucaq altında	4	6	—	0,8	9
2. Qara şam ağacı materialından yapışqanla hazırlanmış ФСФ markalı, qalınlığı 8 mm və daha artıq olan yeddiqatlı B/BB və BB/C növlü fanerlər:					
xarici qatların lifləri istiqamətində	9	17	18	0,6	5
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	7,5	13	11	0,5	5
liflərə doğru 45° bucaq altında	3	5	—	0,7	7,5

3.ФСБ markalı qalınlığı 7 mm və daha artıq olan bakelitlənmiş faner (sintetik qatranlı):					
xarici qatların lifləri istiqamətində	32	28	33	1,8	11
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	24/240	23	25	1,8	12
liflərə doğru 45° bucaq altında	16,5	21	—	1,8	16
<b>Qeyd.</b> Lövhnin səthinə perpendikulyar istiqamətdə tozağacı fanerlər üçün əzilmə və sıxılmada hesablama müqavimətləri – ФСФ markalı fanerlər üçün $R_{f.six90} = R_{f.az90} = 4 \text{ MPa}$ , ФБС markalı fanerlər üçün isə $R_{f.six90} = R_{f.az90} = 8 \text{ MPa}$ qəbul edilir.					

En kəsiyi zəiflədilmiş yivli polad armatur dartqılarının hesablama müqavimətlərini  $m_{ad} = 0,8$  əmsalına vurmaq lazımdır. Digər polad dartqılar, normal dəqiqlikli boltlar üçün isə hesablama müqavimətlərini TNvəQ II-23 normativ sənədinə əsasən qəbul etmək lazımdır. İkiqat dartqıların hesablama müqavimətlərini  $m_t = 0,85$  əmsalına vurmaqla azaltmaq lazımdır.

**5.6.1.** LVL və ağac materialın elastiklik modulunu ikinci qrup həddi hala hesablama liflər istiqamətində  $E=10\,000 \text{ MPa}$ , liflərə perpendikulyar istiqamətdə isə  $E_{90}=400 \text{ MPa}$  qəbul etmək lazımdır. Ağac materialın liflər və liflərə perpendikulyar istiqamətləndirilmiş oxlara nəzərən sürüşmə modulunu  $G_{90} = 500 \text{ MPa}$ -ya bərabər götürmək lazımdır.

Ağac materialın liflər istiqamətində gərginliklərdə liflərə perpendikulyar istiqamətdə Puasson əmsalının qiyməti  $\nu_{90,0}=0,45$ , liflərə perpendikulyar istiqamətdə gərginliklərdə isə liflər istiqamətində Puasson əmsalının qiyməti  $\nu_{0,90}=0,018$ -ə qəbul edilir.

İnşaat fanerinin ikinci qrup həddi hala lövhə müstəvisində hesablamalarında elastiklik modulu  $E_f$ , sürüşmə modulu  $G_f$  və Puasson əmsalının qiymətlərini  $\nu_f$  cədvəl 14-ə əsasən götürmək lazımdır.

**5.6.2.** Deformasiyaya uğrama sxemi üzrə birinci qrup həddi hal vəziyyətinə hesablamalarda elastiklik və sürüşmə modullarının qiymətlərini bu normaların bənd 5.6.1-ə müvafiq olaraq, ağac materialı üçün – 0,75 və LVL üçün – 0,8-ə bərabər,  $m_{ds}$  əmsalına vurulmaqla qəbul etmək lazımdır.

**5.6.3.** Müxtəlif istismar şəraitlərində yüksək temperatur, uzunmüddətli, daimi və müvəqqəti yüklərin birgə təsirinə məruz qalmış ağac, LVL, faner konstruksiyaların elastiklik modullarını yuxarıda göstərilən  $E$  və  $G$  qiymətlərini  $m_i$  əmsalına (cədvəl 6) və bu normaların bənd 5.4-nün «b» və «c» yarımbəndlərində verilən  $m_t$  və  $m_l$  əmsallarına vurmaqla təyin etmək lazımdır.

**5.6.4.** Konstruksiyaların dayanıqlığa hesablanması ağac materialın, LVL və fanerlərin (hava elektrikötürücü xətlərin dayaqlarından başqa) elastiklik modullarını ağac materiallar üçün  $E^I=300R_{six}$  ( $R_{six}$  – liflər istiqamətində sıxılmada hesablama müqavimətidir, cədvəl 4-ə əsasən qəbul edilir), liflər və onlara perpendikulyar istiqamətlənmiş oxlara nəzərən sürüşmə modulunu isə  $G_{0,90}^I=0,05E^I$ ; fanerlər üçün

$E_f^I=250R_{f.six}$ ;  $G_f^I = \frac{E_f^I}{E_f}$  ( $R_{f.six}$ ,  $E_f$ ,  $G_f$  cədvəl 13 və 14-ə əsasən götürülür) bərabər götürmək lazımdır.

**5.6.** Biristiqamətli 12% nəmlikli şpandan olan LVL-in hesablama müqaviməti:

- liflər istiqamətində əzilmədə  $R_{a,\text{ş}}^{\text{əy}}$  - 20 MPa;
- liflər istiqamətində sıxılmada  $R_{a,\text{ş}}^{\text{six}}$  və əzilmədə  $R_{a,\text{ş}}^{\text{əz}}$  - 20 MPa;
- şpon lövhələrin səthlərinə perpendikulyar olan bütün səthlər üzrə sıxılmada  $R_{a,\text{ş}}^{\text{six},90}$  və əzilmədə  $R_{a,\text{ş}}^{\text{əz},90}$  - 2,0 MPa;
- konstruksiyanın dayaq hissələrində, alın yarma və düyün birləşmələrində liflərə

perpendikulyar istiqamətdə yerli sıxılmada  $R_{a.ş}^{sıx,90}$  və əzilmədə  $R_{a.ş}^{əz,90}$  - 3,3 MPa;  
dartılmada  $R_{a.ş}^{dar}$ :

- liflər istiqamətində – 18 MPa;
- liflərə perpendikulyar istiqamətdə – 0,5 MPa;
- liflər istiqamətində lövhənin səthinə perpendikulyar yarılmada  $R_{a.ş}^{yar}$  – 2,5 MPa;
- lövhə səthində – 2,0 MPa.

Cədvəl 14.

Fanerlərin növü	Elastiklik modulu, $E_f$ , MPa	Sürüşmə modulu, $G_f$ , MPa	Puasson əmsalı, $\nu_f$
1. Tozağacı materialından yapışqanla hazırlanmış ФСФ markalı, B/BB, B/C, BB/C növlü, beşqatlı və yeddiqatlı fanerlər:			
xarici qatların lifləri istiqamətində	9 000	750	0,085
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	6 000	750	0,065
liflərə doğru 45° bucaq altında	2 500	3 000	0,6
2. Qara şam ağacı materialından yapışqanla hazırlanmış ФСФ markalı, B/BB və BB/C növlü yeddiqatlı fanerlər:			
xarici qatların lifləri istiqamətində	7 000	800	0,07
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	5 500	800	0,06
liflərə doğru 45° bucaq altında	2 000	2 200	0,6
3. ФСБ markalı bakelitlənmiş faner (sintetik qatranlı):			
xarici qatların lifləri istiqamətində	12 000	1 000	0,085
xarici qatların liflərinə perpendikulyar istiqamətdə	8 500	1 000	0,065
liflərə doğru 45° bucaq altında	3 500	4 000	0,7
<i>Qeyd. Puasson əmsalı <math>\nu_f</math> elastiklik modulunun <math>E_f</math> təyin olunduğu istiqamətdə, oxa perpendikulyar istiqamət üçün göstərilmişdir.</i>			

## 6. Ağac konstruksiyaların elementlərinin hesablanması

### Ağac konstruksiyaları elementlərinin I qrup həddi hallara hesablanması

#### Mərkəzi-dartılan və mərkəzi-sıxılan elementlər

**6.1.** Mərkəzi-dartılan elementlərin möhkəmliyə görə hesablanması aşağıdakı düsturla aparılır:

$$\frac{N}{A_{nt}} \leq R_{dar} \quad (\text{və } ya \leq R_{a.ş}^{dar}) \quad (7)$$

burada,  $N$  – boyuna dartıcı qüvvə;

$R_{dar}$  – ağacın lifləri istiqamətində dartılmada hesablama müqaviməti;

$R_{a.ş}^{dar}$  – həmçinin, biristiqamətli şpondan olan ağac material üçün liflər istiqamətində dartılmada hesablama müqaviməti (qiyməti bu normaların bənd 5.7-ə əsasən götürülür);

$A_{nt}$  – elementin netto en kəsik sahəsidir;

Elementin 200 mm-lik uzunluqlu hissəsində yerləşən zəifləmələr olan netto en kəsik sahəsinə  $A_{nt}$  təyin edərkən, onun bir kəsiyə gətirilmiş olduğu nəzərə alınmalıdır.

**6.2.** Bütöv en kəsikli elementlərin mərkəzi-sıxılmada hesablanması aşağıdakı düsturlarla aparılır:

a) möhkəmliyə

$$\frac{N}{A_{nt}} \leq R_{sıx} \quad (\text{və } ya \leq R_{a.ş}^{sıx}) \quad (8)$$

b) dayanıqlılığa

$$\frac{N}{\varphi A_{hes}} \leq R_{sıx} \quad (\text{və ya } \leq R_{a.ş}^{sıx}) \quad (9)$$

burada,  $R_{sıx}$  – ağacın lifləri istiqamətində sıxılmada hesablama müqaviməti;

$R_{a.ş}^{sıx}$  – biristiqamətli şpondan ağac materialının lifləri istiqamətində sıxılmada hesablama müqaviməti;

$\varphi$  – boyuna əyilmə əmsalı bu normaların bənd 6.3-nün tələblərinə əsasən təyin edilir;

$A_{nt}$  – elementin netto en kəsiyi sahəsidir;

$A_{hes}$  – elementin hesablama en kəsiyi sahəsi olub, aşağıdakı kimi qəbul edilir:

- zəifləmələr olmadıqda və ya kənara çıxmayan zəifləmələrin sahəsi (şəkil 1, a) brutto en kəsiyi sahəsinin 25%-dən artıq olmadıqda,  $A_{hes} = A_{br}$  götürülür və burada,  $A_{br}$  – brutto en kəsiyi sahəsidir; kənara çıxmayan zəifləmələrin sahəsi brutto en kəsiyi sahəsinin 25%-dən artıq olarsa,  $A_{hes} = 4/3 A_{nt}$ ; simmetrik zəifləmələr kənara çıxarsa (şəkil 1, b),  $A_{hes} = A_{nt}$ .

**6.3.** Boyuna əyilmə əmsalı  $\varphi$  aşağıdakı düsturla hesablanır: elementin çevikliyi  $\lambda \leq 70$  olduqda,

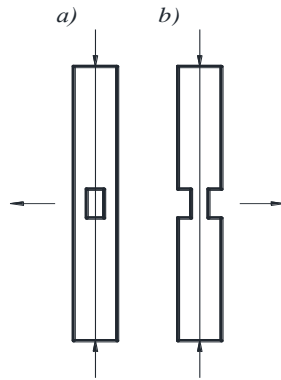
$$\lambda = 1 - a \left( \frac{\lambda}{100} \right)^2; \quad (10)$$

elementin çevikliyi  $\lambda > 70$  olduqda,

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2}, \quad (11)$$

Ağac üçün  $a$  əmsalının qiyməti  $a=0,8$ , faner üçün isə  $a=1$  götürülür.

Ağac üçün  $A$  əmsalının qiyməti  $A=3000$ , faner və biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac materialları üçün isə  $A=2500$  götürülür.



a — zəifləmələr kənara çıxmayan hal; b — zəifləmələr kənara çıxan hal

Şəkil 1. Sıxılan elementlərdə zəifləmələr

**6.4.** Bütöv en kəsikli ağac elementlərin çevikliyi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\lambda = \frac{l_0}{r} \quad (12)$$

burada,  $l_0$  – elementin hesablama uzunluğudur;

$r$  –  $X$  və  $Y$  oxlarına nəzərən elementin brutto en kəsiyi sahəsinin ətalət radiusudur.

**6.5.** Elementin  $l_0$  hesablama uzunluğunu tapmaq üçün onun  $l$  sərbəst uzunluğunu bu normaların bənd 6.21 və 8.55-ə əsasən,  $\mu_0$  əmsalına vurmaqla təyin etmək lazımdır:

$$l_0 = l \mu_0 \quad (13)$$

**6.6.** Bütün en kəsiklər üzrə oturmuş təsirətəbə birləşməli quraşdırılmış elementləri möhkəmliyə və dayanıqlılığa düstur (8) və (9)-la hesablamaq lazımdır. Bu halda,  $A_{nt}$  və

$A_{hes}$  bütün budaqların cəmi kimi qəbul edilir. Quraşık elementlərin çevikliyi  $\lambda$  birləşməsinin təsirətəbəliliyi nəzərə alınmaqla aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\lambda = \sqrt{(\mu_y \lambda_y)^2 + \lambda_1^2} \quad (14)$$

burada,  $\lambda_y$  – bütün elementlərin  $y$  oxuna nəzərən çevikliyi (şəkil 2) və bu çeviklik təsirətəbəlilik nəzərə alınmadan, elementin  $l_0$  hesablama uzunluğuna əsasən hesablanmalıdır;

$\lambda_1$  – bir budağın I-I oxuna nəzərən çevikliyi (şəkil 2) və budağın  $l_1$  hesablama uzunluğuna görə hesablanmalıdır; ayrıca götürülmüş elementin  $l_1$  uzunluğu onun qalınlığının yeddi mislindən ( $h_1$ ) az olduqda,  $\lambda_1 = 0$  qəbul olunur;

$\mu_y$  – çevrilmiş çeviklik əmsalı aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\mu_y = \sqrt{1 + k_e \frac{b h n_t}{l_0^2 n_k}} \quad (15)$$

burada,  $b$  və  $h$  – elementin en kəsiyinin eni və hündürlüyüdür, sm-lə ifadə olunur;

$n_t$  – elementdə tikişlərin hesablama sayıdır və elementlərin bir-birinə nəzərən sürüşmə səthlərinin sayının cəmi kimi təyin edilir (şəkil 2,  $a$ -4 tikiş,  $b$ -5 tikiş);

$l_0$  – elementin hesablama uzunluğudur, m-lə ifadə edilir;

$n_k$  – elementin 1 m uzunluğunda bir tikişdə olan rabitələrin kəsiklərinin sayıdır (rabitə kəsiklərinin sayı müxtəlif olan bir neçə tikişdə kəsiklərin bir tikiş üçün orta sayı qəbul olunur);

$k_e$  – təsirətəbəlilik əmsalıdır və qiymətini cədvəl 15-də verilən düstura əsasən təyin etmək lazımdır.

$k_e$ -ni təyin edərkən, mismarın diametri birləşdirilən elementlərin qalınlığının 0,1 mislindən böyük olmamalıdır. Əgər mismarın sancılmış hissəsinin uzunluğu  $4d$ -dən kiçik olarsa, kəsilmə şərtinə hesablamada ona yaxın tikiş nəzərə alınmır. Metal silindrik nagel birləşmələrdə  $k_e$ -nin qiyməti birləşdirilən elementlərdən ən naziyinin qalınlığına  $a$ -ya əsasən təyin edilir.

$k_e$ -nin qiymətini təyin edərkən, pəlid silindrik nagelin diametri birləşdirilən elementlərdən ən naziyinin qalınlığının 0,25-dən artıq olmamalıdır.

Tikişlərdəki rabitələr elementin uzunluğu üzrə bərabər yerləşdirilməlidir. Oynaq dayaqlı düzxətli elementlərdə uzunluğun  $\frac{1}{4} l$  orta məsafələrində rabitələrin yarı sayının qoyulmasına yol verilir. Bu halda düstur (15) -ə əsasən hesablamada  $n_k$ -nin qiyməti elementin kənar  $\frac{1}{4} l$  məsafəsi üçün qəbul edilmiş qiymətinə bərabər götürülür.

Quraşık elementlərin düstur (14)-ün köməyi ilə hesablanmış çevikliyi bir budağın aşağıdakı düsturla təyin edilmiş  $\lambda$  çevikliyindən artıq olmayaraq qəbul edilir:

$$\lambda = \frac{l_0}{\sqrt{\sum I_{ibr} / A_{br}}} \quad (16)$$

burada,  $\sum I_{ibr}$  – ayrı-ayrı budaqların  $y$  oxuna paralel, öz mərkəzi oxlarına nəzərən brutto en kəsiklərinin momentlərinin cəmidir (şəkil 2);

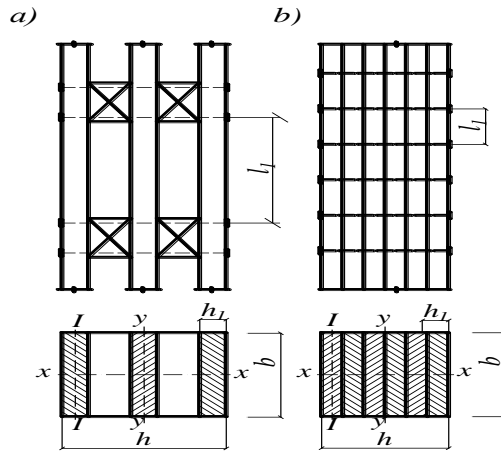
$A_{br}$  – elementin brutto en kəsik sahəsi;

$l_0$  – elementin hesablama uzunluğudur.

Cədvəl 15

Rabitələrin növü	$k_e$ əmsalı	
	mərkəzi sıxılmada	əyilmə ilə sıxılmada
1. Mismarlar, şuruplar	$\frac{1}{10d^2}$	$\frac{1}{5d^2}$
2. Polad silindrik nagellər		
a) diametri birləşdirilən elementlərin qalınlığının 1/7 nisbətindən kiçik və ya bərabər olduqda	$\frac{1}{5d^2}$	$\frac{1}{2,5d^2}$

b) diametri birləşdirilən elementlərin qalınlığının 1/7 nisbətindən böyük olduqda	$\frac{1,5}{ad}$	$\frac{3}{ad}$
3. A240 – A500 sinifli armaturlardan yapışdırılmış millər	$\frac{1}{10d^2}$	$\frac{1}{5d^2}$
4. Palıd silindrik nagellər	$\frac{1}{d^2}$	$\frac{1,5}{d^2}$
5. Palıd lövhə nagellər	—	$\frac{1,4}{\delta b_{lov}}$
6. Yapışqan	0	0
<b>Qeyd.</b> $d$ – mismarların, şurupların, nagellərin və yapışdırılmış millərin diametri, $a$ – elementlərin qalınlığı, $b_{lov}$ – lövhə nagellərin eni və $\delta$ – lövhə nagellərin qalınlığıdır, sm-lə götürülür		



$a$  - aralıqlarla;  $b$  – aralıqlarsız

Şəkil 2. Quraşığıq elementlər

Quraşığıq elementin bütün budaqlarının ağırlıq mərkəzindən keçən  $ox$ ə nəzərən (şəkil 2-də  $x$  oxu) çevikliyi budaqlar bərabər yüklənən hallarda rabitələrin təsirətəbeliliyi nəzərə alınmadan bütöv element kimi təyin olunur. Budaqlar qeyri-bərabər yüklənən hallarda bu normaların bənd 6.7-nin tələbləri rəhbər tutulmalıdır.

Əgər quraşığıq elementlərin budaqları müxtəlif en kəsiklərə malikdirsə, onda düstur (14) –də budaqların hesablamə çevikliyi  $\lambda_1$ -ə bərabər götürmək lazımdır:

$$\lambda_1 = \frac{l_1}{\sqrt{\sum I_{ibr} / A_{br}}} \quad (17)$$

$l_1$ -in təyin edilməsi şəkil 2-də göstərilmişdir.

**6.7.** Budaqların bir hissəsi dayağa çatmayan təsirətəbe birləşməli quraşığıq elementlərin möhkəmliyə və dayanıqlılığa hesablanmasını aşağıdakı şərtlər gözlənilməklə düstur (8) və (9) vasitəsilə yerinə yetirmək lazımdır:

- elementin en kəsiyi sahələri  $A_{nt}$  və  $A_{hes}$  dayağa dirənən budaqların en kəsiyi üzrə təyin edilir;

- elementin  $y$  oxuna nəzərən çevikliyi düstur (14)-ə əsasən təyin edilir (şəkil 2), bu zaman ətalət momenti bütün budaqlar nəzərə alınmaqla, en kəsiyi sahəsi isə yalnız dayağa dirənən budağa görə təyin edilir;

- elementin  $x$  oxuna nəzərən (şəkil 2) çevikliyi təyin edilərkən, ətalət momenti aşağıdakı düstura əsasən hesablanmalıdır:

$$I = I_d + 0,5I_{dm} \quad (18)$$



burada,  $I_d$  və  $I_{dm}$  – uyğun olaraq dayağa dirənən və dayağa dirənməyən budaqların en kəsiklərinin ətalət momentləridir.

**6.8.** Hündürlüyü boyunca en kəsiyi dəyişən mərkəzi-sıxılan elementlərin dayanıqlığının hesablanması aşağıdakı düstura əsasən yerinə yetirmək lazımdır:

$$\frac{N}{\varphi A_{\max} k_{jN}} \leq R_{\text{six}} \quad (\text{və ya } \leq R_{\text{a.s.}}^{\text{six}}) \quad (19)$$

burada,  $A_{\max}$  – maksimal ölçülərə görə en kəsiyin brutto en kəsiyi sahəsi;

$k_{jN}$  – əlavə 5-in cədvəl 30-u üzrə (sabit en kəsikli elementlər üçün  $k_{jN}=1$ ) təyin olunan en kəsiyinin hündürlüyünün dəyişməsinə nəzərə alan əmsal;

$\varphi$  – boyuna əyilmə əmsalıdır, en kəsiyin maksimal ölçülərinə və bu normaların bənd 6.3-nün tələbləri üzrə təyin olunan çevikliyə uyğun tapılır.

### Əyilən elementlər

**6.9.** Müstəvi deformasiya formasında dayanıqlığı təmin edilmiş əyilən elementlər (bənd 6.14 və 6.15), normal gərginliklər üzrə möhkəmliyə aşağıdakı düsturla hesablanmalıdır:

$$\frac{M}{W_{\text{hes}}} \leq R_{\text{əy}} \quad (\text{və ya } \leq R_{\text{a.s.}}^{\text{əy}}) \quad (20)$$

burada,  $M$  – hesablama əyici momenti;

$R_{\text{əy}}$  – əyilmədə hesablama müqaviməti;

$R_{\text{a.s.}}^{\text{əy}}$  – biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac məmulatların əyilmədə hesablama müqaviməti;

$W_{\text{hes}}$  – en kəsiyin hesablama müqavimət momentidir, bütöv en kəsikli elementlər üçün

$$W_{\text{hes}} = W_{\text{nt}};$$

$W_{\text{hes}}^{\text{a.s.}}$  – biristiqamətli şpondan hazırlanmış ağac məmulatların en kəsiyinin hesablama müqavimət momentidir.

Quraşığı en kəsikli təsiriətə birləşməli əyilən elementlər üçün hesablama müqaviməti momenti netto müqavimət momentini  $W_{\text{nt}}$ ,  $k_1$  əmsalına vurmaqla təyin edilməlidir; eyni qatlardan hazırlanmış elementlər üçün  $k_1$ -in qiymətləri cədvəl 16-da verilmişdir.  $W_{\text{nt}}$  təyin edilərkən elementin 200 mm uzunluğu boyu sahələrindəki zəifləmələr bir en kəsiyə gətirilmiş kimi qəbul edilir.

Cədvəl 16

Əmsalların işarəsi	Elementlərdə qatların sayı	Quraşığı əyilən elementləri hesablamaq üçün aşırımlar (m) üzrə əmsalların qiyməti			
		2	4	6	9 və böyük
$k_1$	2	0,7	0,85	0,9	0,9
	3	0,6	0,8	0,85	0,9
	10	0,4	0,7	0,8	0,85
$k_2$	2	0,45	0,65	0,75	0,8
	3	0,25	0,5	0,6	0,7
	10	0,07	0,2	0,3	0,4

*Qeyd.* Aşırım və qatların aralıq qiymətləri üçün əmsallar interpolasiya ilə tapılır.

**6.10.** Əyilən elementlərin yarılmada möhkəmliyə hesablanması aşağıdakı düsturla yerinə yetirilir:

$$\frac{Q S_{br}}{I_{br} b_{\text{hes}}} \leq R_{\text{yar}} \quad (21)$$

burada,  $Q$  – hesablama kəsici qüvvə;

$S_{br}$  – en kəsiyin sürüşən hissəsinin neytral oxa nəzərən brutto statik momenti;

$I_{br}$  – neytral oxa nəzərən en kəsiyin brutto ətalət momenti;

$b_{hes}$  – en kəsiyin hesablama eni;

$R_{yar}$  – əyilmədə hesablama yarıma müqavimətidir.

**6.11.** Quraşığıq elementlərdə, kəsici qüvvə epürünün birrəqəmli qiymətlər olan hissələrində hər tikişdə bərabər yerləşdirilmiş rabitə kəsiklərinin sayı aşağıdakı şərti ödəməlidir:

$$n_k \geq \frac{1,5(M_B - M_A)S_{br}}{TI_{br}} \quad (22)$$

burada,  $T$  – basılan tikişdə bir rabitənin yükdaşıma qabiliyyəti;

$M_B$  və  $M_A$  – baxılan hissədə əyici momentin başlanğıc A və son B en kəsiklərində qiymətləridir.

*Qeyd.* Tikişdə olan rabitələrin iş xarakteri eyni, yükdaşıma qabiliyyəti müxtəlif olduqda (məsələn, mismar, nagel), onların yükdaşıma qabiliyyəti cəmlənir.

**6.12.** Bütöv en kəsikli elementlər çəp əyilmədə möhkəmliyə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_{sy} \quad (23)$$

burada,  $M_x$  və  $M_y$  – en kəsiyin  $X$  və  $Y$  baş oxlarına nəzərən hesablama əyici momentin toplananları;

$W_x$  və  $W_y$  – en kəsiyin  $X$  və  $Y$  baş oxlarına nəzərən netto müqavimət momentidir.

**6.13.** Əyrilik radiusu  $M$  momentinin təsirindən azalan, yapışqanla hazırlanmış əyrixətli elementlər radial dartıcı gərginliklərə aşağıdakı düsturla yoxlanılmalıdır:

$$\frac{(\sigma_0 + \sigma_i)h_i}{2r_i} \leq R_{dar.90} \quad (24)$$

burada,  $\sigma_0$  – dartılan zonanın kənar liflərində yaranan normal gərginlik;

$\sigma_i$  – en kəsiyin hündürlüyü boyunca radial dartıcı gərginlik təyin olunan aralıq liflərdəki normal gərginlik;

$h_i$  – baxılan və kənar liflər arasındakı məsafə;

$r_i$  – baxılan və kənar liflər arasında normal dartıcı gərginliklər epürünün ağırlıq mərkəzindən keçən xəttin əyrilik radiusu;

$R_{dar.90}$  – ağac materialın liflərə perpendikulyar istiqamətdə dartılmada hesablama müqavimətidir, cədvəl 4-ün bənd 7-ə görə qəbul edilir.

**6.14.** Düzbucaqlı en kəsikli əyilən elementlərin müstəvi deformasiya halında dayanıqlılığa hesablanması aşağıdakı düsturla yerinə yetirilir:

$$\frac{M}{\varphi_m W_{br}} \leq R_{sy} \quad (25)$$

Burada,  $M$  – baxılan ( $l_m$ ) hissədə əyici momentin maksimal qiyməti;

$W_{br}$  – baxılan ( $l_m$ ) hissədə maksimal brutto müqavimət momenti;

$\varphi_m$  əmsalının qiyməti əyilmə müstəvisindən kənara yerdəyişmənin qarşısını almaq üçün oynaq bərkidilmiş və dayaq kəsiyində boyuna ox ətrafında dönmənin qarşısını alan sabit düzbucaq en kəsikli elementlər üçün aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\varphi_m = 140 \frac{b^2}{l_m h} k_f \quad (26)$$

burada,  $l_m$  – elementin dayaq kəsikləri arasındakı məsafə, əyilmə müstəvisindən kənarında yerdəyişmənin qarşısını almaq üçün aralıq nöqtələrdə sıxılan kənarların bərkidilməsi nöqtələri arasındakı məsafə;

$b$  – en kəsiyin eni;

$h$  –  $l_m$  hissəsində en kəsiyin ən böyük hündürlüyü;

$k_f$  –  $l_m$  hissəsində əyici moment epürünün formasından asılı əmsaldır və qiyməti bu normaların əlavə 5-in cədvəl 31 və 32-si üzrə təyin edilir.

Uzunluq boyu eni sabit, hündürlüyü xətti dəyişən, əyici moment təsirindən

$M$  dartılan kənarı öz müstəvisindən kənarı bağlanmayan əyilən elementlərin hesablanmasında  $m < 4$  olduqda, düstur (26) üzrə təyin edilmiş  $\varphi_m$  əmsalının qiymətini əlavə olaraq  $k_{jM}$  əmsalına vurmaq lazımdır.  $k_{jM}$ -in qiyməti bu normaların Əlavə 5-in cədvəl 31-də verilmişdir.  $m \geq 4$  olduqda  $k_{jM} = 1$  qəbul edilir.

Aralıq nöqtələrində əyilmə müstəvisindən kənarı  $l_m$  hissəsində dartılan kənarlar bağlanan halda düstur (26) üzrə hesablanmış  $\varphi_m$  əmsalının qiyməti  $k_{nM}$  əmsalına vurulmalıdır.

$$k_{nM} = 1 + \left[ 0,142 \frac{l_m}{h} + 1,76 \frac{h}{l_m} + 1,4\alpha_m - 1 \right] \frac{m^2}{m^2 + 1} \quad (27)$$

burada,  $\alpha_m$  – çevrə şəkilli elementlərdə  $l_m$  hissəni təyin edən mərkəzi bucaqdır və radianla ölçülür (düzxətli elementlər üçün  $\alpha_m = 0$ );

$m - l_m$  hissədə dartılan kənarların eyni addımlı bağlantı nöqtələrinin sayıdır ( $m \geq 4$  olduqda,  $\frac{m^2}{m^2 + 1} = 1$  qəbul edilir).

**6.15.** İkitavr və qutu sabit en kəsikli əyilən elementlərin müstəvi deformasiya halında dayanıqlığa

$$l \geq 7b \quad (28)$$

olduqda, ( $b$  – en kəsinin sıxılan kəmərinin enidir) hesablanmasını aşağıdakı düsturla yerinə yetirmək lazımdır:

$$\frac{M}{\varphi W_{br}} \leq R_{six} \quad (29)$$

burada,  $\varphi$  – sıxılan kəmərin öz müstəvisindən boyuna əyilmə əmsalındır, bu normaların bənd 6.3-ə əsasən təyin edilir;

$R_{six}$  – sıxılmada hesablama müqavimətidir;

$W_{br}$  – en kəsinin brutto müqavimət momentidir; tirin divarı fanerdən olduqda elementin əyilmə müstəvisində çevrilmiş müqavimət momentidir.

### **Ox boyu qüvvə təsirinə məruz qalan əyilən elementlər**

**6.16.** Mərkəzdən xaric dartılan, dartılıb-əyilən elementlərin normal gərginlik üzrə möhkəmliyə hesablanması aşağıdakı düsturla yerinə yetirilir:

$$\frac{N}{A_{hes}} + \frac{MR_{dar}}{W_{hes} R_{\varphi y}} \leq R_{dar} \quad (30)$$

burada,  $W_{hes}$  – en kəsinin hesablama müqavimət momenti (bu normaların bənd 6.9-u);

$A_{hes}$  – hesablama netto en kəsik sahəsidir;

Biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac məmulatları üçün düstur (30)-da hesablama müqavimətlərinin müvafiq qiymətlərindən istifadə etmək lazımdır.

**6.17.** Mərkəzdən xaric sıxılan və sıxılıb-əyilən elementlərin normal gərginliklər üzrə möhkəmliyə hesablanmasını aşağıdakı düsturla yerinə yetirmək lazımdır:

$$\frac{N}{A_{hes}} + \frac{M_d}{W_{hes}} \leq R_{six} \quad (\text{və } ya \leq R_{a.ş}^{six}) \quad (31)$$

burada,  $M_d$  – deformasiya sxemi üzrə hesablamadan təyin edilən eninə və boyuna yüklərin təsirindən yaranan əyici momentdir.

