

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO

Į S A K Y M A S

**DĖL STATYBOS TECHNINIO REGLAMENTO STR 2.05.07:2005 „MEDINIŲ
KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS“ PATVIRTINIMO**

2005 m. vasario 10 d. Nr. D1-79
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos statybos įstatymo (Žin., 1996, Nr. [32-788](#); 2001, Nr. [101-3597](#); 2004, Nr. [73-2545](#)) 8 straipsnio 5 dalimi ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. vasario 26 d. nutarimo Nr. 280 „Dėl Lietuvos Respublikos statybos įstatymo įgyvendinimo“ (Žin., 2002, Nr. [22-819](#)) 1.2 punktu,

1. T v i r t i n u statybos techninį reglamentą STR 2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“ (pridedama).

2. N u s t a t a u, kad 1 punkte nurodyto statybos techninio reglamento nuostatos privalomos projektuojant statinius, kuriems prašymai dėl statinio projektavimo sąlygų sąvado išdavimo pateikti po šio įsakymo įsigaliojimo.

Aplinkos ministras

Arūnas Kundrotas

STATYBOS TECHINIS REGLAMENTAS

STR 2.05.07:2005

MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis statybos techninis reglamentas (toliau – Reglamentas) taikomas projektuojant medines konstrukcijas, t. y. konstrukcijas, padarytas iš medienos (apvaliosios, pjautinės, vientisosios ar klijuotosios) arba plokščių, pagamintų naudojant medieną. Reglamentas netaikomas hidrotechninių įrenginių, tiltų, elektros tiekimo oro linijų medinėms atramoms projektuoti, taip pat konstrukcijoms, kurios ilgą laiką veikiamos temperatūros, aukštesnės už +50°C, projektuoti.

2. Projektuojamos pagal Reglamento nuostatas konstrukcijos turi atitikti saugos (mechaninio atsparumo ir patvarumo) ir tinkamumo ribinius būvius, įvertinus įvairias apkrovų situacijas, medžiagų savybių ir geometrijos matmenų reikšmes. Projektuojamų konstrukcijų patikimumas garantuojamas taikant dalinių koeficientų metodą.

3. Projektuojant medines konstrukcijas saugos ir tinkamumo ribiniams būviams, poveikių ir apkrovų įvairių situacijų skaičiuotinės reikšmės nustatomos jų charakteristines reikšmes dauginant iš atitinkamų dalinių patikimumo koeficientų. Charakteristinės poveikių ir apkrovų bei jų dalinių patikimumo koeficientų reikšmės ribiniams būviams yra pateiktos STR 2.05.04:2003 [9.2]:

3.1. saugos ribiniam būviui – skaičiuotinis apkrovų (poveikių) derinys priimamas pagal STR 2.05.04:2003 [9.2] 79 p.; tinkamumo ribiniam būviui – pagal to paties reglamento 90 p. Kai tikrinama statinės pusiausvyros EQU sąlyga, atsižvelgiama į STR 2.05.04:2003 [9.2] 10 priedo 2 lentelės nurodymus;

3.2. konstrukcijų charakteristinės medžiagų savybių reikšmės imamos iš atitinkamų standartų. Skaičiuotinės reikšmės apskaičiuojamos charakteristines reikšmes dauginant iš atitinkamų dalinių koeficientų, įvertinančių apkrovos veikimo pobūdį, jo trukmę ir konstrukcijos eksploatacines sąlygas;

3.3. konstrukcijos geometrijos matmenų skaičiuotinė reikšmė prilyginama nominaliajai reikšmei, pateiktai atitinkamuose standartuose.

4. Medinių konstrukcijų ilgaamžiškumas turi būti garantuojamas konstrukcinėmis priemonėmis (atsižvelgiant į konstrukcijos paskirtį, galimas eksploatacines sąlygas, medžiagų savybes, elementų ir konstrukcijos detalių formą) bei priemonėmis nuo sudrėkimo, biologinio pažeidimo ir užsidegimo.

5. Medines konstrukcijas leidžiama projektuoti tik aplinkai, kurios temperatūra neviršija +35°C elementams iš klijuotosios medienos ir +50°C elementams iš vientisosios medienos.

6. Statinio projekte turi būti nurodytos medinių konstrukcijų gamybai reikalingos medienos stiprumo klasės, klijų ir kitokių jungimo priemonių rūšys bei kiti būtini reikalavimai [9.3].

7. Reglamento nuostatos yra suderintos su atitinkamais statybos techninių reglamentų privalomaisiais reikalavimais, Europos Sąjungos Tarybos direktyvos 89/106/EEC esminiu reikalavimu Nr. 1 „Mechaninis atsparumas ir stabilumas“ ir Nr. 2 „Sauga gaisro atveju“.

8. Reglamento reikalavimai yra privalomi visiems statybos dalyviams, viešojo administravimo subjektams, inžinerinių tinklų bei susisiekiama komunikacijų savininkams (naudotojams), taip pat kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims, kurių veiklos principus statybos srityje nustato Statybos įstatymas.

II SKYRIUS. NUORODOS

9. Reglamente pateikiamos nuorodos į šiuos dokumentus:

9.1. statybos techninį reglamentą STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“ (Žin., 2003, Nr. [59-2682](#));

9.2. statybos techninį reglamentą STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ (Žin., 2003, Nr. [59-2683](#));

9.3. statybos techninį reglamentą STR 2.05.06:2005 „Statinio projektavimas“ (Žin., 2005, Nr. [4-80](#));

9.4. statybos techninį reglamentą STR 2.05.05:2005 „Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“ (Žin., 2005, Nr. [17-550](#));

9.5. LST ISO 8930:2004 „Bendrieji konstrukcijų patikimumo principai. Terminai“;

9.6. LST ISO 3534-1:1996 „Statistika. Terminai ir apibrėžimai, simboliai. 1 dalis. Tikimybių ir bendrieji statistikos terminai“;

9.7. LST ISO 3898:2002 „Konstrukcijų projektavimo pagrindai. Žymėjimo sistema. Bendrieji žymenys“;

9.8. LST ISO 31-1:1996 „Dydžiai ir vienetai. I dalis. Erdvė ir laikas“;

9.9. LST ISO 31-3:1996 „Dydžiai ir vienetai. 3 dalis. Mechanika“;

9.10. LST EN 518:2000 „Statybinė mediena. Rūšiavimas. Reikalavimai apžiūrimojo rūšiavimo pagal stiprumą standartams“;

9.11. LST EN 519:2000 „Statybinė mediena. Rūšiavimas. Mašininio rūšiavimo pagal stiprumą ir rūšiavimo mašinų reikalavimai“;

9.12. LST EN 338:2004 „Statybinė mediena. Stiprumo klasės“;

9.13. LST EN 1194:2000 „Medinės konstrukcijos. Klijuota sluoksninė mediena. Stiprumo klasės ir būdingųjų verčių nustatymas“;

9.14. LST EN 301:2000 „Fenoplastiniai ir aminoplastiniai laikančiųjų medinių statybos konstrukcijų klijai. Klasifikavimas ir apkrovos reikalavimai“;

9.15. LST EN 636-1,2,3:2004 „Sluoksniuotoji mediena. Techniniai reikalavimai“;

9.16. LST EN 1058:2002 „Medienos skydai. Mechaninių savybių ir tankio charakteristinių verčių nustatymas“;

9.17. LST EN 1072:2000 „Sluoksniuotoji mediena. Sluoksniuotosios statybinės medienos lenkimo savybių aprašymas“;

9.18. LST EN 1315-1,2:1999 „Matmenys. Klasifikavimas;

1 dalis. Apvalioji lapuočių mediena;

2 dalis. Apvalioji spygliuočių mediena“;

9.19. LST EN 1316-1,2,3:2002 „Apvalioji lapuočių mediena. Kokybės klasifikavimas;

1 dalis. Ažuolas ir bukas;

2 dalis. Tuopa;

3 dalis. Uosis ir klevas“;

9.20. LST EN 323:1999 „Medienos skydai. Tankio nustatymas“;

9.21. LST EN 12369-1:2002 „Medienos skydai. Charakteristinės vertės, taikomos statybiniam projektavimui. 1 dalis. OSB, smulkinių ir plaušų plokštės“;

9.22. LST EN 350-2:2000 „Medienos ir medienos produktų ilgaamžiškumas. Natūralusis medienos ilgaamžiškumas. 2 dalis. Atrinktų svarbių Europoje medienos rūšių natūraliojo ilgaamžiškumo ir įmirkumo vadovas“;

9.23. LST EN 335-1,2,3:2000 „Medienos ir medienos kilmės medžiagų ilgaamžiškumas. Biologinio poveikio pavojingumo klasių apibrėžimas;

1 dalis. Bendrosios nuostatos;

2 dalis. Taikymas vientisai medienai;

3 dalis. Taikymas medienos skydams“;

9.24. LST EN 351-1:2000 „Medienos ir medienos produktų ilgaamžiškumas. Konservantais apdorota natūralioji mediena. 1 dalis. Konservantų įsiskverbimo ir įgėrio klasifikacija“;

9.25. LST EN 460:2000 „Medienos ir medienos produktų ilgaamžiškumas. Natūralusis medienos ilgaamžiškumas. Medienos ilgaamžiškumo reikalavimų pagal pavojingumo klases vadovas“;

9.26. LST EN 385:2002 „Dantytai dygiai sujungta statybinė mediena. Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai ir mažiausieji gamybos reikalavimai“;

9.27. LST EN 387:2002 „Klijuota sluoksninė mediena. Stambūs dantytieji junginiai. Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai ir mažiausieji gamybos reikalavimai“;

9.28. LST EN 312:2004 „Smulkinių plokštės. Techniniai reikalavimai“;

9.29. LST EN 622-2:2004 „Plaušų plokštės. Techniniai reikalavimai. 2 dalis. Kietųjų medienos plaušų plokščių reikalavimai“;

9.30. LST EN 300:1999 „Orientuotos skiedrantų plokštės (OSB). Apibrėžimai, klasifikacija ir techniniai reikalavimai“;

9.31. LST EN 314-1,2:2000 „Sluoksniuotoji mediena. Sankibos kokybė.

1 dalis. Bandymo metodai.

2 dalis. Reikalavimai“;

9.32. LST EN 789:2004 „Medinės konstrukcijos. Bandymo metodai. Medienos skydų mechaninių savybių nustatymas“;

9.33. LST L ENV 14272:2003 „Sluoksniuotoji mediena. Kai kurių mechaninių savybių skaičiavimo metodas“;

9.34. LST EN 10326:2004 „Konstrukcinio plieno juostos ir lakštai su lydaline danga. Techninės tiekimo sąlygos“;

9.35. LST EN 310:1999 „Medienos skydai. Tamprumo modulio lenkiant ir stiprio lenkiant nustatymas“;

9.36. LST L ENV 1927-1,2,3:2001 „Apvaliosios spygliuočių medienos kokybės klasifikavimas. 1 dalis. Eglės ir kėniai. 2 dalis. Pušys. 3 dalis. Maumedžiai ir Duglaso pocūgės“.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

10. Pagrindinės Reglamente naudojamos sąvokos ir jų apibrėžimai atitinka LST ISO 8930:2004 [9.5], LST ISO 3898:2002 [9.8], LST ISO 3534-1:1996 [9.6] pateiktas sąvokas ir apibrėžimus. Be šių sąvokų, Reglamente naudojamos sąvokos:

10.1. **virbalas** – bet kokios medžiagos (metalo, aliuminio, plastiko, medienos) apvalus strypas, įkalamas (vinis) arba standžiai įstatomas į iš anksto išgręžtas kiaurymes ar lizdus (kaištis, varžtas, medšraigčiai) ir naudojamas perduoti poveikius (įrąžas) statmenai virbalo ašiai;

10.2. **nusistovėjusi drėgmė** – drėgmė, kuriai esant mediena nei įgeria, nei išgarina ją į aplinkos orą;

10.3. **drėgmė** – medienoje esančio vandens masės ir absoliučiai sausos medienos masės santykis.

IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

11. Reglamente naudojami SI sistemos vienetai pagal LST ISO 31-1:1996 [9.8] ir LST ISO 31-3:1996 [9.9]. Atliekant skaičiavimus naudojami tokie vienetai:

11.1. apkrovos, poveikiai – kN; kN/m; $\text{kN/m}^2 = \text{kPa}$;

11.2. tankis – kg/m^3 ;

11.3. tūrinis svoris – kN/m^3 ;

11.4. įtempiai, stipriai – N/mm^2 ; $\text{kPa} = \text{kN/m}^2$; $\text{MPa} = \text{MN/m}^2$;

11.5. atsparis (laikomoji galia) – kN; kNm;

11.6. geometriniai rodikliai – m; m^2 ; m^3 ; m^4 ; cm; cm^2 ; cm^3 ; cm^4 ; mm; mm^2 ; mm^3 ; mm^4 .

12. Pagrindiniai Reglamente naudojami raidiniai žymenys atitinka LST ISO 3898:2002 [9.7] žymenis:

12.1. lotyniškos didžiosios raidės:

A – skerspjūvio plotas;
 A_{net} – grynasis (neto) skerspjūvio plotas;
 A_d – skaičiuotinis elemento skerspjūvio plotas;
 $E_{0, mean}$ – vidutinis tamprumo modulis išilgai pluošto;
 $E_{90, mean}$ – vidutinis tamprumo modulis skersai pluošto;
 G_{mean} – vidutinis šlyties modulis;
 I – skerspjūvio ploto inercijos momentas;
 I_{red} – redukuotasis skerspjūvio inercijos momentas;
 M_d – skaičiuotinis lenkiamasis momentas;
 N_d – skaičiuotinė ašinė jėga;
 R_d – skaičiuotinis atsparis (laikomoji galia);
 S – ploto statinis momentas;
 S_{red} – redukuotasis ploto statinis momentas;
 V – tūris;
 V_d – skaičiuotinė skersinė jėga;
 W – skerspjūvio atsparumo momentas;
 W_{net} – grynasis (neto) skerspjūvio atsparumo momentas;
 W_d – skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas;
 W_{red} – redukuotasis skerspjūvio atsparumo momentas;

12.2. lotyniškos mažosios raidės:

a – atstumas;
 b – skerspjūvio plotis;
 b_d – skaičiuotinis skerspjūvio plotis;
 d – skersmuo;
 $f_{m, k}(f_{m, g, k})$ – charakteristinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{t, 0, k}(f_{t, 0, g, k})$ – charakteristinis tempiamos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{c, 0, k}(f_{c, 0, g, k})$ – charakteristinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{t, 90, k}(f_{t, 90, g, k})$ – charakteristinis tempiamos skersai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{c, 90, k}(f_{c, 90, g, k})$ – charakteristinis gniuždomos skersai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{v, k}(f_{v, g, k})$ – charakteristinis kerpamos (skeliamos) vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{c, 0, d}(f_{c, 0, g, d})$ – skaičiuotinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{c, 90, d}(f_{c, 90, g, d})$ – skaičiuotinis gniuždomos skersai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{v, m, d}(f_{v, m, g, d})$ – skaičiuotinis vidutinis kerpamos (skeliamos) išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{c, \alpha, d}(f_{c, \alpha, g, d})$ – skaičiuotinis gniuždomos kampe α pluoštų atžvilgiu vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{m, d}(f_{m, g, d})$ – skaičiuotinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{t, 0, d}(f_{t, 0, g, d})$ – skaičiuotinis tempiamos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{t, 90, d}(f_{t, 90, g, d})$ – skaičiuotinis tempiamos skersai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 $f_{v, d}(f_{v, g, d})$ – skaičiuotinis kerpamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris;
 h – skerspjūvio aukštis;
 i – skerspjūvio inercijos spindulys;
 k – koeficientas;
 k_h – skerspjūvio matmenų koeficientas;

k_{mod} – modifikacijos koeficientas;
 k_{vol} – tūrio koeficientas;
 l – tarpatramis, atstumas, ilgis, ruožo ilgis;
 l_{ef} – skaičiuojamasis ilgis, ruožas;
 l_d – skaičiuotinis ilgis, atstumas, ruožas;
 n – skaičius (jungimo priemonių, siūlių ir kt.);
 r – kreivumo spindulys;
 t – storis;
 u – įlinkis;
 12.3. graikiškos mažosios raidės:
 α – kampas su pluoštų kryptimi;
 γ_m – dalinis koeficientas;
 φ, φ_m – klupumo koeficientai;
 λ – elemento liaunis;
 μ – skaičiuojamojo ilgio koeficientas;
 $\rho_k (\rho_{g, k})$ – charakteristinis vientisosios (klijuotosios) medienos tankis;
 ρ_{mean} – vidutinis medienos tankis;
 $\sigma_{c, 0, d}$ – skaičiuotinis gniuždymo išilgai pluošto įtempis;
 $\sigma_{c, \alpha, d}$ – skaičiuotinis gniuždymo kampu α pluošto atžvilgiu įtempis;
 $\sigma_{m, d}$ – skaičiuotinis lenkimo įtempis;
 $\sigma_{t, 0, d}$ – skaičiuotinis tempimo išilgai pluošto įtempis;
 $\sigma_{t, 90, d}$ – skaičiuotinis tempimo skersai pluošto įtempis;
 τ_d – skaičiuotinis kirpimo (šlities) įtempis.