**Q e y d :**

1. Simmetrik əyici moment epürü oynaqlı oturdulmuş sinusoidal, parabolik, poliqonal və onlara yaxın formalı, həmçinin konsol elementlər üçün  $M_d$ -nin aşağıdakı düsturla təyin edilməsinə yol verilir:

$$M_d = \frac{M}{\xi} \quad (32)$$

burada,  $\xi$  – elementin deformasiyası zamanı boyuna sıxıcı qüvvənin təsirindən yaranan əlavə momentin təsirini nəzərə alan əmsal olub, qiyməti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi R_{s1x} A_{br}} \quad (33)$$

$\xi$ -nin qiyməti 1-dən 0-a qədər dəyişir. Biristiqamətli şpondan hazırlanmış ağac məmulatlar üçün:

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi R_{a.ş}^{dar} A_{br}} \quad (34)$$

$M$  – hesablama en kəsikdə boyuna qüvvədən yaranan əlavə moment nəzərə alınmadan əyici momentin qiyməti;

$\varphi$  – bu normaların bənd 6.3-nün düstur (11)-i ilə təyin olunan əmsaldır.

2. Oynaqlı oturmış elementlərdə əyici moment epürü üçbucaq və ya düzbucaqlı şəklində olduğu halda, düstur (33) və (34) ilə hesablanmış əmsalları  $k_d$  düzəliş əmsalına vurmaq lazımdır:

$$k_d = \alpha_m + \xi(1 - \alpha_m) \quad (35)$$

burada,  $\alpha_m$  – moment epürü (topa yükədən) üçbucaq şəkilli olduqda 1,22, moment epürü (sabit momentdən) düzbucaq şəkilli olduqda 0,81 qəbul edilir.

3. Oynaqlı oturmış element qeyri-simmetrik yükləndikdə,  $M_d$  qiymətini aşağıdakı düsturla təyin etmək lazımdır:

$$M_d = \frac{M_{sim}}{\xi_{sim}} + \frac{M_{\xi.sim}}{\xi_{\xi.sim}} \quad (36)$$

burada,  $M_{sim}$  və  $M_{\xi.sim}$  – hesablama en kəsikdə əyici momentin simmetrik və çəp simmetrik toplananları;

$\xi_{sim}$  və  $\xi_{\xi.sim}$  – boyuna əyilmədə simmetrik və çəp simmetrik formaya uyğun çevikliyin qiymətinə görə düstur (33) və (34) ilə təyin olunan əmsallardır.;

4. En kəsiyi hündürlük boyunca dəyişən kəsikli elementlər üçün düstur (33) və (34)-də olan  $A_{br}$  sahəsi kəsiyin maksimal hündürlüyünə görə təyin edilir,  $\varphi$  əmsalını isə bu normaların əlavə 5-in cədvəl 29-dan götürülmüş  $k_{jN}$  əmsalının qiymətinə vurmaq lazımdır.

5. Əyilmədən yaranan gərginliyin sıxılıbdan yaranan gərginliyə nisbəti 0,1-dən az olduqda, sıxılıb-əyilən elementlərin dayanıqlılığa yoxlanılması əyici momentsiz düstur (9) -la yerinə yetirilir.

**6.18.** Mərkəzdən xaric sıxılan və sıxılıb-əyilən elementlərin yarılmada möhkəmliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\frac{QS'_{br}}{I_{br} b_{hes}} + \Delta \tau \leq R_{yar} \quad (\text{və ya } < R_{a.ş}^{yar}) \quad (37)$$

burada,  $\Delta \tau_{xy} = \frac{0,75Ne}{b_h h_h^2}$

$Q$  – eninə hesablama qüvvəsidir;

$N$  – boyuna hesablama qüvvəsidir;

$S'_{br}$  – elementin en kəsiyinin sürüşən hissəsinin neytral oxa nəzərən brutto statik momentidir;

$I_{br}$  – elementin en kəsiyinin neytral oxa nəzərən brutto ətalət momentidir;

$b_{hes}$  və  $h_{hes}$  – elementin en kəsiyinin hesablama eni və hündürlüyüdür;

$e$  –  $N$  qüvvəsinin eksentrisitetidir;

$R_{yar}$  – əyilmədə yarıma hesablama müqavimətidir;

$R_{a.ş}^{yar}$  – biristiqamətli şponlardan hazırlanan ağac məmulatların yarılmada hesablama müqavimətidir.

**6.19.** Yarışqanla hazırlanmış sıxılıb-əyilən ağac konstruksiyaların əyrixətli (qatlanmış) sahələrini bu normaların bənd 6.13-də verilmiş əyri bruslar üçün düsturlar əsasında hesablamaq lazımdır:

a) sıxılan kənarlarda

$$N/A + M(r_0 - r_1)/Ay_0 r_1 \quad (38)$$

b) dartılan kənarlarda

$$-N/A + M(r_2 - r_0)/Ay_0 r_2 \quad (39)$$

**6.20.** Müstəvi deformasiya halında sıxılıb-əyilən elementlərin dayanıqlılığa hesablanmasını aşağıdakı düstur vasitəsilə yerinə yetirmək lazımdır:

$$\frac{N}{\varphi R_s A_{br}} + \left( \frac{M_d}{\varphi_M R_{\sigma} W_{br}} \right)^n \leq 1 \quad (40)$$

burada,  $A_{br}$  – elementin enkəsiyinin  $l_d$  sahəsində maksimal ölçüsünə görə brutto sahəsidir;

$W_{br}$  – bu normaların bənd 6.14-ə bax;

dartılan zonada öz müstəvisindən kənarında bərkidilməmiş elementlər üçün  $n=2$ , bərkidilmiş elementlər üçün isə  $n=1$  qəbul edilir;

$\varphi$  – deformasiya müstəvisindən kənarında  $l_d$  hesablama uzunluqlu hissənin çevikliyinə uyğun olaraq düstur (11) ilə təyin edilən boyuna əyilmə əmsalındır;

$\varphi_M$  – əmsalı düstur (26) ilə təyin olunur.

Biristiqamətli şponlardan olan ağac materialları üçün hesablama müqavimətinin qiymətlərini bu normaların bənd 5.7-ə uyğun qəbul etmək lazımdır.

Element  $l_d$  hissədə moment müstəvisindən kənara deformasiyasına qarşı bağlanmışdırsa,  $\varphi_M$  əmsalını düstur (27) ilə təyin olunan  $k_{nM}$  əmsalına,  $\varphi$  əmsalını isə aşağıdakı düsturla təyin edilən  $k_{nN}$  əmsalına vurmaq lazımdır:

$$k_{nN} = 1 + \left[ 0,75 + 0,06 \left( \frac{l_d}{h} \right)^2 + 0,6\alpha_d \frac{l_d}{h} - 1 \right] \frac{m^2}{m^2 + 1} \quad (41)$$

burada,  $\alpha_d$ ,  $l_d$ ,  $h$ ,  $m$  – bu normaların bənd 6.14-ə bax.

En kəsiyi hündürlükboyu dəyişən, momentin təsir müstəvisindən kənarında bağlanmamış və ya  $m < 4$  olduqda, düstur (11) və (26) ilə təyin olunan  $\varphi$  və  $\varphi_M$  əmsallarını bu normaların əlavə 5-nin cədvəl 29 və 30-dakı  $k_{jN}$  və  $k_{jM}$  əmsallarına vurmaq lazımdır.

$m \geq 4$  olduqda,  $k_{jN} = k_{jM} = 1$  qəbul edilir.

**6.21.** Quraşığı sıxılıb-əyilən elementlərin hesablama uzunluğu en kəsiyin kiçik tərəfinin ölçüsünün 7 misindən böyük olarsa, ən gərgin budaq dayanıqlığa aşağıdakı düsturla yoxlanılmalıdır:

$$\frac{N}{A_{br}} + \frac{M}{W_{br}} \leq \varphi_1 R_s \quad (42)$$

burada,  $\varphi_1$  – hesablama uzunluğu  $l_0$  olan ayrıca götürülmüş budağın boyuna əyilmə əmsalı (bu normaların bənd 6.6-sı);

$A_{br}$ ,  $W_{br}$  – elementin en kəsiyinin brutto sahəsi və brutto müqavimət momentidir.

Sıxılıb-əyilən quraşığı element öz müstəvisindən kənarında əyici moment nəzərə alınmadan düstur (9) ilə yoxlanılmalıdır.

**6.22.** Hər bir tikişlərində rabitələri müntəzəm yerləşdirilmiş sıxılıb-əyilən quraşığı elementlərdə kəsiklərin sayı  $n_s$  kəsici qüvvə epürü eyni işarəli olan hissədə sıxıcı qüvvə en kəsiyin bütün sahəsinə tətbiq olunduqda aşağıdakı şərt ödənilməlidir:

$$n_s \geq \frac{1,5M_d S_{br}}{T I_{br}} \quad (43)$$

burada,  $S_{br}$  – brutto en kəsiyin sürüşən hissəsinin neytral oxa nəzərən statik momentidir;

$I_{br}$  – elementin brutto en kəsiyinin ətalət momentidir;

$T$  – baxılan tikişdə bir rabitənin hesablama yükdaşıma qabiliyyətidir;

$M_d$  – bu normaların bənd 6.17-nin tələblərinə əsasən təyin edilən əyici momentdir.

### **Ağac konstruksiya elementlərinin hesablama uzunluqları və həddi çeviklikləri**

**6.23.** Ucları boyuna qüvvələrlə yüklənmiş düzxətli elementlərin hesablama uzunluğunu təyin etmək üçün  $\mu_0$  əmsalının qiymətlərini aşağıdakılara bərabər qəbul etmək lazımdır:

ucları oynaqlı, həmçinin, elementlərin aralıq nöqtələrində oynaqlı bərkidilmiş hallarda – 1;

bir ucu oynaqlı bərkidilmiş, digər ucu isə sancılmış olduqda – 0,8;

bir ucu sancılmış, digər ucu isə sərbəst yüklənmiş olduqda – 2,2;

hər iki ucları sancılmış olduqda – 0,65.

Elementin uzunluğuboyu müntəzəm yayılmış boyuna qüvvə təsir edən halda  $\mu_0$  əmsalını aşağıdakılara bərabər götürmək lazımdır:

hər iki ucu oynaqlı bərkidilmiş olduqda – 0,73;

bir ucu sancılmış, digər ucu sərbəst olduqda – 1,2.

Kəsişən elementlərin kəsişmə düyünündə birləşdirilmiş elementlərin hesablama uzunluqlarını aşağıdakılara uyğun qəbul etmək lazımdır:

konstruksiya müstəvisində dayanıqlılığa yoxlanıldıqda – bağlanma düyününün mərkəzindən kəsişmə nöqtəsinə kimi olan məsafədə;

konstruksiya müstəvisindən kənarda dayanıqlılığa yoxlanıldıqda:

a) iki sıxılan elementlər kəsişdikdə – elementin tam uzunluğuna;

b) sıxılan elementlər heç bir iş görməyən elementlə kəsişən halda –  $l_1$  uzunluğu  $\mu_0$  əmsalına vurulur:

$$\mu_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{l_1 \lambda_1^2 A_2}{l_2 \lambda_2^2 A_1}}} \quad (44)$$

burada,  $l_1, \lambda_1, A_1$  – sıxılan elementin eninə kəsiyinin tam uzunluğu, çevikliyi və sahəsidir;

$l_2, \lambda_2, A_2$  – isə işləməyən elementin eninə kəsiyinin uzunluğu, çevikliyi və sahəsidir.

$\mu_0$  qiyməti 0,5-dən az götürülməməlidir;

c) sıxılan element SİXICI qüvvənin yarı qiymətinə bərabər qüvvə ilə dartılan elementlə kəsişdikdə, sıxılan elementin ən böyük uzunluğu, bağlanma düyününün ortasından kəsişmə nöqtəsinə qədər olan məsafəyə bərabər götürülür.

Əgər kəsişən elementlər quraşlıq en kəsikdirsə, onda çevikliyin düstur (14) ilə tapılmış müvafiq qiymətlərini düstur (44) –də yerinə qoymaq lazımdır.

**6.24.** Ağac konstruksiya elementlərinin və onların ayrı-ayrı budaqlarının çeviklikləri cədvəl 17-də verilən həddi qiymətləri aşmamalıdır.

Cədvəl 17

Konstruksiya elementlərinin adları	Həddi çeviklik $\lambda_{\max}$
1. Sütunlar, fermaların sıxılan kəmərləri, dayaq dirsəyi və dirəkləri	120
2. Fermaların digər sıxılan elementləri və şəbəkəli konstruksiyaları	150
3. Rabitələrin sıxılan elementləri	200
4. Şaquli müstəvidə fermaların dartılan kəmərləri	150
5. Fermaların digər dartılan elementləri və şəbəkəli konstruksiyaları	200
<b>Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqları üçün</b>	
6. Əsas elementlər (dirəklər, dayaqlar, dirsəklər)	150
7. Digər elementlər	175
8. Rabitələr	200
<p><i>Qeyd.</i> Dəyişkən en kəsikli sıxılan elementlər üçün həddi çevikliyin <math>\lambda_{\max}</math> qiyməti <math>\sqrt{k_{jN}}</math> əmsalına vurulur və <math>k_{jN}</math> əmsalının qiyməti bu normaların Əlavə 6-nın cədvəl 30-a əsasən qəbul edilir.</p>	

### Yapışqan vasitəsilə faner və ağacdan hazırlanmış elementlərin hesablanma xüsusiyyətləri

**6.25.** Yapışqan vasitəsilə faner və ağacdan hazırlanmış elementlərin hesablanmasını çevrilmiş en kəsik üsulu ilə yerinə yetirmək lazımdır.

**6.26.** Tava və panellərin dartılan faner üzünü (şəkil 3) möhkəmliyə aşağıdakı düsturla yoxlanılmalıdır:

$$\frac{M}{W_c} \leq m_f R_{f,d} \quad (45)$$

burada,  $M$  – hesablama əyici moment;

$R_{f,d}$  – fanerin dartılmada hesablama müqaviməti;

$m_f$  – faner üzlüklərin birləşmə yerində hesablama müqavimətinin azalmasını nəzərə alan əmsaldır, qiyməti bucaq altında və ikitərəfli üstlüklə birləşmədə – adi fanerlər üçün  $m_f=0,6$ ; bakelitlənmiş fanerlər üçün  $m_f=0,8$ ; birləşmə olmadığı halda  $m_f=1$  qəbul edilir;

$W_c$  – en kəsiyin fanərə çevrilmiş müqavimət momentidir və bu normaların bənd 6.27-nin tələblərinə uyğun olaraq təyin edilir.

**6.27.** Yapışqan vasitəsilə faner və ağacdən hazırlanmış elementlərin çevrilmiş en kəsiyinin müqavimət momenti aşağıdakı düsturla təyin edilməlidir:

$$W_c = \frac{I_c}{y_0} \quad (46)$$

burada,  $y_0$  – çevrilmiş en kəsiyinin ağırlıq mərkəzindən üzlüyün aşağı kənarına qədər olan məsafə;

$I_c$  – en kəsiyinin fanərə çevrilmiş ətalət momentidir

$$I_c = I_f + I \frac{E}{E_f} \quad (47)$$

burada,  $I_f$  – faner üzlüklərin en kəsiklərinin ətalət momenti;

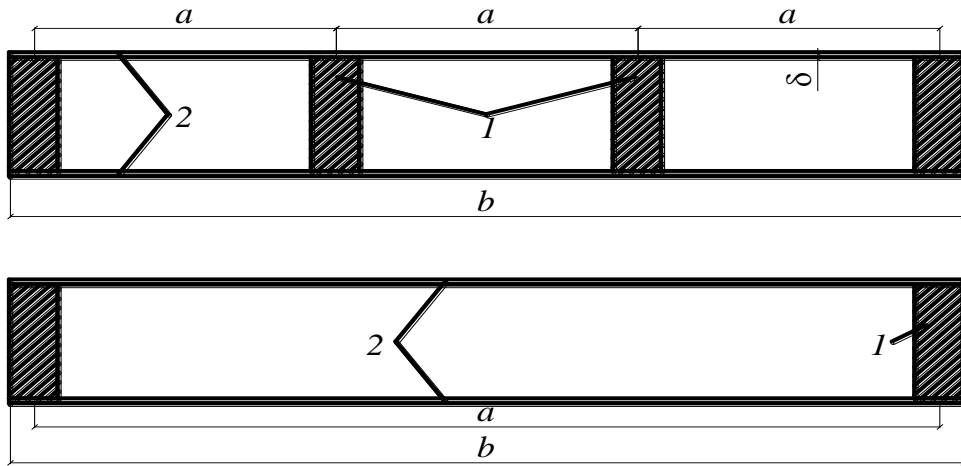
$I$  – ağac karkasın qabırğalarının en kəsiyinin ətalət momenti;

$E/E_f$  – ağac və fanerin elastiklik modullarının nisbətidir.

Çevrilmiş ətalət momentini və çevrilmiş müqavimət momentini təyin edərkən, faner üzlüklərin hesablama eninin qiymətini  $l \geq 6a$  və  $b_{hes} = 0,15 \frac{l}{a} b$  olduqda  $b_{hes} = 0,9b$  -yə,  $l < 6a$  olduqda isə  $b_{hes} = b$  -yə bərabər götürmək lazımdır ( $b$  – tavanın tam eni,  $l$  – tavanın aşırımı,  $a$  – boyuna qabırğaların oxları arasındakı məsafədir).

**6.28.** Tava və panellərin sıxılan üzlükləri dayanıqlılığa aşağıdakı düsturla yoxlanılmalıdır:

$$\frac{M}{\varphi_f W_c} \leq R_{f,s} \quad (48)$$



1 – boyuna qabırğalar; 2 – üzlük

Şəkil 3. Yapışqan vasitəsilə faner və ağacdən hazırlanmış tavaların en kəsiyi

burada,

$$\frac{a}{\delta} \geq 50 \text{ olduqda } \varphi_f = \frac{1250}{(a/\delta)^2};$$

$$\frac{a}{\delta} < 50 \text{ olduqda } \varphi_f = 1 - \frac{(a/\delta)^2}{5000}$$

( $a$  – qabırğalararası məsafədir;  $\delta$  – fanerin qalınlığıdır).

Əlavə olaraq, tavanın yuxarı üzlüyü qabırğalara sərt bərkidilmiş tava kimi  $P=1\text{kN}$  topa yükün təsirindən yerli əyilməyə yoxlanılmalıdır. Bu halda əlavə yüklənmə əmsalının qiyməti  $n = 1,2$  qəbul edilməlidir.

**6.29.** Tava və panel karkasının qabırğalarının və ya üzlüyün qabırğa ilə birləşmə tikişlərinin yarılmaya yoxlanılması aşağıdakı düsturla yerinə yetirilməlidir:

$$\frac{QS_c}{I_c b_{hes}} \leq R_{yar} \quad (49)$$

burada,  $Q$  – hesablama eninə kəsici qüvvə;

$S_c$  – çevrilmiş en kəsiyin sürüşən hissəsinin neytral oxla nəzərən statik momenti;

$R_{yar}$  – ağacın lifləri və fanerin xarici qatının lifləri istiqamətində yarılmada hesablama müqaviməti;

$b_{hes}$  – en kəsiyin hesablama enidir və qiyməti qabırğaların eninin cəminə bərabər qəbul edilir.

**6.30.** Faner divarları (şəkil 4) ikitavr və qutu en kəsikli əyilən elementlərin kəmərlərinin möhkəmliyə hesablanması  $W_{hes} = W_{red}$  qəbul edilməklə, düstur (20) vasitəsilə yerinə yetirilir. Bu halda dartılan kəmərdə yaranan gərginlik  $R_d$ , sıxılan kəmərdə isə  $\varphi R_c$  qiymətlərini aşmamalıdır ( $\varphi$  – əyilmə müstəvisindən kənarında boyuna əyilmə əmsalındır).

**6.31.** Neytral ox üzrə divarı kəsilməyə yoxladıqda düstur (49)-da  $R_{yar}$  qiyməti  $R_{f,yar}$  qiymətinə bərabər qəbul edilir. Hesablama enin  $b_{hes}$  qiyməti isə aşağıdakı düstura əsasən təyin olunur:

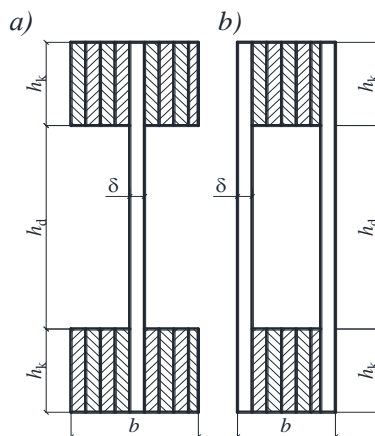
$$b_{hes} = \sum \delta_d \quad (50)$$

burada,  $\sum \delta_d$  – divarların qalınlıqlarının cəmi götürülür.

Kəmərlə divarın birləşmə tikişi üzrə yarılmaya yoxladıqda düstur (49)-da  $R_{yar} = R_{f,yar}$  qəbul olunur, kəsiyin hesablama eninin qiyməti isə aşağıdakı düstura əsasən təyin edilir

$$b_{hes} = n h_k \quad (51)$$

burada,  $h_k$  – kəmərin hündürlüyüdür;  $n$  – şaquli tikişlərin sayıdır.



a - ikitavrli kəsik; b - qutuşəkilli kəsik

Şəkil 4. Yapışqan vasitəsilə hazırlanmış yastı faner divarlı tirlərin en kəsiyi

**6.32.** İkitavr və qutu en kəsikli əyilən elementlər üçün təhlükəli kəsikdə divarın baş dartıcı gərginliklərin təsirinə möhkəmliyi aşağıdakı düsturla yoxlanılır:

$$\frac{\sigma_d}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_d}{2}\right)^2 + \tau_d^2} \leq R_{f,d,\alpha} \quad (52)$$

burada,  $R_{f,d,\alpha}$  – fanerin  $\alpha$  bucağı altında bu normaların əlavə 6, şəkil 27-də verilmiş qrafik üzrə təyin edilən dartılmada hesablama müqavimətidir;

$\sigma_d$  – kəmərin daxili kənarı səviyyəsində əyilmədən divardakı normal gərginlikdir;

$\tau_d$  – kəmərin daxili kənarı səviyyəsində divarda toxunan gərginlikdir;



$\alpha$  – aşağıdakı asılılıqdan təyin edilən bucaqdır:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\tau_d}{\sigma_d} \quad (53)$$

Xarici qatlarının lifləri elementin oxu boyu istiqamətdə yerləşən divar toxunan və normal gərginliyin təsirindən dayanıqlılığa aşağıdakı şərt daxilində yoxlanılır:

$$\frac{h_d}{\delta} > 50 \quad (54)$$

burada,  $h_d$  –kəmərin daxili kənarları arasındakı divarın hündürlüyüdür;  $\delta$  –divarın qalınlığıdır.

Dayanıqlılığa hesablama aşağıdakı düsturla aparılır:

$$\frac{\sigma_d}{k_u \left( \frac{100\delta}{h_d} \right)^2} + \frac{\tau_d}{k_\tau \left( \frac{100\delta}{h_{hes}} \right)^2} \leq 1 \quad (55)$$

burada,  $k_u$  və  $k_\tau$  əmsallarının qiymətləri bu normaların əlavə 6, şəkil 28 və 29-dakı qrafik üzrə təyin edilir;

$h_{hes}$  – divarın hesablama hündürlüyüdür və qabırğalararası məsafə  $a \geq h_d$  olduqda  $h_d$ -yə,  $a < h_d$  olduqda isə  $a$ -ya bərabər götürülür.

Xarici lifləri elementin oxuna nəzərən perpendikulyar yerləşən faner divar dayanıqlılığa düstur (56) –ya əsasən yalnız toxunan gərginliyin təsirinə yoxlanılır:

$$\frac{h_d}{\delta} > 80 \quad (56)$$

### ***Ağac konstruksiya elementlərinin II qrup həddi hala hesablanması***

**6.33.** Ağac konstruksiya elementlərinin deformasiyası birləşmələrin təsirətəbeliliyi və sürüşməsi nəzərə alınmaqla hesablanmalıdır.

Təsirətəbe birləşmələrin deformasiyasının qiymətini birləşmənin yükdaşıma qabiliyyətindən tam istifadə edildikdə cədvəl 18-dən, birləşmənin yükdaşıma qabiliyyətindən tam istifadə edilmədikdə isə birləşməyə təsir edən yükə mütənəsb götürmək lazımdır.

Təsirətəbe birləşmələrdə deformasiyanın qiymətini iş şəraiti əmsalına  $m_i$ ,  $m_l$ ,  $m_q$  bölmək, məsulliyət səviyyəsi bu normaların əlavə 3-ə aid olan konstruksiyalar üçün cədvəl 11-də göstərilmiş  $\gamma_{et/m}$  etibarlılıq əmsalına vurmaq lazımdır.

Cədvəl 18.

Birləşmənin növü	Birləşmənin deformasiyası, mm
Alın yarmada və kəllə-kəlləyə	1,5
Liflərə perpendikulyar söykənmədə	3
Bütün növ nagellərdə	2
MDL (metal dişli lövhələrdə)	1,5
Birləşdirmə müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə daxilə yapışdırılmış millərdə	1,5
Maili istiqamətdə daxilə yapışdırılmış millərdə	0,5
Yapışqan birləşmələrində	0

**6.34.** Elementlərin əyinti və yerdəyişmələri TNvəQ 2.01.07 normativ sənədində müəyyən edilmiş və cədvəl 19-da göstərilmiş həddi qiymətləri aşmamalıdır.

**6.35.** Əyilən elementlərdə əyinti en kəsiyin brutto ətalət momentinə görə təyin edilir. Quraşığı en kəsiklərdə isə bu ətalət momenti  $k_2$  əmsalına vurulmalıdır.  $k_2$  əmsalı sürüşmədə təsirətəbeliliyi nəzərə alan əmsaldır və qiymətləri cədvəl 16-da verilmişdir.

Cədvəl 19.

Konstruksiya elementləri	Aşağıdakılardan çox olmayan aşırım üzrə həddi əyinti
1. Mərtəbəarası örtük tirləri	1/250
2. Dam örtüklərinin tirləri	1/200
3. Örtüklər (bel tirindən başqa):	
a) dayaq tiri, çatı ayağı	1/200
b) konsol tirlər	1/150
c) çatı fermaları, yapışqanla hazırlanmış tirlər (konsoldan başqa)	1/300
d) tavalər	1/250
e) şəbəkələr, döşəməklər	1/150
4. Bel tirinin daşıyıcı elementləri	1/400
5. Divar panelləri və faxverq elementləri	1/250
<b>Qeyd:</b>	
1. Suvaqlanmış örtük elementlərinin əyilməsi uzunmüddətli müvəqqəti yük təsirindən aşırımın 1/350-ni aşmamalıdır.	
2. Yapışqanla hazırlanmış inşaat hündürlüyü verilmiş tirlərdə həddi əyintinin qiymətinin aşırımın 1/200 nisbətində qədər artırılmasına icazə verilir.	

En kəsiyi sabit və dəyişən oynaqlı və konsol əyilən elementlərin əyintisi  $f$  aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$f = \frac{f_0}{k} \left[ 1 + c \left( \frac{h}{l} \right)^2 \right] \quad (57)$$

burada,  $f_0$  – sürüşmə deformasiyası nəzərə alınmadan hündürlüyü  $h$ , sabit en kəsikli tirin əyintisidir;

$h$  – en kəsiyin ən böyük hündürlüyüdür;

$l$  – tirin aşırımıdır;

$k$  – en kəsiyin hündürlüyünün dəyişməsinə nəzərə alan əmsaldır və sabit en kəsikli tirlər üçün qiyməti 1-ə bərabər qəbul edilir;

$c$  – eninə yükədən yaranan sürüşmə deformasiyanın təsirini nəzərə alan əmsaldır.

Tirin əsas hesablama sxemi üçün  $k$  və  $c$  əmsallarının qiyməti bu normaların əlavə 5, cədvəl 31-də verilmişdir.

**6.36.** Fanerlə ağacdan yapışqanla hazırlanmış elementlərin əyintisini təyin edərkən, en kəsiyin sərtliyini  $0,7 EI_{red-yə}$  bərabər qəbul etmək lazımdır.

Simmetrik yüklənmiş oynaqlı oturdulmuş sıxılıb-əyilən və konsol elementlərin əyintisini aşağıdakı düsturla təyin etmək lazımdır:

$$f_N = \frac{f}{\xi} \quad (58)$$

burada,  $f$  – düstur (57) ilə təyin edilən əyintidir;

$\xi$  – düstur (33) ilə təyin edilən əmsaldır.

## 7. Ağac konstruksiya elementlərinin birləşməsinin hesablanması

### Ümumi tələblər

**7.1.** Birləşdirən elementə (rabitəyə) təsir edən qüvvə birləşdirən elementin (rabitənin) yükdaşıma qabiliyyəti  $T$ -dən artıq olmamalıdır.

**7.2.** Əyilməyə və yarılmaya işləyən birləşmələrin yükdaşıma qabiliyyəti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

a) ağacın əzilməsi şərtindən

$$T = R_{\alpha\alpha} A_{\alpha\alpha} \quad (59)$$

b) ağacın yarılməsi şərtindən

$$T = R_{yar}^{or} A_{yar} \quad (60)$$

burada,  $A_{əz}$  – hesablama əyilmə sahəsidir;

$A_{yar}$  – hesablama yarıma sahəsidir;

$R_{əz\alpha}$  – ağacın liflərə  $\alpha$  bucağı altında əzilmədə hesablama müqavimətidir;

$R_{yar}^{or}$  – ağacın liflər istiqamətində yarımda yarıma sahəsi üzrə orta hesablama müqavimətidir və bu normaların bənd 7.3-ü ilə təyin edilir.

Biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac məmulatlarda düstur (59) və (60)-a uyğun olaraq  $R_{a.ş}^{əz}$  və  $R_{a.ş}^{yar}$  qiymətlərindən istifadə etmək lazımdır.

**7.3.** Ağacın yarımda yarıma sahəsi üzrə orta hesablama müqaviməti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R_{yar}^{or} = \frac{R_{yar}}{1 + \beta \frac{l_{yar}}{e}} \quad (61)$$

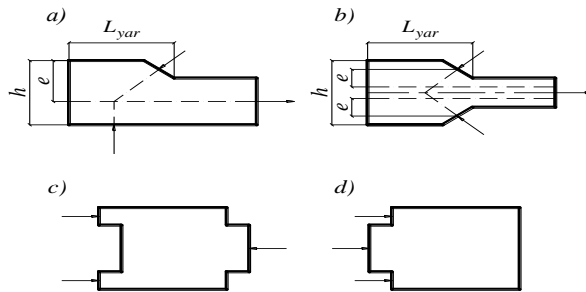
burada,  $R_{yar}$  – ağacın liflər istiqamətində yarımda hesablama müqavimətidir (maksimum gərginliyə görə hesablandıqda) və ya  $R_{a.ş}^{yar}$  – biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac məmulatları üçündür;

$l_{yar}$  – elementdə qiyməti yarıma müstəvisinin hesablama uzunluğudur və yarma dərinliyinin 10 misindən çox qəbul edilmir;

$e$  – yaran qüvvənin qoludur (şəkil 5a) və elementlər arasında aralıq olmayan birləşmədə qeyri-simmetrik yarmalı elementlərin hesablanması  $0,5h$ , simmetrik yarmalı birləşmələrin (şəkil 5b) simmetrik yüklənməyə hesablanması  $0,25h$  qəbul olunur ( $h$  – en kəsiyin tam hündürlüyüdür);

$\beta$  – əmsaldır, qiyməti yarıma səthləri üzrə hərtərəfli sıxılma təmin edildikdə, şəkil 5d sxemi üzrə işləyən birləşmələrin hesablanması  $0,25$ , şəkil 5c sxemi üzrə işləyən birləşmələrin hesablanması isə  $0,125$  qəbul olunur.