V SKYRIUS. MEDŽIAGOS

13. Medinėms konstrukcijoms gaminti daugiausia naudojama spygliuočių mediena. Kietųjų lapuočių medieną būtina naudoti kaiščiams, pagalvėms ir kitoms svarbioms detalėms.

14. Mediena turi būti rūšiauta pagal stiprumą, remiantis reikalavimais, garantuojančiais, kad medienos savybės tinka naudoti ir yra patikimos. Apžiūrinimasis rūšiavimas turi atitikti standarto LST EN 518 [9.10] reikalavimus, o mašininis rūšiavimas – standarto LST EN 519 [9.11] reikalavimus.

15. Kaiščiams, įdėklams ir atraminėms detalėms naudojama mediena turi būti tiesiasluoksnė, be šakų ir kitų defektų, medienos drėgmė neturi viršyti 12 %. Tokios detalės iš menkai atsparių puvimui medienos veislių (beržo, buko) turi būti padengiamos antiseptikais.

16. Medinėms konstrukcijoms naudojama apvalioji mediena turi atitikti LST EN 1315-1,2 [9.18], LST EN 1316-1,2,3 [9.19] ir LST L ENV 1927-1,2,3 [9.36] standartų reikalavimus. Rąstų laibėjimas, skaičiuojant konstrukcijų elementus, turi būti imamas 0,8cm/1m ilgio, o maumedžiams – 1cm/1m ilgio.

17. Vientisosios ir klijuotosios statybinės medienos stiprumo klasės ir jų savybių charakteristinės reikšmės turi atitikti standartų LST EN 338 [9.12] ir EN 1194 [9.13] reikalavimus.

18. Fanera, naudojama fanerinėms konstrukcijoms gaminti, turi atitikti LST EN 636-1,2,3 [9.15] reikalavimus.

19. Statybinėms konstrukcijoms taikomų orientuotų skiedrantų (OSB), smulkinių ir plaušų plokštės turi atitikti LST EN 300 [9.30], LST EN 312 [9.28], LST EN 622-2 [9.29] standartų reikalavimus.

20. Klėjai medienai ir medienai su fanera arba medžio plokštėmis klijuoti klijuotinio skerspjuvio medinėse konstrukcijose turi patikimai suklijuoti jungiamuosius elementus. Klijuotinės jungties vientisumas turi išlikti pagal priskirtą tarnavimo klasę per visą numatytą konstrukcijos eksploatacijos laiką. Klėjai, naudojami klijuotosioms konstrukcijoms, turi atitikti standarto LST EN 301 [9.14] reikalavimus. Klėjai, kurie atitinka šio standarto 1-ojo tipo specifikacijas, gali būti naudojami visose eksploatacijos klasėse, o klėjai, kurie atitinka 2-ojo tipo specifikacijas, gali būti naudojami 1 ir 2 eksploatacijos klasėse ir negali būti naudojami, kai temperatūra viršija 50°C.

21. Medinių konstrukcijų plieniniams elementams reikia naudoti plieną, remiantis atitinkamais STR 2.05.08:2005 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“ (rengiamas) ir STR 2.05.05:2005 [9.4] skyriais.

22. Metaliniai elementai, metalinės jungčių detalės ir jungimo priemonės, turi būti atsparūs korozijai arba apsaugoti nuo korozijos.

Korozinės apsaugos dangų ir medžiagų tipai įvairioms eksploatacijos klasėms pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Rekomenduojamos medžiagos ir antikorozinės apsaugos dangos jungimo detalėms

Jungimo detalės	Eksploatacijos klasė		
	1	2	3**
Vinys, sraigtai $\varnothing \leq 4$ mm	Nereglamentuojama	Fe/Zn 12c*	Fe/Zn 25c*
Varžtai	Nereglamentuojama	Nereglamentuojama	Fe/Zn 25c*
Kabės	Fe/Zn 12c*	Fe/Zn 12c*	Nerūdijantis plienas
Metalinės dygiuotosios plokštelės ir plieninės plokštelės iki 3 mm storio	Fe/Zn 12c*	Fe/Zn 12c*	Nerūdijantis plienas
Plieninės plokštelės nuo 3 mm iki 5 mm	Nereglamentuojama	Fe/Zn 12c*	Fe/Zn 25c*
Plieninės plokštelės daugiau nei 5 mm storio	Nereglamentuojama	Nereglamentuojama	Fe/Zn 25*

* Jeigu naudojama gili cinko danga, tada Fe/Zn 12c turi būti pakeista į Z 275 ir Fe/Zn 25c turi būti pakeista į Z 350 pagal LST EN 10326 [9.34].

** Itin agresyvioms sąlygoms turi būti parinkta Fe/Zn 40, sunkios gilios dangos arba nerūdijantis plienas.

VI SKYRIUS. MEDŽIAGŲ SKAIČIUOTINĖS CHARAKTERISTIKOS

23. Skaičiuojant medines konstrukcijas apkrovų poveikiai yra priskiriami vienai iš 2 lentelėje nurodytų apkrovos veikimo trukmės klasių. Apkrovos veikimo trukmės klasės yra apibūdinamos kaip nuolatinės apkrovos veikimo pasekmė per nustatytą konstrukcijos būvio laiką. Kintamąjį apkrovos veikimą atitinkanti klasė nustatoma įvertinant sąveiką tarp tipinio apkrovos kitimo laike ir medžiagos reologinių savybių.

2 lentelė

Apkrovos veikimo trukmės klasės

Apkrovos veikimo trukmės klasė	Bendroji charakteristinė apkrovos trukmė	Apkrovos pavyzdžiai
Nuolatinė	daugiau nei 10 metų	savasis svoris
Ilgalaikė	nuo 6 mėnesių iki 10 metų	sandėliuojamasis krūvis
Vidutinės trukmės	nuo 1 savaitės iki 6 mėnesių	krūvis ant grindų, sniegas
Trumpalaikė	mažiau nei savaitė	sniegas, vėjas
Momentinė		vėjas ir atsitiktinės apkrovos

24. Konstrukcijų eksploatavimo aplinkos sąlygos turi būti žinomos projektavimo stadijoje, kad būtų galima įvertinti jų svarbą konstrukcijų ilgaamžiškumui, bei numatytos atitinkamos priemonės jų apsaugai. Mediena turi turėti natūralų ilgaamžiškumą pagal LST EN 350-2 [9.22] konkrečiai pavojingumo klasei (nustatytai pagal LST EN 335-1, 2,3 [9.23]) arba turi būti apdorojama pagal LST EN 351-1 [9.24] ir LST EN 460 [9.25].

25. Eksploatavimo sąlygų klasių sistema yra skirta nustatyti skaičiuotines medienos fizikinių ir mechaninių savybių reikšmes tam tikroms aplinkos sąlygoms. Atsižvelgiant į eksploatacijos sąlygas, medinės konstrukcijos priskiriamos vienai iš žemiau pateiktų eksploatavimo klasių:

25.1. **I eksploatavimo klasė** – kai būdingas drėgmės kiekis spygliuočių medienoje ne didesnis kaip 12 % esant aplinkos temperatūrai 20°C ir santykinei oro drėgmei viršijant 65 % tik keletą savaičių per metus;

25.2. **II eksploatavimo klasė** – kai būdingas drėgmės kiekis spygliuočių medienoje ne daugiau 20 % esant aplinkos temperatūrai 20°C ir santykinei oro drėgmei viršijant 85 % tik keletą savaičių per metus;

25.3. **III eksploatavimo klasė** – kai eksploatacinės sąlygos lemia didesnį drėgmės kiekį negu II eksploatavimo klasėje.

26. Charakteristinės spygliuočių ir lapuočių vientisosios medienos fizikinių ir mechaninių savybių reikšmės (pagal LST EN 338 [9.12]) yra pateiktos 3 lentelėje, o klijuotosios medienos (pagal LST EN 1194 [9.13]) – 4 lentelėje.

27. Vientisosios medienos stiprumas priklauso nuo elemento matmenų. Standartinis lenkiamojo elemento aukštis, o tempiamojo elemento plotis yra 150 mm.

28. Jei lenkiamojo elemento iš vientisosios medienos aukštis, o tempiamojo elemento plotis yra mažesni nei 150 mm, charakteristinės reikšmės $f_{m, k}$ ir $f_{t,0, k}$ turi būti koreguojamos 150 mm bandinio aukščiui ar pločiui, dauginant jas iš koeficiento k_h :

$$k_h = \min \left\{ \left(\frac{150}{h} \right)^{0,2}, 1,3 \right\}, \quad (6.1)$$

čia h – yra aukštis, mm.

29. Klijuotosios medienos lenkiamojo elemento standartinis aukštis, o tempiamojo elemento standartinis plotis yra 600 mm.

30. Klijutinio skerspjūvio elementams, kurių aukštis lenkiant ir plotis tempiant yra mažesni nei 600 mm, charakteristinės reikšmės $f_{m, g, k}$ ir $f_{t,0, g, k}$ turi būti padidintos koeficientu k_h :

$$k_h = \min \left\{ \left(\frac{600}{h} \right)^{0,1}, 1,1 \right\}, \quad (6.2)$$

čia h – aukštis, mm.

31. Skaičiuotinės medienos, faneros ir plokščių (OSB, smulkinių, plaušų) stiprio reikšmės turi būti apskaičiuotos taip:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} k_{mod} \quad (6.3)$$

čia: f_d – skaičiuotinis stipris; f_k – charakteristinis stipris; γ_M – medžiagos savybės rodiklio dalinis koeficientas; k_{mod} – modifikacijos koeficientas, įvertinantis apkrovos veikimo pobūdį ir eksploatacinės (drėgmės) sąlygas. Modifikacijos koeficiento k_{mod} reikšmės pateiktos 5 lentelėje. Jei apkrova sudaryta iš poveikių, priklausančių skirtingoms apkrovos trukmės klasėms, reikšmė k_{mod} pasirenkama ta, kuri atitinka trumpiausios trukmės poveikį, t. y. viso krūvio ir trumpalaikės apkrovos poveikiui k_{mod} imama reikšmė, atitinkanti trumpalaikę apkrovą. Medžiagos savybės rodiklio dalinių koeficientų γ_M reikšmės pateiktos 6 lentelėje.

3 lentelė

Vientisosios medienos fizikinių ir mechaninių savybių charakteristinių rodiklių reikšmės

Charakteristinės reikšmės																
Biologinės rūšys		Spygliuočiai									Lapuočiai					
Stiprumo klasės		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Stiprio reikšmės (MPa)																
Lenkimas	$f_{m,k}$	14	16	18	22	24	27	30	35	40	30	35	40	50	60	70
Tempimas išilgai pluoštų	$f_{t,0,k}$	8	10	11	13	14	16	18	21	24	18	21	24	30	36	42
Tempimas skersai puoštų	$f_{t,90,k}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9
Gniuždymas išilgai pluoštų	$f_{c,0,k}$	16	17	18	20	21	22	23	25	26	23	25	26	29	32	34
Gniuždymas skersai pluoštų	$f_{c,90,k}$	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Šlytis (kirpimas) išilgai pluoštų	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
Modulių reikšmės (10^{-3} MPa)																
Vidutinis tamprumo išilgai pluošto modulis	$E_{0,mean}$	7	8	9	10	11	12	12	13	14	10	10	11	14	14,3	20
5% tamprumo išilgai pluošto modulis	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8
Vidutinis tamprumo skersai pluošto modulis	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33
Vidutinis šlyties modulis	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25
Tankio reikšmės (kg/m^3)																
Tankis	ρ_k	290	310	320	340	350	370	380	400	420	530	560	590	650	700	900
Vidutinis tankis	ρ_{mean}	350	370	380	410	420	450	460	480	500	640	670	700	780	840	1080

4 lentelė

Homogeninės klijuotosios sluoksninės medienos fizikinių ir mechaninių savybių charakteristinių rodiklių reikšmės

Stiprumo klasės		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Stiprio reikšmės (MPa)					
Lenkimas	$f_{m, g, k}$	24	28	32	36
Tempimas išilgai pluoštų	$f_{t,0, g, k}$	16,5	19,5	22,5	26
Tempimas skersai pluoštų	$f_{t,90, g, k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
Gniuždymas išilgai pluoštų	$f_{c,0, g, k}$	24	26,5	29	31
Gniuždymas skersai pluoštų	$f_{c,90, g, k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
Šlytis (kirpimas) išilgai pluoštų	$f_{v, g, k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Modulių reikšmės (10^{-3} MPa)					
Vidutinis tamprumo modulis išilgai pluošto	$E_{0, g, \text{mean}}$	11,60	12,60	13,70	14,70
5 % tamprumo išilgai pluošto modulis	$E_{0, g, 0,5}$	9,40	10,20	11,10	11,90
Vidutinis tamprumo skersai pluošto modulis	$E_{90, g, \text{mean}}$	0,39	0,42	0,46	0,49
Vidutinis šlyties modulis	$G_{g, \text{mean}}$	0,72	0,78	0,85	0,91
Tankio reikšmės (kg/m^3)					
Tankis	$\rho_{g, k}$	380	410	430	450

5 lentelė

Koeficiento k_{mod} reikšmės

Medžiagos	Standartai	Eksploata-vimo sąlygų klasė	Apkrovos trukmės klasė				
			Nuolatinė	Ilgalaikė	Vidutinė	Trumpalaikė	Momentinė
Vientisoji ir klijuotoji sluoksninė mediena		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Fanera (sluoksniuotoji mediena)	LST EN636 1, 2 3 dalys [9.12] 2, 3 dalys 3 dalis	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Orientuotos skiedrantų plokštės (OSB)	LST EN 300 [9.28] OSB/2	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
	LST EN 300 [9.28] OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,40	0,50	0,70	1,10
	LST EN 300 [9.28] OSB/3, OSB/4	2	0,20	0,25	0,35	0,50	0,90
Smulkinių plokštės	LST EN 312 [9.26] 4, 5 dalys	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
	LST EN 312 [9.26]	2	0,20	0,20	0,25	0,45	0,80

	5 dalis						
	LST EN 312 [9.26] 6, 7 dalys	1	0,30	0,40	0,50	0,70	1,10
	LST EN 312 [3.12] 7 dalis	2	0,20	0,20	0,35	0,50	0,90
Plaušų plokštės	LST EN 622-2 [9.27] HB. LA, HB. HLS	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10

Medžiagos savybės rodiklio dalinių koeficientų γ_M reikšmės

Poveikių (situacijų) deriniai	γ_M
Pagrindiniai deriniai:	
vientisoji mediena	1,3
klijuotoji sluoksninė mediena	1,25
fanera, OSB, smulkinių, plaušų plokštės	1,2
kitos medžiagos medienos pagrindu	1,3
jungtys	1,3

32. Skaičiuotinis medienos stipris gniuždymui (glemžimui) skersai pluošto $f_{c,90,d}$, $f_{c,90,g,d}$ didinamas koeficientu $k_{c,90}$, kai mediena gniuždoma (glemžiama) skersai pluošto elementų jungtyse kampu, po poveržlėmis, konstrukcijų ar elementų atraminėse zonose.