$l_{yar} / e$  – nisbəti 3-dən az olmamalıdır.



a – qeyri-simmetrik; b – simmetrik; c, d – birləşmələrdə yarıma sxemləri  
Şəkil 5. Birləşmə elementlərində oyuqlar

## Yapışqanlı birləşmələr

**7.4.** Konstruksiyaların hesablanması yapışqanlı birləşmələrinə təsiri təbə olmayan birləşmə kimi baxmaq lazımdır.

**7.5.** Yapışqanlı birləşmələrdən aşağıdakı hallarda istifadə edilməlidir:

a) dişli birləşmədə ayrıca qatların uc-uca birləşmələrində (şəkil 6a);

b) bütöv en kəsik (paket) yaratmaq üçün layların kəsiyin eni və hündürlüyü üzrə birləşdirilməsində. Bu halda, paketin eni üzrə birləşmədə yapışdırılan tikişlər qonşu layların tikişlərə nəzərən onların qalınlığından  $\delta$ -dan az olmayaraq sürüsdürülməlidir (şəkil 6b). Paketin uzunluğu üzrə birləşmədə dişli şipləri qonşu qatdakılara nisbətən qatın

qalınlığının 5 misindən az olmayaraq sürüşdürmək lazımdır. Bu halda əyilən elementlərin dartılan zonasında kənar təbəqələrdən başqa paketin bir kəsiyində qatların 25%-i dişli şiplərlə üst-üstə düşməməlidir. Əyilən elementlərin dartılan zonasında iki qatdan artıq qatların üst-üstə düşməsinə yol verilir;

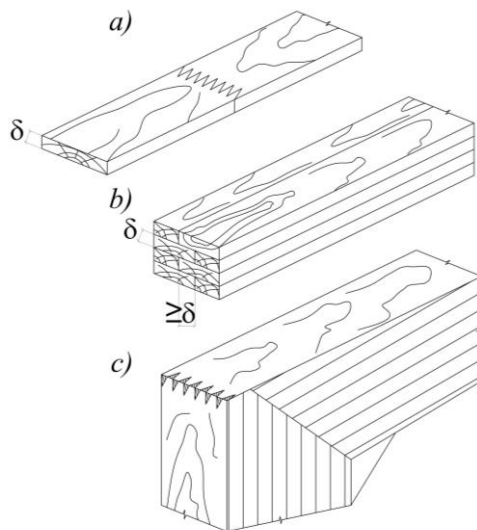
c) bucaq altında bütün hündürlüyü üzrə dişli şiplərlə yapışdırılan paketlərin birləşməsində (şəkil 6c).

**7.6.** Fanerlər üçün bucaq altında birləşmələrin tətbiqinə fanerin xarici qatlarında liflər istiqamətində yol verilir. Bucaq altında birləşmələrin uzunluğu birləşdirilən elementlərin qalınlığının 10 misindən az qəbul edilməməlidir.

**7.7.** Elementdə yapışqanla birləşdirilən qatın qalınlığı 33 mm-dən çox götürülməməlidir. Düzxətli elementlərdə qatın qalınlığının 42 mm götürülməsinə yol verilir. Bu halda, elementdə uzununa istiqamətdə kompensasiyaedici yarıqlar verilməlidir.

**7.8.** Faner və ağacdən yapışqanla hazırlanmış elementlərdə fanerə yapışdırılan taxtanın eninin 100 mm-dən,  $30^{\circ} \div 45^{\circ}$  bucaq altında birləşdirilən elementlərdə isə taxtanın eninin 150 mm-dən artıq olmasına yol verilmir.

*Qeyd.* Daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə düyününün tələbləri bu normaların bənd 7.30 –7.46 -da nəzərdə tutulmuşdur.



a — ayrı-ayrı qatların laylar üzrə dişli şipin uzunluğu boyu uc-uca bərkidilməsində;

b — paketin laylar üzrə və kənar səthlərdə yaradılmasında;

c — bucaq altında dişli şiplərlə yapışdırılan elementlərin birləşməsində

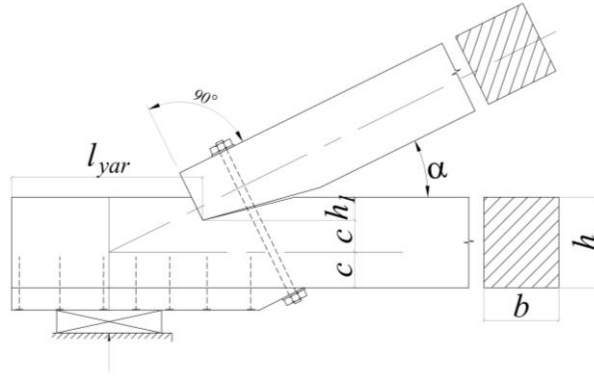
Şəkil 6. Yapışqanlı birləşmələr

### Yarma birləşmələr

**7.9.** Brus və dairəvi en kəsikli meşə materialından olan elementlərin düyün birləşmələrini, bir qayda olaraq, birdiqli alın yarma birləşmələri (şəkil 7) ilə yerinə yetirmək lazımdır.

Eninə əyilmə təsirinə məruz qalmayan elementlərin birləşmələrinin yarmalarının işçi əzilmə müstəvisi söykənən, sıxılan elementin oxuna perpendikulyar yerləşməlidir. Əgər söykənən element, sıxılmadan başqa eninə əyilməyə də məruz qalarsa, yarmada işçi əzilmə müstəvisi oxboyu və kəsici qüvvə əvəzləyicisinə perpendikulyar yerləşdirilməlidir.

Alın yarma birləşmələrində birləşdirilən elementlər boltlarla dartılıb bağlanmalıdır.



Şəkil 7. Birdiqli alin yarma

**7.10.** Alın yarma birləşmələri bu normaların bənd 7.2 və 7.3-nün tələblərinə uyğun olaraq yarılmaya hesablanmalıdır. Bu halda yarılmada hesablama müqavimətin qiyməti cədvəl 4-dən götürülür.

**7.11.** Alın yarma birləşmələrində yarıma müstəvisinin uzunluğu  $1,5 h$ -dan az olmayaraq qəbul edilməlidir. Burada,  $h$  –yarılan elementin en kəsiyinin tam hündürlüyüdür. Şəbəkəli konstruksiyaların aralıq düyünlərdə yarma dərinliyi  $1/4 h$ -dən, qalan hallarda isə  $1/3 h$ -dən çox olmayaraq qəbul olunmalıdır. Yarma dərinliyi  $h_1$  brularda 2 sm-dən, dairəvi enkəsikli elementlərdə isə 3 sm-dən az olmamalıdır.

**7.12.** Birdiqli alin yarma birləşmələrinin əzilməyə hesablanması əzilmə müstəvisi üzrə aparılır (şəkil 7). Ağacın əzilmə bucağı  $\alpha$ , əzilən elementin lifləri ilə əzici qüvvə arasındakı bucaq qəbul olunur.

Alın yarma birləşmələri üçün ağacın liflərə bucaq altında əzilmədə hesablama müqaviməti cədvəl 4-ün qeydinin bənd 2-nin düstur (5)-i ilə əzilmə sahəsinin ölçülərindən asılı olmayaraq təyin edilir.

### Silindrik nagel birləşmələri

**7.13.** Birləşmələrdə sürüşməyə işləyən boltlar, nagellər, mismarlar, şuruplar, burma mıxlar, şpilkalar, özükəsən şurup və boltlar *silindrik nagellər* adlanır.

Şam və küknar ağaclarında, həmçinin, yapışqanlı və biristiqamətli şpon ağac məmulatları elementlərinin birləşməsində bir tikişdəki silindrik nagellərin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti yapışqan ağac elementlərin kənarlarında quraşdırılan liflər istiqamətində nagellər, istənilən bucaq altında mismarlar və polad nagellər tərəfindən ötürülən qüvvə istiqamətində cədvəl 20 üzrə təyin olunur (şəkil 8). Lazım olduqda, silindrik nagellərin cədvəl 20-yə görə təyin edilmiş yükdaşıma qabiliyyəti bu normaların bənd 7.15-nin göstərişləri nəzərə alınmaqla təyin olunmalıdır.

**7.14.** Kəllə tərəfdəki nagellərdən başqa, silindrik nagellərin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti nagellər tərəfindən ötürülən qüvvənin istiqaməti liflərlə bucaq altında olduqda bu normaların bənd 7.13 ilə təyin edilən qiymətlər aşağıdakı əmsallara vurulmalıdır:

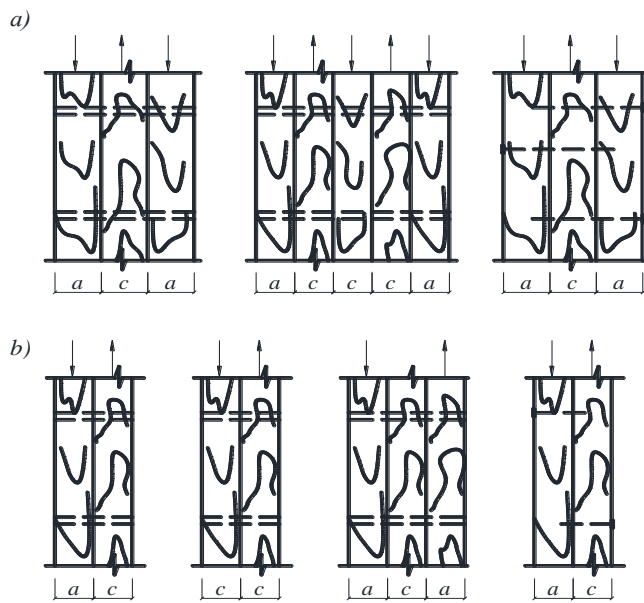
- nagel yuvasında ağacı əzilməyə hesabladığıda  $k_\alpha$  – əmsalına (cədvəl 21);
- nagelləri əzilməyə hesabladığıda  $\sqrt{k_\alpha}$  əmsalına;  $\alpha$  bucağı baxılan tikişdə nagellə elementin əzilməsində ən böyük bucağa bərabər qəbul edilir.

**7.15.** Digər ağac növlərindən hazırlanan konstruksiyaların birləşmələrində nagellərin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti müxtəlif istismar, yüksək temperatur şəraitlərində yalnız daimi və uzunmüddətli müvəqqəti yüklərin təsirindən bu normaların bənd 5.4-ü nəzərə alınmaqla, bənd 7.13 və 7.14-ə uyğun olaraq təyin edilməlidir:

- nagel birləşməsini ağacın nagel yuvasında əzilməsi şərtindən hesabladığıda  $m_i$ ,  $m_t$ ,  $m_l$ ,  $m_q$ ,  $m_{ah}$  əmsallarına vurulmalı, alınan nəticəni  $\gamma_{et(m)}$  və  $\gamma_{et(x,m)}$  əmsallarına bölünməli;

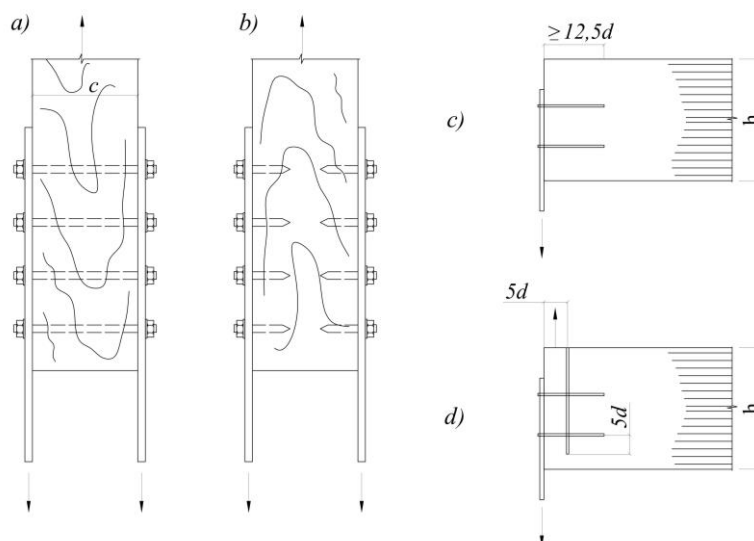
b) nagel birləşməsinə nagelin əyilməsi şərtindən hesabladıqda nagelin hesablama yükdaşımaya qabiliyyətini yuxarıda göstərilən əmsalların kvadrat kökaltı qiymətlərinə uyğun olaraq vurmaq və bölmək lazımdır.

**7.16.** Metal üstüklü və aralıq elementli bolt birləşməli və ya birləşdirilən elementi kəsib keçməyən kar silindrik nagelli birləşmələrin istifadəsinə (şəkil 9) nagellərin oturdulmasının kipliyyəti təmin edilmiş hallarda yol verilir. Elementi kəsib keçməyən kar silindrik polad nagellərin ağaca sancılma dərinliyi nagelin diametrinin 5 mislindən az olmamalıdır, nagellər elementin kəllə tərəfində yerləşdirildikdə isə onun diametrinin 12,5 mislindən az olmamalıdır. Bu halda yuvanın diametri nagelin diametrindən 0,5 mm az olmalıdır. Metal üstüklü və aralıq elementli nagel birləşmələri bu normaların bənd 7.13 – 7.15-nin tələblərinə uyğun hesablanmalıdır, bununla belə hesablamalar əyilmə şərtinə görə aparıldıqda (cədvəl 20-nin bənd 3-ü), nagelin yükdaşımaya qabiliyyətinin ən böyük qiyməti götürülməlidir.



*a* — simmetrik; *b* — qeyri-simmetrik

Şəkil 8. Nagel birləşmələri



*a* — boltlu və şpilkalı; *b* — kar silindrik nagelli; *c* — yapışdırılan elementlərin kənarlarında quraşdırılmış kar silindrik nagelli; *d* — həmçinin, eninə armaturla gücləndirilmiş

Şəkil 9. Metal üstüklü nagel birləşmələri

Birləşmələrin sxemi	Birləşmələrin gərginlikli halı	Birləşmələrin bir tikişinin hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti (şerti kəsilmə), T, kH	
		mismar, metal, şüşə, plastik, alüminium nagellər üçün	palıd nagellər üçün
1. Simmetrik birləşmə (şəkil 8, a)	a) orta elementdə əzilmə	$0,5cd$	$0,3cd$
	b) kənar elementdə əzilmə	$0,8ad$	$0,5ad$
2. Qeyri-simmetrik birləşmə (şəkil 8, b)	a) eyni qalınlıqlı bütün elementlərdə, həmçinin, birkəsimli birləşmənin qalın elementində	$0,35cd$	$0,2cd$
	b) ikikəsimli birləşmədə $a \leq 0,5c$ olduqda, qalın orta elementdə əzilmə	$0,25cd$	$0,14cd$
	c) $a \leq 0,35c$ olduqda, nazik kənar elementdə əzilmə	$0,8ad$	$0,5ad$
	d) birkəsimli birləşmədə $0,35c < a < c$ olduqda, nazik elementdə əzilmə	$k_n ad$	$k_n ad$
3. Simmetrik və qeyri-simmetrik birləşmə	a) mismarın əyilməsi	$4d^2$ -dan çox olmamaqla, $2,5d^2+0,01a^2$	–
	b) A 240 poladdan olan nagelin əyilməsi	$2,5d^2$ -dan çox olmamaqla, $1,8d^2+0,02a^2$	–
	c) Д16-Т alüminium ərintisindən olan nagelin əyilməsi	$2,2d^2$ -dan çox olmamaqla, $1,6d^2+0,02a^2$	–
	d) АГ-4С şüşə plastıkdən olan nagelin əyilməsi	$1,8d^2$ -dan çox olmamaqla, $1,45d^2+0,02a^2$	–
	e) ДСПБ ağac qatlı plastıkdən olan nagelin əyilməsi	$1d^2$ -dan çox olmamaqla, $0,8d^2+0,02a^2$	–
	f) palıd nagellərin əyilməsi	–	$0,65d^2$ -dan çox olmamaqla, $0,45d^2+0,02a^2$
4. Metal üstlüklü nagel birləşmələri (şəkil 9 a, b, c, d)	C235 poladdan və A 240 armaturdan olan nagellərin əyilməsi	$160d^2$	–

**Qeyd:**

- Cədvəldə:  $c$  – orta elementin qalınlığıdır, həmçinin, birkəsimli birləşmədə qalınlıqları bərabər və ya bir qədər qalın elementin qalınlığıdır,  $a$  – kənar elementin qalınlığıdır, həmçinin birkəsimli birləşmədə qalınlıqları bərabər və ya bir qədər nazik elementin qalınlığıdır;  $d$  – nagelin diametridir; bütün ölçülər santimetrlə ifadə olunur.
- Qeyri-simmetrik irikəsimli müxtəlif qalınlıqlı elementi olan nagelli birləşmələrdə nagellərin hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti aşağıdakılar nəzərə alınmaqla təyin edilir:
  - qalınlığı  $c$  olan orta qatda əzilmə şərtindən nagellərin hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti  $a$ -nın  $c$  və  $0,5c$  arasındakı qiymətlərində bu cədvəlin 2-ci bəndinin  $a$  və  $b$  yarıməndlərindəki qiymətlərə əsasən interpolasiya yolu ilə təyin edilir.
  - kənar elementin qalınlığı  $a > c$  olduqda, nagelin hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti kənar elementin əzilməsi şərtindən bu cədvəlin bənd 2-nin  $a$  yarıməndindəki  $c$ -ni  $a$  ilə əvəz etməklə təyin edilir.
  - nagelin əyilməsi şərtindən hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti təyin edilərkən, kənar elementin qalınlığı bu cədvəlin 4-cü bəndində  $0,6c$ -dən artıq götürülməməlidir.
- Birkəsimli birləşmədə  $0,35c \leq a \leq c$  olduqda, yarıməndlərindəki bir qədər nazik elementin əzilməsi şərtin nagelin hesablama yükdaşımaya qabiliyyətinin təyin edilməsi üçün  $k_n$  əmsalının qiyməti cədvəl 22-də verilmişdir.
- Baxılan tikişdə nagelin hesablama yükdaşımaya qabiliyyətini bu cədvəldəki düsturla hesablanan qiymətlərdən ən kiçiyi qəbul edilməlidir.
- Əgər nagellərin yerləşdirilməsi bu normaların bənd 7.18 və 7.22-nin tələblərinə uyğun yerinə yetirilərsə, nagel birləşmələrini yarılmaya hesablamaq lazım gəlmir.
- Nagellərin diametri onun yükdaşımaya qabiliyyətindən tam istifadə edilməsi şərtinə görə təyin edilir.
- Birləşmədə nagellərin sayı  $n_n$  mismarlı birləşmədən başqa aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$n_n = \frac{N}{Tn} \geq 2 \quad (62)$$

burada,  $N$  – hesablama qüvvəsidir;  $T$  – bu cədvəldəki düsturla tapılmış nagelin yükdaşımaya qabiliyyətinin ən kiçik qiymətidir;  $n_n$  – bir nageldəki hesablama tikişlərin sayıdır.

- Birləşmədə nagellərin sayı 2-dən az olmamalıdır. Konstruktiv tələblərə əsasən qoyulmuş nagellər (məsələn, yığıma və quraşdırma zamanı istifadə olunan nagellər) istisna olmaqla.

Metal üstlük və aralıq elementləri zəifləmiş kəsik üzrə dartılmaya və nagelin altında əzilməyə TN və Q II-23 normativ sənədinin göstərişlərinə uyğun yoxlanılmalıdır.

**7.17.** Eyni materiallı, müxtəlif diametrlı nagellər birləşməsinin yüklətmə qabiliyyəti dartılan tikişlər istisna olmaqla, bütün nagellərin yüklətmə qabiliyyətinin cəmi kimi götürülür. Dartılan tikişlər üçün azalmaqda əmsal 0,9 tətbiq edilir.

**7.18.** Liflər istiqamətində silindrik nagellərin oxları arasındakı  $S_1$ , liflərə perpendikulyar istiqamətdə  $S_2$  və elementin kənarından  $S_3$  məsafələri (şəkil 10) aşağıdakı qiymətlərdən az olmayaraq qəbul edilməlidir:

polad nagellər üçün

$$S_1 = 7d; \quad S_2 = 3,5d; \quad S_3 = 3d;$$

alüminium və plastik-şüşə nagellər üçün

$$S_1 = 6d; \quad S_2 = 3,5d; \quad S_3 = 3d;$$

palıd nagellər üçün

$$S_1 = 5d; \quad S_2 = 3d; \quad S_3 = 2,5d.$$

Birləşdirilən elementlərin qalınlığı  $b$   $10d$ -dən kiçik olduqda, LVL-də daxil edilməklə, yapışqanla hazırlanmış elementlər üçün yapışqan tikişinə perpendikulyar istiqamətdə düzülmiş nagellər arasındakı məsafə aşağıdakı kimi qəbul edilməlidir:

metal, alüminium və plastik-şüşə nagellər üçün

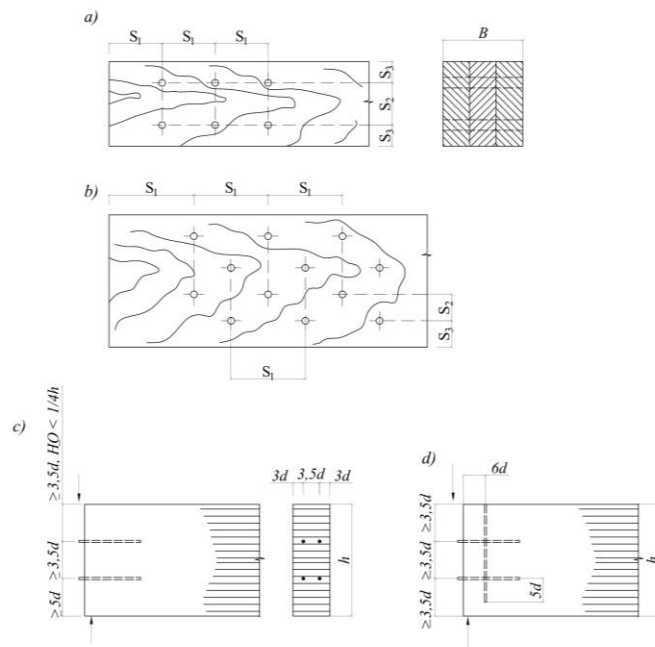
$$S_1=6d; \quad S_2=3d; \quad S_3=2,5d;$$

palıd nagellər üçün

$$S_1 = 4d; \quad S_2 = S_3 = 2,5d.$$

Kəllədə yerləşdirilən polad nagellər arasındakı məsafə şəkil 10  $c$ ,  $d$  üzrə qəbul edilməlidir.

**7.19.** Birləşmələrin dartılan tikişlərində nagelləri iki və ya dörd boyuna cərgədə yerləşdirmək lazımdır. Dairəvi en kəsikli meşə materialından hazırlanan konstruksiyalarda nagellərin şahmatvari iki cərgədə yerləşdirilməsinə yol verilir. Bu halda, liflər istiqamətində nagellərin oxları arasındakı məsafə  $2S_1$ , liflərə perpendikulyar istiqamətdə isə  $S_2=2,5 d$  qəbul olunmalıdır.



$a$  — düz xəttli;  $b$  — şahmat sırasında;  $c$  — kənar da armatursuz quraşdırılmış;  $d$  — həmçinin, armaturlanma ilə gücləndirilmiş

Şəkil 10. Nagellərin düzülüşü



Cədvəl 21.

Bucaq, dərəcə	$k_a$ əmsalı				palıd nagellər üçün
	metal, alüminium və şüşə-plastik nagellər üçün, diametr, mm-lə				
	12	16	20	24	
30	0,95	0,9	0,9	0,9	1
60	0,75	0,7	0,65	0,6	0,8
90	0,7	0,65	0,55	0,5	0,7

**Qeyd:**

1. Aralıq bucaqlar üçün  $k_a$ -nın qiyməti interpolasiya ilə hesablanır.

2. Bucaq altında əzilməyə işləyən birkəsimli birləşmələrdə bir qədər qalın elementlər üçün  $k_a$ -nın qiymətini əlavə olaraq  $c/a < 1,5$  olduqda 0,9;  $c/a > 1,5$  olduqda isə 0,75 əmsallarına vurmaq lazımdır.

Cədvəl 22

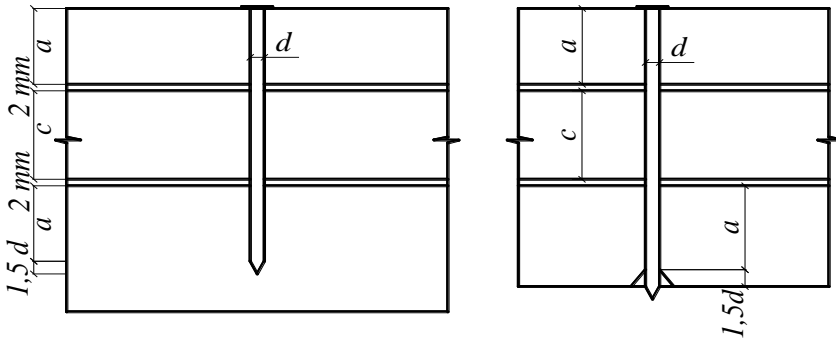
Nagellərin növü	Birkəsimli birləşmədə $a/c$ nisbətində uyğun $k_n$ əmsalının qiyməti						
	0,35	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Mismar, metal, alüminium və şüşə-plastik nagel	$\frac{0,8}{80}$	$\frac{0,58}{58}$	$\frac{0,48}{48}$	$\frac{0,43}{43}$	$\frac{0,39}{39}$	$\frac{0,37}{37}$	$\frac{0,35}{35}$
Palıd nagel	$\frac{0,5}{50}$	$\frac{0,5}{50}$	$\frac{0,44}{44}$	$\frac{0,38}{38}$	$\frac{0,32}{32}$	$\frac{0,26}{26}$	$\frac{0,2}{20}$

**Qeyd .** Kəsirin surətində  $kq$  ilə təyin olunan  $T$  üçün  $k_n$ -nin qiyməti göstərilmişdir.

**7.20.** Mismarın sancılma dərinliyinin hesablama uzunluğunu təyin edərkən, onun  $1,5d$  uzunluğunda iti ucu nəzərə alınmamalıdır. Bundan başqa, birləşdirilən elementlər arasındakı hər tikişə görə mismarın uzunluğundan 2 mm çıxmaq lazımdır. Əgər mismarın sancılmasının hesablama uzunluğu  $4d$  -dən az olarsa, onun işi ona söykənən tikişdə nəzərə alınmamalıdır.

Mismar birləşdirən elementlər paketini deşib keçərsə, birləşdirilən elementlərdən axırıncısının hesablama qalınlığını  $1,5d$  qədər azaltmaq lazımdır (şəkil 11).

Mismarın diametri deşilib keçən elementin qalınlığının 0,25 mislindən artıq olmamalıdır.



Şəkil 11. Mismarın ucunun sancılmasının hesablama uzunluğunun təyini

**7.21.** Ağacın lifləri istiqamətində mismarların oxları arasındakı məsafə aşağıdakı qiymətlərdən az götürülməməlidir:

deşilib keçiləcək elementin qalınlığı

$$c \geq 10d \text{ olduqda } S_1 = 15d,$$

deşilib keçiləcək elementin qalınlığı

$$c = 4d \text{ olduqda } S_1 = 25d.$$

$c$ -nin qalınlığının aralıq qiymətlərində mismarların oxları arasındakı məsafənin ən kiçik qiyməti interpolasiya yolu ilə tapılır.

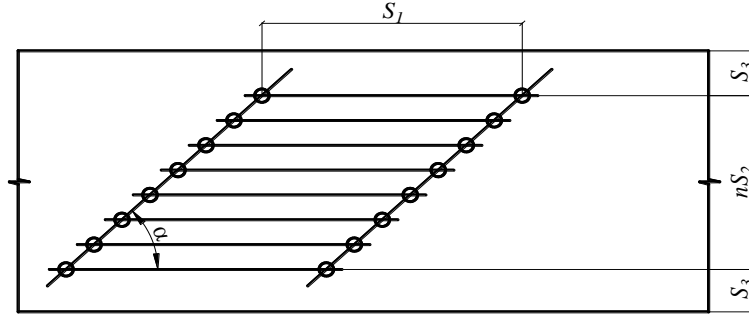
Mismarla deşilib keçilməyən elementlər üçün onların qalınlığından asılı olmayaraq,

mismarların oxları arasındakı məsafə  $S_1 \geq 15d$  qəbul edilməlidir.

Liflər istiqamətində elementin kəlləsindən mismarın oxuna qədər olan məsafə bütün hallarda  $S_1=15d$ -dən az olmayaraq qəbul olunmalıdır.

Mismarlar düzxətli düzüldüyü halda liflərə perpendikulyar istiqamətdə mismarların oxları arasındakı məsafə  $S_2 = 4d$ -dən az olmayaraq qəbul olunmalıdır; şahmatvari və ya  $\alpha \leq 45^\circ$  (şəkil 12) bucaq altında çəp düzüldüyü halda  $S_2 = 3d$ -yə qədər azaldıla bilər. Elementin boyuna kənarından mismarların kənar cərgəsinin istiqamətində oxuna qədər olan məsafə  $S_3 = 4d$ -dən az olmayaraq qəbul edilməlidir.

*Qeyd.* Şam, qızılağac və qovaq ağaclarından olan elementlərdə liflər istiqamətində mismarların oxları arasındakı məsafə yuxarıda göstərilən qiymətlərlə müqayisədə 50% artırılmalıdır.



Şəkil 12. Mismarların çəp cərgələrlə yerləşdirilməsi

**7.22.** Şurupdan, özükəsən şurupdan və burma mıxlardan sürüşməyə işləyən nagel kimi istifadə edildikdə, onların oxları arasındakı məsafə bu normaların bənd 7.18-ə uyğun polad silindrik nagellərdə olduğu kimi qəbul edilməlidir.

**7.23.** Birləşmə müstəvisindən kəsilməyən hissənin sonuna kimi olan məsafə diametrin iki mislindən artıq olduqda, şurup və burma mıxların yükdaşıma qabiliyyəti polad silindrik nagellərdə olduğu kimi təyin edilir. Digər hallarda, sürüşməyə hesablama yivlə zəiflədilmiş daxili kəsik üzrə yerinə yetirilməlidir.

### Dartılıb yuvadan çıxarılmaya işləyən mismar və şurup birləşmələri

**7.24.** Mismarların dartılıb yuvadan çıxarılmaya müqavimətini ikinci dərəcəli elementlərdə (döşəmə və tavan konstruksiyalarında) və ya mismarların yuvadan çıxması eyni zamanda onların nagel kimi işləməsi ilə müşayiət olunan konstruksiyalarda nəzərə alınmasına yol verilir.

Əvvəlcədən deşilmiş yerə, liflər istiqamətində kəlləyə vurulan mismarların, həmçinin dinamik yük təsir edən konstruksiyalarda mismarların dartılıb yuvadan çıxarılması işinin nəzərə alınmasına yol verilmir.

**7.25.** Ağac və həmçinin, biristiqamətli şponlardan hazırlanmış ağac məmulatlarına liflərə perpendikulyar istiqamətdə vurulmuş mismarın dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablama yükdaşıma qabiliyyəti MN (kq) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$T_{d.m} = R_{d.m} \pi d l_1 \quad (63)$$

burada,  $R_{d.m}$  – vahid səthin dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablama müqavimətidir, qiyməti quru ağaclar üçün 0,3 MPa (3 kq/sm<sup>2</sup>), yaş və qurumaqda olan ağaclar üçün 0,1 MPa (1 kq/sm<sup>2</sup>) qəbul edilir;

$d$  – mismarın diametridir, m (sm);

$l_1$  – bu normaların bənd 7.20-nin tələblərinə uyğun təyin edilən mismarın sancılma, dartılıb-çıxarılmaya müqavimət göstərən hissəsinin hesablama uzunluğudur, m (sm).

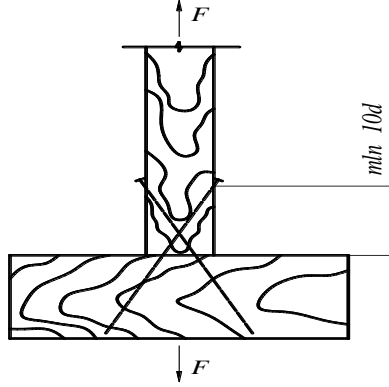
*Qeyd:*

1. Yüksək nəmlik və temperatur şəraitində, həmçinin qısamüddətli və ya daimi və uzunmüddətli müvəqqəti yük təsirinə məruz qalan quru ağacın dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablama müqavimətini bu normaların cədvəl 6, 7-də verilmiş əmsallara vurmaq lazımdır.

2. Diametri 5 mm-dən böyük olan mismarlar üçün hesabata 5 mm diametr daxil edilir.

**7.26.** Mismarın sancılma uzunluğu deşilib keçən elementin qalınlığının iki mislindən və  $10d$  -dən az olmamalıdır.

Dartılıb yuvadan çıxarılmaya işləyən mismarların yerləşdirilməsi sürüşməyə işləyən mismarların yerləşmə qaydası ilə həyata keçirilir (bu normaların bənd 7.21-i). Mismarların çəp vurulmasında mismar vurulduğu yerdən yüklənən kənara qədər məsafə  $10d$ -dən az olmamalıdır (şəkil 13).