Kai glemžiamo plotelio ilgis l_c išilgai medienos pluošto yra mažesnis kaip 150 mm, koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$k_{c,90} = \sqrt[4]{150/l_c}, \quad (6.4)$$

čia l_c – gniuždomo (glemžiamo) išilgai medienos pluošto plotelio ilgis, mm.

33. Medienos tamprumo modulių skaičiuotinės reikšmės, skaičiuojant elementų saugos ir tinkamumo ribinį būvį, imamos: išilgai pluoštų $E_{0,mean}$, skersai pluoštų $E_{90,mean}$, o medienos šlyties modulis G_{mean} . Vientisosios ir klijuotosios medienos tankis medinių konstrukcijų skaičiavimams imamas ρ_{mean} . Tik ką nukirstos spygliuočių ir minkštųjų lapuočių medienos tankis imamas 850 kg/m³, o kietųjų lapuočių medienos – 1000 kg/m³.

34. Faneros, naudojamos fanerinėms konstrukcijoms, fizikinių ir mechaninių savybių charakteristinės reikšmės turi būti nustatytos pagal LST EN 314-1,2 [9.31], LST EN 789 [9.32], LST EN 1058 [9.16], LST EN 1072 [9.17] standartų reikalavimus ir pateikiamos gamintojo. Faneros savybių charakteristinėms reikšmėms apskaičiuoti gali būti taikomas ir skaičiavimo metodas, pateiktas LST L EN 14272 [9.23] standarte.

35. Statybinėms konstrukcijoms naudojamų OSB, smulkinių ir plaušų plokščių savybių charakteristinės reikšmės yra pateiktos LST EN 12369-1 [9.21] standarte.

36. Faneros, orientuotų skiedrantų (OSB), smulkinių ir plaušų plokščių naudojimas konstrukcijose, atsižvelgiant į eksploatacijos sąlygas, pateiktas 7 lentelėje.

37. Medinių konstrukcijų jungčių plieninius elementus projektuoti ir plieno charakteristines stiprio reikšmes reikia imti pagal STR 2.05.08:2005 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“ (rengiamas) ir STR 2.05.05:2005 [9.4]. Turinčių sriegius templių ir smeigių iš armatūrinio plieno skaičiuotinis stipris dauginamas iš koeficiento 0,8, o dvigubų templių ir smeigių skaičiuotinis stipris – iš koeficiento 0,85.

Faneros, orientuotų skiedrantų (OSB), smulkinių ir plaušų plokščių naudojimo galimybės

Medžiaga	Standartas	Eksploatacijos klasė		
		1	2	3
Fanera (sluoksniuotoji mediena)	LST EN 636 [9.12]			
	1 dalis	+	-	-
	2 dalis	+	+	-
	3 dalis	+	+	+

Orientuotos skiedrantų plokštės (OSB)	LST EN 300 [9.28]			
	OSB 2	+	-	-
	OSB 3	+	+	-
Smulkinių plokštės	LST EN 312 [9.26]			
	4 dalis	+	-	-
	5 dalis	+	+	-
	6 dalis	+	-	-
	7 dalis	+	+	-
Kietos plaušų plokštės	LST EN 622-2 [9.27]			
	HB. LA	+	-	-
	HB. HLS	+	+	-

Pastaba. Plusas, minusas (+, -) – atitinkamai leidžiama arba draudžiama naudoti nurodytoje eksploatacijos klasėje

VII SKYRIUS. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ ELEMENTŲ SAUGOS RIBINIO BŪVIO SKAIČIAVIMAI

I SKIRSNIS. CENTRIŠKAI TEMPIAMIEJI IR GNIUŽDOMIEJI ELEMENTAI

38. Centriškai tempiamųjų vientisinio ir klijuotinio skerspjūvio elementų stiprumas tikrinamas taip:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,d}}{A_{net}} \leq f_{t,0,d}(f_{t,0,g,d}), \quad (7.1)$$

čia: $\sigma_{t,0,d}$ – skaičiuotinis tempimo išilgai pluošto įtempis; $N_{t,d}$ – skaičiuotinė ašinė tempimo jėga; A_{net} – skerspjūvio plotas neto. Nustatant A_{net} , susilpninimai 200 mm atkarpoje imami sutapatinti viename pjūvyje; $f_{t,0,d}(f_{t,0,g,d})$ – skaičiuotinis tempiamos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

39. Pastovaus vientisinio ir klijuotinio skerspjūvio centriškai gniuždomieji elementai tikrinami taip:

39.1. stiprumas

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{A_{net}} \leq f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d}); \quad (7.2)$$

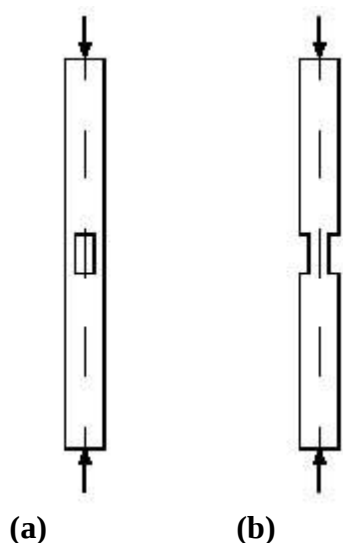
39.2. pastovumas

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{\varphi \cdot A_d} \leq f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d}), \quad (7.3)$$

čia: $\sigma_{c,0,d}$ – skaičiuotinis gniuždymo išilgai pluošto įtempis; $N_{c,d}$ – skaičiuotinė ašinė gniuždymo jėga; φ – klupumo koeficientas, nustatomas pagal (7.4), (7.5) formules; A_{net} – skerspjūvio plotas neto; $f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d})$ – skaičiuotinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris; A_d – skaičiuotinis elemento skerspjūvio plotas, imamas:

- kai susilpninimai neišėina į briaunas (1 pav., a):
 $A_d = A$ – jei susilpninimų nėra arba susilpninimų plotas neviršija 25 % A ;
 $A_d = \left(\frac{4}{3}\right)A_{net}$ – jei susilpninimų plotas viršija 25 % A ;
- kai simetriniai susilpninimai išėina į briaunas (1pav., b):

$$A_d = A_{net}.$$



1 pav. Gniuždomųjų elementų susilpninimai:
a – neišeinantys į briaunas; b – iššeinantys į briaunas

40. Klupumo koeficientas φ nustatomas pagal formules:

40.1. kai elemento liaunis $\lambda \leq 70$

$$\varphi = \begin{cases} 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 & - \text{medienai,} \\ 1 - \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 & - \text{fanerai;} \end{cases} \quad (7.4)$$

40.2. kai elemento liaunis $\lambda > 70$

$$\varphi = \begin{cases} \frac{3000}{\lambda^2} & - \text{medienai,} \\ \frac{2500}{\lambda^2} & - \text{fanerai.} \end{cases} \quad (7.5)$$

41. Vientisinio ir klijuotinio skerspjuvio elementų liaunis nustatomas pagal formulę:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i}, \quad (7.6)$$

čia: l_{ef} – skaičiuojamasis elemento ilgis, kuris nustatomas pagal Reglamento 58 p. ir 132 p. reikalavimus; i – skerspjuvio inercijos spindulys atitinkamai y ir z ašių atžvilgiu.

42. Atremtų visu kontūru sudėtinio skerspjuvio su slankiomis jungtimis elementų stiprumas ir pastovumas tikrinamas pagal (7.2) ir (7.3) formules, kuriose A_{net} ir A_d yra visų juostų (sluoksnių) skerspjuvio plotas. Sudėtinio skerspjuvio elementų liaunis nustatomas įvertinant jungčių slankumą:

$$\lambda = \sqrt{(\mu_z \cdot \lambda_z)^2 + \lambda_1^2}, \quad (7.7)$$

čia: λ_z – sudėtinio skerspjūvio elemento liaunis z ašies atžvilgiu (žr. 2 pav.), apskaičiuotas skaičiuojamajam elemento ilgiui l_{ef} neįvertinant jungčių slankumo; λ_1 – vienos juostos liaunis z_1 ašies atžvilgiu (žr. 2 pav.), apskaičiuotas skaičiuotiniam juostos ilgiui l_1 ; kai l_1 yra mažesnis negu 7 juostos (sluoksnių) storiai, priimama, kad $\lambda_1 = 0$.

42.1. Liaunio koeficientas μ_z nustatomas pagal formulę:

$$\mu_z = \sqrt{1 + k_j \frac{b \cdot h \cdot n_j}{l_{ef}^2 \cdot n_1}}, \quad (7.8)$$

čia: b ir h – elemento skerspjūvio plotis ir aukštis, cm; n_j – skaičiuotinis jungimo siūlių skaičius sudėtiniame skerspjūvyje yra lygus siūlių, kuriose vyksta sudėtinio skerspjūvio elemento juostų (sluoksnių) tarpusavio slinktis (šlytis) (2 pav., a – 4 plokštumos, 2 pav., b – 6 plokštumos), skaičiui; l_{ef} – elemento skaičiuojamasis ilgis, m; n_1 – skaičiuotinis jungimo priemonių skaičius viename elemento siūlės ilgio metre (kai sudėtinis skerspjūvis turi kelias skirtingo jungimo priemonių skaičiaus siūles, imamas vidutinis jungimo priemonių skaičius visoms siūlėms); k_j – jungties slankumo koeficientas, įvertinantis jungties priemonių tipą, nustatomas pagal 8 lentelėje nurodytas formules.

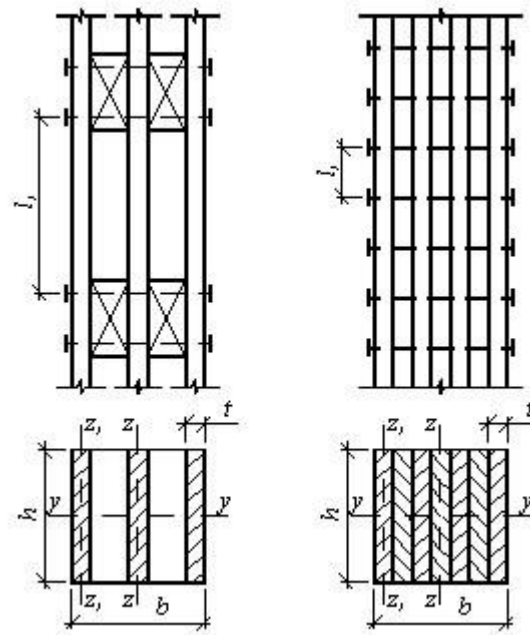
Nustatant k_j , vinių skersmuo imamas ne didesnis kaip 0,1 jungiamojo sluoksnių storio. Jei vinies, įkaltos į vieną iš jungiamųjų sluoksnių, ilgis yra mažesnis nei $4d$, tai vinies laikomoji galia šioje jungiamųjų juostų siūlėje neįvertinama. Plieninių apvaliųjų kaiščių jungties slankumo koeficiento k_j reikšmė apskaičiuojama imant plonesnįjungiamųjų sluoksnių storį. Ažuolinių apvaliųjų kaiščių skersmuo imamas ne didesnis kaip 0,25 plonesniojo iš sujungiamųjų sluoksnių storio.

Jungties priemonės siūlėse išdėstomos tolygiai visame elemento ilgyje. Lanksčiai atremtiems tiesiems elementams leidžiama jų ilgio viduriniuose ketvirčiuose išdėstyti pusę visų jungties priemonių skaičiaus, tačiau skaičiavimams pagal (7.8) formulę jungties priemonių skaičius n_1 imamas lygus priemonių, esančių kraštiniuose elemento ilgio ketvirčiuose, skaičiui.

42.2. Sudėtinio skerspjūvio elemento liaunis, apskaičiuotas pagal (7.7) formulę, imamas ne didesnis, kaip atskirų juostų liaunis, nustatytas pagal formulę:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{\sqrt{\sum I_{z_1} / A}}, \quad (7.9)$$

čia: $\sum I_{z_1}$ – juostų sluoksnių skerspjūvių inercijos momentų suma bruto savų ašių z_1 atžvilgiu (žr. 2 pav.); A – elemento sudėtinio skerspjūvio plotas bruto; l_{ef} – skaičiuojamasis elemento ilgis.



(a)

(b)

2 pav. Sudėtinio skerspjūvio elementai:

a – su intarpais; b – be intarpų

8 lentelė

Jungčių slankumo koeficientų reikšmės

Jungties priemonės tipas	k_j koeficiento reikšmė	
	kai elementas centriškai gniuždomas	kai elementas ekscentriškai gniuždomas
1. Vinys	$\frac{1}{10 \cdot d^2}$	$\frac{1}{5 \cdot d^2}$
2. Apvalūs plieniniai kaiščiai		
2.1. kai jų skersmuo $\leq 1/7$ jungiamųjų juostų storio	$\frac{1}{5 \cdot d^2}$	$\frac{1}{2,5 \cdot d^2}$
2.2. kai jų skersmuo $> 1/7$ jungiamųjų juostų storio	$\frac{1,5}{t \cdot d}$	$\frac{3}{t \cdot d}$
3. Apvalūs ažuoliniai kaiščiai	$\frac{1}{d^2}$	$\frac{1,5}{d^2}$
4. Klėjai	0	0

Pastaba. Vinies ir kaiščio skersmens d , elemento juostų (sluoksnių) storio t matmenys imami centimetrais.

42.3. Jei sudėtinio skerspjūvio elemento juostos (sluoksniai) yra skirtingo storio, tai apskaičiuojant elemento liaunį pagal (7.7) formulę, elemento juostos liaunis λ_1 nustatomas taip:

$$\lambda_1 = \frac{l_1}{\sqrt{\sum I_{z_1} / A}}, \quad (7.10)$$

čia l_1 – priimamas pagal 2 pav.

Sudėtinio skerspjūvio elemento liaunis atžvilgiu ašies, praeinančios per visų juostų skerspjūvių svorio centrus (2 pav., y ašis), imamas kaip vientisinio skerspjūvio elementui, t. y. neįvertinant jungčių tarp juostų slankumo, jei visos juostos apkrautos tolygiai. Esant netolygiam juostų apkrovimui, būtina naudotis 43 p. nurodymais.

43. Sudėtinio skerspjūvio elementų su slankiomis jungtimis, kurių dalis juostų (sluoksnių) galuose neparemta, stiprumas ir pastovumas apskaičiuojami pagal (7.2) ir (7.3) formules, laikantis šių nurodymų:

43.1. elemento skerspjūvio plotai A_{net} ir A_d nustatomi pagal atremtų juostų (sluoksnių) skerspjūvius;

43.2. elemento liaunis z ašies atžvilgiu (žr. 2 pav.) nustatomas pagal (7.7) formulę; šiuo atveju skerspjūvio inercijos momentas skaičiuojamas imant visas juostas, o plotas – tik atremtas juostas;

43.3. nustatant liaunį y ašies atžvilgiu (žr. 2 pav.), inercijos momentas nustatomas pagal formulę:

$$I_y = I_{1,y} + 0,5 \cdot I_{2,y}, \quad (7.11)$$

čia $I_{1,y}$ ir $I_{2,y}$ – atremtų ir neatremtų juostų skerspjūvių inercijos momentai.

44. Klijuotinio kintamojo aukščio skerspjūvio elemento pastovumas tikrinamas taip:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{\varphi \cdot A_d \cdot k_{N,shape}} \leq f_{c,0,g,d}, \quad (7.12)$$

čia: $A_d = A_{max}$ – elemento maksimalaus aukščio skerspjūvio plotas bruto; $k_{N,shape}$ – koeficientas, įvertinantis skerspjūvio aukščio kitimą, nustatomas pagal Reglamento 1 priedo 1 lentelės formules (pastovaus skerspjūvio elementams $k_{N,shape} = 1,0$); φ – klupumo koeficientas, nustatomas pagal Reglamento 40 p. formules. Elemento liaunis apskaičiuojamas imant maksimalius skerspjūvio matmenis.