Şəkil 13. Mismarların çəpinə vurulması

**7.27.** Ağaca və biristiqamətli şpandan hazırlanmış ağac məmulatlarına liflərə perpendikulyar istiqamətdə burularaq bərkidilmiş bir şurupun və ya burma mıxların dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablaşma yükdaşıma qabiliyyəti  $MN$  (kq) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T_{d.s} = R_{d.s} \pi d l_1 \quad (64)$$

burada,  $R_{d.s}$  – şurup və ya burma mıxların vahid səthinin dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablaşma müqavimətidir, qiyməti quru ağacda  $1 \text{ MPa}$  ( $10 \text{ kq/sm}^2$ ) qəbul edilir. Dartılıb yuvadan çıxarılmada hesablaşma müqaviməti bu normaların bənd 5.4-nün  $b$  və  $c$  yarımbəndlərinin və cədvəl 6, 7-dəki uyğun hallar əmsallarına vurulmalıdır;

$d$  – yivlə kəsilmiş hissədə şurupun xarici diametrləridir;

$l_1$  – şurupun yivlə kəsilmiş hissəsinin uzunluğudur.

Şurupların oxları arasındakı məsafə  $S_1 = 10d$ ;  $S_2 = S_3 = 5d$ -dən az olmamalıdır (şəkil 10).

### Lövhə nagellərlə birləşmə

**7.28.** Əyilmə və sıxılıb-əyilməyə işləyən inşaat hündürlüklü quraşlıq elementlərdə brusların en kəsiyinin hazırlanmasında palıd və şam lövhə nagellərdən istifadə edilməyə yol verilir. Elementlərin birləşdirilməsində lövhələr, onların yuvaları və yerləşməsi şəkil 14-də göstərilən qaydada qəbul edilməlidir. Lövhələrdə liflərin istiqaməti birləşmə elementlərinin müstəvisinə perpendikulyar yerləşdirilməlidir. Kəsiyin hündürlüyü boyu üç elementdən artıq və həmçinin uzunluq boyu kəsilmə elementlərin tətbiqinə icazə verilmir.

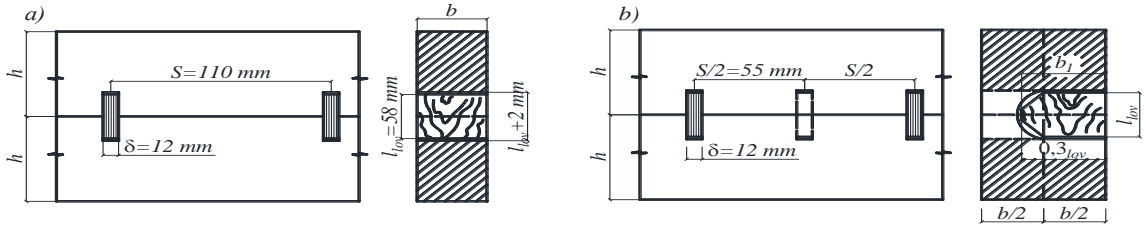
**7.29.** Şam və küknar ağaclarının birləşdirilməsində istifadə edilən, şəkil 14-də göstərilmiş ölçülərə uyğun olan palıd və şam lövhə nagellərin yükdaşıma qabiliyyəti  $kN$  (kq) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T = 0,75 b_{löv} \quad (65)$$

burada,  $b_{löv}$  – lövhə nagelin enidir (sm), elementi kəsib keçən lövhələrdə  $b_{löv}$  birləşdirilən elementlərin eninə bərabər –  $b_{löv} = b$ , kar lövhələrdə isə  $b_{löv} = 0,5b$  qəbul edilir.

Digər ağacdən olan elementlərin lövhə nagellərlə birləşdirilməsində cədvəl 5-də verilmiş düzəliş əmsalları (yarılma gərginliyi üçün) nəzərə alınmalıdır.

Yüksək nəmlik və ya temperatur şəraitində daimi, qısamüddətli və uzunmüddətli müvəqqəti yüklərin təsirinə hesablanan konstruksiyalar üçün lövhə nagelin hesablaşma yükdaşıma qabiliyyəti bu normaların bənd 5.4-nün  $b$  və  $c$  yarımbəndlərində və cədvəl 6, 7-də verilmiş düzəliş əmsallarına vurulmalıdır.



a – ikitərəfli lövhələrlə; b – tərpənməz lövhələrlə

Şəkil 14. Lövha nagellərlə birləşmə

## Daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə

### Ümumi tələblər

**7.30.** Daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə növü birləşmələrin universal növü hesab edilir. Daxilə yapışdırılmış millərdən aşağıdakı hallarda istifadə edilə bilər:

– fəza və müstəvi konstruksiya elementlərinin düyün birləşmələrini yaratmaq üçün (dayaq düyünü, fermalarda kəmərlər və şəbəkə, tağ və çərçivələrdə qıfıl oynaqı);

– əyilən, dartılan, sıxılıb-əyilən, dartılıb-əyilən yığma elementlərdə bərabər möhkəmlikli sərt birləşmə yaratmaq üçün (tir, tağ, ferma, çərçivə, sərt bərkidilmiş dirək, qübbə, günbəz və s.);

– müxtəlif istiqamətlərdən yükləri qəbul edən qoyma elementlərin ankerlənməsi üçün;

– topa yük tətbiq edilən sahədə və dayaq ətrafında liflərə perpendikulyar və bucaq altında təsir edən normal sıxıcı qüvvəni qəbul etmək üçün;

– sürüşməni qəbul edən düyün birləşmələrində;

– yapışqanlı ağac konstruksiyaların dayaq ətrafında və böyük topa yüklərin ətrafında baş dartıcı gərginliyin toplanmasını məhdudlaşdırmaq üçün;

– liflərə perpendikulyar istiqamətdə normal dartıcı və toxunan gərginliklər təsir edən sahənin yükdaşıma qabiliyyətini artırmaq üçün (hündür tirlərin dayaqətrafı sahəsi dərin yarma və kəsmələrlə zəiflədilmiş sahələrdə, əyilən ayrılmalı elementlərdə və s.);

– ağac konstruksiyaların en kəsiyinin iki və daha çox elementlərdən birləşdirilməsi üçün;

– quraşdırılmış ağac konstruksiyalarında sürüşməyə qarşı rabitə kimi daxilə maili yapışdırılmış mil şəklində, həmçinin, ağac tirlərdən və monolit dəmir-beton tavalardan təşkil olunmuş kombinə edilmiş konstruksiyalarda qabırğalar şəklində;

– dəyişən nəmlik və temperatur rejimində istismar edilən ağac konstruksiyalarda sürüşmə möhkəmliyini və etibarlılığını artırmaq məqsədi ilə eninə və maili armaturlanmalarda;

– sürüşmədə dözümlülüyü artırmaq məqsədi ilə maili armaturlanmalarda.

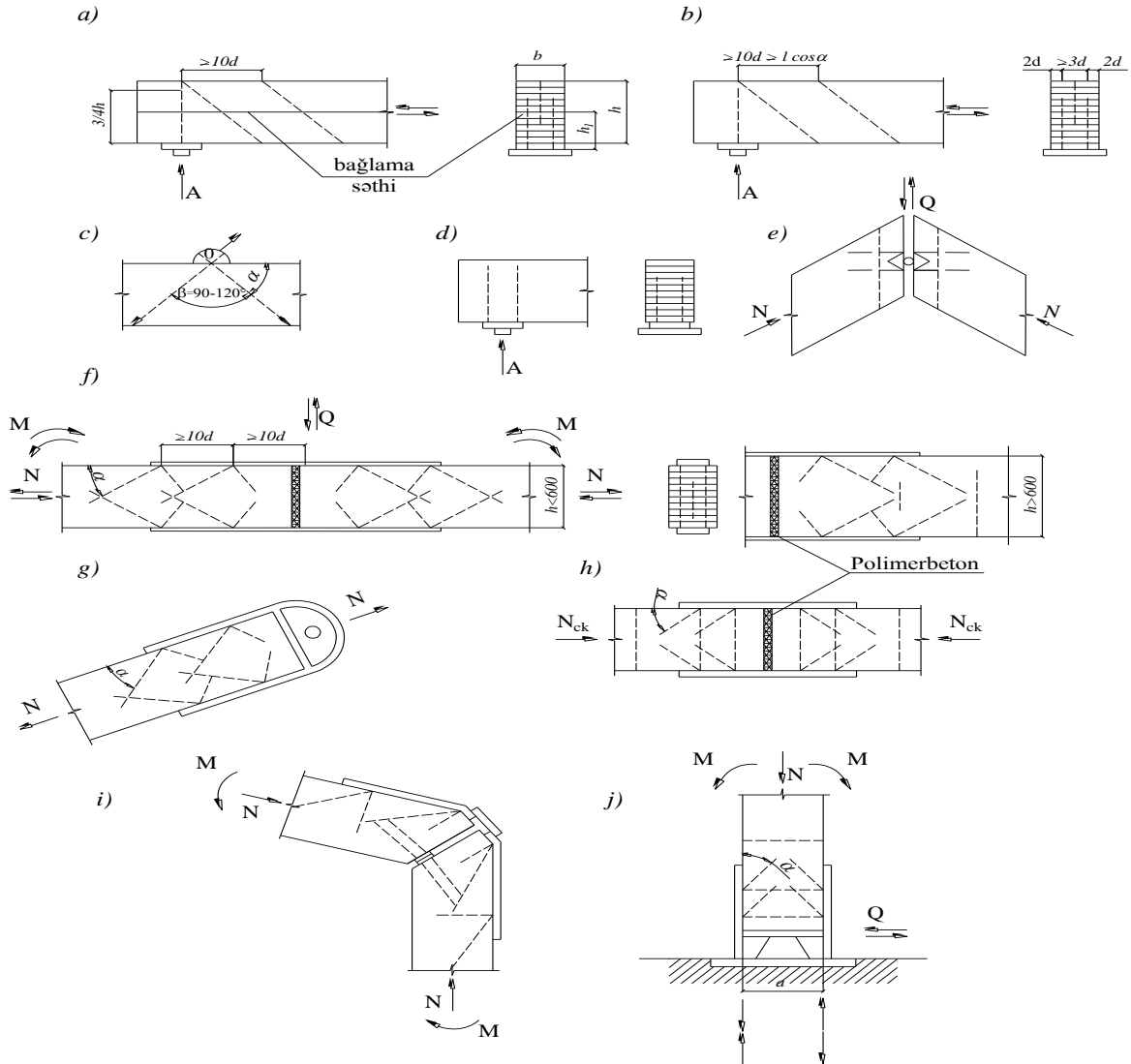
Müxtəlif gərginlik-deformasiya halları üçün elementlərin düyün və tikişlərinin birləşmələrində prinsipial konstruktiv sxemləri şəkil 15-də verilmişdir.

**7.31.** Milin daxilə yapışdırılması zamanı ağacın nəmliyi 8–14% intervalında olmalıdır (konstruksiyanın istismar şəraitindən asılı olaraq bu normaların əlavə 3-ü). Qərarlaşdırıcı kəsiyi olan yapışqanlı paketlər üçün daxilə yapışdırılmış millərdən istifadəyə icazə verilmir (bu normaların bənd 7.7-si).

**7.32.** Milləri yapışdırmaq üçün qatranın tərzə çəkisinin 1/200 hissəsindən artıq olmayan üyüdülmüş qumla (marşalit) qarışdırılmış ЭД20 markalı qatran əsaslı epoksid yapışqanı istifadə olunur. Havanın temperaturu 35°C-dən çox olduqda və ya birləşmənin yüksək odadavamlılığının təmin edilməsi tələb olunduqda, bərkimə temperaturu 60°C və daha artıq olan xüsusi tərkibli epoksid yapışqanlarının istifadəsi zəruridir. Millərin yapışdırılması və keyfiyyətə nəzarət bu normaların Əlavə 8-ə uyğun aparılır («Millərin yapışdırılmasının iç icrası»).

**7.33.** A300 – A600 armatur milləri üçün yuvanın diametri milin diametrindən 4 –6 mm, A240 armatur, dairəvi en kəsikli metal və şüşəplastik millər üçün isə 2 mm çox olmalıdır. Daxilə yapışdırılan millər üçün yuvaların açılması ağac üçün nəzərdə tutulan burğuların köməyi ilə yerinə yetirilir.

Yuvaların açılmasında tələb olunan dərinliyə qədər boyları uzadılmış metal burğulardan da istifadə edilməsinə yol verilir.



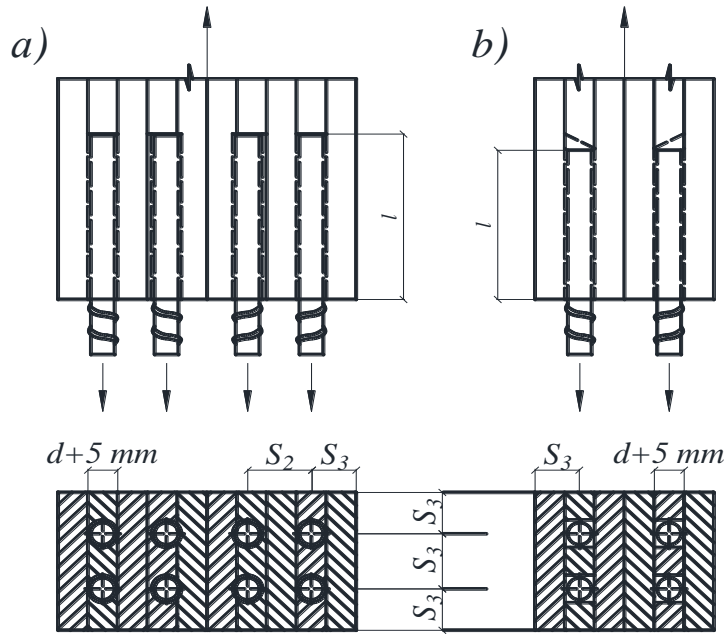
A –hesablama yükün dayaq reaksiyası; N – hesablama sıxıcı qüvvə; Q – hesablama kəsici qüvvə; M – hesablama kəsici qüvvə; a – quraşığıq elementlərdə rabitə şəklində; b – yapışdırılmış tirlərin sürüşmədə möhkəmliyini artırmaq üçün; c – qoyma detalların ankerlənməsi üçün; d, e –konstruksiyanın dayaq və digər düyünlərində; f – en kəsik hündürlükləri  $h < 500$  və  $h > 600$  mm olan elementlərin simmetrik universal sərt birləşmələrinin sxemləri; g – dartılan elementlər üçün; h – polimer-betonlu sıxılan birləşmələr üçün; i – poliqonal elementlər üçün, qeyri-simmetrik sxemli (çərçivənin karnizi); j – dayaq düyünlərinin sıxılması üçün

Şəkil 15. Layihələndirilmədə istifadə olunan daxilə maili yapışdırılmış millərlə birləşmələr

**7.34.** Yapışdırılan millərlə liflər arasındakı bucağın qiyməti  $20^0$ -dən az olduqda, buna liflər istiqamətində yapışdırılma kimi, bucağın qiyməti  $20^0$ -dən böyük olduqda isə bucaq altında yapışdırılmış mil kimi baxılır. Liflərə perpendikulyar istiqamətdə daxilə yapışdırılmış millərə bucaq altında yapışdırılmanın xüsusi halı hesab edilir.

## Liflər istiqamətində daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə

7.35. Daxilə yapışdırılmış millərlə birləşməyə, ancaq eninə və ya daxilə maili yapışdırılmış millərin kombinasiyasında yol verilir. Millər dairəvi və düzbucaqlı formalı yuvalara yan tərəfdə diametrin iki misli qədər 25 mm-dən az olmamaqla sancılır (şəkil 16).



a – silindrik dəliklərdə; b – frezerlənmiş oyuqlarda

Şəkil 16. Liflər istiqamətində yapışdırılmış dövrü profilli armaturlardan olan içliklərdə birləşmələr

7.36. Şam və küknar ağaclarından olan konstruksiya elementlərinin dartılan və sıxılan birləşmələrində daxilə yapışdırılan milin dartılıb yuvadan çıxarılmada və ya liflər və onlara perpendikulyar istiqamətdə basılıb yarılmaya hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti MN (kqq) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T = R_{yar} d_1 \pi l k_s \quad (66)$$

burada,  $d_1$  – yuvanın diametri (m; sm);

$l$  – milin ankerlənən hissəsinin uzunluğu (m; sm), qiyməti hesabatla qəbul edilir,  $10d$ -dən az,  $30d$ -dən çox ola bilməz;

$k_s$  – milin ankerlənən hissəsinin uzunluğundan asılı olaraq sürüşmə gərginliyinin qeyri-bərabər paylanması nəzərə alan əmsəldir və aşağıdakı düsturla hesablanır

$$k_s = 1,2 - 0,02 \frac{l}{d} \quad (\text{kqq/sm}^2) \quad (67)$$

burada,  $R_{yar}$  – ağacın MPa qiyməti yarılmada hesablama müqavimətidir və cədvəl 4-ün 5  $d$  bəndindən tapılır.

7.37. Dartılıb yuvadan çıxarılmaya və ya liflər istiqamətində basılıb yarılmaya işləyən daxilə yapışdırılmış millərin oxları arasındakı məsafə  $S_2=3d$ -dən, xarici səthə qədər isə  $S_3=2d$ -dən az olmayaraq qəbul edilməlidir.

## Liflərlə bucaq altında daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmələr

7.38. Yapışqanla hazırlanmış ağac konstruksiyaların calaq yerlərində liflərlə bucaq altında daxilə yapışdırılmış millərin dartılıb yuvadan çıxarılmada və basılıb yarılmada hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti MN (kqq) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T = R \pi d_1 l_h k_s k_\sigma m_d \leq A_s R_s \quad (68)$$

burada,  $R$  – daxilə yapışdırılmış millərin dartılıb yuvadan çıxarılma və basılıb yarılmada hesablama yükdaşıma qabiliyyətidir. Qiyməti 4,0 MPa qəbul edilir;

$d_1$  – yuvanın diametridir (m; sm);

$l_h$  – milin hesabi uzunluğudur (m; sm);

$$l_h = l - l_0 \leq 25d \quad (69)$$

$l$  – yapışdırılan (ankerlənən) hissənin uzunluğudur;

$l_0=3d$  – qaynaq zamanı yapışqan qatının möhkəmliyinin mümkün azalma dərinliyidir və qaynaq olunmayan millərdə  $l_0=0$  qəbul edilir;

$d$  – daxilə yapışdırılan milin diametridir (m; sm);

$k_s$  – milin ankerlənən (yapışdırılan) hissəsinin uzunluğundan asılı olaraq sürüşmə gərginliyinin qeyri-bərabər paylanmasını nəzərə alan əmsaldır, qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$k_s = 1,2 - 0,02 \frac{l_h}{d} \quad (70)$$

$k_\sigma$  – milin bərkidildiği sahədə liflər istiqamətində normal gərginliyin işarəsindən asılı əmsaldır.

Konstruksiya elementlərində liflər istiqamətində təsir edən dartıcı gərginliklər sahəsində dartılıb yuvadan çıxarılmaya işləyən millər üçün  $k_\sigma$  əmsalının qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanmalıdır:

$$k_\sigma = 1 - 0,01\sigma \quad (k_\sigma = 1 - 0,001\sigma) \quad (71)$$

burada,  $\sigma$  – maksimal dartıcı gərginlikdir, MPa.

Sıxılan zonada basılıb dağılmaya işləyən millər üçün  $k_\sigma = 1$  qəbul edilir.

$m_d$  – hesablama müqavimətinin milin diametrindən asılılığını nəzərə alan əmsal;

$$m_d = 1,12 - 10d \quad (m_d = 1,12 - 0,1d) \quad (72)$$

$A_a$  – milin en kəşik sahəsi;

$R_a$  – milin materialının hesablama müqavimətidir.

**7.39.** Birləşdirilən elementin yan səthindən milin oxuna qədər olan minimal məsafə 2  $d$ -dən və 30 mm-dən az olmayaraq qəbul edilir; birləşdirilən elementlərin eni istiqamətində millərin oxları arasında məsafə 2  $d$ -dən az olmamalıdır; liflər istiqamətində birləşdirilən elementlərin kəlləsindən milin oxuna qədər olan məsafə 10  $d$  və 100 mm-dən az olmamalıdır; liflər boyu millər arasında məsafə millərlə liflərin istiqaməti arasındakı  $\alpha$  bucağı  $30^\circ$ -yə qədər olduqda, 14  $d$ -dən az olmayaraq,  $30^\circ \div 60^\circ$  arasında olduqda 10 $d$ -dən,  $60^\circ$ -dən böyük olduqda 7,5  $d$ -dən az olmamalıdır.

**7.40.** Sərt birləşmə düyünü yaratmaq üçün isə konstruksiyalarda daxilə maili yapışdırılmış millərlə birləşmənin iki növündən istifadə edilir:

– birləşmənin V şəkilli universal tipi ən azı iki mildən ibarət olub, öz aralarında bucaq əmələ gətirməklə ağacın liflərinin istiqamətinə nəzərən maili daxilə yapışdırılmış millərdir;

– dartılan uc-uca birləşmədə və ya birləşmənin dartılan zonasında bir istiqamətdə daxilə maili yapışdırılmış, ağaca sıxıcı qüvvəni ötürən, metal lövhəyə qaynaqla birləşdirilmiş və dartılıb yuvadan çıxarılmaya işləyən millərlə birləşmə növünə yol verilir. Belə birləşmədə milin basılıb yarılmaya işləməsinə yol verilmir.

**7.41.** V şəkilli ankerin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti daxilə yapışdırılmış millərdə olduğu kimi düstur (66) ilə təyin edilir. Ankerlərin budaqlarında yaranan iç qüvvələr xarici qüvvənin budaqları istiqamətində toplananlara ayrılması yolu ilə tapılır. Ankerlərin budaqları arasındakı daxili bucaq  $45^\circ \div 120^\circ$  arasında qəbul edilir.

**7.42.** Ankerlərin, qaynaq tikişlərinin, birləşdirici lövhələrin və digər polad elementlərin möhkəmliyə yoxlanılması polad konstruksiyaların layihələndirmə normaları

əsasında yerinə yetirilir.

**7.43.** Daxilə yapışdırılan millərin və ya ankerlərin sayını təyin edərkən onların birgə işi  $k_{b1}$  əmsalı ilə nəzərə alınmalıdır:

- birləşmənin bir tərəfində bir anker və ya iki maili mil olduqda,  $k_{b1} = 1$ ;
- iki anker və iki maili mil olduqda,  $k_{b1} = 0,9$ ;
- çoxlu miqdarda anker və mil olduqda,  $k_{b1} = 0,75$ .

**7.44.** Konstruksiyanın düyünləri və ya birləşmələri layihələndirilərkən konstruktiv sxemin xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Sınıq oxlu sıxılıb-əyilən elementlərdə birləşmənin sıxılan və dartılan sahələrinin konstruktiv həll variantları prinsipial olaraq bir-birindən fərqlənirlər, məsələn, çərçivələrin karniz düyünlərində və s.

**7.45.** Daxilə maili yapışdırılmış millər birləşmədə elə yerləşdirilməlidirlər ki, onlarda yalnız dartıcı qüvvələr yaransın. Bu halda qüvvələrin toplananlara ayrılmasından yaranmış sıxıcı qüvvələr ağaca əlavə birləşdirilmiş sərt metal lövhəyə və ya xüsusi daxilə yapışdırılmış və uyğun hesabatla yoxlanılmış milə ötürülməlidir.

**7.46.** Daxilə maili yapışdırılmış millərlə birləşmənin təsirə tabeliyinin qiyməti 0,001 mm/kN qəbul edilir.

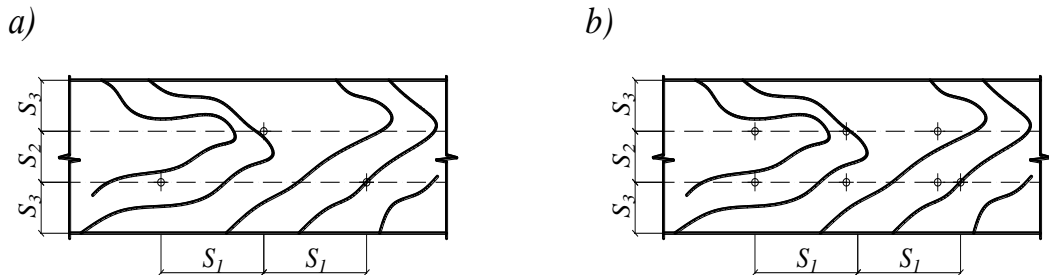
**7.47.** Yığma konstruksiyaların sıxılan, dartılıb-əyilən, əyilən və dartılan elementləri hesabatla yoxlanmalı, kəsici, həmçinin yığma, daşınma, quraşdırma və s. zamanı yaranan qüvvələrin qəbul edilməsi təmin olunmalıdır. Böyük aşırımlı konstruksiyaların polimer-betonla doldurulan sıxılan düyün birləşmələri üçün kəsici və quraşdırma yüklərini qəbul edə bilən daxilə maili yapışdırılmış millərdən təşkil olunmuş xüsusi konstruktiv həll verilməlidir.

### Daxilə yapışdırılmış polad nagel birləşmələri

**7.48.** Qüvvə liflər istiqamətində təsir etdikdə şam və küknar ağaclarından olan elementlərin birləşmələrinin bir tikişində bərkidilmə dərinliyi  $l_n \geq 6d$  olan ağacın daxilinə yapışdırılmış periodik profilli (şəkil 17) polad armatur silindrik nagellərin sürüşmədə hesablama yükdaşıma qabiliyyəti  $T_n$ , kN-la bu normaların bənd 7.15-i nəzərə alınmaqla, cədvəl 23 üzrə təyin edilir.  $T_n$ -nin maksimal qiyməti bərkidilmə dərinliyinin  $l_n \geq 8d$  qiymətinə uyğundur, burada  $d$  – milin nominal diametri,  $l$  – bərkidilmə dərinliyidir.

**7.49.** Liflərlə bucaq altında birləşmələrdə daxilə yapışdırılmış nagelin yükdaşıma qabiliyyəti  $T_n$  bu normaların bənd 7.14-nün tələblərinə uyğun olaraq təyin edilir.

**7.50.** Daxilə yapışdırılmış nagellərin oxları arasındakı məsafə, onlar düz xətt boyunca düzüləndə liflər istiqamətində  $S_1 \geq 8d_0$ , liflərə perpendikulyar istiqamətdə  $S_2 \geq 3d_0$  və elementin kənarından  $S_3 \geq 3d_0$  olmalıdır. Nagellərin şahmatvari düzülüşündə onların oxları arasında minimal məsafə  $S_2 = S_3 \geq 3d_0$  qəbul olunmalıdır.



a — şahmatvari düzülüş; b — ikicərgəli düzülüş  
Şəkil 17. Daxilə yapışdırılmış polad nagellərlə birləşmələr



Birləşmənin sxemi	Birləşmənin gərginlikli halı	Birləşmənin bir tikişinin yükdaşıma qabiliyyəti, $T_n$ , kN (şərti kəsilmə)
1. Simmetrik birləşmələr	a) orta elementlərdə əzilmə b) kənar elementlərdə əzilmə	$0,5cd_o$ $0,8ad_o$
2. Qeyri-simmetrik birləşmələr	a) bərabər qalınlıqlı bütün elementlərdə əzilmə, həmçinin, birkəsimli birləşmədə ən qalın elementdə b) ikikəsimli birləşmədə $a \leq 0,5c$ olduqda, ən qalın orta elementdə əzilmə c) $a \leq 0,35c$ olduqda, nazik kənar elementdə əzilmə d) birkəsimli birləşmədə ən nazik elementdə və $0,35c < a < c$ olduqda, kənar elementdə əzilmə	$0,35cd_o$ $0,25cd_o$ $0,8ad_o$ $k_n ad_o$
3. Simmetrik və qeyri-simmetrik birləşmələr	a) A300 armaturdan olan nagelin əyilməsi b) A400 armaturdan olan nagelin əyilməsi	$2,0d^2 + 0,02l_n^2$ , $\leq 3,2d^2$ $2,5d^2 + 0,02l_n^2$ , $\leq 3,7d^2$
<p><b>Qeyd:</b></p> <p>1. Cədvəldə: <math>c</math> – orta elementin qalınlığıdır, həmçinin birkəsimli birləşmədə ən qalın elementin qalınlığına bərabərdir, <math>a</math> – kənar elementin qalınlığıdır, həmçinin birkəsimli birləşmədə ən nazik elementin qalınlığıdır; <math>d</math> – nagelin nominal diametridir; <math>d_o</math> – yuvanın diametridir; bütün ölçülər santimetrlədir.</p> <p>2. Cədvəl 20-nin qeydlərinin bənd 2 – 4, 7 və 8-ə bax.</p> <p>3. Əgər nagellərin düzülüşü bu normaların 7.49-cu bəndinin tələblərinə uyğun yerinə yetirilərsə, nagel birləşmələrini yarılmaya hesablamaq lazım deyildir.</p>		

## 8. Ağac konstruksiyaların layihələndirilməsinə aid göstərişlər

### Ümumi göstərişlər

**8.1.** Ağac konstruksiyaların layihələndirilməsi zamanı aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- ağac konstruksiyalar hazırlayan müəssisənin istehsalat imkanları;
- nəqliyyat və quraşdırma vasitələrin imkanları və yol xidməti tələbləri;
- ağac məmulatlardan itkisiz və tullantısız istifadə;
- istismar və quraşdırma zamanı ayrı-ayrı konstruksiyaların və bütünlüklə bina və ya qurğunun həndəsi dəyişməzliyi, dayanıqlığı və fəza sərtliyinin təmin edilməsi tələblərin nəzərdə tutulması;
- yanğın təhlükəsizliyinin, odadavamlılıq və uzunömürlülüüyün təmin edilməsi tədbirlərin nəzərdə tutulması.

**8.2.** Ağac konstruksiyaların layihələndirilməsi zamanı liflər istiqamətində ağacın şişməsi, quruması, həmçinin temperatur dəyişməsindən ağac konstruksiyalarda yaranan gərginlik və deformasiya nəzərə alınmır. Aşırımı 30 m-dən böyük olan dafiasız ağac konstruksiyalarda dayağın biri hərəkətli olmalıdır. Hərəkətli element kimi sürtünmə əmsalı 0,065 olan *ftoroplast* – paslanmayan polad sürtünməyə qarşı aralıq elementləri də istifadə oluna bilər.

**8.3.** Sürtünmə qüvvəsinin təsiri ağac konstruksiyaların hesablanmasında aşağıdakı hallarda nəzərə alınmalıdır:

- dinamik yük təsir etməyən sistemin müvazinəti bir elementin digərinə daimi sıxılması şəraitində, yalnız sürtünmə hesabına təmin edilərsə, bu halda ağacın-ağaca sürtünmə əmsalının qiyməti: kəllənin yan səthi üzrə 0,3; yan səthi üzrə isə 0,2 götürülür;
- əgər sürtünmə konstruksiya və birləşmənin iş şəraitini pisləşdirərsə, onda sürtünmə əmsalının qiymətini 0,6 qəbul etmək lazımdır.

**8.4.** Mişar materialından olan dartılan və əyilən elementlərin kənarlarında zəifləmələrin olmasına yol verilmir.

**8.5.** Dairəvi en kəsikli meşə materialından olan elementlərin dayanıqlığa hesablanması elementin hesablama uzunluğunun ortasındakı kəsik, möhkəmliyə hesablanması isə maksimum əyici moment təsir edən kəsik üzrə aparılmalıdır.

**8.6.** Ağac konstruksiyaların fəza sərtliyi və dayanıqlığı üfqi və şaquli rabitələr verilməklə təmin edilməlidir. Rabitə blokları arasındakı məsafə 30 m-dək qəbul olunmalıdır. Məsafənin 30 m-dən artıq olması hesabatla əsaslandırılmalıdır.

Binanın uzunluğu üzrə eninə rabitələr yuxarı kəmərlə səviyyəsində və ya yükdaşıyan konstruksiyaların yuxarı nöqtələri üzrə yerləşdirilməlidir.

Rabitə fermalarının kəmərləri kimi yükdaşıyan konstruksiyaların üst kəməri və ya bütün en kəsiyi istifadə edilməlidir.

Yükdaşıyan konstruksiyalar üzərində quraşdırılmış profilləşdirilmiş polad döşəmədən dəfisi və rabitə kimi istifadə olunmasına aqressiv mühit olmayan binalarda əlavə əsaslandırılmış və yalnız xüsusi bərkidilmələrlə təchiz olunmuş hallarda yol verilir.

Birbaşa konstruksiyaya və örtük tirinə çəpinə vurulmuş ağac və ya ikiqat çarpaz döşəmədən örtükdə istifadə edildikdə, onun fəza sərtliyini təmin edən rabitələr tələb olunmur.

**8.7.** Örtük tavaşının dayaq hissəsinin ölçüsü 5,5 sm-dən az olmamalıdır. Örtük tavaşlarının yükdaşıyan konstruksiyaya sürüşmə və qopma qüvvələrini qəbul edən birləşmələrlə hər tərəfdən bərkitmək lazımdır.

**8.8.** Ağac konstruksiyaların dartılan elementlərinin uc-uca birləşməsi bir kəsikdə üstüklü polad silindrik nagellərlə həyata keçirilməlidir. Dartılan elementlərin birləşmələrinin konstruksiyaları dartıcı qüvvələrin oxboyu ötürülməsini təmin etməlidir.

**8.9.** Müxtəlif təsirətəbli rabitələrlə birləşdirilmiş düyün və birləşmələrin tətbiqinə, həmçinin konstruksiya elementlərinin bir hissəsinin birbaşa və ya bir hissəsinin aralıq elementi vasitəsilə birləşdirilməsinə yol verilir.

**8.10.** Ağac konstruksiyaların elementləri elementlərin eksentrisitetli birləşmələrində hesablama kəsikdə əyici momentin qiyməti, azalan hallar istisna olmaqla, düyünlərdə, birləşmələrdə və dayaqalarda mərkəzləşdirilməlidir. Digər hallarda düyünlərdəki eksentrisitetin qiyməti hesabatlarla nəzərə alınmalıdır.

**8.11.** Konstruksiya elementləri düyün və birləşmələrdə şpilka və boltlarla çəkilib bağlanmalı, təsirətəbli birləşməli quraşdırılmış elementlər isə düyünlərarası sahədə çəkilib bağlanmalı və ya daxilə yapılandırılmış millərin köməyi ilə birləşdirilməlidir.

Silindrik nagellə birləşmədə birləşmənin hər iki tərəfində ən azı üç dartıcı bolt verilməlidir.

Dartıcı boltların diametri  $d_b$  hesabatla tapılmalı və diametri 12 mm-dən az qəbul olunmamalıdır. Dartıcı boltların şaybasının tərəflərinin ölçüsü və ya diametri  $3d_b$ -dən, qalınlığı isə  $0,25d_b$ -dən az olmamalıdır.

**8.12.** Yükdaşıyan şəbəkəli ağac konstruksiyalarda elementlərin netto en kəsik sahəsi  $50 \text{ sm}^2$ -dən, simmetrik zəiflədilmiş kəsikdə isə, həmçinin brutto en kəsik sahəsinin 0,5-dən az olmamalıdır.

**8.13.** Ağac konstruksiyaların seysmik yük təsirinə hesablanması "Seysmik rayonlarda tikinti" normativ sənədinin tələblərinə uyğun aparılmalıdır.

Birmərtəbəli böyük aşırımlı (aşırım 24 m-dən çox olduqda) binaların karkaslarında əsasən statik həll olunan konstruksiyalardan istifadə edilməlidir.

Oynaqlı düyünlərdə əlavə daxili qüvvələr yaratmamaq şərti ilə, onların dönmə imkanının təmin edilməsi zəruridir.

Yapışqanla hazırlanmış ağac konstruksiyaların layihələndirilməsində ağacın yarılmamasının qarşısını almaq üçün tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır (məsələn, ağac məmulatların daxilə yapılandırılmış millərlə armaturlanması).

**8.14.** Yapışqanla hazırlanmış dəyişən en kəsikli konstruksiyalarda liflərlə  $\beta$  bucağı altında çəpinə biçilmiş elementin kənarının liflərə paralel sahədə yaratdığı əlavə gərginliyi nəzərə almaq lazımdır:

$$\Delta\tau = \sigma_x \operatorname{tg}\beta \quad (73)$$

$$\Delta\sigma_{p90} = \Delta\sigma_0 = \sigma_0 \operatorname{tg}^2\beta \quad (74)$$

burada,  $\sigma_0$  – ağacın lifləri istiqamətində təsir edən gərginlikdir;  
 $\beta$  – ağacın lifləri ilə çəp kəsilmə arasındakı bucaqdır.

### **Atmalar, şəbəkələr və döşəmələr**

**8.15.** Atmalar, şəbəkələr, döşəmələr və digər əyilən elementlər iki həddi hala, möhkəmliyə və əyintiyə hesablanmalıdır. Əyintinin maksimal qiymətləri bu normaların bənd 6.35-nin tələbləri nəzərə alınmaqla, cədvəl 19-da verilmiş həddi qiymətləri aşmamalıdır. Mərtəbəarası örtüklər əlavə olaraq yırğalanmaya qarşı hesablanmalıdır.

**8.16.** Dam örtük konstruksiyalarının atmaları və şəbəkələri aşağıdakı yük birləşmələrinə hesablanmalıdır:

a) daimi və qar yükünün müvəqqəti təsirindən möhkəmliyə və əyintiyə;

b) daimi və 1 kN topa yük təsirinə topa yükün əlavə yüklənmə əmsalı  $n=1,2$  və cədvəl 7-nin 1-ci bəndində verilmiş iş şəraiti əmsalı  $m_q$  nəzərə alınmaqla, yalnız möhkəmliyə.

Bütöv və ya kəsilmiş döşəmələrdə taxtalar və ya bruslar arasındakı məsafə 150 mm-dən artıq olmadıqda, topa yükədən ötürülən qüvvə iki taxtaya və ya brusa verilməlidir. Bruslar və ya taxtalar arasındakı məsafə 150 mm-dən artıq olduqda, topa yükədən ötürülən təsir bir taxtaya və ya brusa verilməlidir. İkiqat döşəmələrdə, (işçi və mühafizə, taxtaya və brusa bucaq altında istiqamətlənən) topa yükü 500 mm enində işçi döşəməyə paylanmalıdır.

### **Quraşığı tirlər**

**8.17.** Təsirətəbeli rabitəli quraşığı tirlərə rabitələr quraşdırılmazdan əvvəl elementləri əymək yolu ilə inşaat hündürlüyü verilməlidir. İnşaat hündürlüyünün qiymətini (tirin sonradan yük altında düzxətt forma alması nəzərə alınmadan) quraşığı tirin hesablama yükün təsirindən yaranan əyintisi ilə müqayisədə 1,5 dəfə artırılmış qiyməti qəbul olunmalıdır.

**8.18.** Bruslu və yapışqanlı ağac quraşığı tirləri dişli metal lövhə və lövhə nagellərin və ya maili yapışdırılmış millərin köməyi ilə üç brusdan artıq olmayaraq birləşdirmək lazımdır. Taxta quraşığı tirləri mismar, şurup, dişli metal lövhə və digər birləşmə növlərinin köməyi ilə yığmaq lazımdır.

**8.19.** Quraşığı tirlərin möhkəmliyə hesablanması bu normaların bənd 8.9 və 8.11-nin tələblərinə uyğun aparılmalıdır.

**8.20.** Quraşığı tirlərin əyintisi inşaat mexanikasının qaydaları əsasında bütöv kəsikli tirlər kimi təyin olunur. Bu halda tirin en kəsik sahəsinin ətalət momentinə bu və ya digər birləşmə növünün təsirətəbeliliyini nəzərə alan  $k_i$  əmsalı daxil edilir.

**8.21.** Maili yapışdırılan milli quraşığı tirlərdə dartıcı qüvvələrin yaranmaması üçün millər birləşdirmə müstəvisinə  $\alpha_c = 25^\circ - 50^\circ$  bucağı altında yapışdırılmalıdır. Maili yapışdırılmış milin sürüşmə rabitəsi kimi yükdaşıma qabiliyyəti  $T_{s,r}$  aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T_{s,r} = T \cos\alpha_s \quad (75)$$

burada, T – bu normaların 7.36-cı bəndinə uyğun milin təyin edilmiş yükdaşıma qabiliyyətidir.

Yapışdırılmış millər arasındakı məsafə (addım)  $s_{s,r}$  aşağıdakı şərti ödəməlidir:

$$\Delta M_s \leq T_{s,r} I_{br} / S'_{br} \quad (76)$$

burada,  $\Delta M_s$  – yapışdırılan millər arasındakı  $s_{s,r}$  məntəqəsinin başlanğıc və sonunda əyici momentlərin qiymətlərinin hesablamə fərqi;

$S'_{br}$  – neytral oxa nəzərən quraşığıq elementin budağının brutto statik momentini;

$I_{br}$  – neytral oxa nəzərən en kəsik sahəsinin brutto ətalət momentidir.

### Bütöv və yapışdırılmış ağac məmulatından tirlər

**8.22.** Tirlər iki həddi hala, möhkəmliyə, müstəvi formasının dayanıqlığına və əyintiyə hesablanmalıdır.

**8.23.** Əyilən ağac elementlərinin dayaqlarının dartılan zonasında  $a \leq 0,25h$  dərinlikdə kəsilməsinə aşağıdakı şərt ödəndikdə yol verilir:

$$\frac{V_A}{bh} < 0,4 \text{ MPa} \quad (77)$$

burada,  $V_A$  – hesablamə yükdən dayaq reaksiyası;

$b$  və  $h$  – elementin kəsilməmiş en kəsik sahəsinin müvafiq olaraq eni və hündürlüyüdür.

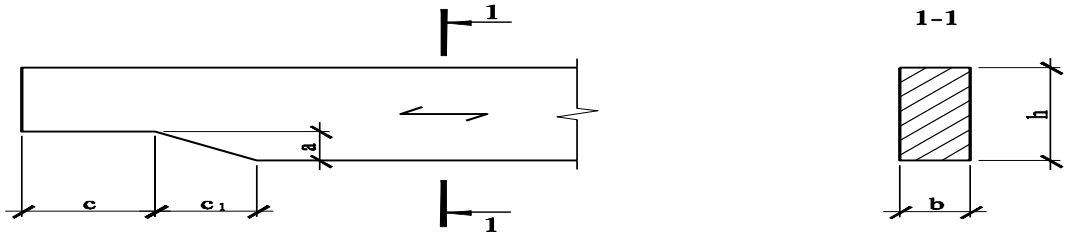
Dayaq sahəsinin düz kəsilməmiş hissəsinin uzunluğu  $c$  kəsiyin  $h$  hündürlüyündən böyük olmamalı, çəp kəsilməmiş hissəsinin uzunluğu  $c_1$  isə kəsilmənin  $a$  dərinliyinin iki misindən az olmamalıdır (şəkil 18).

Çəp kəsilmənin yerinə yetirilməsi mümkün olmadıqda və ya onun dərinliyi  $0,25h$  qiymətini aşdıqda, kəsilmə sahəsinin gücləndirilməsi vacibdir. Gücləndirmə eninə (liflərə perpendikulyar) və maili (liflərə  $45^\circ$  bucaq altında) millərin yapışdırılması yolu ilə həyata keçirilir (şəkil 19). Eninə millərin uzunluğu aşağıdakı şərti ödəməlidir:

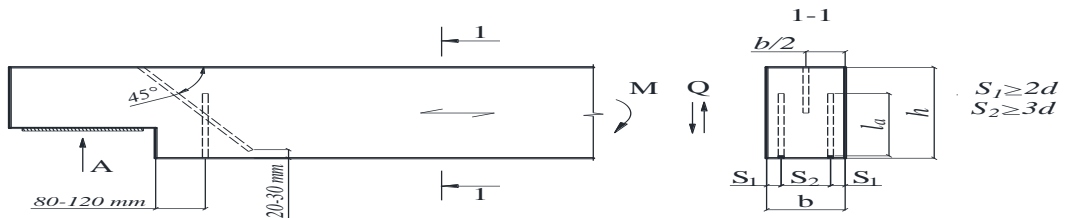
$$2a_p \leq l_a \leq 0,7h \quad (78)$$

burada,  $l_a$  – milin hesablamə uzunluğu;

$a_p = a - 30$  mm (kəsilmənin dərinliyi neproyapışqan üçün 30 mm çıxılır).



Şəkil 18 . Tirin dayağının biçimli kəsilməsi



Şəkil 19. Tirin dayağında kəsmənin gücləndirilməsi

Millərin hesablanması dartıcı qüvvənin tamamilə eninə yapışdırılmış millər tərəfindən qəbul etməsi nəzərə alınmaqla aparılır. Maili millər sürüşmə qüvvəsini çat zonasında qəbul edir və dayaqətrafi məntəqədə toxunan gərginliyi azaldır.

Tirin kəsilmə sahəsinin kənarından milə qədər məsafə 80–120 mm təşkil etməlidir (120 mm məsafə açıq hava şəraitində istismar olunan konstruksiyalar üçün nəzərdə tutulur).

İki eninə yapışdırılmış millər üçün aşağıdakı şərt ödənilməlidir:

$$T \geq 0,7V_A a/h \quad (79)$$

burada,  $T$  – bu normaların bənd 7.36-a əsasən eninə yapışdırılmış milin  $l_h = a_h$  olduqda yükdaşıma qabiliyyəti;

$V_A$  – dayaq reaksiyası;

$h$  – kəsilmən hissə nəzərə alınmadan hündürlükdür;

$a$  – kəsilmənin dərinliyidir.

Maili yapışdırılmış mil üçün aşağıdakı şərt ödənilməlidir:

$$T \geq 25V_A a^2 (h-a)/h^4 \quad (80)$$

burada,  $T$  – eninə yapışdırılmış milin bu normaların bənd 6.36-a müvafiq birləşmə tikişinin yerləşməsi əvəzinə şərti olaraq dayaq oturma sahəsinin səviyyəsi qəbul etməklə təyin olunan yükdaşıma qabiliyyətidir.

**8.24.** Aşağı səthi düzxətli və oynaq birləşməli yapışqanlı tirlərə onların aşırımlarının 1/200-nə bərabər inşaat hündürlüyü verilməlidir. Yapışqanlı tirlərdə iki növ ağacın birgə istifadəsinə yol verilir, kənar zonada kəsiyin hündürlüyünün 0,17 qiymətində nisbətən yüksək növlü ağacdən istifadə etməklə ona görə hesablama müqaviməti ( $R_s$ ,  $R_s$ ) qəbul olunur.

**8.25.** En kəsiyin hündürlüyü sabit və dəyişən olan əyilmiş yapışqanlı tirlər yuxarı səthi 10%-dən 20%-dək müsbət və mənfi əyrilikli ikiyamaçlı ola bilər. Bu tirlərin bir dayağı onların aşırımlarından asılı olmayaraq, dafə qüvvəsinin yaranmasının qarşısını almaq üçün hərəkətli olmalıdır. Əyilmiş yapışqanlı tirlərin möhkəmliyə hesablanmasında kənar tangensial normal gərginliklərin yoxlanılmasından başqa, bu normaların bənd 8.13-nün tələblərinə uyğun ağacın liflərinə köndələn istiqamətdə təsir edən radial dartıcı gərginliyə  $\sigma_{r \max}$  yoxlanılması vacibdir.

**8.26.** İkiyamaçlı əyilmiş yapışqanlı tirlərin mailliyi 20%-dən çox olmayan hallarda tətbiqi tövsiyə olunur. Biryamaçlı və ikiyamaçlı dəyişən en kəsikli tirlərin əyilməsində onların səthinə paralel istiqamətdə gərginliyə yamacın təsiri nəzərə alınmalıdır.

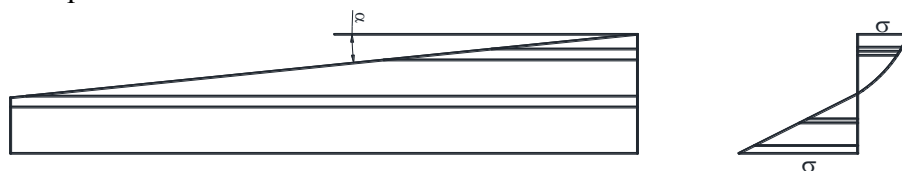
Ağacın lifləri tirin bir səthinə paralel olan hallarda və yamac bucağı  $\alpha \leq 10^\circ$  olduqda (şəkil 20), səthlərə paralel kənar liflərdə əyilmədən yaranan gərginlik aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\sigma_{\alpha y} = (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) M/W_{\text{hes}} \leq R_{\alpha y} \quad (81)$$

yamac müstəvisində isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\sigma_{\alpha, \alpha} = (1 - 4 \operatorname{tg}^2 \alpha) M/W_{\text{hes}} \leq R_{\alpha, \alpha} \quad (82)$$

burada,  $R_{\alpha, \alpha}$  - ağacın liflərə  $\alpha$  bucağı altında düstur (5) ilə təyin olunan sıxılmada hesablama müqavimətidir.



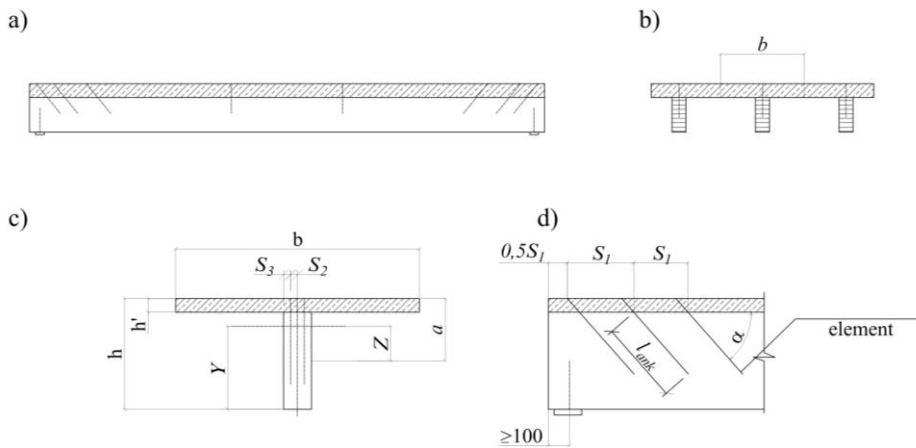
Şəkil 20. Biryamaçlı tir

**8.27.** Müstəvi faner divarlı yapışdırılan tirlərin rəflərini şaquli düzülmiş taxta qatlardan hazırlamaq lazımdır. Qutu kəsikli tirlərin rəflərində taxta qatların üfqü yerləşdirilməsinin tətbiqinə yol verilir. Əgər rəflərin hündürlüyü 100 mm-dən artıq olarsa,

onlarda divar tərəfdən üfqi istiqamətdə mişar yeri nəzərdə tutulmalıdır. Tirlərin divarları üçün qalınlığı 8 mm-dən az olmayan suyadavamlı fanerlərdən və ya bir istiqamətli şpon (LVL-dən) istifadə olunmalıdır.

### Kompozit kəsikli tirlər

**8.28.** Kompozit kəsikli tirlər quraşığı olub, yapışdırılmış ankerli ağac qabırğalardan və monolit dəmir-beton tavadan ibarətdir (şəkil 21).



*a* – ümumi görünüşü; *b* – en kəsik; *c* – en kəsiyin həndəsi xarakteristikaları;  
*d* – tirin dayaq hissəsi

Şəkil 21. Kompozit kəsikli tirlər

**8.29.** Kompozit tirlərin elementlərində əyici momentlər, qüvvələr və gərginliklər ümumi hallarda konstruksiyaların tikilmə və yüklənmə şəraitlərinə uyğun müxtəlif mərhələlərdə və dövrlərdə yaranan qüvvə amillərinin cəmlənməsi ilə təyin olunur.

Dəmir-beton və ağac arasında əyici momentlərin, sürüşmə və qopartma qüvvələrinin, daxili gərginliyin və həmçinin, ümumi deformasiyanın təyində betonun işi, bir qayda olaraq, betonda gərginliyin qiyməti və işarəsindən asılı olmayaraq elastik qəbul edilir. Bu zaman betonun sürüngəcliyi nəzərə alınmalıdır.

**8.30.** Kompozit tirlərin betonun işinin elastik qəbul edilməsi əsasında yerinə yetirilən hesablamalarda bu tirlərin en kəsiyinin həndəsi xarakteristikalarının ağaca çevrilməsi *m* əmsalından istifadə edilməlidir:

$$m = \frac{E_b}{E} \quad (83)$$

burada,  $E_b$  – dəmir-betonun elastiklik moduludur;

$E$  – liflər istiqamətində ağacın elastiklik moduludur.

Ağac qabırğalarının hündürlüyü aşağıdakı kimi qəbul edilir:

kəsilmə tirlər üçün –  $(1/15 - 1/25)l$ ;

kəsilməz tirlər üçün –  $(1/20 - 1/30)l$ ; burada,  $l$  – tirlərin aşırımıdır.

Dəmir-beton tavanın qalınlığı 80–150 mm qəbul olunur. Yapışdırılan ankerlərin maillik bucağı  $\alpha=30-45^\circ$  arasında götürülür.

Ağacın liflər istiqamətində yapışdırılan ankerlərin oxları arasındakı məsafə aşağıdakı qiymətlərdən az qəbul olunmamalıdır (şəkil 21):

$\alpha = 30^\circ$  olduqda  $S_1 = 14d$ ;

$\alpha = 45^\circ$  olduqda  $S_1 = 10d$ .

Liflər istiqamətində ankerin oxundan kənara qədər məsafə  $5d$ -dən az olmayaraq qəbul olunmalıdır.

Liflərə köndələn istiqamətdə məsafə aşağıdakı qaydada qəbul olunmalıdır:

ankerlərin oxları arasında –  $S_2 \geq 3d$ ;

ankerin oxundan kənara qədər 30 mm-dən az olmayaraq –  $S_3 \geq 2d$ .

**8.31.** Hesablama iki mərhələdə aparılır:

birinci mərhələ – ağac qabırğanın dəmir-beton tavanın ağırlığına;  
ikinci mərhələ – daimi və müvəqqəti yüklərin təsirinə.

**8.32.** Ağac qabırğanın aşağı səthində gərginlik aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\sigma_{ag} = \sigma_{ag1} + \sigma_{ag2} \leq R_d \quad (84)$$

burada,  $\sigma_{ag1} = \frac{M_1}{W_{ag}}$  – birinci mərhələdə qabırğadakı gərginlikdir;

$\sigma_{ag2} = \frac{M_2}{W_c}$  – ikinci mərhələdə qabırğadakı gərginlikdir;

$M_1$  – dəmir-beton tavanın çəkisindən yaranan əyici momentdir;

$M_2$  – hesablama yüklərindən (dəmir-beton tavanın çəkisindən başqa) əyici momentidir;

$W_{ag}$  – ağac qabırğanın müqavimət momentidir;

$W_c = \frac{I_c}{y}$  – kompozit kəsiyin ağaca çevrilmiş müqavimət momentidir;

$y$  – çevrilmiş kəsiyin neytral oxundan tirin aşağı səthinə qədər olan məsafədir.

**8.33.** Dəmir-beton tavanın yuxarı səthində gərginlik aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\sigma_b = M_2 / W_{b,c} \leq R_b \quad (85)$$

burada,  $W_{b,c}$  – betona çevrilmiş kompozit kəsiyin müqavimət momenti;

$R_b$  – betonun sıxılmada hesablama müqavimətidir.

**8.34.** Dəmir-beton tavanın hesablama eni aşırımın 1/6-dən çox olmamaq şərti ilə qabırğalar arasındakı məsafəyə bərabər qəbul olunur. Tavanın qalınlığı kompozit tirin hündürlüyünün 1/10 –dən kiçik olduqda, çıxıntının hesablama eni tavanın qalınlığının 6 misindən artıq olmayaraq qəbul edilir.

**8.35.** Ankerlərin tələb olunan sayı tava və qabırğanın yarıma müstəvisində sürüşməyə hesablanmasına uyğun müəyyən olunur.

Bir ankerin sürüşmədə yükdaşımaya qabiliyyəti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T \leq A_s R_s \cos \alpha + 100d^2 \sqrt{R_b} \sin \alpha \quad (86)$$

burada,  $A_s$  – ankerin en kəsik sahəsidir;

$R_s$  – anker materialının dartılmada hesablama müqavimətidir;

$d$  – ankerin nominal diametridir;

$R_b$  – betonun oxboyu sıxılmada hesablama müqavimətidir (prizma möhkəmliyi).

## Fermalar

**8.36.** Kəsilməz və kəsilən kəmərlı fermaların hesablanması düyün birləşmələrinin təsirətəbeliliyi nəzərə alınmaqla, deformasiya sxemi üzrə aparılmalıdır. Kəsilməz kəmərlı fermaların hesablanmasında elementlərdə boyuna qüvvələrin və yerdəyişmələrin təyində düyünlərin oynaqlı qəbul olunmasına yol verilir.

**8.37.** Fermalar inşaat hündürlüyünün yapışqanlı konstruksiyalarda aşağı və yuxarı kəmərlərin əyilməsi yoli ilə aşırımın 1/200 -dən az olmayaraq verilməsi ilə layihələndirilməlidir.

**8.38.** Fermanın sıxılan elementlərinin hesablama uzunluğu dayanıqlığa öz müstəvisində hesablamalarda düyün mərkəzləri arasında məsafə, ferma müstəvisində olmayan hallarda bərkidilmə nöqtələri arasında məsafə qəbul edilməlidir.

**8.39.** Fermanın şəbəkə elementləri düyünlərdə mərkəzləşdirilməlidir. Düyünlərində mərkəzləşdirilməyən ferma elementlərində yaranan əyici moment nəzərə alınmalıdır.

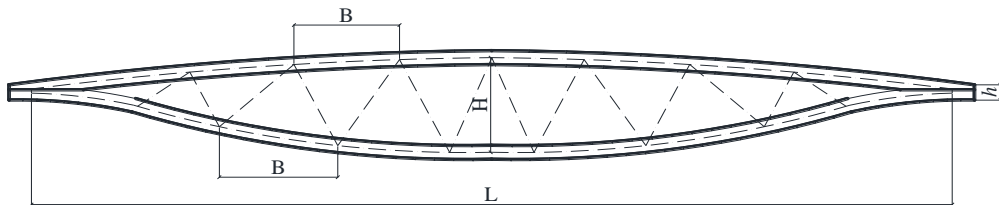
Fermanın sıxılan kəmərlərinin birləşmələri düyünlərdə və ya ferma müstəvisində olmayan elementlərin birləşməsi düyünlərin yaxınlığında yerləşdirilməlidir.

### Yapışdırılan rabitəli linzaşəkilli fermaların layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri

**8.40.** Fermalar bütünlüklə yapışdırılan ağac məmulatından və ya aşağı kəməri və şəbəkə detalları isə poladdan yığıla bilər. Şəkil 22-də sərt düyünlü fermanın sxemi göstərilmişdir.

Aşırımın ortasında fermanın hündürlüyü  $(1/9) L < H < (1/6) L$  qəbul edilir.

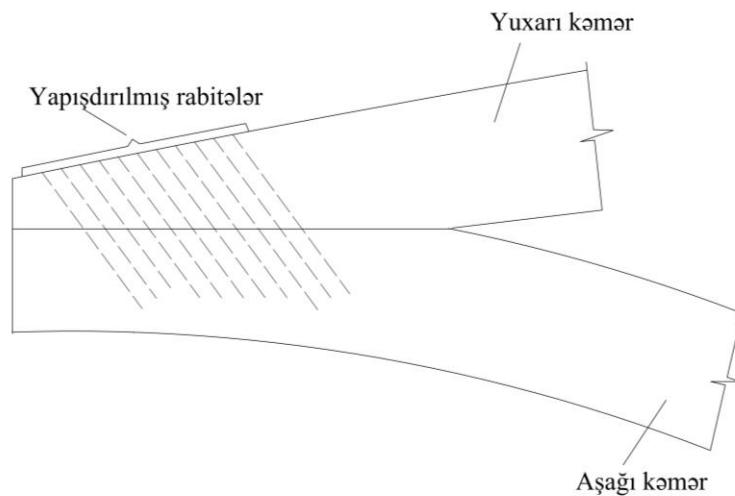
Bu fermaların aşırımları 18 – 100 m tövsiyə olunur.



Şəkil 22. Linzaşəkilli fermaların sxemi

**8.41.** Fermanın şəbəkə elementləri şaquli istiqamətə nisbətən  $30^{\circ}$ – $50^{\circ}$  bucaq altında yerləşdirilməlidir. Fermanın şəbəkə elementlərinin kəmərə bərkidilməsi yapışdırılan millərin və ya nagəllərin köməyi ilə yerinə yetirilməlidir. Fermanın hesablamaları və konstruksiyalandırılması bu normaların bənd 8.13–8.19-nun tələblərinə uyğun aparılmalıdır. Linzaşəkilli fermaların dayaq düyünləri çox yüklənmiş və məsuliyyətlidir. Kəmərlər sərt qovuşduqda, maili yapışdırılan millərlə layihələndirilməlidir (şəkil 23).

**8.42.** Yığma fermalar bir neçə nəql olunma hissələrindən təşkil oluna bilər. İriləşdirilmiş düyünlərin yerləşməsi nəqliyyat və texnoloji tələblər əsasında təyin olunmalıdır. Aşağı kəmərdə mümkün qədər minimal sayda birləşmələr yerləşdirmək lazımdır.



Şəkil 23. Linzaşəkilli fermanın dayaq düyününün sxemi

**8.43.** Yuxarı kəmər birləşmə düyünləri elə həll edilməlidir ki, oxboyu qüvvələrin elementlərin yan səthlərinə en kəsiyin hündürlüyü boyu gərginliyin bərabər paylanması təmin edən polimer-betonla örtülməsi təmin olunsun.

**8.44.** Kəmərlərin sıxılan və dartılan birləşmə düyünləri fermanın yerinin dəyişdirilməsindən və qaldırılmasından yaranan quraşdırma yüklərinə hesablanmalıdır. Ferma müstəvisində olmayan birləşmə düyünləri tələb olunan sərtliyə və əks işarəli yükləri qəbul etmək imkanına malik olmalıdır.



**8.45.** Fermaların hesablanması aşağıdakılar nəzərə alınmaqla aparılmalıdır:

- a) fermanın kəmərlərində qüvvələr onların kəsilməz olması şərtindən təyin olunmalıdır; düyünlərdə əmələ gələn əyici momentlər nəzərə alınmalıdır;
- b) ferma şəbəkə elementlərində qüvvələrin şəbəkə elementlərinin kəmərlərə oynaqli birləşməsi şərtindən təyin olunmasına icazə verilir;
- c) statik hesablamalar üçün maili yapışdırılan rabitəli dayaq düyünü sərt qəbul olunur;
- d) şəbəkə elementlərinin kəsilməz kəməre birləşməsi oynaqli qəbul olunur.

### **Düyünlərdə metal dişli lövhə birləşməli taxta fermaların layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri**

**8.46.** Düyünlərdə metal dişli lövhə birləşməli taxta fermalar məsuliyyət səviyyəsi II və odadavamlılıq dərəcəsi V olan binalarda tətbiq olunur (bu normaların əlavə 3-ü). Fermalar eni 100–200 mm, qalınlığı 40–70 mm olan iynəyarpaqlı ağacların materiallarından hazırlanır.

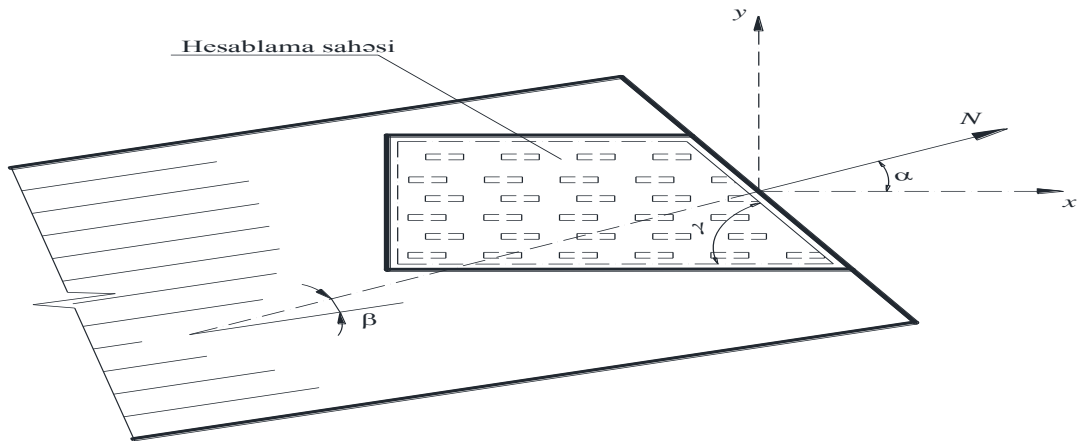
**8.47.** Fermanın hesablama sxemi şəbəkə elementlərinin kəsilməz kəmərlərə oynaqli birləşməsini nəzərdə tutur. Taxtaların kəmərin uzunluğu üzrə birləşmə düyünlərindən kənar məntəqələrdə uc-uca birləşməsi oynaqli qəbul olunur.