II SKIRSNIS. LENKIAMIEJI ELEMENTAI

45. Pastovaus vientisinio, sudėtinio ir klijuotinio skerspjūvio lenkiamųjų elementų stiprumas tikrinamas taip:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} \leq f_{m,d}(f_{m,g,d}), \quad (7.13)$$

čia: $\sigma_{m,d}$ – skaičiuotinis lenkimo įtempis; M_d – skaičiuotinis lenkiamasis momentas; $f_{m,d}(f_{m,g,d})$ – skaičiuotinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris; W_d – skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas.

$$W_d = W_{net} - \text{vientisiniams ir klijuotiniams skerspjūviams}, \quad (7.14)$$

$$W_d = k_w W_{net} - \text{sudėtinio skerspjūvio elementams}, \quad (7.15)$$

čia: W_{net} – skerspjūvio atsparumo momentas neto; k_W – skerspjūvio atsparumo momento redukcijos koeficientas. Jo reikšmės elementams, kurių skerspjūvis sudarytas iš vienodų sluoksnių, pateiktos 9 lentelėje. Elemento skerspjūvio susilpninimai, esantys 200 mm ilgio ruože, yra imami vienam pjūviui.

46. Lenkiamųjų elementų kirpimo (šlyties) stiprumas tikrinamas taip:

$$\tau_d = \frac{V_d S}{I b} \leq f_{v,d} (f_{v,g,d}), \quad (7.16)$$

čia: τ_d – skaičiuotinis kirpimo (šlyties) įtempis; V_d – skaičiuotinė skersinė jėga; I – elemento skerspjūvio inercijos momentas; S – elemento skerspjūvio atskeliamos dalies statinis momentas apie neutraliąją ašį; b – elemento skerspjūvio plotis; $f_{v,d} (f_{v,g,d})$ – skaičiuotinis kerpamos (skeliamos) išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

9 lentelė

Skerspjūvio atsparumo momento k_W ir inercijos momento k_I redukcijos koeficientų reikšmės

Koeficientai	Sluoksnių skaičius skerspjūvyje	Koeficientų reikšmės tarpatramiams, m			
		2	4	6	9 ir daugiau
k_W	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_I	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

Pastaba. Tarpinėms tarpatramių ir sluoksnių skaičiaus reikšmėms koeficientai nustatomi interpoliavimo būdu.

47. Sudėtinio skerspjūvio elemento ruože su vienodo ženklo skersinių jėgų diagrama kiekvienoje siūlėje tolygiai išdėstytų kerpamųjų ryšio priemonių skaičius n apskaičiuojamas taip:

$$n = \frac{1,5(M_{2,d} - M_{1,d})S}{R_{j,d}I}, \quad (7.17)$$

čia: n – kerpamųjų priemonių skaičius; $M_{1,d}$; $M_{2,d}$ – skaičiuotiniai lenkiamieji momentai nagrinėjamo ruožo pradiniam (1-1) ir galiniam (2-2) pjūviuose; $R_{j,d}$ – skaičiuotinis jungties priemonės vieno šlyties pjūvio atsparis (laikomoji galia).

Kai siūlėje yra skirtingos laikomosios galios, tačiau vienodų pagal savo darbo pobūdį jungimo priemonių (pvz., kaiščių ir vinių), tai jų atspariai (laikomosios galios) turi būti sumuojami.

48. Vientisinio ir klijuotinio skerspjūvio įstrižai lenkiamųjų elementų stiprumas apskaičiuojamas taip:

$$\frac{M_{y,d}}{W_{y,d}} + \frac{M_{z,d}}{W_{z,d}} \leq f_{m,d} (f_{m,g,d}), \quad (7.18)$$

čia: $M_{y,d}$ ir $M_{z,d}$ – skaičiuotiniai lenkiamieji momentai atitinkamai apie skerspjūvio y ir z ašį; $W_{y,d}$ ir $W_{z,d}$ – skaičiuotiniai skerspjūvio atsparumo momentai atitinkamai apie y ir z ašį; $f_{m,d} (f_{m,g,d})$ – skaičiuotinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

49. Lenkiamųjų klijuotinio kintamojo aukščio skerspjūvio ir lenktos ašies elementų (sijų) (3 pav.) stiprumas tikrinamas taip:

$$\sigma_{m,d} = k_l \frac{M_d}{W_d} \leq k_r \cdot f_{m,g,d}; \quad (7.19)$$

čia: M_d – skaičiuotinis kraigo lenkiamasis momentas; W_d – kraiginio skerspjūvio atsparumo momentas;

$f_{m,g,d}$ – skaičiuotinis lenkiamos klijuotosios medienos stipris.

49.1. Koeficientas k_l apskaičiuojamas taip:

$$k_l = k_1 + k_2 \left(\frac{h}{r} \right) + k_3 \left(\frac{h}{r} \right)^2 + k_4 \left(\frac{h}{r} \right)^3, \quad (7.20)$$

čia:

$$\begin{aligned} k_1 &= 1 + 1,4 \operatorname{tg} \alpha + 5,4 \operatorname{tg}^2 \alpha; \\ k_2 &= 0,35 - 8 \operatorname{tg} \alpha; \\ k_3 &= 0,6 + 8,3 \operatorname{tg} \alpha - 7,8 \operatorname{tg}^2 \alpha; \\ k_4 &= 6 \operatorname{tg}^2 \alpha. \end{aligned} \quad (7.21)$$

Dvišlaitėms sijoms su tiesia apatine briauna $h/r = 0$.

49.2. Klijuotinio skerspjūvio lenktos ašies elementams (sijoms) skaičiuotinės medienos stiprio reikšmės $f_{m,g,d}$ turi būti koreguojamos koeficientu k_r :

$$k_r = \begin{cases} 1, & \text{kai } \frac{r_{in}}{t} \geq 240; \\ 0,76 + 0,001 r_{in}, & \text{kai } \frac{r_{in}}{t} < 240; \end{cases} \quad (7.22)$$

čia: r_{in} – išlenktos lentos kreivumo spindulys; t – išlenktos lentos storis radialine kryptimi.

Dvišlaitėms sijoms su tiesia apatine briauna $k_r = 1,0$.

50. Lenkiamųjų klijuotinio kintamojo aukščio skerspjūvio ir lenktos ašies elementų (sijų) (3 pav.) stiprumas skersai medienos pluoštų kraigo zonoje tikrinamas taip:

$$\sigma_{t,90,d} = k_p \frac{M_d}{W_d} \leq k_{dis} k_{vol} f_{t,90,g,d}, \quad (7.23)$$

čia: $\sigma_{t,90,d}$ – skaičiuotinis tempimo skersai medienos pluošto įtempis; M_d , W_d – skaičiuotinis maksimalus lenkiamasis momentas ir skerspjūvio atsparumo momentas kraigo zonoje; $f_{t,90,g,d}$ – skaičiuotinis tempiamos skersai pluošto klijuotosios medienos stipris; k_{vol} , k_{dis} – tempiamos skersai pluošto medienos stiprio koregavimo koeficientai.

50.1. Koeficientas k_{vol} apskaičiuojamas taip:

$$k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0,2}, \quad (7.24)$$

čia: $V_0 = 0,01 \text{ m}^3$; V – kraigo zonos tūris (žr. 3 pav.). Maksimali šio tūrio reikšmė turi būti ne didesnė už $2V_b/3$,

čia V_b – visos sijos tūris. Įtempių pasiskirstymo sijos kraigo zonoje koeficientas $k_{dis} = 1,4$ – dvišlaitėms su tiesia apatine briauna ir lenktos ašies sijoms (3 pav., a, b) ir $1,7$ – dvišlaitėms su lenkta apatine briauna (3 pav., c).

50.2. Koeficientas k_p apskaičiuojamas taip:

$$k_p = k_5 + k_6 \left(\frac{h}{r} \right) + k_7 \left(\frac{h}{r} \right)^2; \quad (7.25)$$

$$k_5 = 0,2 \operatorname{tg} \alpha;$$

$$k_6 = 0,25 - 1,5 \operatorname{tg} \alpha + 2,6 \operatorname{tg}^2 \alpha; \quad (7.26)$$

$$k_7 = 2,1 \operatorname{tg} \alpha - 4 \operatorname{tg}^2 \alpha.$$

51. Stačiakampio skerspjūvio lenkiamųjų elementų plokščiosios formos pastovumas tikrinamas taip:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{\varphi_M W_d} \leq f_{m,d} (f_{m,g,d}), \quad (7.27)$$

čia: M_d – skaičiuotinis maksimalus l_d ruože lenkiamasis momentas; W_d – maksimalus nagrinėjamo l_d ruožo atsparumo momentas bruto; φ_M – lenkiamojo elemento klupumo koeficientas; $f_{m,d}$ ($f_{m,g,d}$) – skaičiuotinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

51.1. Stačiakampio skerspjūvio lenkiamiesiems elementams, lanksčiai įtvirtintiems nuo slinkties iš lenkimo plokštumos ir įtvirtintiems atraminiuose pjūviuose nuo posūkio aplink išilginę ašį, koeficientas φ_M nustatomas taip:

$$\varphi_M = 140 \frac{b^2}{l_d h} k_M, \quad (7.28)$$

čia: l_d – atstumas tarp elemento atraminių pjūvių, o gniuždomą briauną įtvirtinus nuo poslinkio iš lenkimo plokštumos tarpiniuose taškuose – atstumas tarp šių taškų; b – skerspjūvio plotis; h – maksimalus l_d ruože skerspjūvio aukštis; k_M – koeficientas, priklausantis nuo elemento lenkiamųjų momentų diagramos formos l_d ruože, nustatomas pagal Reglamento 1 priedo 2 lentelės formules.

51.2. Kai elemento tempiamoji skerspjūvio briauna l_d ruože įtvirtinama nuo poslinkio iš lenkiamosios plokštumos tarpiniuose taškuose, tada pagal (7.28) formulę apskaičiuotas koeficientas φ_M dauginamas iš koeficiento k_M , m_{od} :

$$k_{M,mod} = 1 + \left[0,142 \frac{l_d}{h} + 1,76 \frac{h}{l_d} + 1,4\alpha_d - 1 \right] \frac{n^2}{n^2 + 1}, \quad (7.29)$$

čia: α_d – centrinis kampas radianais, nustatantis elemento lenktą l_d ruožą (tiesiems elementams $\alpha_d = 0$); n – tempiamosios briaunos tarpinių (vienodo žingsnio) įtvirtinimo taškų l_d ruože skaičius;

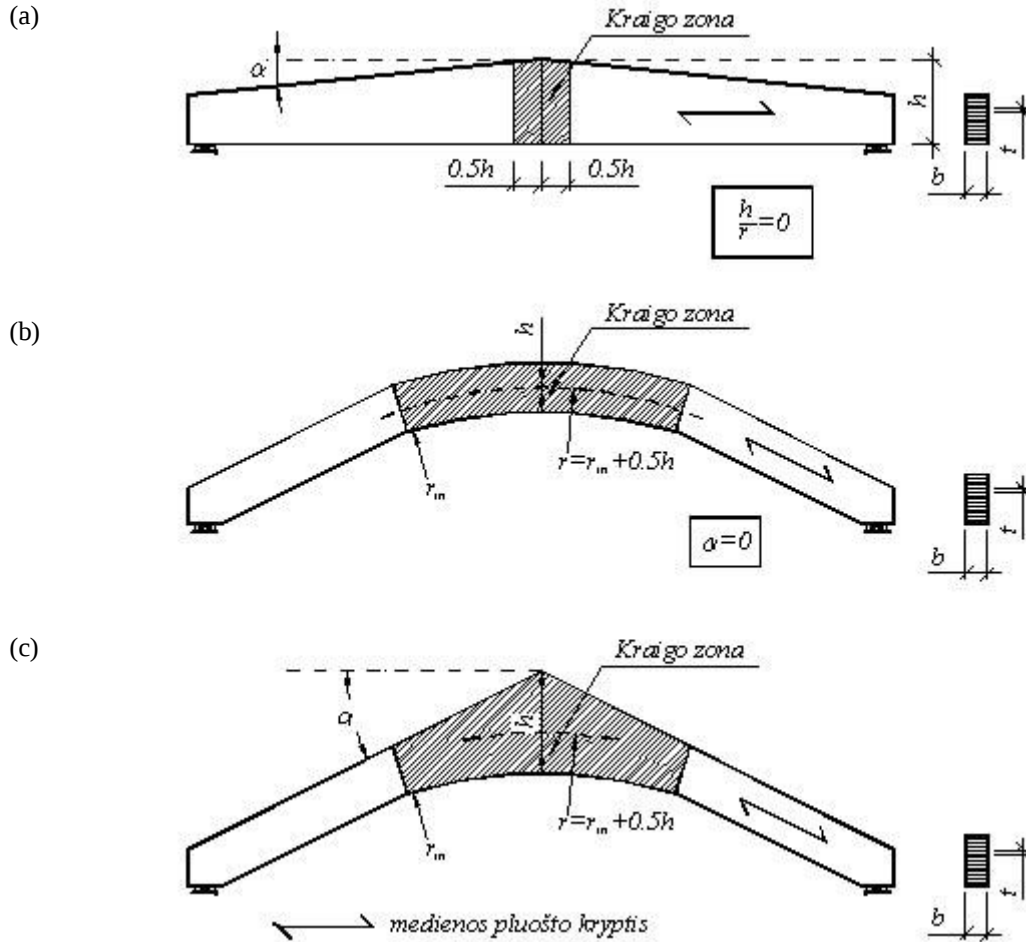
$$(\text{kai } n \geq 4, \text{ dydis } \frac{n^2}{n^2 + 1} = 1).$$

51.3. Apskaičiuojant pastovaus pločio su tiesiškai kintamuoju skerspjūvio aukščiu elemento ilgyje lenkiamus elementus, kurie neturi įtvirtinimų iš plokštumos tempiamoje nuo momento M_d briaunoje arba kai įtvirtinimų skaičius $n < 4$, koeficientą φ_M , apskaičiuotą pagal (7.28) formulę, būtina dauginti iš koeficiento $k_{M,shape}$. Koeficiento $k_{M,shape}$ reikšmėms apskaičiuoti formulės yra pateiktos Reglamento 1 priedo 2 lentelėje. Kai $n \geq 4$, $k_{M,shape} = 1$.

52. Dvitėjinio ir dėžinio skerspjūvio lenkiamųjų elementų plokščiosios formos pastovumas iš lenkiamojo momento plokštumos tikrinamas, jei $l_d \geq 7b_f$; čia b_f – skerspjūvio gniuždomosios juostos plotis. Tikrinama taip:

$$\frac{M_d}{\varphi \cdot W} \leq f_{c,0,d} (f_{c,0,g,d}), \quad (7.30)$$

čia: M_d – skaičiuotinis lenkiamasis momentas; φ – elemento gniuždomosios juostos klupumo koeficientas iš momento plokštumos (žr. Reglamento 40 p.); $f_{c,0,d}$ ($f_{c,0,g,d}$) – skaičiuotinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris; W – skerspjūvio atsparumo momentas bruto, o skerspjūviams su fanerinėmis sienelėmis – redukuotasis skerspjūvio atsparumo momentas elemento lenkimo plokštumoje.



3 pav. Klijuotinio skerspjūvio sijos:

a – dvišlaitė su tiesia apatine briauna; b – vienodo skerspjūvio lenkta;
c – dvišlaitė su lenkta apatine briauna

III SKIRSNIS. EKSCENTRIŠKAI TEMPIAMIEJI IR GNIUŽDOMIEJI ELEMENTAI

53. Ekscentriškai tempiamųjų vientisinio ir klijuotinio skerspjūvio elementų stiprumas tikrinamas taip:

$$\frac{N_{t,d}}{A_{net}} + \frac{M_d}{W_d} \frac{f_{t,0,d} (f_{t,0,g,d})}{f_{m,d} (f_{m,g,d})} \leq f_{t,0,d} (f_{t,0,g,d}), \quad (7.31)$$

čia: $N_{t,d}$ – skaičiuotinė ašinė tempimo jėga; A_{net} – skerspjūvio plotas neto; M_d – skaičiuotinis lenkiamasis momentas; W_d – skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas (žr. 45 p.); $f_{t,0,d}$ ($f_{t,0,g,d}$)

– skaičiuotinis tempiamos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris; $f_{m,d}$ ($f_{m,g,d}$) – skaičiuotinis lenkiamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

54. Ekscentriškai gniuždomųjų elementų, skaičiuojamų taikant deformuotą skaičiuojamąją schemą, stiprumas tikrinamas taip:

$$\frac{N_{c,d}}{A_{net}} + \frac{M_{d,mod}}{W_d} \leq f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d}), \quad (7.32)$$

čia: $N_{c,d}$ – skaičiuotinė ašinė gniuždymo jėga; A_{net} – skerspjūvio plotas neto; $M_{d,mod}$ – skaičiuotinis modifikuotas skersinių ir ašinių jėgų poveikio lenkiamasis momentas nustatomas skaičiavimu pagal deformuotą schemą; W_d – skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas (žr. 45 p.); $f_{c,0,d}$ ($f_{c,0,g,d}$) – skaičiuotinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

54.1. Jei įrašos apskaičiuotos pagal nedeformuotą schemą, skaičiuotinis modifikuotas lenkiamasis momentas $M_{d,mod}$ lanksčiai atremtų ir gmbinių elementų, kurių simetrinės lenkiamojo momento diagramos yra sinusoidės, parabolės ar joms artimų formų, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_{d,mod} = \frac{M_d}{k_{def}}, \quad (7.33)$$

čia: M_d – skaičiuotinis nagrinėjamo pjūvio lenkiamasis momentas, neįvertinant papildomo lenkiamojo momento, sukulto ašinės jėgos dėl strypo išlinkimo (įrašos apskaičiuotos pagal nedeformuotą schemą); k_{def} – koeficientas ($0 < k_{def} < 1$), įvertinantis papildomą lenkiamąjį momentą nuo ašinės jėgos poveikio dėl elemento išlinkio, nustatomas taip:

$$k_{def} = 1 - \frac{N_{c,d}}{\varphi f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d})A}, \quad (7.34)$$

čia A – skerspjūvio plotas bruto; φ – koeficientas, nustatomas pagal (7.5) formulę.

54.2. Jei lanksčiai atremtų elementų lenkiamųjų momentų diagrama yra trikampė arba stačiakampė, tai pagal (7.34) formulę apskaičiuotas koeficientas k_{def} dauginamas iš pataisos koeficiento k_{cal} :

$$54.2.1. k_{cal} = 1,22 - 0,22 k_{def} - \text{trikampe lenkimo momentų diagramai}, \quad (7.35)$$

$$54.2.2. k_{cal} = 0,81 + 0,19 k_{def} - \text{stačiakampe lenkimo momentų diagramai}. \quad (7.36)$$

54.3. Asimetriškai apkrautiems lanksčiai atremtiems elementams lenkiamasis momentas $M_{d,mod}$ nustatomas taip:

$$M_{d,mod} = \frac{M_{1,d}}{k_{1,def}} + \frac{M_{2,d}}{k_{2,def}}, \quad (7.37)$$

čia: $M_{1,d}$ ir $M_{2,d}$ – skaičiuotiniai elemento pjūvio lenkiamieji momentai nuo simetrinės ir asimetrinės apkrovos komponentų; $k_{1,def}$ ir $k_{2,def}$ – koeficientai, apskaičiuojami pagal [7.34] formulę, priėmus liaunių reikšmes, atitinkančias elemento simetrinę ir asimetrinę išlinkio formas.

54.4. Kintamojo aukščio skerspjūvio elementų plotas A (7.34) formulėje imamas maksimalaus aukščio skerspjūviui, o koeficientas φ dauginamas iš koeficiento $k_{N,shape}$, kuris apskaičiuojamas pagal Reglamento 1 priedo 1 lentelės formules.

54.5. Jei ekscentriškai gniuždomojo elemento įtempiai nuo lenkiamojo momento sudaro iki 0,1 ašinės jėgos įtempių, tai elementas turi būti patikrintas pagal (7.3) formulę neįvertinant lenkiamojo momento.

55. Ekscentriškai gniuždomųjų elementų plokščiosios formos pastovumas tikrinamas taip:

$$\frac{N_{c,d}}{\varphi A f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d})} + \left(\frac{M_{d,mod}}{\varphi_M W_d f_{m,d}(f_{m,g,d})} \right)^n \leq 1, \quad (7.38)$$

čia: A – maksimalaus aukščio l_d ruože skerspjūvio plotas bruto; W_d – žr. Reglamento 51 p.;

$n = 2$ – elementams, neturintiems tempiamosios zonos įtvirtinimų (ryšių) iš deformuojamosios plokštumos, ir $n = 1$ – elementams, turintiems tokius įtvirtinimus; φ – klupumo koeficientas elemento, kurio skaičiuotinis ilgis l_d , imamas tarp įtvirtinimų iš deformuojamosios plokštumos, nustatomas pagal (7.5) formulę; φ_M – koeficientas, nustatomas pagal (7.28) formulę.

55.1. Kai elemento l_d ruože yra tempiamosios briaunos įtvirtinimai (ryšiai) iš lenkiamojo momento plokštumos, tada koeficientas φ_M dauginamas iš koeficiento $k_{M, mod}$, nustatomo pagal formulę (7.29), o koeficientas φ – iš koeficiento $k_{N, mod}$, nustatomo pagal formulę:

$$k_{N, mod} = 1 + \left[0,75 + 0,06 \left(\frac{l_d}{h} \right)^2 + 0,6\alpha_d \frac{l_d}{h} - 1 \right] \frac{n^2}{n^2 + 1}, \quad (7.39)$$

čia – α_d , l_d , h , n – žr. Reglamento 51 p.

55.2. Kai apskaičiuojami kintamojo aukščio skerspjūvio elementai, neturintys įtvirtinimų (ryšių) tempiamojoje skerspjūvio briaunoje iš lenkiamojo momento plokštumos, arba kai jų skaičius $n < 4$, tada koeficientų φ ir φ_M reikšmės, apskaičiuotas pagal (7.5) ir (7.28) formules, reikia papildomai padauginti iš atitinkamų koeficientų $k_{N, shape}$ ir $k_{M, shape}$, nustatomų pagal Reglamento 1 priedo 1 ir 2 lentelių formules. Kai $n \geq 4$, tai $k_{N, shape} = k_{M, shape} = 1$.

56. Kai sudėtinio skerspjūvio ekscentriškai gniuždomųjų elementų juostos sujungtos slankiomis jungtimis, būtina tikrinti labiausiai įtemptosios juostos, jei jos skaičiuojamasis ilgis viršija septynis juostos storius, pastovumą pagal formulę:

$$\frac{N_{c,d}}{A} + \frac{M_{d,mod}}{W} \leq \varphi_1 f_{c,0,d}, \quad (7.40)$$

čia: φ_1 – atskiros juostos klupumo koeficientas, apskaičiuotas imant jos skaičiuojamąjį ilgį l_1 (žr. 42p.); A , W – elemento skerspjūvio plotas ir atsparumo momentas bruto.

Ekscentriškai gniuždomojo sudėtinio skerspjūvio elemento pastovumas iš lenkiamosios plokštumos turi būti patikrintas pagal (7.3) formulę, nevertinant lenkiamojo momento.

57. Ekscentriškai gniuždomojo sudėtinio skerspjūvio elemento ruože su vienodo ženklo skersinių jėgų diagrama ir gniuždymo jėga visame skerspjūvyje tolygiai išdėstytų kerpamųjų jungties priemonių skaičius kiekvienoje siūlėje turi atitikti sąlygą:

$$n \geq \frac{1,5 M_{d,mod} S}{R_{j,d} I}, \quad (7.41)$$

čia: $M_{d, mod}$ – skaičiuotinis modifikuotas lenkiamasis momentas, nustatomas pagal 54.1 p.; S – skerspjūvio atskeliamos dalies statinis momentas; I – elemento skerspjūvio inercijos momentas bruto; $R_{j, d}$ – skaičiuotinis jungties priemonės vieno šlyties pjūvio atsparis (laikomoji galia).

IV SKIRSNIS. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ ELEMENTŲ SKAIČIUOJAMIEJI ILGIAI IR RIBINIAI LIAUNIAI

58. Tiesialinijinių elementų skaičiuojamieji ilgiai l_{ef} nustatomi taip:

$$l_{ef} = \mu l, \quad (7.42)$$

čia: μ – elemento ilgio redukcijos koeficientas; l – elemento ilgis.

58.1. Elementų, apkrautų ašinėmis jėgomis galuose, koeficientai μ imami:

$\mu = 1$, kai elemento galai yra lanksčiai įtvirtinti, taip pat lanksčiai pritvirtinti tarpiniuose elemento taškuose;

$\mu = 0,8$, kai elemento vienas galas įtvirtintas lanksčiai, o kitas įtvirtintas standžiai;

$\mu = 2,2$, kai vienas galas įtvirtintas standžiai, o kitas galas laisvas ir apkrautas;

$\mu = 0,65$, kai abu galai standžiai įtvirtinti.

58.2. Esant tolygiai elemento ilgiu išdėstytai ašinei jėgai, koeficientas μ imamas:

$\mu = 0,73$, kai abu galai lanksčiai įtvirtinti;

$\mu = 1,2$, kai vienas galas standžiai įtvirtintas, o kitas – laisvas.

58.3. Persikertančių elementų, sujungtų tarpusavyje susikirtimo vietoje, skaičiuojamasis ilgis imamas:

58.3.1. tikrinant pastovumą konstrukcijos plokštumoje, – atstumas nuo mazgo centro iki elementų susikirtimo vietos;

58.3.2. tikrinant pastovumą iš konstrukcijos plokštumos:

58.3.2.1. kai susikerta du gniuždomieji elementai – visas elemento ilgis;

58.3.2.2. kai susikerta gniuždomasis elementas su neturinčiu įrašos elementu – ilgis l_1 padaugintas iš koeficiento μ :

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{l_1 \lambda_1^2 A_2}{l_2 \lambda_2^2 A_1}}}, \quad (7.43)$$

čia: l_1, λ_1, A_1 – gniuždomojo elemento visas ilgis, liaunis ir skerspjūvio plotas; l_2, λ_2, A_2 – elemento, neturinčio įrašos, visas ilgis, liaunis ir skerspjūvio plotas.

Koeficientas μ imamas ne mažesnis kaip 0,5;

58.3.2.3. kai susikerta gniuždomasis ir tempiamasis elementai su vienodomis įrašų reikšmėmis, – didžiausias gniuždomo elemento ilgis nuo mazgo centro iki elementų susikirtimo taško.

Jei susikertantys elementai yra sudėtinio skerspjūvio, tai (7.43) formulėje imamos atitinkamos liaunio reikšmės, apskaičiuotos pagal (7.7) formulę.

59. Elementų ir jų juostų liaunis neturi viršyti 10 lentelėje nurodytų reikšmių.

10 lentelė

Elementų ribiniai liaunia

Konstrukcijų elementų pavadinimas		Ribinis liaunis λ_u
1.	Santvarų gniuždomosios juostos, atraminiai spyriai ir statramsčiai, kolonos	120
2.	Kiti santvarų ir kitų spragotųjų konstrukcijų gniuždomieji elementai	150
3.	Gniuždomieji ryšiniai elementai	200
4.	Santvarų tempiamosios juostos vertikalioje plokštumoje	150
5.	Kiti santvarų ir kitų spragotųjų konstrukcijų tempiamieji elementai	200
6.	Pagrindiniai elementai (statramsčiai, spyriai ir kt.)	150
7.	Kiti elementai	175

Pastaba. Kintamojo aukščio skerspjūvio gniuždomiems elementams ribinio liaunio λ_u reikšmės dauginamos iš

$\sqrt{k_{N,shape}}$, čia koeficientas $k_{N,shape}$ apskaičiuojamas pagal Reglamento 1 priedo 1 lentelės formules.

V SKIRSNIS. KLIJUOTINIŲ ELEMENTŲ IŠ FANEROS IR MEDIENOS SKAIČIAVIMO YPATUMAI

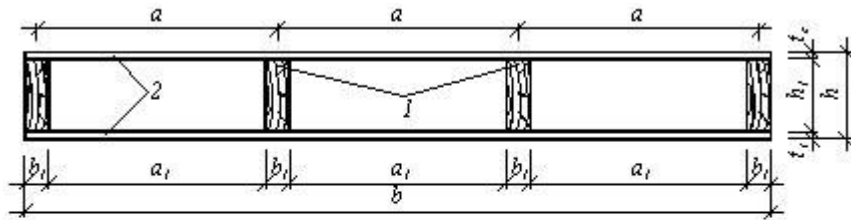
60. Klijuotinio skerspjūvio elementai iš faneros ir medienos apskaičiuojami redukuotojo skerspjūvio metodu.

61. Plokščių (4 pav.) tempiamojo faneros apmušo stiprumas tikrinamas taip:

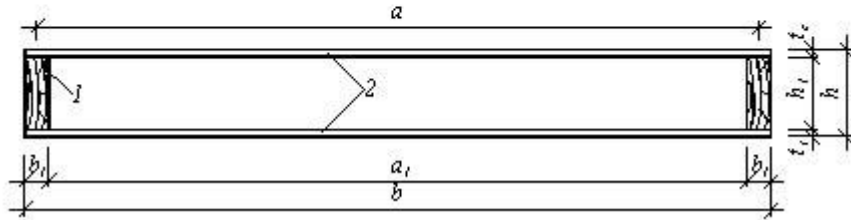
$$\frac{M_d}{W_{pw,red}} \leq k_{pw} f_{t,pw,d}, \quad (7.44)$$

čia: M_d – skaičiuotinis lenkiamasis momentas; $W_{pw,red}$ – redukuoto fanerai skerspjūvio atsparumo momentas, nustatomas pagal 62 p. nurodymus; k_{pw} – koeficientas, įvertinantis faneros skaičiuotinio stiprio sumažėjimą apmušo sandūrose ir imamas įstrižo sujungimo ar dvipusių antdėklų panaudojimo atvejais įprastai fanerai $k_{pw} = 0,6$. Kai sandūrų nėra, $k_{pw} = 1$; $f_{t,pw,d}$ – skaičiuotinis tempiamos išilgai išorinių lukštų faneros stipris.

(a)



(b)



4 pav. Klijuotinių faneros ir medienos plokščių skersinis pjūvis
1 – išilginės briaunos; 2 – apmušai

62. Plokščių klijuotinio iš faneros ir medienos redukuoto fanerai skerspjūvio atsparumo momentas nustatomas pagal formulę:

$$W_{pw,red} = \frac{I_{pw,red}}{a_z}, \quad (7.45)$$

čia: $I_{pw,red}$ – redukuoto fanerai skerspjūvio inercijos momentas; a_z – atstumas nuo redukuotojo skerspjūvio svorio centro iki apmušo viršutinės briaunos. Redukuotasis skerspjūvio inercijos momentas:

$$I_{pw,red} = I_{pw} + \frac{E}{E_{pw}} I, \quad (7.46)$$

čia: I_{pw} – fanerinių apmušų skerspjūvio inercijos momentas; I – išilginių medinių briaunų skerspjūvio inercijos momentas; $E = E_{0,mean}$ – medienos tamprumo modulis; E_{pw} – faneros tamprumo modulis.

Nustatant redukuotuosius inercijos ir atsparumo momentus, kai $l \geq 6a$, fanerinio apmušo skaičiuojamasis plotis yra priimamas $b_{ef} = 0,9 b$;

$$\text{kai } l < 6a \quad b_{ef} = 0,15 \frac{l}{a} b,$$

čia: b – plokštės skerspjūvio plotis, l – plokštės tarpatramis, a – atstumas tarp išilginių briaunų ašių.