**8.48.** Fermanın hündürlüyünün onun aşırımının 1/5-dən az olmayaraq qəbul edilməsi tövsiyə olunur. Kiçik hündürlüklü fermaların düyünlərində millərin xətti təsirə tabeliliyi nəzərə alınmaqla hesablanması vacibdir. Bu halda, hesablamalarda birləşmələrin hesablama yükdaşıma qabiliyyətlərinə uyğun düyünlərdə millərin deformasiyasının 1,5 mm təşkil edən qüvvələri nəzərə alınmalıdır.

**8.49.** Fermaların kəmərləri sıxılan-əyilən və dartılan-əyilən elementlər kimi hesablanır. Şəbəkə elementlərinə mərkəzi sıxılan və mərkəzi dartılan elementlər kimi baxılmağa yol verilir. Hesablamalarda metal dişli lövhələrin yuvalarında kəsiklərin zəiflədilməsi nəzərə alınmır.

**8.50.** Metal dişli lövhə birləşməli düyünlərin hesablama yükdaşıma qabiliyyətləri lövhənin dişlərin verilmiş həndəsi növündən asılıdır. Dişlərin hündürlüyünün lövhənin qalınlığının 12 misindən çox olmayaraq qəbul olunması tövsiyə edilir. Polad lövhənin qalınlığı 1–2 mm təşkil edir. Birləşmənin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti  $R$  təsir edən qüvvənin lövhənin oxu arasındakı  $\alpha$  bucağından və lövhənin oxunun mailiyyəti ilə liflərin istiqaməti arasındakı  $\beta$  bucağından (şəkil 24) asılı olaraq,  $1 \text{ sm}^2$ -ə düşən metal dişli lövhələrin konkret növlərinin nümunələrinin sınaqları vasitəsi ilə təyin olunur.

Müxtəlif formalı dişlərin ştamplanması zamanı lövhələrin müxtəlif cür deşilməsi nəticəsində metal dişli lövhə birləşməsinin dartılmada  $R_d$  və kəsilmədə  $R_k$  hesablama müqavimətləri lövhənin oxuna nəzərən qüvvələrin istiqamətlərinin  $\alpha$  bucağının müxtəlif qiymətlərində nümunələrin sınaqları nəticəsində təyin olunur.



$x$  – lövhənin əsas istiqaməti;  $y$  – əsas istiqamətə perpendikulyar istiqamət;  
 $\alpha$  –  $F$  qüvvəsinin oxu ilə  $x$  istiqaməti arasındakı bucaq;  $\beta$  – ağacın liflərinin istiqaməti ilə  
 $F$  qüvvəsinin oxu arasındakı bucaq;  $\gamma$  – birləşmə xətti ilə  $x$  istiqaməti arasındakı bucaq

Şəkil 24. Metal dişli lövhələrin işləməsinin həndəsi parametrləri

**8.51.** Birləşmənin möhkəmlik şərti aşağıdakı düsturla yoxlanılır:

$$N < R2A \quad (87)$$

burada,  $N$  – mildə normal qüvvə;

$R$  –  $1 \text{ sm}^2$  birləşmə sahəsinin hesablama yükdaşıma qabiliyyəti;

$A$  – metal dişli lövhəli birləşmənin bir tərəfindəki səthinin hesablama sahəsidir, ferma elementlərinin qovuşma xəttinə bitişən 10 mm enində zolaq şəklində lövhə məntəqələrinin sahələrini çıxmaqla təyin olunur.

**8.52.** Dartılmada metal dişli lövhənin möhkəmlik şərti aşağıdakı kimidir:

$$N_d = 2R_d b \quad (88)$$

burada,  $b$  – deşilmə nəzərə alınmadan, qüvvənin təsir istiqamətinə perpendikulyar istiqamətdə lövhənin ölçüsü;

$R_d$  – lövhənin dartılmada hesablama müqavimətidir.

**8.53.** Kəsilmədə metal dişli lövhənin möhkəmlik şərti aşağıdakı kimidir:

$$Q = 2R_k l_k \quad (89)$$

burada,  $l_k$  – deşilmə nəzərə alınmadan lövhə kəsiyinin kəsilmə uzunluğu;

$R_k$  – lövhənin kəsilmədə hesablama müqaviməti;

$Q$  – düyümdə kəsici qüvvədir.

**8.54.** Kəsici və dartıcı qüvvələrin lövhəyə birgə təsirindən aşağıdakı şərt ödənilməlidir:

$$\left( \frac{N}{2R_d b} \right)^2 + \left( \frac{Q}{2R_k l_k} \right)^2 \leq 1 \quad (90)$$

### Tağlar və qübbələr

**8.55.** Tağlar və qübbələr bu normaların bənd 6.17-nin tələblərinə uyğun möhkəmliyə və əyrilik müstəvisində bənd 6.2-nin düstur (9)-u ilə dayanıqlılığa hesablanmalıdır, burada elementlərinin hesablama uzunluqları  $l_0$  aşağıdakı kimi qəbul olunmalıdır:

a) deformasiya sxemi üzrə möhkəmliyə hesablanmalarda:

- simmetrik yüklərdə ikiyönlü tağ və qübbələr üçün –  $l_0 = 0,35S$ ;

- simmetrik yüklərdə üçoynaqlı tağ və qübbələr üçün –  $l_0 = 0,58S$ ;
- çəp simmetrik yüklərdə iki və üçoynaqlı tağlarda və qübbələrdə aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$l_0 = \frac{\pi S}{2\sqrt{\pi^2 - \alpha}} \quad (91)$$

burada,  $\alpha$  – yarımtağın mərkəzi bucağıdır, qiyməti radianla götürülür;

$S$  – tağ və ya qübbənin tam qövsünün uzunluğudur.

Bütün yükləmə növlərində qıfıl hissəsində sınma bucağı  $10^\circ$ -dən çox olmayan üçoynaqlı oxvari tağlar üçün  $l_0 = 0,5S$ .

Qeyri-simmetrik yükləmədə üçoynaqlı tağların hesablamalarında hesablama uzunluğunun  $l_0=0,58S$  qəbul olunmasına yol verilir.

b) əyrilik müstəvisində ikioynaqlı və üçoynaqlı tağların və qübbələrin hesablanmasında  $l_0 = 0,58S$ .

Müstəvi deformasiya formasında üçoynaqlı tağların dayanıqlığa yoxlanılması bu normaların 6.20-ci bəndinin tələbləri əsasında aparılmalıdır.

**8.56.** Tağların deformasiya sxemi üzrə möhkəmliyə və müstəvi deformasiya formasına dayanıqlığa hesablanmasında  $N$  və  $M_d$  -nin qiymətlərini maksimal momentli kəsiklərdə (yükləmənin yoxlanılan halı üçün) qəbul etmək lazımdır,  $\xi$  və ya  $\xi_s$  və  $\xi_c$  əmsallarının qiymətlərini bu normaların bənd 6.17-nin düstur (33)-ə tağın qıfıl kəsiyində  $N_0$  sıxıcı qüvvənin qiyməti qoyulmaqla hesablanmalıdır. Əyrilik müstəvisində tağın dayanıqlığa hesablanması düstur (9) ilə həmin sıxıcı  $N_0$  qüvvəsinin təsirinə aparılmalıdır.

### Çərçivələr

**8.57.** Üçoynaqlı çərçivə elementlərinin onların öz müstəvisində möhkəmliyə hesablanması hesablama uzunluğunu yarımqərçivənin oxboyu uzunluğuna bərabər götürməklə sıxılıb-əyilən elementlərin hesablama qaydalarına uyğun aparılmasına icazə verilir.

**8.58.** Xarici kontur boyu bərkidilmiş üçoynaqlı çərçivələrin müstəvi deformasiya formasında dayanıqlığını bu normaların bənd 6.20-dəki düsturlarla yoxlanılmasına icazə verilir. Bu halda, rigel və dirəklərin oxları arasında bucaq  $130^\circ$ -dən çox olan düzxətli elementli və əyilib-yapışdırılan çərçivələr üçün elementlərinin hesablama uzunluğu yarımqərçivənin oxboyu uzunluğuna bərabər qəbul edilməlidir. Rigel və dirəklər arasında bucaq  $130^\circ$ -dən kiçik olan hallarda rigel və dirəklərin hesablama uzunluğu onların kənarlarının bərkidilmə düyünləri arasındakı məsafəyə bərabər qəbul edilir.

**8.59.** Əyilib yapışdırılan çərçivələrin əyrixətli məntəqələri  $h/r \geq 1/7$  nisbətində ( $h$  – kəsiyin hündürlüyü,  $r$  – əyrixətli məntəqənin mərkəzi oxunun əyrilik radiusudur) (şəkil 25) bu normaların bənd 6.17-nin düstur (32)-si vasitəsilə möhkəmliyə hesablanmalıdır. Bu halda, daxili səth üzrə gərginliyin yoxlanılmasında müqavimət momentini  $k_{rd}$  əmsalına vurmaq lazımdır:

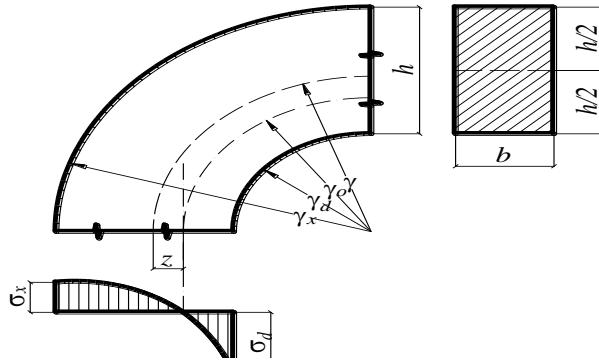
$$k_{rd} = \frac{1 - 0,5h/r}{1 - 0,17h/r} \quad (92)$$

xarici səth üzrə gərginliyin yoxlanılmasında isə  $k_{rx}$  əmsalına vurmaq lazımdır:

$$k_{rx} = \frac{1 + 0,5h/r}{1 + 0,17h/r} \quad (93)$$

En kəsiyin mərkəzi oxundan neytral oxa qədər  $z$  məsafəsi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$z = \frac{h^2}{12r} \quad (94)$$



Şəkil 25. Əyilib yapışdırılan çərçivələrin əyrixətli hissəsində gərginliyin təyin olunmasının hesablama sxemi

### Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqları

**8.60.** Hava elektrikötürücü xətlərinin elementləri üçün yumru meşə, mişar materialları və yapışdırılan ağac məmulatlarının istifadəsinə yol verilir.

**8.61.** Dayağın əsas elementləri (dirəklər, əlavələr, traverslər) üçün şalbanın yuxarı kəsiyinin diametri, gərginlik 110 kV və daha artıq elektrik hava xətləri üçün 180 mm-dən, gərginlik 35 kV və ondan aşağı elektrik hava xətləri üçün isə 160 mm-dən az olmamalıdır.

Əlavələrin (payaların, zoğların) diametri gərginlik 35 kV və daha artıq elektrik hava xətləri üçün 180 mm-dən az olmamalıdır. Dayaqların köməkçi elementləri üçün şalbanların yuxarı kəsiyinin diametri 140 mm-dən az olmamalıdır.

**8.62.** Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqlarının elementlərinin qovuşmaları, bir qayda olaraq, yarma birləşməsiz yerinə yetirilməlidir.

**8.63.** Birləşmələrdə boltların diametri 16 mm-dən kiçik, 27 mm-dən böyük olmamalıdır.

### Ağac konstruksiyaların etibarlılığını təmin edən konstruktiv tələblər

**8.64.** Bina və qurğuların istismar müddətindən, ağac məmulatların kimyəvi mühafizəsinin aparılmasından asılı olmayaraq, ağac konstruksiya elementlərinin qurumasını təmin edən və onların nəmlənməsindən konstruktiv mühafizə tədbirlərinin görülməsi məcburidir.

Ağac məmulatları başlanğıc yüksək nəmliyə malikdirlərsə, konstruksiyada onun sürətli quruması çətindirsə, həmçinin konstruktiv tədbirlərlə ağacın dövrü və daimi nəmlənməsinin qarşısını almaq mümkün deyilsə, kimyəvi mühafizə tədbirləri (konservləşdirmə, antiseptikləşdirmə, hidrofoblaşdırma, nəmə qarşı örtüklərin istifadəsi və s.) tətbiq olunmalıdır.

**8.65.** Konstruktiv tədbirlər kimi aşağıdakılar nəzərdə tutulmalıdır:

a) ağac konstruksiyaların istehsalat, istismar, atmosfer çöküntülərinin, qurultu və ərimə sularının bilavasitə nəmlənməsindən qorunması (hava elektrikötürücü xətləri istisna olmaqla);

b) ağacın donmadan, kapilyar və kondensasiya nəmlənmələrindən qorunması;

c) ağac konstruksiyaların sistemli qurumasının temperatur nəmlik rejiminin yaradılması yolu ilə (otaqların məcburi və təbii ventilyasiyası, konstruksiyalarda və bina hissələrində quruducu qurğuların, aeratorların yerləşdirilməsi) təmin edilməsi.

**8.66.** Yükdaşıyan ağac konstruksiyalar (fermalar, tağlar, tirlər və s.) imkan daxilində bütün hissələri baxış nəzarəti üçün açıq, yaxşı küləklənən olmalı, həmçinin onlar konstruksiya elementlərinin kimyəvi mühafizəsinə daxil olan profilaktik təmirlərin yerinə yetirilməsinə imkan yaratmalıdırlar.

**8.67.** İsidilən bina və qurğularda yükdaşıyan konstruksiyaları elə yerləşdirmək lazımdır ki, onlar bütünlüklə isidilən otaqlarda və ya ondan kənarında yerləşsinlər.

Əsaslandırılmış hallarda yükdaşıyan yapışqanlı konstruksiyaların (tirlərin, çərçivələrin, tağların) bir hissəsinin isidilən otaqlarda, digər hissəsinin isə xaricdə yerləşdirilməsinə yol verilir. Bu halda, konstruksiyalar düzbucaqlı, bütöv en kəsiyə malik olmalı, onların mühafizəedici konstruksiyalarla (divarlarla, örtüklərlə) kəsişmə yerlərində nəmlənmə və bioloji dağılmaya qarşı əlavə gücləndirilmiş mühafizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır.

**8.68.** Birləşmiş və ya çardaqlı dam örtük konstruksiyalı binalarda ferma kəmərlərinin uclarının şəbəkə elementlərinin, dayaq və aralıq düyünlərinin divarların qalınlığı üzrə içərisinə oturdulmasına yol verilmir.

Yükdaşıyan konstruksiyaların (fermaların, tağların, tirlərin) dayaq hissələrinin daş divarların yuvalarında yerləşdirilən hissələri açıq olmalıdır. Konstruksiyaların dayaq hissələri ilə yuvaların divarları arasındakı aralıqların kərpic, məhlul və digər hermetik materiallarla doldurulması qadağandır. İsidilən bina və qurğuların xarici daş divarlarında və həmçinin isidilən və isidilməyən otaqları ayıran daxili divarlarda yuvaların donmasının qarşısını almaq üçün divarların texniki istilik hesablamalarının nəticələrinə uyğun istilik mühafizə qatı verilməlidir.

**8.69.** Metal dayaqlı yükdaşıyan ağac konstruksiyaların (ferma, tağ, tir və s.) isidilən bina və qurğuların xarici daş divarlarında açılmış yuvalarda oturdulmasına buxarın metal səthinə düşməsi təhlükəsinə görə icazə verilmir. Bu cür konstruksiyalar otaqların daxilinə çıxmış dəmir-beton sütunlar, divar pilyastrları və digər dayaq növləri üzərində oturdulmalıdır.

**8.70.** Yükdaşıyan konstruksiyaların bünövrələrə, daş divarlara, pilyastrlara, dəmir-beton sütunlara oturdulan yerlərində ağac konstruksiya ilə dayağın daha yüksək istilikkeçirmə qabiliyyətinə malik materialı arasında hidroizolyasiya qatı verilməlidir.

Yükdaşıyan ağac konstruksiyaların dayaq hissələri ağac altlıq (yastıq) üzərində quraşdırılırsa, altlıqlar da, həmçinin dayağın daha artıq istilikkeçirmə qabiliyyətinə malik materialından hidroizolyasiya qatı ilə ayrılmalıdır. Altlıqlar (yastıqlar) bərk enliyarpaq ağac növlərindən hazırlanmalı və çətin yuyulan və yuyulmayan bioloji mühafizə tərkibləri ilə örtülməlidir.

**8.71.** Konstruksiyaların istismarı zamanı buxar kondensatının metal səthlərə düşmə ehtimalı olan sahələrdə metalbərkitmə elementlərinin (qoyma element, bucaqlıq, bolt, şayba) ağaca təmas sahələrində ağacın nəmlənmədən qorunması tədbirləri həyata keçirilməlidir. Bunun üçün ağacla metal elementlər arasında hidroizolyasiya qatı (mastika, lülə şəklində bükülmüş hidroizolyasiya qatından altlıq, elastik və ya sıxlaşdırıcı lentlərdən altlıqlar) yaradılmalıdır.

**8.72.** Ağac çərçivələr, tağlar və dirəklər (sütunlar) otaqların daxilində yerləşdikdə, dayağın aşağı kəsiyinin hündürlüyünü döşəmə səviyyəsindən elə hündürlükdə yerləşdirmək lazımdır ki, istismar müddətində dayaq düyününün nəmlənməsi ehtimalı mümkün olmasın.

Yükdaşıyan konstruksiyaların dayaq hissələri açıq havada yerləşərsə, bünövrənin üst səthi elə düzəldilməlidir ki, atmosfer çöküntülərindən yaranan suyun sürətlə kənarlaşdırılması təmin olunsun, yağış və ərimədən dayaq düyününün subasmaları mümkün olmasın.

**8.73.** Ağac örtüklər, bir qayda olaraq, suyun xarici kənarlaşdırılması ilə layihələndirilməlidir.

**8.74.** Havanın nəmliyi yüksək olan (85%-dən artıq) bina və qurğularda, həmçinin güclü və orta kimyəvi aqressiv mühitdə istismar olunan yükdaşıyan ağac konstruksiyalar bütöv kəsikdən və minimal sayda metal elementlərdən təşkil olunmalıdırlar. Bu cür bina və

qurğularda metal-ağac konstruksiyaların tətbiqi maksimal dərəcədə məhdudlaşdırılmalıdır. Kimyəvi aqressiv mühitdə istismar olunan binalarda da, həmçinin boşluqlu yükdaşıyan konstruksiyaların tətbiqi böyük sayda aralıq düyünlərinin, ağac şəbəkə elementlərinin üfqi və maili açıq səthlərində kimyəvi aqressiv tozun toplanması səbəbindən məhdudlaşdırılır. Bu binalarda imkan daxilində yükdaşıyan konstruksiyaların aqressiv mühitli otaqlardan kənara çıxarılmasını (asma tavanların, çardaqlı örtüyün yaradılması) nəzərdə tutan həcmi plan həlləri qəbul edilməlidir.

**8.75.** Açıq havada istismar olunan yükdaşıyan konstruksiyalar bütöv, massiv kəsiyə malik olmalı, yumru ağac bruslardan və ya yapışdırılma ağac məmulatlardan hazırlanmalıdır. Yumru meşə materialından və ya bruslardan hazırlanan konstruksiyalar birləşmə yerlərinin kənarlarında istismar müddətində ağacın sürətlə qurumasını təmin etmək məqsədi ilə xüsusi aralıqlarla layihələndirilməlidir.

Açıq qurğularda ağac elementlərin atmosfer nəmliyinin bilavasitə birbaşa təsirindən qoruyan vasitələrin maksimal dərəcədə istifadə olunması zəruridir.

Məsuliyyətli yükdaşıyan konstruksiyaların açıq elementlərinin üfqi və maili səthlərinin atmosfer çöküntülərindən mühafizəsini təmin etmək üçün bioloji mühafizə tərkibləri ilə örtülmüş ağac taxtalardan, atmosfer təsirlərinə və korroziyaya qarşı davamlı günəşliklərdən istifadə edilməlidir.

**8.76.** Açıq havada və ya yüksək nəmlik şəraitində istismar olunan yükdaşıyan konstruksiyaların dayaq hissələri və düyünləri elə layihələndirilməlidir ki, elementlərin ucları imkan daxilində yaxşı küləklənən və metal ilə minimal təmas sahəsinə malik olsun. Yükdaşıyan ağac konstruksiyaların özüllərə oturma sahələrində, ağac tağların, çərçivələrin bel düyünlərində bütöv metal dayaqların istifadəsindən qaçmaq lazımdır.

**8.77.** Tavan səthlərində su buxarlarının yaranması ehtimalı olan binalarda yükdaşıyan konstruksiyaların (fermaların, tağların, çərçivələrin) yuxarı örtük tavaları oturan səthlərinin qalınlığı 30 mm-dən az olmayan yuyulmayan və çətin yuyulan biomühafizə tərkibləri və üzü ikiqat hidroizolyasiya qatı ilə yapışdırılmış taxtalarla mühafizə olunmalıdır.

Birləşmiş dam örtük konstruksiyalarında yendlərin istifadəsinə icazə verilmir.

**8.78.** İsidilən bina və qurğuların divar mühafizə konstruksiyalarında istismar dövründə nəmliyin toplanmasının qarşısı alınmalıdır. Divar və örtük panellərində xarici hava ilə əlaqədə olan ventilyasiya havaçəkənləri nəzərdə tutulmalı, buxar izolyasiya qatından istilik texniki hesabatlarla nəzərdə tutulan hallarda istifadə edilməlidir.

**8.79.** Mühafizəedici divar konstruksiyalarının su buxarından mühafizəsi lülə şəklində bükülmüş və nazik təbəqə materiallarından nəzərdə tutulmalıdır. Şəbəkəsi karkasa təsirətəbe (mismar, şurup, dəmirbənd, çənbərlə) birləşdirilən mühafizə divar konstruksiyalarında sarılma və təbəqə materiallarından boyama və ya yaxma buxar izolyasiya qatı nəzərdə tutulmalıdır. Bu halda karkasla şəbəkə arasında buxar izolyasiya qatı bütöv və kəsilməz (sarılma və təbəqə materialları qaynaqlanır və ya yapışdırılır) yerinə yetirilməlidir. Şəbəkəsi mühafizə konstruksiyasına yapışqanla yapışdırılan mühafizə konstruksiyalarında boyama (yaxma) buxar mühafizə qatı tətbiq olunmalıdır. Buxar mühafizə qatı şəbəkənin daxili səthinə çəkilir. Boyama buxar mühafizə qatı eyni zamanda nəmlikdən mühafizə funksiyasını da yerinə yetirərsə, onun həm də şəbəkənin xarici səthinə çəkilməsinə icazə verilir.

**8.80.** Lülə şəklində bükülmüş material altında örtük tavaşının ventilyasiyası xarici şəbəkə ilə istilik qatı arasında xüsusi quraşdırılmış havaçəkənlər vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Polad profilləşdirilmiş döşəmə və dalğalı təbəqələr altında örtük tavalarda bu cür havaçəkənlər quraşdırılmır. Karniz düyünü elə layihələndirilməlidir ki, xarici hava dam örtük təbəqələrinin altına azad daxil olmaq imkanına malik olsun.

Damaltı fəzanın xarici tərəfdən ventilyasiya havaçəkənləri quraşdırılmadan, qar əleyhinə qoyulan daraqlarla bağlanması icazə verilmir.

**8.81.** Ağac karkaslı, fanerli və ya tavalı divar panelləri özül və ya kürsü paneli üzərində elə quraşdırılmalıdır ki, xarici hava aşağıdan onların içərisinə, oradan ventilyasiya havaçəkənlərinə azad daxil olub, karnizdən çıxa bilsin. Kürsü divar panelinin hidroizolyasiyasının altlıq qatsız özül üzərində quraşdırılmasına icazə verilmir. Divar panelləri arasındakı tikişlərdə istilik qatı verilməli və tikişlər hermetikləşdirilməlidir.

İsidilən binaların divar panellərinin xarici şəbəkəsində buxar keçirməyən materialın istifadəsinə şəbəkə ilə doldurucu arasında havaçəkənlər yerləşdirilmədikdə icazə verilmir.

**8.82.** Xarici divar panellərinin islanmadan qarşısını almaq üçün səkidən panelin aşağısına qədər məsafə 40 sm-dən, damlardan suyun qeyri-mütəşəkkil kənarlaşdırılmasında karnizlərin çıxıntısı 50 sm-dən az olmamalıdır.

### Ağac məmulatları keyfiyyətinə əlavə tələblər

DÜİST 8486 standartına uyğun iynəyarpaqlı ağacdən olan taxta-şalban və DÜİST 9463-8 standartına uyğun yumru meşə materialına qoyulan tələblərdən başqa, bütöv və yapışqanlı ağac məmulatlarının qatlarına aşağıdakı əlavə tələblər də təqdim olunmalıdır:

a) K26 və K24 sinifli ağac məmulatlarda illik qatların eni 5 mm-dən artıq və tərkibində köhnə ağac məmulatının miqdarı 20%-dən az olmamalıdır;

b) K26, K24 sinifli ağac məmulatlardan yapışdırılmış əyilən elementlərin kənar dartılan sahələrində (kəsiyin hündürlüyünün 0,15 hissəsində) və həmçinin əyilmə və ya dartılmada til istiqamətində işləyən qalınlığı 60 mm-dən az olmayan bütöv ağac elementlərdə ağacın özək hissəsindən istifadəyə yol verilmir;

c) yapışdırılmış millər istifadə olunan yapışqanlı konstruksiyaların ağac qatlarında qərarləşdirici kəsiklərin yerinə yetirilməsinə yol verilmir.



**Biristişamətli şpon (LVL), şam və küknar ağaclarından hazırlanmış ağac konstruksiyaların normativ və müvəqqəti müqavimətləri**

**2.1.** Materialın normativ müqaviməti  $R^n$  (MPa) aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$R^n = R^m (1 - 1,65v) \tag{95}$$

burada,  $v$  – sınaqların nəticələri əsasında möhkəmlilik göstəricilərinin variasiya əmsalı;

$R^m$  – materialın müvəqqəti müqavimətinin qiyməti (MPa);

1,65 – təyin edilən normativ müqavimətin gözlənilən statistik funksiyasının yayılmasının 0,95-ni təmin edən kvantildir.

Normativ və müvəqqəti müqavimət dövlət standartına uyğun olaraq 12% nəmlikdə ağacın sınaq növündə (cədvəl 3) A rejimli yüklənmədə sınaqların nəticələri əsasında təyin olunur.

**2.2.** Hesablama müqaviməti  $R^h$ ,  $R^n$  – üçün 0,95 təminatından,  $R^h$  (2,33) üçün 0,99 təminatına keçid şərtlərindən, 0,99 təminatında materialın  $\gamma_e$  etibarlılıq əmsalını nəzərə alan aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R^h = R^n m_l / (\gamma_e \gamma_{et(x.m)}) \tag{96}$$

burada,

$$\gamma_e \geq (1 - \eta_n v) / (1 - \eta_h v) \tag{97}$$

$\eta_n$ ,  $\eta_h$  – müvafiq olaraq  $R^n$  (1,65) üçün 0,95,  $R^h$  (2,33) üçün isə 0,99 təminatlı kvantillər;

$v$  – variasiya əmsalı;

$\gamma_{et(x.m)}$  – binanın xidmət müddətini nəzərə alan etibarlılıq əmsalındır.

Normativ və müvəqqəti müqavimət cədvəl 3-ə uyğun A rejimli sınaqlarda ağacın 12% nəmliyində təyin edilir. Şam və küknar ağacları üçün normativ və müvəqqəti müqavimətin qiymətləri cədvəl 24-də, biristişamətli şpon (LVL) üçün isə cədvəl 25-də verilmişdir.

Cədvəl 24

Gərginlik halının növü	$\frac{R^n}{R^m}$ , MPa, elementlərin sinfi / növləri			$\frac{R_q^n}{R_q^m}$ , MPa, təmiz ağacdən
	K26/1	K24/2	K16/3	
1. Əyilmə:				
a) kənarın yüklənməsində	$\frac{26}{36}$	$\frac{24}{33}$	$\frac{16}{22}$	—
b) təbəqənin yüklənməsində	$\frac{30}{42}$	$\frac{27}{37,5}$	$\frac{20}{28}$	$\frac{57}{80}$
2. Liflər istiqamətində sıxılma	$\frac{25}{33}$	$\frac{23}{31}$	$\frac{15}{20}$	$\frac{33}{44}$
3. Liflər istiqamətində dartılma	$\frac{20}{34}$	$\frac{15}{25}$	—	$\frac{60}{100}$
4. Liflər istiqamətində yarıqla	$\frac{3,6}{6}$	$\frac{3,2}{5}$	$\frac{3,2}{5}$	$\frac{4,56}{7}$

<b>Qeyd:</b>			
1. Mişar materiallarının sınaq nümunələrinin en kəsik ölçüləri onların sortimentə uyğun qalınlıqlarına əsasən qəbul edilir.			
2. Müvəqqəti müqavimət aşağıdakı qaydada təyin edilməlidir: dişli birləşməli və bütöv kəsikli mişar materialı üçün – DÜİST 15613.4, DÜİST 21554.2, DÜİST 21554.4, DÜİST 21554.5, DÜİST 21554.6 standartları təmiz ağac üçün – DÜİST 4.208 standartının tələblərinə uyğun kiçikölçülü nümunələrin sınağı əsasında; seçmə yoxlama sınaqlarını DÜİST 18321 standartının tələblərinə uyğun.			
3. Ağac brusların və yumru meşə materiallarının möhkəmliyinin vizual qiymətləndirilməsinə, növlərə ayrılma əlamətlərinə və bu normaların Əlavə 1-in tələblərinə əsasən icazə verilir.			
4. Yapışdırılmış konstruksiyaların qatlarının və uzununa istiqamətdə dişli çıxıntı vasitəsi ilə uc-uca birləşdirilmiş bütöv ağac konstruksiya elementlərinin təbəqə yükləməsində əyilmə sınaqlarında möhkəmliyi bu cədvəlin 1-ci bəndinin b yarım bəndində sinif (növlər) üzrə göstərilən qiymətlərdən aşağı olmamalıdır.			

Cədvəl 25

Sıra №-si	Gərginlik halı	$R^n / R^m$ , MPa, növlər üçün / LVL sinif üçün möhkəmlikləri		
		1/K45	2/K40	3/K35
1	Əyilmə	45/61	40/53	35/47
2	Liflər istiqamətində lövhə müstəvisində sıxılma	37/49	35/47	32/42
3	Liflərə köndələn istiqamətdə lövhə müstəvisində sıxılma	6,0/8,8	5,8/8,5	5,6/8,2
4	Liflərə köndələn istiqamətdə lövhə müstəvisindən sıxılma	3,0/4,4	2,8/4,1	2,8/4,1
5	Liflər istiqamətində dartılma	38/51	36/49	34/46
6	Liflərə köndələn istiqamətdə lövhə müstəvisində dartılma	0,9/1,4	0,9/1,4	0,9/1,4
7	Liflər istiqamətində lövhə müstəvisində köndələn yarıma	4,9/7,0	4,7/6,8	4,7/6,8
8	Liflər istiqamətində lövhə müstəvisində yarıma	3,8/5,3	3,6/5,0	3,4/4,7

### Ağac konstruksiyaların təsnifatı

**3.1.** Ağac konstruksiyalar əsas əlamətlərinə görə aşağıdakı kimi təsnifatlandırılır:

- funksional təyinatına;
- istismar şəraitinə;
- xidmət müddətinə.

**3.2.** Funksional təyinatına görə ağac konstruksiyalar bu normaların 5-ci bölməsinin tələblərinə uyğun olaraq bina və qurğuların məsuliyyət səviyyələri DÜİST 27751 standartında aşağıdakı siniflərə bölünmüşdür:

- 1 – *yüksək məsuliyyət səviyyəli* (I):
- 2 – *normal məsuliyyət səviyyəli* (II):
- 3 – *aşağı məsuliyyət səviyyəli* (III):

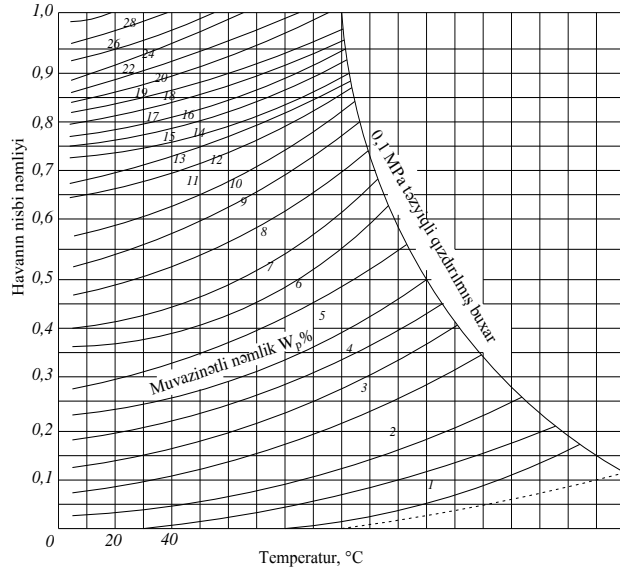
Binanın müxtəlif elementləri üçün müxtəlif məsuliyyət səviyyəsinin tətbiq edilməsinə yol verilir.

**3.3.** İstismar şəraitindən asılı olaraq, istismar parametrlərini – nisbi nəmliyi, havanın temperaturunu, konstruksiya yerləşən sahədə xarakterik istismar şəraitini (bağlı və ya açıq şəraitdə) nəzərə alaraq konstruksiyalar istismar qruplarına aid edilir. Ağacın istismar nəmliyi təyinedici əsas amildir. Ağacın istismar nəmliyi şərti olaraq ağacın müvazinətli nəmliyinə bərabər qəbul edilir (şəkil 26). İstismar şəraiti qrupunun nəzərə alınması konstruksiyaların layihələndirilməsində, yapışqan və mühafizə materiallarının seçilməsində, ağacın hesablama müqavimətinin düzəliş əmsalının təyinində, həmçinin konstruksiyanın hazırlanmasında keyfiyyətə nəzarət sisteminin qəbulunda istifadə olunur. İstismar qrupu cədvəl 27-də verilmişdir.

**3.4.** Bina və qurğuların uzunömürlülüyünü təmin edən zəruri tədbirlər istismar müddətləri layihələndirilən obyektlərin konkret istismar şəraiti nəzərə alınmaqla, sifarişçinin razılığı əsasında baş podratçı tərəfindən təyin edilir. Bina və qurğuların istismar müddətinin təqribi qiymətləri cədvəl 26-da verilmişdir.

Cədvəl 26

Obyektlərin adları	İstismar müddətinin təqribi qiyməti
Müvəqqəti bina və qurğular (inşaat fəhlələrinin və növbətçi heyətin məişət binaları, müvəqqəti anbarlar, yay pavilyonları və s.)	10 ilə qədər
Güclü aqressiv mühitdə istismar olunan qurğular (rezervuarlar, qablar, neft-qaz emalı kimya sənayesi müəssisələrinin boru xətləri, dəniz mühitində istismar olunan qurğular)	25 ildən az olmayaraq
Adi şəraitdə istismar olunan kütləvi tikilən bina və qurğular (sənaye və mülkü tikinti binaları)	50 ildən az olmayaraq
Unikal bina və qurğular (əsas muzeylərin binası, milli və mədəni sərəvətlərin, monumental incəsənət əsərlərinin qorunduğu binalar, stadionlar, teatr binaları, 75 m-dən hündür binalar, böyük aşırımlı qurğular)	100 il və daha artıq



Şəkil 26. Ağacın müvazinətli nəmlik diaqramı

Cədvəl 27. **Konstruksiyaların layihələndirilməsi və hazırlanmasında istismar şəraiti siniflərinin nəzərə alınması**

İstismar şəraiti sinifləri		Konstruksiyaların istismar şəraitinin əlavə xüsusiyyətləri	Siniflərin nəzərə alınması xüsusiyyətləri		QEYD
əsas	yardımcı		konstruksiyaların hesablanmasında	konstruksiyaların hazırlanmasında	
1	2	3	4	5	6
1	1.1	Qızdırılma mövsümündə quru rejimli, nəmliyi 40-50% olan otaqlarda	Ağacın nəmliyinin onun möhkəmliyinə təsirinin nəzərə alınması tələb olunmur. Möhkəmliyin normativ qiyməti təyin olunan gözlənilən istismar nəmliyinin qiymətinin 12%-ni aşmır	yapışqanlı konstruksiyaların ağac qatlarının nəmliyinin qiyməti 1.1 yardımçı sinfi üçün 9%, 1.2 yardımçı sinfi üçün 12%, hər iki yardımçı sinfi üçün isə bütöv ağac konstruksiyalarda 18-20% -i aşmamalıdır. <b>Yapışqan birləşmələrinin</b> suya davamlılığa görə qiymətləndirilməsi tələb olunmur. Yükdəşiyən konstruksiyalar üçün DÜİST 27812 standartının tələblərinə uyğun qatlara ayrılma göstəricisi 10%-i aşmamalıdır. <b>Konstruksiya elementlərinin mühafizə tədbirləri</b> TNvəQ 2.03.11-in tələblərinə uyğun qəbul edilməlidir	
	1.2	Normal rejimli otaqlarda			
2	2.1	Nəmli rejimdə isidilən otaqlarda	istismar nəmliyi 12%-i aşdığına görə hesablamalarda iş şəraiti əmsalının daxil olması zəruridir	yapışqanlı konstruksiyalarda ağac qatının nəmliyi 15%-i keçməməlidir. <b>Yapışqan birləşmələri</b> DÜİST 17005 standartının tələblərinə uyğun olaraq orta suyadavamlılıq dərəcəsi üçün aşağı olmayaraq qiymətləndirilməlidir. Yükdəşiyən konstruksiyalar üçün DÜİST 27812 standartının tələblərinə uyğun qatlara ayrılma göstəricisi 5%-i aşmamalıdır. <b>Konstruksiya elementlərinin mühafizə tədbirləri</b> TNvəQ 2.03.11-in tələblərinə uyğun qəbul edilməlidir	
	2.2	Quru və normal nəmlikli isidilməyən otaqların sahələrində			
3	3.1.	Açıq talvar və ya otaqlarda nəm istismar rejimində	həmçinin, yüksək nəmlikdə nəmliyin 20% və daha artıq qiymətlərində	yapışqanlı konstruksiyaların ağac qatlarının nəmliyi 15%-i aşmamalıdır. <b>Yapışqan birləşmələri</b> DÜİST 17005 standartının tələblərinə uyğun olaraq orta suyadavamlılıq dərəcəsinə malik olmalıdır. Yükdəşiyən konstruksiyalar üçün DÜİST 27812 standartının tələblərinə uyğun qatlara ayrılma göstəricisi 5%-i aşmamalıdır. <b>Konstruksiya elementlərinin mühafizə tədbirləri</b> TNvəQ 2.03.11-in tələblərinə uyğun qəbul edilməlidir	
	3.2.	Süni istilik ayıran isidilməyən və ya isidilən yaş istismar rejimində otaqlarda			
	3.3.	Açıq atmosfer şəraitində			
4	4.1.	Qruntla təmasda	həmçinin	həmçinin	
	4.2.	Suda			

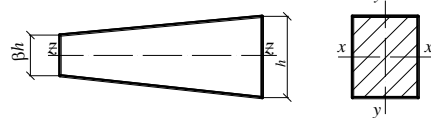
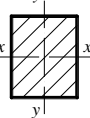
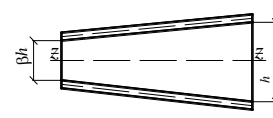
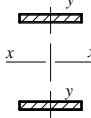

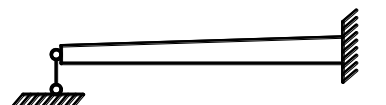


**Ağacın, fanerin və biristiqamətli şponun (LVL – in) sıxlığı**

**Cədvəl 28. Ağacın, fanerin və LVL-in sıxlığı**

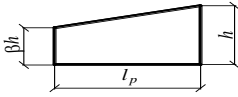
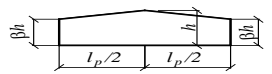
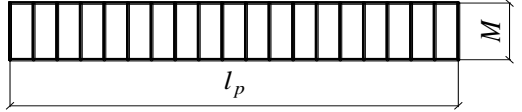
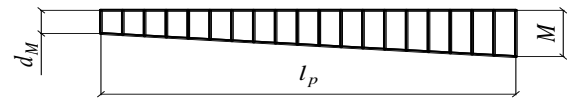
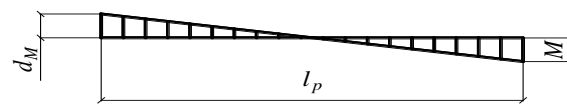
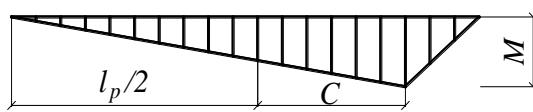
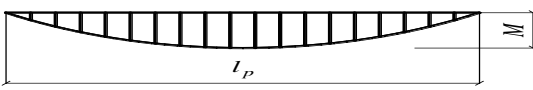
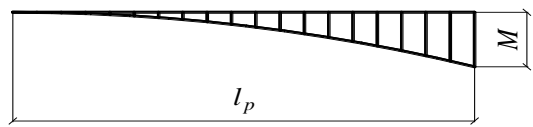
Ağacın növləri	Ağacın sıxlığı (kq/m <sup>3</sup> ) (bu normaların cədvəl 1-dəki istismar şəraitinə uyğun konstruksiyalarda)	
	1 A, 1 və 2	3 və 4
<b>İynəyarpaqlı:</b> qara şam şam, küknar, sidr, ağ şam	650 500	800 600
<b>Sərt, enliyarpaqlı:</b> palıd, tozağacı, fıstıq, göyrüş, ağcaqayın, qovaq, akasiya, qarağac	700	800
<b>Yumşaq, enliyarpaqlı:</b> ağcaqovaq, qovaq, qızılağac, cökə	500	600
<p><b>Qeyd:</b></p> <p>1. Təzə kəsilmiş iynəyarpaqlı və yumşaq yarpaqlı ağac növlərinin sıxlığını 850 kq/m<sup>3</sup>, sərt yarpaqlıların sıxlığını isə 1000 kq/m<sup>3</sup> qəbul etmək lazımdır.</p> <p>2. Yapışdırılmış ağacın sıxlığını yapışdırılmayan adi ağac kimi qəbul etmək lazımdır.</p> <p>3. Adi fanerin sıxlığı şpon ağac materiallarının sıxlığına bərabər qəbul edilir, bəkelitləşdirilmiş (sintetik qatranlı) fanerlərin sıxlığı isə 1000 kq/m<sup>3</sup> qəbul olunur.</p> <p>Biristiqamətli şponlu ağacın sıxlığı, şpon materialın növündən asılı olaraq 500 – 600 kq/m<sup>3</sup> qəbul edilir.</p>		

Sıxılan, əyilən və sıxılıb-əyilən elementlərin hesablanması üçün göstəricilər

Cədvəl 29. Eni sabit və hündürlüyü dəyişən kəsiklərin sıxılmaya, sıxılıb-əyilməyə hesablanması üçün  $k_{iN}$  əmsalının qiymətləri

Elementlərin dayaq oturma şərtləri	Yoxlamada $k_{iN}$			
	düzbucaq kəsikli elementlərdə		rəflərinin hündürlüyü sabit ikitavr və qutu kəsikli elementlərdə	
				
yz müstəvisində	xz müstəvisində	yz müstəvisində	xz müstəvisində	
 	$(0,4+0,6\beta)\beta$	$0,4+0,6\beta$	$\beta$	1
 	$0,07+0,93\beta$	$0,66+0,34\beta$	$0,35+0,65\beta$	1

Cədvəl 30. Müstəvi deformasiya for masında dayanıqlılığa hesablama üçün  $k_f$  və  $k_{jM}$  əmsallarının qiymətlə

Moment epürünün forması	$k_f$		$k_{jM}$	
	$l_p$ sahədə yalnız ucları bərkidildikdə	ucları bərkidilmiş və kənarları M momentindən dartılan zaman		
	1	1	$\beta^{1/2}$	$\beta^{1/2}$
	$1,75-0,75d$ ; $0 \leq d \leq 1$	$\frac{3}{2+d}$ ; $0 \leq d \leq 1$	$\frac{1}{\beta^{3-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$2-(0,5+d)^2$ ; $-1 \leq d \leq 0$	$\frac{3}{2+d}$ ; $-2 \leq d \leq 0$	$\frac{1}{\beta^{3-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$1,35 + 1,45 \left( \frac{C}{l_p} \right)^2$	$1,35 + 0,31 \left( \frac{C}{l_p} \right)$	$\frac{1}{\beta^{2+2C/l_p}}$	$\frac{1}{\beta^{3-2C/l_p}}$
	1,13	1,13	$\beta^{1/2}$	$\beta^{2/5}$
	2,54	2,32	$\beta^{1/4}$	$\beta^{1/2}$

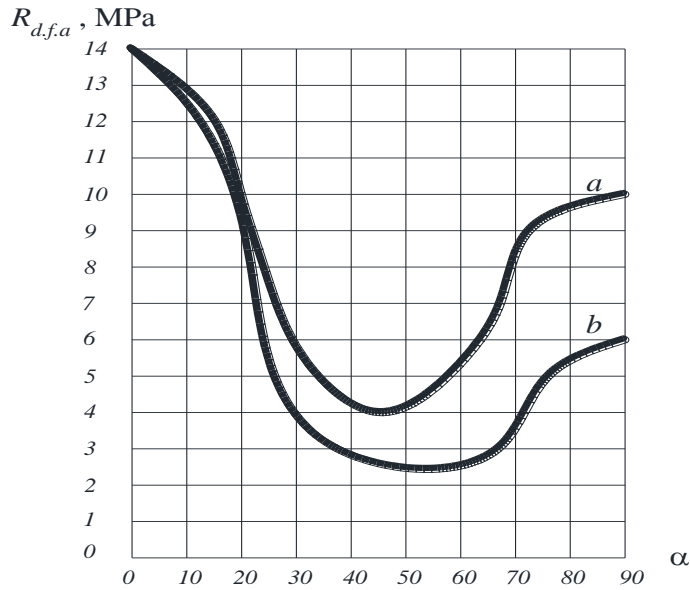


**Cədvəl 31. Sürüşmə deformasiyası və kəsiyin dəyişməsi nəzərə alınmaqla tirlərin əyintisinin hesablanması üçün  $k$  və  $c$  əmsallarının qiymətləri**

Tirin enkəsiyi	Hesabi sxem	$k$	$c$
Düz-bucaqlı		$\beta$	0
Düz-bucaqlı		$0,23 + 0,77\beta$	$16,4 + 7,6\beta$
Düz-bucaqlı		$0,5\alpha + (1 - 0,5\alpha)\beta$	$[45 - 24\alpha(1 - \beta) + 3\beta] \times \frac{1}{3 - 4\alpha^2}$
Düz-bucaqlı		$0,15 + 0,85\beta$	$15,4 + 3,8\beta$
İkitavrılı		$0,4 + 0,6\beta$	$(45,3 + 6,9\beta)\gamma$
Düz-bucaqlı		$0,23 + 0,77\beta + 0,6\alpha(1 - \beta)$	$[8,2 + 2,4(1 - \beta)\alpha + 3,8\beta] \times \frac{1}{(2 + \alpha)(1 - \alpha)}$
Düz-bucaqlı		$0,35 + 0,65\beta$	$5,4 + 2,6\beta$

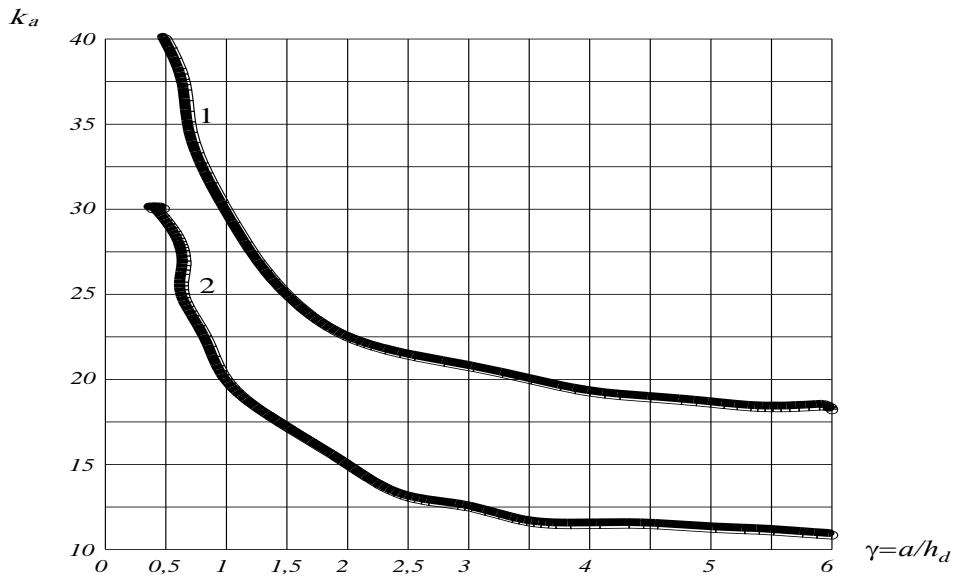
**Qeyd.**  $\gamma$  - ikitavr tirlərdə rəflərin sahələrinin divarın sahəsinə nisbətidir (divarın hündürlüyü rəflərin ağırlıq mərkəzləri arasındakı məsafə qədər qəbul edilir)

Faner tava və tir divarlarının hesablanması üçün qrafiklər



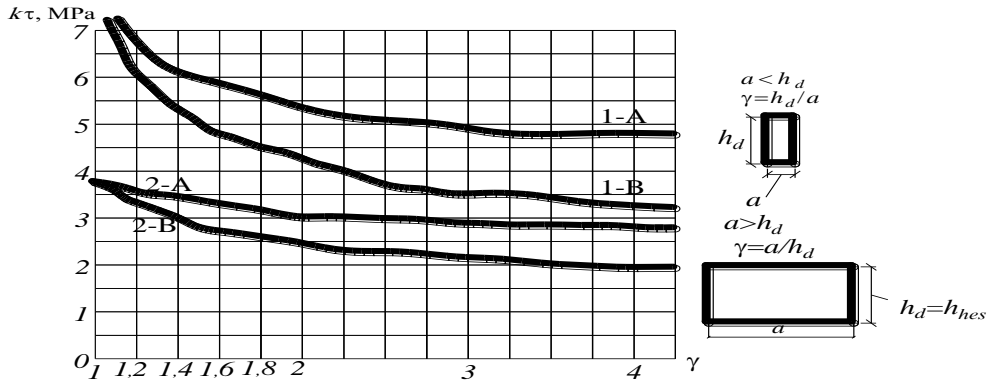
*a* — yeddiqatlı; *b* — beşqatlı

Şəkil 27. Tozağacından olan fanerlərin ФСФ markalı xarici liflərə bucaq altında dartılmada hesablama müqavimətinin təyini qrafikləri



1 – qalınlığı 7 mm və daha artıq olan ФБС və ФБСВ markalı bakelitləşdirilmiş fanerlər üçün;  
2 – qalınlığı 8 mm və daha artıq olan ФСФ markalı tozağacı fanerləri üçün;  $\gamma = a/h_d$  ifadəsində *a* – tirlərin sərtlik qabırğaları arasındakı məsafə; *h<sub>d</sub>* – rəflərin daxili tilləri arasındakı hündürlükdür.

Şəkil 28. Lifləri xarici qatda yerləşən fanerlərin aşırım istiqamətində  $k_a$  əmsalının təyin olunması üçün qrafiklər



- 1-A – xarici qat lifləri panelin kiçik tərəfinə paralel istiqamətdə yerləşən qalınlığı 7 mm və daha artıq ФБС və ФБСВ markalı bakelitləşdirilmiş (süni qatranlaşdırılmış) fanerlər üçün.
- 1-B – xarici qat lifləri panelin kiçik tərəfinə perpendikulyar istiqamətdə yerləşən qalınlığı 7 mm və daha artıq ФБС и ФБСВ markalı bakelitləşdirilmiş (süni qatranlandırılmış) fanerlər üçün.
- 2-A, 2-B – qalınlığı 8 mm və daha artıq ФСФ markalı tozağacından olan fanerlər üçün.

Şəkil 29.  $k_\tau$  əmsalının təyin olunma qrafikləri

**Millərin yapışdırılmasının iş icrası**

Prosesin xüsusi əhəmiyyətini və məsuliyyətini nəzərə alaraq, tövsiyələr ancaq xüsusi hazırlıqlı və bilavasitə bu əməliyyatların icrasına müəssisə tərəfindən əmrlə təsdiq edilmiş heyət tərəfindən tətbiq oluna bilər.

Bu işlər texniki nəzarət şöbəsinin icraçısı və texnoloq tərəfindən imzalanmış gizli işlərin aktı tərtib edilməklə görülməlidir.

Əməliyyatların nəmlikdən mühafizəsi təmin olunmuş otaqlarda müsbət temperaturda, nəmliyi 15%-dən artıq olmayan ağac məmulatlar zavod şəraitində yerinə yetirilməlidir.

**Materiallar**

**7.1.** Yapışdırmaq üçün ЭД-20 qatran əsaslı epoksid yapışqanı istifadə olunur. Nümunə kimi ЭПП-1 və ЭПЦ-1 yapışqanlarının tərkibləri verilmişdir:

ЭД-20 qatranı (DÜİST 20587).....	100 hissədə
ПЭПА – sərtləşdirici (TY 602-594-70).....	10-12 hissədə
Plastifikator – МГФ 9 (TY 113-0005+61643-27-92).....	20-30 hissədə
Doldurucu - üyüdülmüş kvars (DÜİST 9077-82, марка «Б») və ya portlandsement .....	50-100 hissədə

Millərin yapışdırılması üçün fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri və texnoloji istifadəsi uyğun sınaqlarla əsaslandırılmış digər tərkibli və markalı yapışqanlardan istifadə edilməsi mümkündür.

**7.2.** Yapışdırmaq üçün – A300, A400, A500 və A600 periodik profilli polad armatur millərindən istifadə olunur. Yapışdırılan millərin sonradan əyilməsi və qaynağı nəzərdə tutulursa, termik möhkəmləndirilmiş armaturların istifadəsinə yol verilmir. Yapışdırılan millərdə uzunluq boyu əyrilik, qırıntı, oksid təbəqəsi, pas, palçıq, boya olmamalı və onlar yağsızlaşdırılmalıdırlar. Millərin yapışdırılma uzunluğu boyu səthlərində tam profilli çıxıntılar olmalıdır. Millərin qumpüskürmə və kimyəvi təmizləmə üsulları ilə təmizlənməsi məqsədəuyğundur.

En kəsiyi vint formalı yüksək möhkəmlikli armatur millərinin qaynaqsız xüsusi qaykalarla birləşdirilməsinə yol verilir. A 240 sinifli hamar səthli armatur milin istifadəsinə yapışdırılan hissəsində yiv açıldıqdan sonra yol verilir. Soyuq sinkləmə istisna olmaqla millər sinkləşdirilir.

Yapışdırılmazdan əvvəl və sonra TN və Q-in tələblərinə uyğun qoyma elementlərə qaynaqlanan millərdən istifadə etməyə yol verilir. Kombinə edilmiş variantdan istifadə edilməsinə yol verilir. Yapışdırıldıqdan sonra qaynaqlanma zamanı bu normaların əlavə 7-də bənd 7.56 və 7.57-nin tələbləri rəhbər tutulmalıdır.

**7.3.** Bu cür birləşmələrin yerinə yetirilməsi zamanı otaqların daxilində istismar olunan konstruksiyalarda ağacın nisbi nəmliyi 12%-i, açıq qurğularda isə 15%-i aşmamalıdır.

**Dəlidlərin açılması və alətlər**

**7.4.** Dəliyin açılmasından qabaq millərin oxları işarələnir və onların yan səthində istiqamətləri tabaşirlə göstərilir.

**7.5.** Dəliyin açılması ardıcılığı onların kəsişməsi zamanı yapışqan axıntısının baş verməməsi və ya “birləşmiş qabların” yaranmaması şərtinə uyğun müəyyən olunur. Dəlidlərin açılmasını əvvəlcə bir tərəfdə, milləri yapışdırdıqdan və gözlədikdən sonra isə digər tərəfdə açılması daha məqsədəuyğundur.

**7.6.** Dəliyin mailliyi yapışqanın öz axını ilə dolmasının rahatlığı üçün üfqə nisbətən 20°-dən az olmamalıdır.

**7.7.** Dəliyin diametri milin xarici diametrinə nisbətən 3-4 mm böyük olmalıdır.

**7.8.** Konstruksiyanın yan müstəvisindən dəliyin kənarına qədər minimal məsafə dəliyin dərinliyi 700 mm olduqda 25 mm-dən az, dəliyin dərinliyi daha artıq olduqda isə 30 mm-dən az olmamalıdır.

**7.9.** Dəlidlərin açılmasında layihəçi ilə istehsalçı zavod tərəfindən birgə hazırlanmış qəliblərdən istifadə edilməlidir.

**7.10.** Dəlidlər bilavasitə yapışdırılmadan qabaq açılmalıdır. Dəlidlərə suyun, tozun, palçıqın dolmamasının qarşısını almaq üçün onlar bir iş növbəsindən artıq sərbəst saxlanılmamalıdır.

**7.11.** Dəlidlər açıldıqdan sonra onlar sıxılmış hava və xüsusi alətlə ağac qırıntılarından təmizlənməlidir.

**7.12.** Dəliyin dərinliyinə və diametrinə, həmçinin uyğun yapışdırılan milin uzunluğuna və diametrinə, millərin dəliyə yapışqansız taxılmasına nəzarət olunması vacibdir. Bu zaman qısa millərin dəliyin içində batması yolverilməzdir. Dəliyin açılma dərinliyi burğuda boya, rəngli izolent və ya xüsusi muftalı məhdudlaşdırıcı vasitəsi ilə tənzimlənir.

**7.13.** Dəliyin açılmasında xüsusi uzun ağac üçün və ya adi metal üçün burğulardan istifadə olunur.

**7.14.** Burğunun uzunluğu 12-14 mm diametrində armatur millərin burğuya qaynaqlanması yolu ilə uzadılır. Bu zaman qaynaq tikişinin isti vəziyyətində mərkəzləşmə döymə üsulu ilə asanlıqla əldə olunur. Lazımi ölçülü konus qaynaq vasitəsi ilə birləşdirilir.

**7.15.** Dəliyin açılması üçün gücü 600 vt-dan az olmayan ikiqulplu elektrik əl burğularından istifadə olunur.

#### **Millərin yapışdırılmasına hazırlıq**

**7.16.** Yapışdırılmazdan əvvəl millərin layihəyə uyğunluğu, poladın sinfi, miqdarı, diametri, uzunluğu və keyfiyyəti təkrar yoxlanılmalıdır.

**7.17.** Qoyma elementin markasının layihəyə uyğun olmasına əmin olmaq vacibdir.

**7.18.** Millər heç bir güc tətbiq olunmadan dəliyə azad daxil olmalı və layihə vəziyyətini almalıdırlar. Bunun üçün onların əvvəlcədən quru halda (yapışqansız) dəliyə oturdulması yoxlanılmalıdır.

**7.19.** Millər yağla çirklənməməli, nəmli olmamalı və pas qatı ilə örtülməməlidirlər. Onların təmizlənməsi üçün qum püskürdən aparatdan, aseton, fırçalardan, sumbata kağızından istifadə olunur.

**7.20.** Yapışdırılmadan qabaq millərin temperaturu 18-20°C-dən aşağı olmamalıdır. Millərin rahat yapışdırılması üçün onların 30-40°C temperaturuna qədər qızdırılmasına yol verilir.

#### **Yapışqanların hazırlanması**

**7.21.** İşə başlamazdan qabaq yapışqan komponentlərinin uyğun həcmdə olması, onların yararlılıq müddətlərinin, adlarının və işarələrinin layihəyə uyğunluğu dəqiqləşdirilməlidir.

**7.22.** Yapışqan havanın temperaturu 16-25°C olan otaqlarda hazırlanmalıdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, havanın temperaturu artdıqda yapışqanın keyfiyyəti kəskin aşağı düşür. Havanın temperaturu aşağı düşükdə isə onun texnolojiliyi aşağı düşür. Otaqlarda havanın temperaturunun artması yapışqan komponentləri arasında ani reaksiyaya səbəb olur. Bunun nəticəsində yapışdırılma problemi yaranır, qoyma elementlər və qablar sıradan çıxır.

**7.23.** Sərtləşdirici və qatranın qarışdırma müddətinə ciddi nəzarət edilməlidir. Bu müddət yapışqanın bərkimə müddətini (temperaturdan asılı olaraq 20-30 dəqiqə) aşmamalıdır.

**7.24.** Yapışqanın bərkimə müddətinin artırılması üçün onun su ilə doldurulmuş qabda soyudulmasına yol verilir, bu zaman suyun yapışqana və ya dəliyə düşməsinə yol vermək olmaz.

**7.25.** Yapışqanın hazırlanması üçün qalın divarlı plastmas qablardan istifadə olunur.

**7.26.** Yapışqanın qızması təhlükəsinin qarşısını almaq və reaksiyasının idarə olunması üçün eyni zamanda 2,5 kq-dan artıq yapışqanın hazırlanmasına yol verilmir.

**7.27.** Yapışqan komponentlərinin çəkisinin təyin olunması üçün 10 qr dəqiqəlik malik tərəzilərdən istifadə edilməlidir.

**7.28.** Yapışqan kompozitinin hazırlanma ardıcılığı aşağıdakı kimidir: qatran; plastifikator; sərtləşdirici; narın doldurucu.

**7.29.** Bircins kütlə olan hala qədər yapışqanın qarışdırılma müddəti əllə 3-4 dəqiqə, mexaniki qarışdırılmada isə 2-3 dəqiqə olmalıdır.

**7.30.** Yapışqan hazırlanmazdan qabaq komponentlərin keyfiyyətini yoxlamaq məqsədi ilə 20-50 qr həcmdə prosesin aktivləşdirilməsi üçün yüksək temperaturda (30°C) nəzarət nümunələri hazırlanmalıdır.

**7.31.** Hazırlanacaq yapışqan miqdarının həcmi təyin etmək üçün bütün əməliyyatlara (dəliklərin doldurulmasına, millərin taxılmasına və s.) sərf olunan müddətlər nəzərə alınmaqla, müvafiq hesablamalar aparılmalıdır. Bir qayda olaraq, 1-2 kq həcmində yapışqan hazırlanır. Uzunluğu 1 m, diametri 20 mm olan milin yapışdırılması üçün orta hesabla 350 qr yapışqan istifadə olunur. Buna baxmayaraq, yapışqan sərfi birinci millərin yapışdırılması təcrübəsi ilə təyin olunur. Birinci mil dəliyə oturdulduqda, yapışqan artığının miqdarı 5-10 qramdan az olmalıdır.

**7.32.** Yapışqanın qabın divarlarına yapışma və digər özünəməxsus xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq onun həcmə görə ölçülməsinə icazə verilmir.

### **Dəliklərin yapışqanla doldurulması və millərin dəliklərə oturdulması**

**7.33.** Dəliklərin yapışqanla doldurulması və millərin dəliklərə oturdulması əməliyyatlarına texniki şəbə tərəfindən xüsusi nəzarət olunmalıdır. Yapışdırılmadan əvvəl dəliyin diametrini və dərinliyini yoxlamaq məqsədi ilə mil quru halda (yapışqansız) dəliklərə oturdulmalıdır.

**7.34.** Nəzarət olunmayan polimerləşmə və ya gözlənilməz yapışqan itkisi və ya artıqlığı nəticəsində “ac” yapışdırılma hadisəsindən qaçmaq üçün yapışqanın dəliyə doldurulması və millərin yapışdırılması eyni zamanda bir və ya iki dəlikdə ardıcılıqla aparılmalıdır.

**7.35.** Dəliklərin yapışqanla doldurulmasında həcmi bir dəliyin ölçüsünə uyğun olan ölçmə qabından istifadə edilməlidir. Bu, keyfiyyətli yapışdırmanı təmin edən məcburi şərtlərdən biridir.

**7.36.** Bir neçə dəliyin həcminə uyğun nəzarət olunmayan ümumi qabdan doldurulmasına icazə verilmir. Bu birləşmənin qüsurlu yerinə yetirilməsinə səbəb olur və dəliklərin yapışqanla tam dolmasına nəzarət edilməsi imkanını aradan qaldırır.

**7.37.** Böyükölçülü konstruksiyalar üçün xüsusi hallarda pnevmoturqu və şprislərdən istifadə etməklə yapışqanın əlavə dəlikdən təzyiqlə altında doldurulmasına icazə verilir. Bu əməliyyatlar onların əhəmiyyəti nəzərə alınaraq, layihə təşkilatının nümayəndəsinin

nəzarəti altında aparılır. Millərin üzərində yapışqanın artıqlığı hiss olunduqda, əlavə dəliklərə xüsusi tıxaclar vurulur.

**7.38.** Dəliklərin yapışqanla doldurulması ilə eyni zamanda basılıb-yarılma sınaqlarının aparılması üçün nəzarət nümunələri hazırlanmalıdır.