63. Plokščių gniuždomojo apmušo pastovumas tikrinamas taip:

$$\frac{M_d}{\varphi_{pw} W_{pw,red}} = f_{c,pw,d}, \quad (7.47)$$

$$\text{čia} \quad \varphi_{pw} = \frac{1250}{\left(\frac{a_1}{t_c}\right)^2}, \quad \text{kai } \frac{a_1}{t_c} \geq 50; \quad (7.48a)$$

$$\varphi_{pw} = 1 - \frac{a_1/t_c}{5000}, \quad \text{kai } \frac{a_1}{t_c} < 50, \quad (7.48b)$$

čia: a_1 – atstumas tarp briaunų (žr. 4 pav.); t_c – gniuždomojo apmušo faneros storis; $f_{c,pw,d}$ – skaičiuotinis gniuždomos išilgai išorinių lukštų faneros stipris.

Viršutinis plokščių apmušas papildomai tikrinamas vietiniam lenkimui nuo koncentruotos apkrovos $Q_k = 1,1 \text{ kN}$ (110 kgf) (su poveikio daliniu koeficientu $\gamma_f = 1,3$), kaip plokštelė, įtvirtinta briaunų priklijavimo vietose.

64. Plokščių apmušo ir briaunų jungiamųjų siūlių atsparumas skėlimui tikrinamas taip:

$$\frac{V_d S_{pw}}{I_{pw,red} b_d} \leq f_{v,pw,d}, \quad (7.49)$$

čia: V_d – skaičiuotinė skersinė jėga; S_{pw} – atskeliamo fanerinio apmušo skerspjūvio statinis momentas plokštės neutralios ašies atžvilgiu; $I_{pw,red}$ – redukuoto fanerai skerspjūvio inercijos momentas; b_d – skaičiuotinis išilginių briaunų skerspjūvio plotis, imamas $b_d = \Sigma b_1$; $f_{v,pw,d}$ – skaičiuotinis skeliamos (kerpamos) išilgai išorinių lukštų pluošto faneros stipris.

65. Plokščių išilginių briaunų skėlimo atsparumas tikrinamas taip:

$$\frac{V_d S_{red}}{I_{red} b_d} \leq f_{v,0,d}, \quad (7.50)$$

čia: V_d – skaičiuotinė skersinė jėga; S_{red} – redukuoto medienai atskeliamos pusės skerspjūvio statinis momentas neutralios ašies atžvilgiu; I_{red} – redukuoto medienai skerspjūvio inercijos momentas; $f_{v,0,d}$ – skaičiuotinis skeliamos (kerpamos) išilgai pluošto medienos stipris.

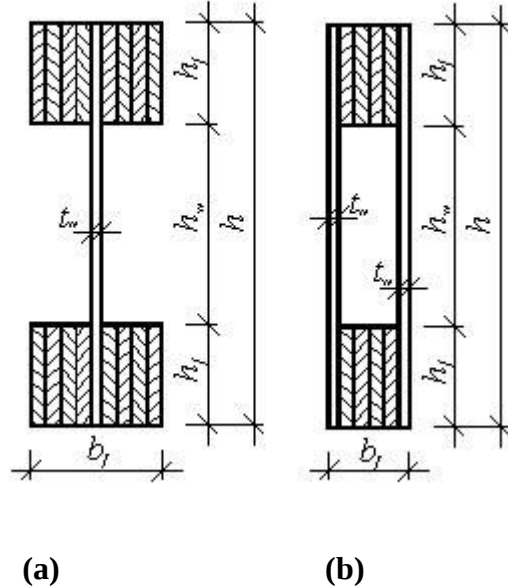
66. Lenkiamųjų dvitėjinio ir dėžinio skerspjūvių su fanerinėmis sienelėmis elementų (5 pav.) stiprumas skaičiuojamas pagal (7.13) formulę, imant $W = W_{red}$. Šiuo atveju įtempiami tempiamojoje juostoje neturi viršyti $f_{t,0,d}$, o gniuždomojoje – $\varphi_1 f_{c,0,d}$ (φ_1 – gniuždomosios juostos klupumo iš lenkiamosios plokštumos koeficientas).

67. Tikrinant sienelės kirpimą neutralioje ašyje pagal (7.49) formulę, $f_{v,pw,d}$ reikšmė imama $f_{v,90,pw,d}$ – skaičiuotiniam skeliamos (kerpamos) skersai lukštų faneros stipriui, o skaičiuotinis plotis $b_d = \Sigma t_w$;

čia $\sum t_w$ – visų sienelių storis. Atskeliamos pusės skerspjūvio statinis ir inercijos momentai redukuojami fanerai.

Tikrinant siūlių skėlimą tarp medienos juostų ir fanerinės sienelės pagal (7.49) formulę, skaičiuotinis skerspjūvio plotis imamas $b_d = nh_f$, $I_{pw, red} = J_{red}$ – redukuoto medienai skerspjūvio inercijos momentas, o $S_{pw} = S_f$ – medienos juostų statinis momentas;

čia: h_f – juostų aukštis; n – vertikalių siūlių skaičius.



5 pav. Klijuotųjų siū su plokščia fanerine sienie skerspjūviai:
a – dvitėjinis; b – dėžinis

68. Dvitėjinio ir dėžinio skerspjūvio lenkiamųjų elementų sienelės pavoingo pjūvio stiprumas nuo svarbiausių įtempių tikrinamas pagal formulę:

$$\frac{\sigma_{pw,d}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_{pw,d}}{2}\right)^2 + \tau_{pw,d}^2} \leq f_{t,\alpha,pw,d}, \quad (7.51)$$

čia: $f_{t,\alpha,pw,d}$ – skaičiuotinis tempiamos α kampu faneros stipris, nustatomas pagal Reglamento 2 priedo 1 pav. grafikus; $\sigma_{pw,d}$ – skaičiuotinis sienelės normalinis įtempis vidinės juostų briaunos lygyje; $\tau_{pw,d}$ – skaičiuotinis sienelės tangentinis (kirpimo) įtempis juostų vidinės briaunos lygyje; α – kampas, nustatomas pagal formulę:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\tau_{pw,d}}{\sigma_{pw,d}}. \quad (7.52)$$

69. Normalinių ir tangentinų įtempių veikiamos sienelės pastovumas tikrinamas pagal (7.53) formulę, kai $\frac{h_w}{t_w} > 50$ ir sienelės išorinių lukštų pluoštas yra lygiagretus išilginei elemento ašiai;

čia: h_w – sienelės aukštis tarp juostų vidinių briaunų; t_w – sienelės storis.

$$\frac{\sigma_{pw,d}}{k_{\sigma} \left(\frac{100t_w}{h_w} \right)^2} + \frac{\tau_{pw,d}}{k_{\tau} \left(\frac{100t_w}{h_{w,d}} \right)^2} \leq 1, \quad (7.53)$$

čia: k_{σ} ir k_{τ} – koeficientai, nustatomi pagal Reglamento 2 priedo 2 ir 3 pav. grafikus; h_w, d – skaičiuotinis, sienelės aukštis, imamas lygus h_w , kai atstumas tarp sienelės sąstandų kraštų $a_1 \geq h_w$, ir lygus a_1 , kai $a_1 < h_w$.

Kai fanerinės sienelės išorinių lukštų pluoštas yra statmenas išilginei elemento ašiai ir $\frac{h_w}{t_w} > 80$, tada sienelės pastovumas pagal (7.53) formulę tikrinamas tik nuo tangentinių įtempimų poveikio.

VIII SKYRIUS. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ ELEMENTŲ TINKAMUMO RIBINIO BŪVIO SKAIČIAVIMAS

70. Medinių konstrukcijų ir jų elementų deformacijos nustatomos įvertinant jungčių šlytį ir paslankumą. Paslankaus sujungimo deformacijos dydis, visiškai išnaudojus jo laikomąją galią, nustatomas pagal 11 lentelę, o nevysiškai išnaudojus – proporcingai sujungimą veikiančiai įrašai.

71. Pastatų ir statinių elementų įlinkiai neturi viršyti reikšmių, pateiktų 12 ir [9.2] 17.1 lentelėse.

72. Lenkiamųjų elementų įlinkiai apskaičiuojami nuo charakteristinių apkrovų poveikio, imant medienos tamprumo modulį $E_{0, mean}$ ir skerspjūvio inercijos momentą bruto. Sudėtiniais su slankiomis jungtimis skerspjūviams inercijos momentas dauginamas iš koeficiento k_l , kurio reikšmės pateiktos 9 lentelėje.

Lanksčiai atremtų ir gembinių pastoviojo ir kintamojo aukščio skerspjūvio lenkiamųjų elementų didžiausias įlinkis u_{fin} nustatomas pagal formulę:

$$u_{fin} = \frac{u}{k_{shape}} \left[1 + k_{v, def} \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right], \quad (8.1)$$

čia: u – pastoviojo skerspjūvio h aukščio sijos įlinkis, neįvertinant šlyties deformacijų; h – didžiausias skerspjūvio aukštis; l – sijos tarpatramis; k_{shape} – skerspjūvio aukščio kitimą įvertinantis koeficientas, kuris pastovaus skerspjūvio sijoms imamas lygus 1; $k_{v, def}$ – koeficientas, įvertinantis šlyties deformacijų nuo skersinės jėgos įtaką įlinkiui.

Koeficientų k_{shape} ir $k_{v, def}$ reikšmės apskaičiuojamos pagal Reglamento 1 priedo 3 lentelėje pateiktas formules.

73. Klijuotinio skerspjūvio iš faneros ir medienos elementų įlinkis nustatomas imant skerspjūvio standumą, lygų $0,7E_{0, mean} I_{red}$. Plokščių apmušo skaičiuojamasis plotis, nustatant įlinkį, imamas pagal Reglamento 62 p. nurodymus.

74. Lanksčiai atremtų simetriškai apkrautų ekscentriškai gniuždomų elementų ir gembinių elementų išlinkis nustatomas taip:

$$u_{N, fin} = \frac{u_{fin}}{k_{def}}, \quad (8.2)$$

čia: u_{fin} – išlinkis, nustatomas pagal (8.1) formulę; k_{def} – koeficientas, nustatomas pagal (7.34) formulę.

Paslankių jungčių ribinės deformacijų reikšmės

Jungties tipas	Jungties deformacija, mm
Jungtys įkirčiu, tašas į tašą galais išilgai medienos pluošto	1,5
Virbalinės jungtys	2
Jungtys skersai medienos pluošto	3
Klijuotinės jungtys	0

12 lentelė

Konstrukcijų elementų ribiniai įlinkiai

Konstrukcijų elementai	Ribiniai įlinkiai
1. Tarpaukštinių perdangų sijos	$l/250$
2. Pastogės perdangų sijos	$l/200$
3. Denginiai (išskyrus tarpšlaičius):	
a) ilginiai, gegnės	$l/200$
b) gembinės sijos	$l/150$
c) santvaros, klijuotosios sijos (išskyrus gembines)	$l/300$
d) plokštės	$l/250$
e) grebėstai, paklotas	$l/150$
4. Tarpšlaičių laikantieji elementai	$l/400$
5. Plokštės ir sienos strypyno elementai	$1/250$

čia l – tarpatramis.**Pastabos:** 1. Tinkuotų perdangų elementų įlinkis nuo kintamojo poveikio neturi viršyti $l/350$.2. Esant statybinei pakylai, ribinį klijuotinio skerspjūvio sijų įlinkį leidžiama didinti iki $l/200$.

IX SKYRIUS. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ ELEMENTŲ JUNGČIŲ SKAIČIAVIMAS

I SKIRSNIS. BENDRIEJI NURODYMAI

75. Jungtį veikianti įrąža neturi viršyti jungties skaičiuotinio atspario (laikomosios galios) R_d . Elementų skeliamos ($R_{v,d}$) ir gniuždomos (glemžiamos) ($R_{c,d}$) jungties skaičiuotinis atsparis (laikomoji galia) apskaičiuojama taip:

$$R_{v,d} = f_{v,m,d} A_{v,d}; \quad (9.1)$$

$$R_{c,d} = f_{c,\alpha,d} A_{c,d}, \quad (9.2)$$

čia: $A_{v,d}$ – skaičiuotinis skėlimo plotas; $A_{c,d}$ – skaičiuotinis gniuždymo (glemžimo) plotas; $f_{v,m,d}$ – skaičiuotinis vidutinis skeliamos išilgai pluošto medienos stipris; $f_{c,\alpha,d}$ – skaičiuotinis gniuždomos kampu α pluoštų atžvilgiu medienos stipris.

76. Skaičiuotinis vidutinis skeliamos išilgai pluošto medienos stipris skėlimo plote apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{v,m,d} = \frac{f_{v,d}}{1 + k_v \frac{l_v}{a_e}}, \quad (9.3)$$

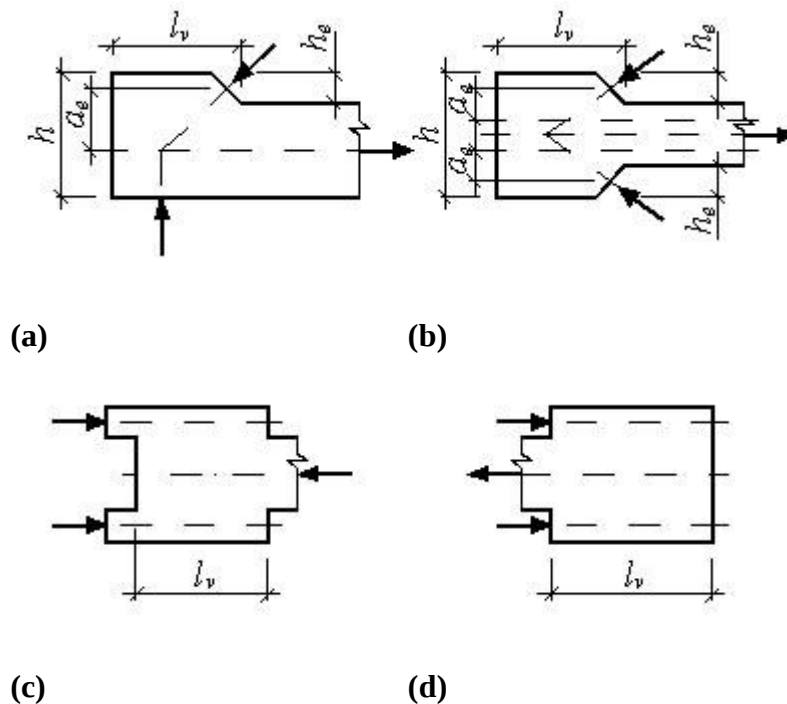
čia: $f_{v,d}$ – skaičiuotinis skeliamos išilgai pluošto medienos stipris; l_v – skėlimo plokštumos ilgis, bet ne daugiau $10h_e$; h_e – įpjovos į elementą gylis; a_e – atstumas tarp skėlimo jėgų imamas $0,5 h$ jungtyse be tarpo tarp jungiamųjų elementų su nesimetrine įpjova skeliamajame elemente (6 pav., a) ir $0,25 h$ – kai skeliamojo elemento įpjovos simetrinės (6 pav., b); h – skeliamo elemento skerspjūvio aukštis. Kai jungties darbo schema atitinka pavaizduotą 6 pav., d ir skėlimo plokštumos yra prispaustos,

jungties koeficientas yra $k_v = 0,25$. Kai jungties darbo schema atitinka pavaizduotą 6 pav., c, $k_v = 0,125$. Santykis l_v/a_e turi būti ne mažesnis negu 3.

77. Skaičiuotinis gniuždomos (glenžiamos) α kampu pluošto atžvilgiu medienos stipris $f_{c, \alpha, d}$ apskaičiuojamas taip:

$$f_{c, \alpha, d} = \frac{f_{c, 0, d}}{1 + \left(\frac{f_{c, 0, d}}{f_{c, 90, d}} - 1 \right) \sin^3 \alpha}, \quad (9.4)$$

čia: $f_{c, 0, d}$ – skaičiuotinis išilgai pluošto gniuždomos medienos stipris; $f_{c, 90, d}$ – skaičiuotinis skersai pluošto gniuždomos medienos stipris; α – kampas tarp gniuždymo jėgos linkmės ir medienos pluoštų krypties.