**7.39.** Dəliklər yapışqanla doldurulduqdan sonra onlara millər oturdulur. Millərin oturdulması burulma və sıxılma əməliyyatları ilə yerinə yetirilir. Millərin oturdulması vibrator vasitəsi ilə həyata keçirildikdə əməliyyat sadələşir və onun keyfiyyəti yüksəlir. Millər dəliyə oturdulduqdan sonra dəlikdən yapışqan artıqlığı üzə çıxmadiğı halda mil dəlikdən çıxarılmalı, yapışqan çatışmazlığının səbəbi və onun həcmi müəyyən olunmalıdır. Əgər dəlik milin 2-3 diametri ölçüsündə yapışqanla doldurulmayıbsa, yapışqan çatışmazlığı əlavə doldurulmaqla aradan qaldırılır.

Əgər yapışqan izləri milin 1/3 uzunluğu məsafəsində müəyyən edilməzsə, bu halda mil dəlikdən tam çıxarılmalı, dəlik yapışqanla doldurulmalı və təkrar mil oturdulmaqla yapışdırılma aparılmalıdır. Bu halda quru yapışdırmanın səbəbi müəyyənləşdirilməli və onun təkrar olunması aradan qaldırılmalıdır. Bu hadisə yapışqanın miqdarının səhv təyin olunması və ya yapışqanın çatlara və yaxud qonşu dəliklərə axması səbəbindən baş verə bilər.

**7.40.** Yapışqan itkisi müəyyən olunan birləşmələr aktlaşdırılmalı və zay hesab olunmalı, layihənin müəllifinin təklifi əsasında yeni birləşmə növü ilə əvəz olunmalıdır.

**7.41.** Millərin yapışdırılması ilə eyni zamanda hər yapışqan qarışığının hazırlanmasında 1 ədəd basılıb-dağılmaya yoxlanılmaq üçün nəzarət sınaq nümunəsi hazırlanır.

#### **Yapışdırıldıqdan sonra birləşmələrin saxlanması və keyfiyyətə nəzarət**

**7.42.** Birləşmələr yapışdırıldıqdan sonra, +8°C temperaturda 10-12 saat quraşdırma möhkəmliyini almaq üçün hərəkətsiz tərzdə saxlanılmalıdır.

**7.43.** Birləşmələr 12 saat saxlandıqdan sonra, onlar hərəkət və yerlərini dəyişdirə bilər. Birləşmələrin yüklənməsinə yol verilmir.

**7.44.** Yapışqanın bərkiməsindən 3 gün sonra, birləşmələrin hesablama yükünün 70%-i həcmində yüklənməsinə icazə verilir.

**7.45.** Yapışqanın +18°C temperaturda 3 gün müddətində bərkiməsindən sonra birləşmə düyünlərinin nəzarət sınaqları aparılır.

**7.46.** Birləşmələrin keyfiyyətinə nəzarətə aşağıdakılar aiddir:

- dəliklərdə ağacın nəmliyinə nəzarət;
- işarələnmənin dəqiqliyi;
- birləşmə parametrlərinin layihəyə uyğunluğu;
- armatur sinfinin layihəyə uyğunluğu;
- millərin səthlərinin keyfiyyət uyğunluğu;
- yapışqan komponentlərinin keyfiyyətinə nəzarət;
- iş icra edilən yerdə verilən temperaturda yapışqanın keyfiyyətinə nəzarət;
- iş icrasının şəraitinə nəzarət (ayaqaqlarının, alətlərin, işarələnmiş nəzarət nümunələrinin, dəliklərin oxlarının üfqə nəzərən yerləşmə sxeminin olması, texnoloji xəritənin hazırlığı və s.);
- dəliklərin açılma ardıcılığına və millərin yapışdırılmasına nəzarət;
- dəliyin yapışqanla doldurulması üçün bir birləşmə həcminə uyğun qabın olması.

**7.47.** Millərin oturdulmasında dəliyin yapışqanla tam dolmasına nəzarət.

**7.48.** Yapışqanın az olması “ac” yapışdırılmanın aktlaşdırılması və onun səbəblərinin aradan qaldırılması tədbirləri.

**7.49.** Texnoloji prosesin iş jurnalında qeyd olunması.

**7.50.** Nəzarət nümunələrinin basılıb-yarılmaya sınaqlarının aparılması. Alınmış nəticələr 6 MPa-dan az olmamalıdır.

Basılıb-yarıqla möhkəmliyi dağıdıcı yükün dəliyin yan səthi sahəsinə nisbəti kimi təyin edilir.

$$\tau = P_{\text{dağ}} / \pi d_{\text{dəl}} l_{\text{yap}} \quad (98)$$

**7.51.** Obyektin adı, konstruksiyasının markası, millərin yapışdırılma tarixi sınaq nəticələri iş jurnalına qeyd olunmalıdır.

**7.52.** Sınaqlar zamanı gözlənilən nəticədən aşağı qiymətlər alındıqda sınaqların sayı artırılır, nəticələr dəqiqləşdirilir və ya layihənin müəllifi ilə birgə konstruksiyasının gücləndirilməsi həlləri qəbul olunur.

**7.53.** Yapışdırılmış millərlə birləşdirilən məhsulun hər dəstinə gizli işlər aktı tərtib olunur. Bir obyektə aid olan və bir iş növbəsində hazırlanan, tərkibində 10 element və ya 10 düyün olan konstruksiyalar dəst hesab olunur.

### Texniki təhlükəsizlik

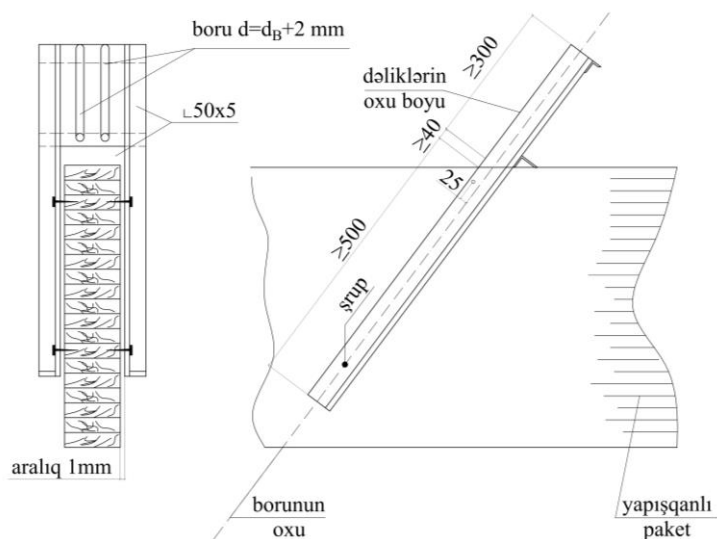
**7.54.** Yapışqanın hazırlandığı otaq isti və soyuq su, ümumi və yerli məcburi və təbii ventilyasiya ilə təchiz olunmalıdır.

**7.55.** Yapışqanla işlədikdə polietilen və ya rezin əlcəklərdən mütləq istifadə olunmalıdır.

**7.56.** Ələ düşmüş yapışqanı aseton və sabunlu su ilə kənarlaşdırmaq olar.

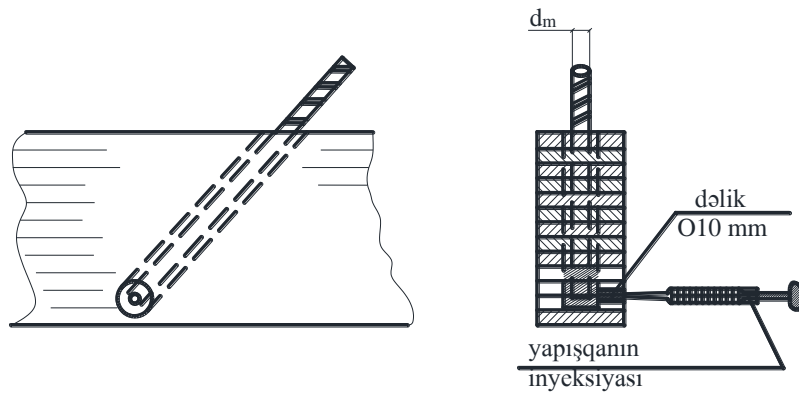
**7.57.** Yapışdırılmış hissələrin qaynağı zamanı yanma məhsulunun (havanın) yerli sovrulmasına və yanğına qarşı tədbirlərə əməl olunmalıdır. Qaynaq zamanı ağacın hislənməsinin, kömürə dönməsinin, alovlanmasının mühafizəsini təmin etmək məqsədi ilə polad, asbest-sement təbəqələrindən istifadə edilir.

**7.58.** Qaynaq tikişləri ağacın qızmasının və alovlanmasının qarşısını almaq məqsədi ilə birləşmədə tikiş boyu fasilələrlə aparılır. Fasiləsiz bir qaynaq tikişinin müddəti 1 dəqiqəni aşmamalıdır.

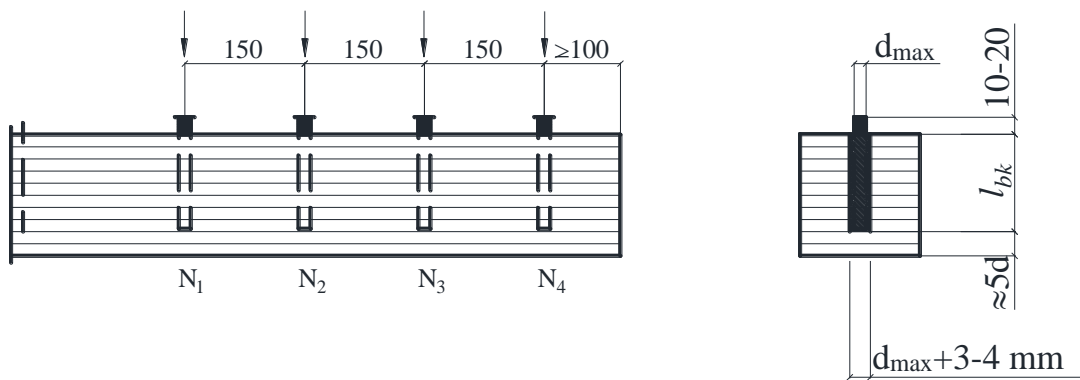


Şəkil 30. Qoyma elementlərin qaynağı və maili dəliklərin deşilməsi üçün şablonun konstruktiv sxemi





Şəkil 31. Təzyiq altında yapışqanın verilməsi sxemi



Şəkil 32. Təcrübə üçün sınaq nümunələrinin sxemi

**Ağac məmulatları konstruksiyalarına olan yanğın- texniki tələblər**

**8.1.** Ağac konstruksiyalar qüvvədə olan normativ sənədlərin yanğına qarşı tələbləri nəzərə alınaraq yanğınadavamlılıq həddi və yanğın təhlükəsi göstəricilərinin qiymətləri əsasında layihələndirilib hazırlanmalıdır.

**Yanğınadavamlılıq həddi**

**8.2.** Yanğınadavamlılıq həddi DÜİST 30247.0 və DÜİST 30247.1 standartlarının tələblərinə uyğun üsullarla müəyyən edilir.

**8.3.** Ağac konstruksiyaların elementlərinin yanğınadavamlılıq həddi kömürləşmə qanunauyğunluğu əsasında DÜİST 30247.0 standartının tələblərinə uyğun standart istilik təsiri şəraitində və DÜİST 30247.1 standartına əsasən yanğınadavamlılıq üzrə həddi hal vəziyyəti nəzərə alınmaqla hesablanma yolu ilə təyin oluna bilər.

**8.4.** Ağac konstruksiyaların yanğınadavamlılıq həddinin hesablanması üçün əsas qanunauyğunluqlara aşağıdakılar aiddir:

- ağacın başlanğıc kömürləşmə temperaturunun 270°C olması;
- yanğının standart istilik təsirindən 4 dəqiqə sonra bu temperatur ağacın səthinə çatır;
- iynəyarpaqlı ağac növü üçün şərti kömürləşmə sürətinin (kömürləşmə sahəsinin yerdəyişmə sürəti), künc əyrilikləri nəzərə alınmaqla, qiyməti sabit 0,7 mm/dəq-yə bərabər götürülməlidir;
- kömürləşmə sahəsinin arxasında ağacın temperaturu hiperbolik qanunla azalır.

**8.5.** Odadavamlılığa hesablamalarda yalnız daimi və uzunmüddətli müvəqqəti yüklər nəzərə alınmalıdır.

**8.6.** Kömürləşmə sahəsi ətrafında ağacın en kəsiyi üzrə temperaturun qeyri-bərabər paylanması nəticəsində yanğın təsirindən istənilən zaman anında kəsiyin həndəsi ölçülərinin müəyyən edilməsində 7 mm qalınlıqda künc əyriliyi və 100°C-dən artıq qızmış qatlar nəzərə alınmalıdır.

**8.7.** Yanğın şəraitində ağacın hesablama müqaviməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_h = R^n m_{uz} / \gamma_m \quad (99)$$

burada,  $m_{uz} = 0,8$  – ağacın yanma vaxtını (15-20 dəqiqəni) nəzərə alan əmsaldır.

**8.8.** Yanğın zamanı möhkəmliyə hesablama səmərəli kəsik metodu ilə kömürləşmə, künc əyrilik təsiri və ağac qatlarının qızması nəzərə alınmaqla aparılır.

**8.9.** Ağac konstruksiyaların elementlərinin birləşmə və dayaq düyünlərinin, o cümlədən metal, qeyri-metal detalların və elementlərin odadavamlılıq hədləri konstruksiyanın bütövlükdə tələb olunan odadavamlılıq həddindən az olmamalıdır. Zəruri hallarda ağac konstruksiyaların elementləri onların birləşmə və düyünlərinin odadavamlılıq hədləri onların kəsiklərinin artırılması hesabına, yanğın mühafizə, istilik izolyasiya materiallarının, üzlüklərinin və həmçinin mişar materiallarının tətbiqi ilə artırıla bilər.

**8.10.** Metal qoyma elementlərdən hazırlanan ağac konstruksiya elementlərinin, birləşmə düyünlərinin tələb olunan odadavamlılığının təmin olunması bu normaların 9.9-cu bəndində göstərilmiş anoloji vasitələrlə həyata keçirilə bilər. Bu halda metalın ağacla qovuşma yerlərində odadavamlılıq həddinə uyğun gələn zaman anında alovlanmadan qaçmaq üçün metalın temperaturu 270°C-ni aşmamalıdır.

**8.11.** Yapışdırılmış mil birləşmələrinin odadavamlılığının təyində, temperaturun qeyri-bərabər paylanması nəzərə alaraq kömürləşmə sərhədindən yapışqan tikişinə və

yapışdırılmış milə qədər məsafə tələb olunan odadavamlılıq həddinə uyğun zaman müddətinə əsasən, 20 mm-dən az olmamalıdır.

**8.12.** Quraşığı və ya açıq qutu (qapalı olmayan) kəsikli konstruksiyalarda bütöv elementlər arasında aralıqlar 7 mm-i aşmamalıdır 7 mm-dən artıq olan aralıqlar uzununa istiqamətdə qalınlığı tələb olunan odadavamlılıq həddinə uyğun zaman müddətində alovun yayılmasının qarşısının alınmasını təmin edən diafraqmalarla qapadılmalıdır.

### **Konstruksiyaların yanğıın təhlükəsi**

**8.13.** Konstruksiyaların yanğıın təhlükəsi göstəricisi onların yanğıın təhlükəsi sinfidir. Yanğıın təhlükəsi sinfi DÜİST 30403 standartının tələblərinə uyğun müəyyən edilir.

**8.14.** Ağac yanan materialdır. Buna görə də mühafizə olunmayan konstruksiya elementlərində ağacın yanğıın təhlükəsi sinfi, alovun təsir müddətindən və ağacın tələb olunan odadavamlılıq həddindən asılı olmayaraq, K3 qəbul olunur.

**8.15.** Ağac konstruksiyaların elementlərinin yanğıın təhlükəsinin azaldılması (yanğıın təhlükəsi sinfinin K0, K1 və ya K2-yə qədər artırılması) yanğıın mühafizə vasitələrinin tətbiqi ilə mümkündür. Yanğıın mühafizə vasitələrinin bəziləri, xüsusilə də konstruktiv qəbul edilənlər konstruksiyaların odadavamlılıq həddini artırabilir.

**8.16.** Ağac məmulatların yanğıına qarşı mühafizəsi üçün I və II qrup yanğıından mühafizə vasitələrinin tətbiq olunması tövsiyə olunur. Konstruksiyaların və onların elementlərinin həqiqi yanğıın təhlükəsi sinfi yalnız DÜİST 30403 standartının tələblərinə uyğun olaraq yanğıın sınaqlarının aparılması yolu ilə təyin olunur.

**8.17.** Yapışdırılma ağac konstruksiyaların tətbiqi bir çox hallarda onların xarici görünüşlərinə qoyulan yüksək tələblərlə bağlıdır. Buna görə də, yanğıından mühafizə vasitələri bu hallarda ağacın təbii teksturasını saxlamalıdır.

**8.18.** Yanğıına qarşı tərkiblərin seçilməsində onların müntəzəm dəyişdirilməsi, bərpa göstəriciləri, bu əməliyyatların yerinə yetirilməsi mümkün olmayan yerlərdə onların tətbiqinin yolverilməzliyi, bəzək materiallarına tətbiq olunan normalara uyğunluğu nəzərə alınmalıdır.

### **Yanğıından mühafizə tərkibləri**

**8.20.** Tərkib və xüsusiyyətinə görə yanğıından mühafizə tərkibləri aşağıdakı növlərə bölünür:

- mühafizə olunan səthlərdə nazik şəffaf təbəqə yaradan yanğıından mühafizə lakları;
- mühafizə olunan səthlərdə nazik qeyri-şəffaf təbəqə yaradan yanğıından mühafizə boyları;
- mühafizə olunan səthlərdə lak və boylara nisbətən daha qalın təbəqə yaradan yanğıından mühafizə pastaları və sürtkü materialları;
- hopdurulan və həmçinin yanğıın-biomühafizə tərkibləri;
- mühafizə olunan səthlərə ardıcılıqla çəkilən iki və ya daha artıq tərkibdən ibarət kombinə edilmiş kompleks yanğıından mühafizə tərkibləri.

**8.21.** Yanğıından mühafizə tərkibləri təyinatından və istismar şəraitindən asılı olaraq aşağıdakı növlərə bölünür:

- talvar altında və açıq havada istismar olunan ağac konstruksiyalar üçün;
- qapalı isidilməyən otaqlarda istismar olunan ağac konstruksiyalar üçün;
- qapalı isidilən otaqlarda istismar olunan ağac konstruksiyalar üçün;
- xüsusi qeyd olunan şəraitdə istismar olunan ağac konstruksiyalar üçün.

**8.22.** Aqressiv amillərin təsirinə dayanıqlığa görə yanğıından mühafizə tərkibləri aqressiv mühitdə dayanıqlı və qeyri-dayanıqlı tərkiblərə ayrılır.

**8.23.** Hopdurulan yanğından mühafizə tərkibləri səthi və dərin hopdurulma növlərinə ayrılırlar.

**8.24.** Texniki sənədlərin tələblərinə tam uyğun, qəbul edilmiş qaydada sertifikatlaşdırılan yanğından mühafizə tərkiblərinin tətbiqinə icazə verilir.

**8.25.** Yanğından mühafizə tərkiblərinin konstruksiya səthlərinə çəkilməsi qeyd olunmuş texnologiya və tərkibli çəkilmə şərtinə əməl edilməklə, yanğından mühafizə obyektinin əvvəlcədən hazırlanmış səthləri üzərində aparılır.

Səthlərə çəkiləcək yanğından mühafizə tərkibləri ilə əvvəlcədən hopdurulmuş, lak, boya, digər tərkiblərlə işlənməsinə, həmçinin, yanğından mühafizə tərkiblərinin digər markalarının birgə işlədilməsinin uyğunluğuna aparılmış sınaqların müsbət nəticələri əsasında icazə verilir.

**8.26.** Yanğından mühafizə tərkiblərinin digər əlavə materiallarla birgə tətbiqinə onların atmosfer təsirinə dayanıqlığı və ya dekorativ görünüşü təmin olunan hallarda icazə verilir. Bu zaman yanğından mühafizə göstəriciləri ümumi sistem (yanğından mühafizə qatı üstəgəl səth qatı) üçün təyin edilməlidir. Təvsiyə olunan səth materialı yanğından mühafizə vasitələrinin texniki sənədlərində qeyd olunmalıdır.

**8.27.** Yanğından mühafizə tədbirinin istismar müddəti 1 ildən artıq tələb olunan hallarda yanğından mühafizə tərkibləri köhnəlməyə qarşı dayanıqlıq sınaqlarına tab gətirməlidir. Yerinə yetirilən işlərin keyfiyyətinə nəzarət yanğından mühafizə səthlərinin vəziyyətlərinin (zədələnmə, qüsurlar) yoxlanılmasından səthə, çəkilmə texnologiyasına əməl olunmasından, yanğından mühafizə tədbirinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

## Əsas hərfi işarələnmələr Elementlərin en kəsiklərində xarici yük və təsirlər

- $M$  – əyici moment  
 $N$  – boyuna qüvvə  
 $Q$  – kəsici qüvvə

### Materialların göstəriciləri

- $R_{\alpha}$  – liflər istiqamətində əyilmədə ağacın hesabi müqaviməti  
 $R_{\xi}$  – liflər istiqamətində sıxılmada ağacın hesabi müqaviməti  
 $R_d$  – liflər istiqamətində dartılmada ağacın hesabi müqaviməti  
 $R_{\alpha z}$  – liflər istiqamətində ağacın əzilmədə hesabi müqaviməti  
 $R_{var}$  – liflər istiqamətində ağacın yarılmada hesabi müqaviməti  
 $R_{s90}$  – liflərə köndələn istiqamətdə ağacın sıxılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{d90}$  – liflərə köndələn istiqamətdə ağacın dartılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{\alpha z90}$  – liflərə köndələn istiqamətdə ağacın əzilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{yar}^{orta}$  – liflər istiqamətində ağacın yarılmada orta hesabi müqaviməti  
 $R_{var90}$  – liflərə köndələn istiqamətdə ağacın yarılmada hesabi müqaviməti  
 $R_{\alpha z\alpha}$  – liflərə bucaq altında ağacın əzilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{sür\alpha}$  – liflərə bucaq altında ağacın sürüşmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{f,d}$  – lövhə müstəvisində fanerin dartılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{f,s}$  – lövhə müstəvisində fanerin sıxılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{f,\alpha}$  – lövhə müstəvisində fanerin əyilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{f,var}$  – lövhə müstəvisində fanerin yarılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{f,k}$  – lövhə müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə fanerin kəsilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{f,s90}$  – lövhə müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə fanerin sıxılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{f,\alpha z90}$  – lövhə müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə fanerin əzilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{a,s}^{\circ}$  – liflər boyu biristiqamətli şpon ağac məmulatlarının əyilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{a,s}^s$  – liflər boyu biristiqamətli şpon ağac məmulatlarının sıxılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{a,s}^d$  – liflər boyu biristiqamətli şpon ağac məmulatlarının dartılmada hesablama müqaviməti  
 $R_{a,s}^{\alpha z}$  – liflər boyu biristiqamətli şpon ağac məmulatlarının əzilmədə hesablama müqaviməti  
 $R_{a,s}^{yar}$  – liflər boyu biristiqamətli şpon ağac məmulatlarının sürüşmədə hesablama müqaviməti  
 $E$  – liflər boyu istiqamətli ağacın və fanerin elastiklik modulu  
 $E_{90}$  – liflərə köndələn istiqamətdə ağacın və fanerin elastiklik modulu  
 $E_f$  – fanerin elastiklik modulu  
 $E^I$  – deformasiya sxemi üzrə yükdaşıyan konstruksiyaların (elektrik verilişi xətlərinin dayaqlarından başqa) dayanıqlığa hesablanmasında ağacın deformasiya modulu  
 $E_f^I$  – deformasiya sxemi üzrə yükdaşıyan konstruksiyaların (elektrik verilişi xətlərinin dayaqlarından başqa) dayanıqlığa hesablanmasında fanerin elastiklik modulu  
 $G_{0,90}$  – liflər və onlara köndələn istiqamətlərdən nisbi oxlara nəzərən ağacın sürüşmə modulu  
 $G_f$  – fanerin sürüşmə modulu  
 $G_f^I$  – deformasiya sxemi üzrə yükdaşıyan konstruksiyaların (elektrik verilişi xətlərinin dayaqlarından başqa) dayanıqlığa hesablanmasında fanerin sürüşmə modulu  
 $\nu_{90,0}$  – ağacın liflər boyu istiqamətli gərginliyində liflərə köndələn istiqamətdə Poasson əmsalı  
 $\nu_{0,0}$  – ağacın liflər boyu gərginliyi zamanı liflər boyu istiqamətdə Poasson əmsalı  
 $\nu_f$  – fanerin Poasson əmsalı  
 $m_{a,c}$  – ağaca çevrilmə əmsalı  
 $m_k$  – şam ağacının hesablama müqavimətindən, digər uyğun növlü ağacların hesablama müqavimətlərinə keçid əmsalı  
 $m_i$  – konstruksiyaların istismar şəraiti əmsalı  
 $m_t$  – temperatur şəraiti əmsalı  
 $m_u$  – uzunmüddətli yükün təsirini nəzərə alan əmsal  
 $m_{t,m}$  – yükün təsiretmə müddətini nəzərə alan əmsal  
 $m_h$  – kəsiyin hündürlüyünü nəzərə alan əmsal  
 $m_d$  – qatların qalınlığını nəzərə alan əmsal  
 $m_r$  – əyrilik radiusunu nəzərə alan əmsal

- $m_z$  – əyilən və dartılan elementlərdə kəsiyin zəifləməsini nəzərə alan əmsal  
 $m_{a,h}$  – antipirin hopdurulmasının təsirini nəzərə alan əmsal  
 $T$  – rabitələrin hesablama yükdaşımaya qabiliyyəti

### Həndəsi göstəricilər

- $A$  – elementin en kəsik sahəsi  
 $A_{hes}$  – elementin hesablama enkəsik sahəsi  
 $A_{nt}$  – elementin netto enkəsik sahəsi  
 $A_{br}$  – elementin brutto enkəsik sahəsi  
 $A_{əz}$  – hesablama əzilmə sahəsi  
 $A_{yar}$  – hesablama yarıma sahəsi  
 $b$  – en kəsiyin eni  
 $d$  – şrupların, mıxların, ankerlərin, boltların, polad armatur millərin nominal diametri  
 $h$  – en kəsiyin hündürlüyü  
 $I$  – elementin en kəsiyinin ətalət momenti  
 $I_{nt}$  – elementin en kəsiyinin netto ətalət momenti  
 $I_{br}$  – elementin en kəsiyinin brutto ətalət momenti  
 $I_{red}$  – elementin çevrilmiş en kəsiyinin ətalət momenti  
 $l$  – aşırım, elementin uzunluğu  
 $l_0$  – elementin hesablama uzunluğu  
 $l_{əz}$  – əzilmə sahəsinin uzunluğu  
 $r$  – kəsiyin ətalət radiusu  
 $S$  – elementin en kəsik sahəsinin statik momenti  
 $S_{br}^*$  – elementin en kəsiyinin sürüşmə hissəsinin brutto statik momenti  
 $W$  – elementin en kəsiyinin müqavimət momenti  
 $W_{hes}$  – elementin en kəsiyinin hesablama müqavimət momenti  
 $W_{red}$  – elementin en kəsiyinin çevrilmiş müqavimət momenti

### Digər əsas göstəricilər

- $\xi$  – elementin əyilməsi nəticəsində boyuna qüvvədən əlavə momenti nəzərə alan əmsal  
 $\varphi$  – boyuna əyilmə əmsalı  
 $\lambda$  – elementin çevikliyi  
 $f$  – elementin əyintisi  
 $n_t$  – elementdə tikişlərin hesablama sayı  
 $k_e$  – birləşmənin elastiklik əmsalı

### Sətiraltı indekslər

- $br$  – brutto  
 $s$  – sıxılma  
 $əz$  – əzilmə  
 $b$  və ya  $bh$  – böhran  
 $hes$  – hesablama  
 $def$  – deformasiya  
 $aq$  – ağac qabırğa  
 $hes$  – hesablama  
 $n$  – normativ  
 $ə$  – əyilmə  
 $max$  – maksimal  
 $orta$  – orta, ehtimal olunan  
 $min$  – minimal  
 $\ç$  – çevrilmiş  
 $nt$  – netto  
 $nom$  – nominal  
 $d$  – dartılma  
 $yar$  – sürüşmə, yarıma  
 $x, y, z$  – düzbucaqlı Dekort sisteminin koordinatları  
 $\alpha$  – ağacın liflərinin istiqaməti ilə qüvvə, gərginlik arasında bucaq  
 $0; 45; 90$  – ağacın liflərinə istiqamətlənən bucaq, dərəcə ilə  
 $0,05$  – normativ qiymətlər üçün fraktilinin qiyməti

## M Ü N D Ə R İ C A T

	Səh.
1. Tətbiq sahəsi.....	1
2. Normativ istinadlar.....	1
3. Əsas anlayışlar.....	2
4. Materiallar.....	3
5. Materialların hesablama xarakteristikaları.....	5
6. Ağac konstruksiyaların elementlərinin hesablanması.....	11
Ağac konstruksiyaları elementlərinin I qrup həddi hallara hesablanması. Mərkəzi-dartılan və mərkəzi-sıxılan elementlər.....	11
Əyilən elementlər.....	15
Oxboyu qüvvə təsirinə məruz qalan əyilən elementlər.....	17
Ağac konstruksiya elementlərinin hesablama uzunluqları və həddi çeviklikləri.....	19
Yapışqan vasitəsilə faner və ağacdən hazırlanmış elementlərin hesablanma xüsusiyyətləri.....	20
Ağac konstruksiya elementlərinin II qrup həddi hala hesablanması.....	23
7. Ağac konstruksiya elementlərinin birləşməsinin hesablanması.....	24
Ümumi tələblər.....	24
Yapışqanlı birləşmələr.....	25
Yarma birləşmələr.....	26
Silindrik nagel birləşmələri.....	27
Dartılıb yuvadan çıxarılmaya işləyən mismar və şurup birləşmələri.....	32
Lövhə nagellərdə birləşmə.....	33
Daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə. Ümumi tələblər.....	34
Liflər istiqamətində daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmə.....	36
Liflərlə bucaq altında daxilə yapışdırılmış millərlə birləşmələr.....	36
Daxilə yapışdırılmış polad nagel birləşmələri.....	38
8. Ağac konstruksiyaların layihələndirilməsinə aid göstərişlər.....	39
Ümumi göstərişlər.....	39
Atmalar, şəbəkələr və döşəmələr.....	41
Quraşığı tirlər.....	41
Bütöv və yapışdırılmış ağac məmulatından tirlər.....	42
Kompozit kəsikli tirlər.....	44
Fermalar.....	45
Yapışdırılan rabitəli linzaşəkilli fermaların layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	46
Düynlərdə metal dişli lövhə birləşməli taxta fermaların layihələndirilməsinin xüsusiyyətləri.....	47
Tağlar və qübbələr.....	48
Çərçivələr.....	49
Hava elektrikötürücü xətlərinin dayaqları.....	50
Ağac konstruksiyaların etibarlılığını təmin edən konstruktiv tələblər.....	50
<b>ƏLAVƏ 1.</b> Ağac məmulatları keyfiyyətinə əlavə tələblər.....	54
<b>ƏLAVƏ 2.</b> Biristiqamətli spon (LVL), şam və küknar ağaclarından hazırlanmış ağac konstruksiyaların normativ və müvəqqəti müqavimətləri.....	55
<b>ƏLAVƏ 3.</b> Ağac konstruksiyaların təsnifatı.....	57
<b>ƏLAVƏ 4.</b> Ağacın, fanerin və biristiqamətli sponun (LVL-in) sıxlığı.....	60
<b>ƏLAVƏ 5.</b> Sıxılan, əyilən və sıxılıb-əyilən elementlərin hesablanması üçün göstəricilər.....	61
<b>ƏLAVƏ 6.</b> Faner tava və tir divarlarının hesablanması üçün qrafiklər.....	64
<b>ƏLAVƏ 7.</b> Millərin yapışdırılmasının iş icrası.....	66
<b>ƏLAVƏ 8.</b> Ağac məmulatları konstruksiyalarına olan yanğın- texniki tələblər.....	72
<b>ƏLAVƏ 9.</b> Əsas hərfi işarələnmələr.....	75