6 pav. Įpjovos elementų jungtyse:

a – nesimetrinė; b – simetrinė; c, d – skeliamųjų jungčių schemas

II SKIRSNIS. KLIJUOTINĖS JUNGTYS

78. Klijuotinės jungtys, skaičiuojant konstrukcijas, yra laikomos standžiomis (nepaslankiomis). Klijuotinis jungimas taikomas:

78.1. lentų dantytais dygiais jungtims (7 pav., a);

78.2. vientisiam skerspjūviui (paketui) sukurti klijuojant lentas briaunomis ir plokšmėmis. Gretimų klijuojamų sluoksnių briaunos perstumiamos paketo plotyje viena kitos atžvilgiu ne mažiau kaip per vienos lentos storį t (7 pav., b);

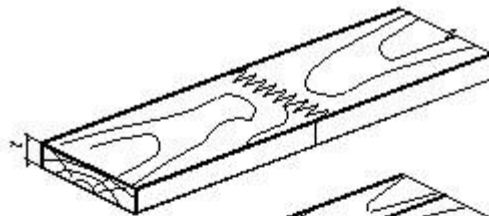
78.3. klijuotinio skerspjūvio atskirų paketų dantytais dygiais jungtims kampu (7 pav., c). Dygių dantys frezuojami per visą skerspjūvio aukštį, o vidinis kampas tarp jungiamųjų elementų (paketų) išilginių ašių turi būti ne mažesnis kaip 104° .

79. Įstrižinė jungtis galima faneros lakštus jungiant išilgai išorinių lukštų pluošto. Suduriamųjų elementų įstrižinės jungties ilgis turi būti ne mažesnis kaip 10 lakšto storių.

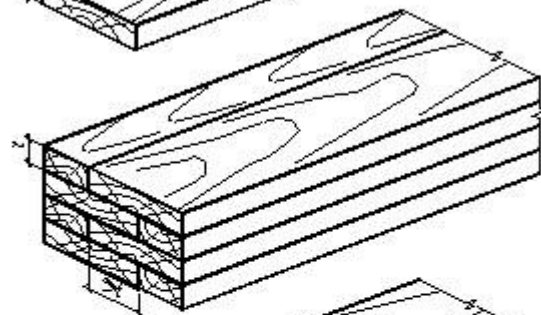
80. Klijuojamųjų lentų (sluoksnių) storis dažniausiai yra ne didesnis kaip 33 mm. Tiesių stačiakampio klijuotinio skerspjūvio elementų lentų (sluoksnių) storis gali būti ne didesnis kaip 40 mm.

81. Negalima klijuoti prie faneros lentas, platesnes negu 100 mm. Lentos, kurios klijuojamos prie faneros 30° – 45° kampu, negali būti platesnės negu 150 mm.

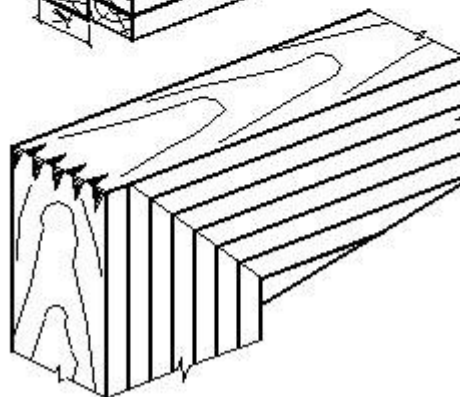
(a)



(b)



(c)



7 pav. Klijuotinės jungtys

a – lentų (sluoksnių) jungimas išilgine kryptimi dantytais dygiais, matomais lentos plokšmėje; b – paketo skerspjūvyje lentos, suklijuotos plokšmėmis ir briaunomis; c – klijuotinio skerspjūvio elementų jungimas dantytais dygiais kampu

III SKIRSNIS. JUNGTYŠ ĮKIRČIU

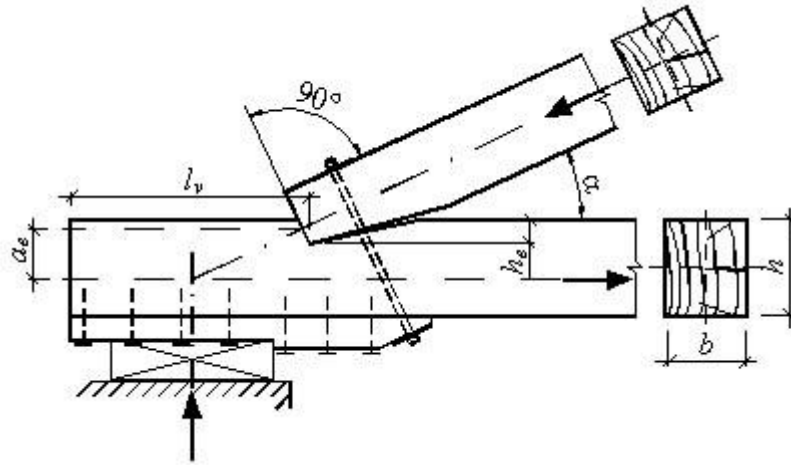
82. Elementų iš tašų ir rąstų atraminės jungtys kampu atliekamos viengubu įkirčiu (8 pav.). Jei jungiamuosiuose elementuose nėra skersinio lenkimo įrašos, tai elemento įpjovos glemžiamoji plokštuma turi būti statmena prisijungiančiojo gniuždomojo elemento ašiai. Kai prijungiamajame elemente veikia gniuždymo ir skersinio lenkimo įrašos, tai įpjovos glemžiamoji plokštuma turi būti statmena ašinės ir skersinės jėgų atstojamajai. Viengubu įkirčiu sujungti elementai turi būti suveržti varžtu.

83. Viengubo įkirčio jungties skaičiuotinė laikomoji skėlimo galia apskaičiuojama pagal (9.1) formulę ir 76 p. nurodymus, imant skaičiuotinę skeliamos išilgai pluošto medienos stiprio reikšmę pagal (9.3) formulę.

84. Skaičiuotinis skėlimo plokštumos ilgis l_v turi būti ne mažesnis kaip $1,5 h$, čia h – elemento su įpjova skerspjūvio aukštis.

Įpjovos gylis h_e tašams turi būti ne didesnis kaip $1/4$ įpjauamo elemento aukščio h tarpiniuose spragotosios konstrukcijos jungtyse (mazguose) ir ne didesnis kaip $1/3 h$ kitose jungtyse (mazguose). Be to, įpjovos gylis h_e tašams turi būti ne mažesnis kaip 2 cm, o rąstams – ne mažesnis kaip 3 cm.

85. Jungties su viengubu įkirčiu skaičiuotinė laikomoji gniuždymo (glemžimo) galia apskaičiuojama pagal (9.2) formulę, imant glemžimo plokštumos plotą (žr. 8 pav.) ir skaičiuotinį gniuždomos (glemžiamos) α kampu pluoštų atžvilgiu medienos stiprį, apskaičiuotą pagal (9.4) formulę. Medienos gniuždymo (glemžimo) kampas α imamas lygus kampui tarp gniuždymo (glemžimo) įrašos linkmės ir glemžiamojo elemento medienos pluošto.



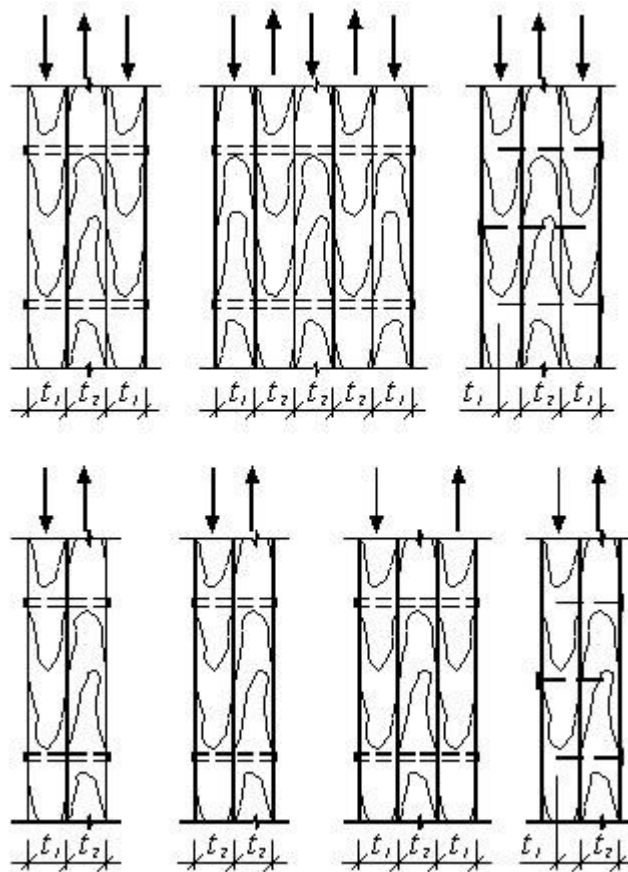
8 pav. Atraminė jungtis viengubu įkirčiu

IV SKIRSNIS. VIRBALINĖS JUNGTYS

86. Jungiant pušinius ir eglinius elementus įvairių tipų virbalais, skaičiuotinis virbalo vienašlytis atsparis (laikomoji galia) apskaičiuojamas 13 lentelėje pateiktomis formulėmis. Pagal 13 lentelės formules apskaičiuojamos skaičiuotinės atsparių reikšmės atskiriems jungčių elementų irimo įtempių būviams, kai įrašos į įvairių tipų kaiščius veikia išilgai medienos pluošto, o į vinis – bet koku kampu pluošto atžvilgiu.

(a)

(b)



9 pav. Virbalinių jungčių schemas:

a – simetrinė; b – nesimetrinė

13 lentelė

Skaičiuotinis virbalo vienašlyčio (sąlygiškai kerpamo) pjūvio atsparis

Jungties schema	Jungties elementų įtempių būvis	Virbalo vieno šlyties (sąlygiškai kerpamo) pjūvio skaičiuotinis atsparis R_j , d, kN	
		Jungtis vinimi, plieno, aliuminio ar stiklaplasčio kaiščiu	Jungtis ažuoliniu kaiščiu
1. Simetrinė jungtis (9 pav., a)	a) Mediena, glemžiama viduriniame elemente b) Mediena, glemžiama kraštiniame elemente	$0,5 t_2 d$ $0,8 t_1 d$	$0,3 t_2 d$ $0,5 t_1 d$
2. Nesimetrinė jungtis (9 pav., b)	a) Mediena, glemžiama visuose vienodo storio elementuose, taip pat storesniame vienašlytės* jungties elemente	$0,35 t_2 d$	$0,2 t_2 d$
	b) Mediena, glemžiama viduriniame dvišlytės** jungties elemente, kai $t_1 \leq 0,5 t_2$	$0,25 t_2 d$	$0,14 t_2 d$
	c) Mediena, glemžiama kraštiniuose elementuose, kai $t_1 \leq 0,35 t_2$	$0,8 t_1 d$	$0,5 t_1 d$
	d) Mediena, glemžiama plonesniame vienašlytės* jungties elemente ir nesimetrinės jungties kraštiniuose elementuose, kai $t_2 \geq t_1 \geq 0,35 t_2$	$k_{dw} t_1 d$	$k_{dw} t_1 d$
3. Simetrinės ir nesimetrinės jungtys	a) Vinis lenkiama	$2,5 d^2 + 0,01 t_1^2$, bet ne daugiau kaip $4 d^2$	-
	b) Kaištis iš S235 plieno lenkiamas	$1,8 d^2 + 0,02 t_1^2$, bet ne daugiau kaip $2,5 d^2$	-

c) Kaištis iš aliumininio lydinio EN AW-2014 lenkiamas	$1,6 d^2 + 0,02 t_l^2$, bet ne daugiau kaip $2,2 d^2$	-
d) Kaištis iš stiklaplasčio AG – 4S lenkiamas	$1,45 d^2 + 0,02 t_l^2$, bet ne daugiau kaip $1,8 d^2$	-
d) Kaištis iš sluoksniuoto medienos plastiko DSP-B lenkiamas	$0,8 d^2 + 0,02 t_l^2$, bet ne daugiau kaip d^2	-
e) Ažuolinis kaištis lenkiamas	-	$0,45 d^2 + 0,02 t_l^2$, bet ne daugiau kaip $0,65 d^2$

* – jungties elementų tarpusavio slinktis (šlytis) vyksta vienoje siūlėje (lietimosi plokštumoje);

** – jungties elementų tarpusavio slinktis (šlytis) vyksta dviejose siūlėse (lietimosi plokštumose);

čia: t_l – jungties kraštinių elementų storis ir vienašlyčių jungčių plonesniųjų elementų storis, cm; t_2 – jungties vidurinių elementų storis ir vienašlyčių jungčių vienodo storio arba storesniųjų elementų storis, cm; d – virbalo skersmuo, cm; k_{dw} – koeficientas, įvertinantis jungties ir virbalo tipą (jo reikšmės pateiktos 14 lentelėje).

86.1. Nesimetrinės dvišlytės skirtingo storio elementų jungties virbalo vieno šlyties pjūvio skaičiuotinis atsparis apskaičiuojamas taip:

86.1.1. kai mediena glemžiama, atspario reikšmė nustatoma interpoliuojant reikšmes, gautas pagal 13 lentelės 2 a ir 2 b punktų formules, esant vidurinio elemento storiui t_2 ir sąlygai $t_2 > t_1 > 0,5t_2$, ir pagal 13 lentelės 2 a punkto formules, pakeičiant jose t_1 į t_2 , kai kraštinių elementų storis $t_1 > t_2$;

86.1.2. kai virbalas lenkiamas, atspario reikšmė apskaičiuojama pagal 13 lentelės 3 punkto formules, imant, kad t_1 – ne daugiau kaip $0,6t_2$.

14 lentelė

Vienašlyčių jungčių koeficiento k_{dw} reikšmės

Virbalo tipas	Koeficientas k_{dw} kai t_1/t_2						
	0,35	0,58	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Vinis ir plieno, aliuminio, stiklaplasčio kaištis	0,8	0,58	0,48	0,43	0,39	0,37	0,35
Ažuolinis kaištis	0,5	0,5	0,44	0,38	0,32	0,26	0,2

87. Kai kaištis perduoda įrąžą medienos pluoštams kampu, apvalaus kaiščio vieno šlyties pjūvio skaičiuotinio atspario reikšmė, nustatyta pagal 13 lentelės formules, dauginama iš:

87.1. koeficiento k_α (15 lentelė), jei jungtyje mediena glemžiama kaiščio lizde. Vienašlytės jungties, jei mediena glemžiama kampu storesniame elemente, k_α reikšmė papildomai dauginama iš koeficiento 0,9, kai $t_2/t_1 < 1,5$, ir iš 0,75, kai $t_2/t_1 \geq 1,5$.

87.2. reikšmės $\sqrt{k_\alpha}$, jei jungtyje kaištis lenkiamas. Kampas α – didžiausias kampas tarp kaiščio įrąžos ir medienos pluošto linkmių nagrinėjamoje jungtyje.

88. Skaičiuojant elementų jungtis, kaiščio vieno šlyties pjūvio skaičiuotinė atspario reikšmė apskaičiuota pagal 86 ir 87 punktų nuorodas, turi būti tikslinama dauginant iš:

88.1. atitinkamo koeficiento k_m , k_t , kai jungtyje mediena glemžiama kaiščio lizde;

88.2. $\sqrt{k_m}$, $\sqrt{k_t}$ – jei jungtyje kaištis yra lenkiamas.

$$\text{Koeficientas } k_m = \begin{cases} 1 & \text{– I eksploataavimo klasė} \\ 0,9 & \text{– II eksploataavimo klasė} \\ 0,85 & \text{– III eksploataavimo klasė.} \end{cases} \quad (9.5)$$

$$\text{Koeficientas } k_t = \begin{cases} 1 & \text{– eksploatuojama iki } +35^\circ\text{C temperatūros} \\ 0,8 & \text{– eksploatuojama } +50^\circ\text{C temperatūros.} \end{cases} \quad (9.6)$$

Kai temperatūros reikšmė tarpinė, koeficientas nustatomas interpoliuojant.

89. Jungties virbalo skersmenį d rekomenduojama pasirinkti iš skaičiavimo atvejo, kai virbalas jungtyje yra lenkiamas.

Virbalų skaičius n jungtyje apskaičiuojamas pagal formulę:

$$n \geq \frac{N_d}{R_{j,d} n_v}, \quad (9.7)$$

čia: N_d – skaičiuotinė jungties jėga; $R_{j,d}$ – skaičiuotinė mažiausia apvalaus virbalo vieno šlyties pjūvio atspario reikšmė, apskaičiuota pagal 86, 87 ir 88 punktų reikalavimus; n_v – skaičiuotinis jungimo siūlių (plokštumų, kuriose vyksta jungiamųjų elementų tarpusavio slinktis) skaičius jungtyje.

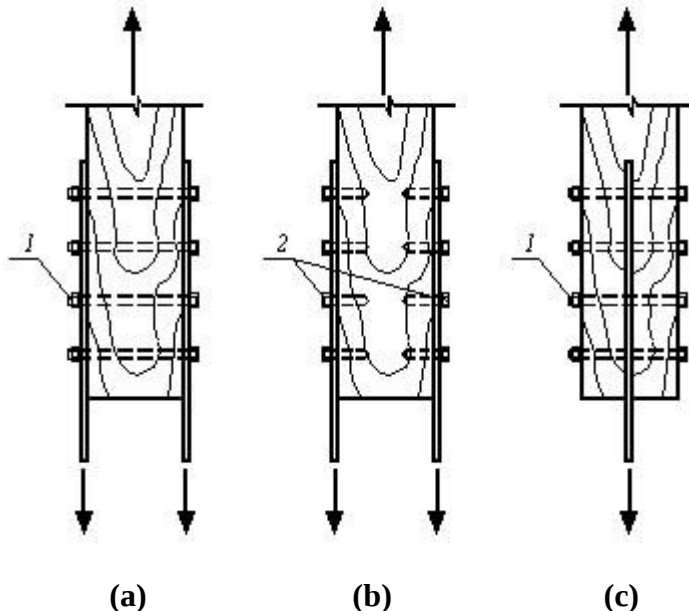
90. Virbalinėse jungtyse su plieno antdėklais arba intarpais (10 pav.) plieno varžtai, aklinieji kaiščiai arba medsraigčiai į išgręžtas kiaurymes turi būti įstatyti glaudžiai. Aklinieji metaliniai kaiščiai ir medsraigčiai į medieną turi būti įgilinti ne mažiau kaip 5 jų skersmenys.

15 lentelė

Koeficiento k_α reikšmės

Kampas α^*	Koeficientas k_α				
	Plieno, aliuminio ir stiklaplasčio kaiščių skersmuo, mm				Ąžuoliniai kaiščiai
	12	16	20	24	
30°	0,95	0,9	0,9	0,9	1,0
60°	0,75	0,7	0,65	0,6	0,8
90°	0,7	0,6	0,55	0,5	0,7

* Tarpinėms kampų reikšmėms koeficiento k_α reikšmės nustatomos interpoliuojant.



10 pav. Virbalinės jungtys su metaliniais antdėklais (a, b) ir intarpais (c)

1 – varžtas; 2 – aklas kaištis, medsraigis, vinis

90.1. Virbalinių jungčių su plieniniais antdėklais arba intarpais laikomoji galia apskaičiuojama pagal Reglamento 86-89 punktų nuorodas, imant lenkiamojo plieno kaiščio ar vinies vieno šlyties pjūvio skaičiuotinio atspario didesniąją reikšmę, gautą pagal 13 lentelės 3 punkto formules.

90.2. Plieniniai antdėklai ir intarpai projektuojami pagal statybos techninio reglamento STR 2.05.08:2005 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“ (rengiamas) reikalavimus.

91. Virbalinės jungties su vienodos medžiagos, bet skirtingų skersmenų virbalais, skaičiuotinis atsparis (laikomoji galia) yra virbalų skaičiuotinių atsparių suma, išskyrus jungtis, kuriose veikia ašinė tempimo jėga. Šiais atvejais skaičiuotinis atsparis dauginamas iš 0,9.

92. Virbalinių jungčių skaičiuotinio skėlimo atspario (laikomosios galios) tikrinti nereikia, jei kaiščiai jungtyje išdėstyti pagal 16 lentelėje pateiktus ribinius atstumus: a_1 – tarp kaiščių ir nuo kaiščio iki elemento galo išilgai medienos pluošto; a_2 – tarp kaiščių skersai medienos pluošto; a_3 – atstumas nuo kaiščio iki elemento krašto skersai medienos pluošto (11 pav.).

93. Jungtyse, kurių elementuose veikia tempimo įrašos, kaiščiai išdėstomi dviem arba keturiomis išilginėmis eilėmis. Konstrukcijose iš rąstų kaiščiai gali būti išdėstomi dviem eilėmis šachmatiškai: kai mažiausias atstumas tarp kaiščių ašių išilgai pluošto $2a_1$, o skersai pluošto $a_2 = 2,5d$.

94. Nustatant skaičiuotinį vinies įtvirtinimo medienoje ilgį, neįvertinama užsmailintoji vinies dalis $1,5d$, be to, iš vinies ilgio atmetama po 2 mm kiekvienai sujungiamųjų elementų sąlyčio plokštumai (12 pav., a). Jei vinies galo įtvirtinimo ilgis medienoje yra mažesnis negu $4d$, jos skaičiuotinis atsparis šioje siūlėje (sąlyčio plokštumoje) neįvertinamas.

Skaičiuotinis jungties kraštinio elemento storis sumažinamas $1,5d$, kai paketo elementai vinimi yra perkalami kiaurai (12 pav., b).

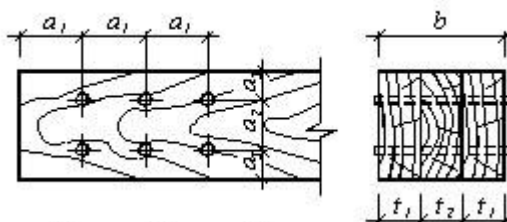
Vinies skersmuo turi būti ne didesnis kaip 0,25 perkalamo elemento storio.

16 lentelė

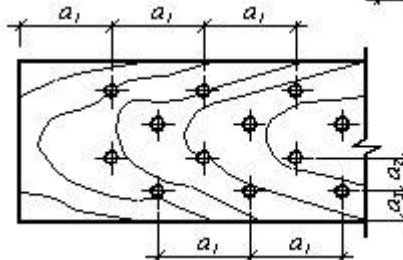
Mažiausi atstumai tarp kaiščių ašių

Kaiščio tipas	Jungties paketo storis $b < 10d$			Jungties paketo storis $b \geq 10d$		
	a_1	a_2	a_3	a_1	a_2	a_3
Plieno kaištis	$6d$	$3d$	$2,5d$	$7d$	$3,5d$	$3d$
Aluminio ir stiklaplasčio kaištis	$6d$	$3d$	$2,5d$	$6d$	$3,5d$	$3d$
Ažuolinis kaištis	$4d$	$2,5d$	$2,5d$	$5d$	$3d$	$2,5d$

(a)



(b)



11 pav. Kaiščių išdėstymas jungtyje:

a – tiesusis; b – šachmatinis

95. Mažiausias atstumas (13 pav.) tarp vinių ašių išilgai medienos pluošto turi būti:

95.1. $a_1 = 15d$, kai perkalamo elemento storis $t \geq 10d$ arba neperkaltame kiaurai bet kokio storio mediniame elemente;

95.2. $a_1 = 25d$, kai perkalamo elemento storis $t = 4d$.

Tarpinėms storio t reikšmėms ($4d < t < 10d$) atstumas a_1 nustatomas interpoliuojant. Mažiausias atstumas nuo vinies ašies iki elemento galo išilgai medienos pluošto visiems atvejams $a_1 = 15d$.

95.3. Mažiausias atstumas tarp vinių ašių ir iki medinio elemento krašto skersai medienos pluošto turi būti:

$a_2 = 4d$, kai vinys yra išdėstytas tiesiomis eilėmis (13 pav., a);

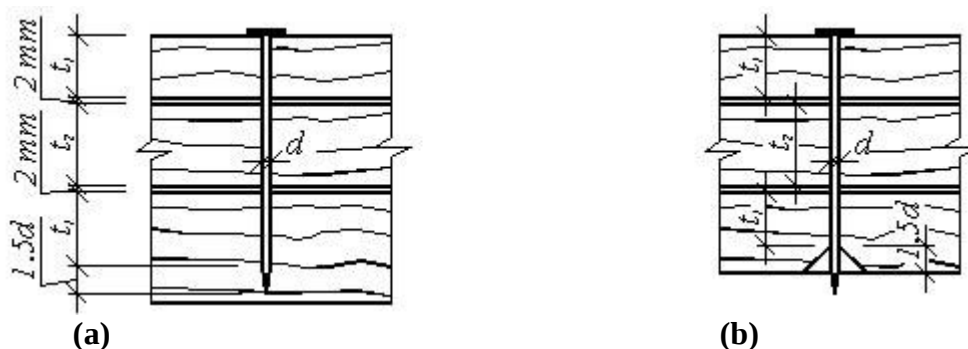
$a_2 = 3d$, kai vinys yra išdėstytas šachmatiškai arba įstrižomis eilėmis kampu tarp vinių eilės ir medienos pluošto $\alpha \leq 45^\circ$ (13 pav., b, c);

$a_3 = 4d$ esant bet kuriai vinių išdėstymo schemai.

95.4. Kai jungties elementai pagaminti iš drebulės, alksnio ar tuopos medienos, mažiausi atstumai tarp vinių ašių ir iki medinio elemento galo išilgai pluošto didinami 1,5 karto.

96. Kerpamųjų medšraigčių naudojimas vietoj metalinių kaiščių leidžiamas vienašlytėse jungtyse su plieniniais arba faneros antdėklais. Mažiausi atstumai tarp medšraigčių yra imami tokie pat, kaip ir plieno kaiščiams (92 p.).

97. Medšraigčio skaičiuotinis vieno šlyties pjūvio atsparis, kai įgilintos į medieną neįsriegtąsias dalies ilgis yra ne mažesnis kaip du medšraigčio skersmenys, apskaičiuojamas pagal apvaliųjų plieno kaiščių skaičiavimo taisykles.



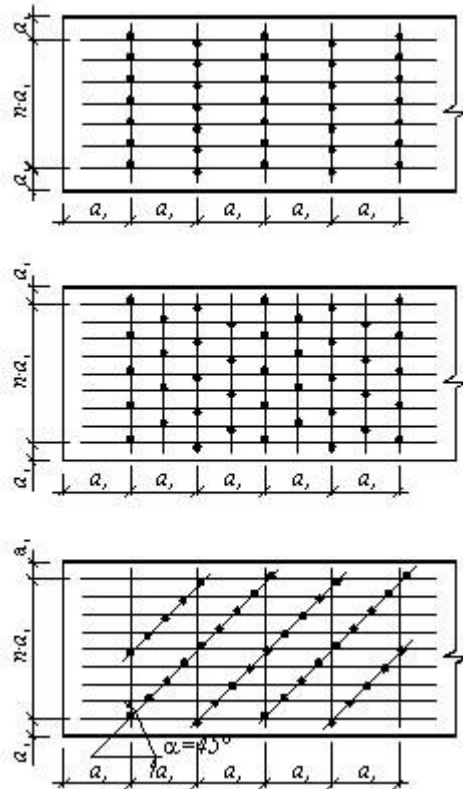
12 pav. Vinies skaičiuojamojo ilgio nustatymo schema:

a – neperkalant jungiamojo paketo; b – perkalant paketą

(a)

(b)

(c)

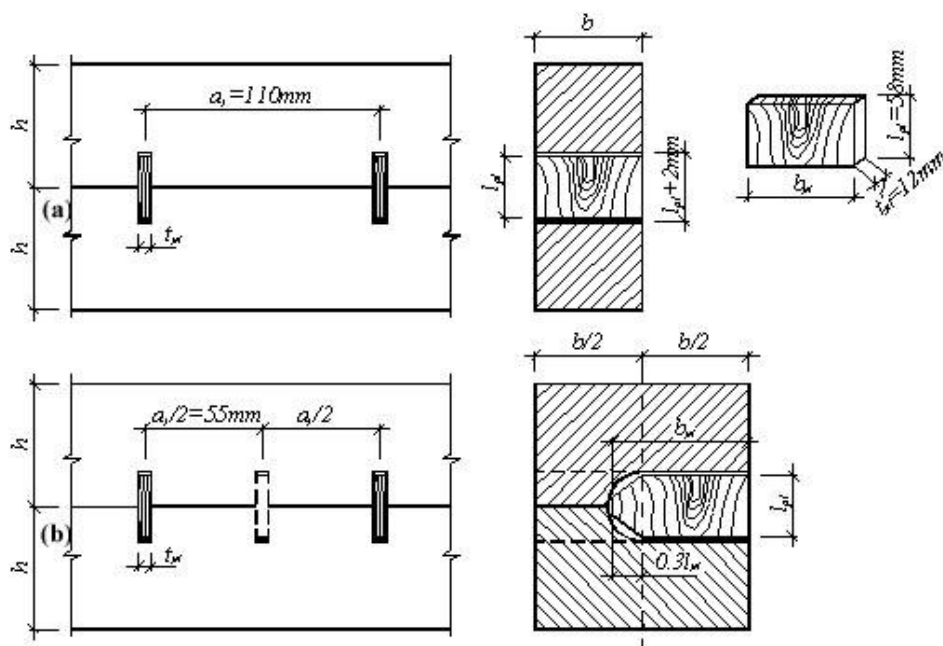
**13 pav. Vinių išdėstymo schema**

a – tiesiomis eilėmis; b – šachmatiškai; c – įstrižomis eilėmis

V SKIRSNIS. JUNGTYS PLOKŠTELINIAIS KAIŠČIAIS

98. Ažuoliniai arba beržiniai plokšteliniai kaiščiai (plokštelės) gali būti naudojami mediniams elementams (tašams) jungti lenkiamose bei ekscentriškai gniuždomose sudėtinio skerspjuvio konstrukcijose su statybine pakyla. Plokštelių ir paruoštų kiaurymių matmenys bei išdėstymo tvarka jungiamuose elementuose yra pateikti 14 pav. Įstatant plokšteles į kiaurymes, plokštelių medienos pluoštas turi būti statmenas jungiamųjų elementų (tašų) medienos pluoštui.

Plokšteliniais kaiščiais vienas virš kito negali būti jungiami daugiau kaip trys elementai, taip pat negali būti naudojami sudurti ilgyje elementai.



14 pav. Jungtys plokšteliniais kaiščiais:
a – su kiaurai praeinančiu kaiščiu; b – su akliniu kaiščiu

99. Ažuolinio ar beržinio plokštelinio kaiščio pagal 14 pav. pateiktus matmenis skaičiuotinis kaiščio vieno šlyties pjūvio atsparis, kai jungiamieji elementai (tašai) yra iš pušies ar eglės medienos, apskaičiuojamas taip:

$$R_{pl,d} = 0,75b_{pl}, \quad (9.8)$$

čia: $R_{pl,d}$ – skaičiuotinis plokštelinio kaiščio vieno šlyties pjūvio atsparis, kN; b_{pl} – plokštelinio kaiščio plotis cm imamas lygus b , kai plokštelinis kaištis jungiamuosius elementus jungia kiaurai (14 pav., a) ir $0,5b$ – kai kaištis yra aklas (14 pav., b).

Konstrukcijoms, naudojamoms padidėjusios drėgmės ar temperatūros sąlygomis, plokštelinio kaiščio atsparis turi būti patikslintas, padauginant iš koeficientų k_m ir k_t , kurių reikšmės imamos pagal Reglamento 88 p. nurodymus.

VI SKIRSNIS. JUNGTYS SU IŠTRAUKIAMOSIOMIS VINIMIS IR MEDSRAIGČIAIS

100. Ištraukiamosios viny gali būti taikomos šalutinių konstrukcijų (paklotų, lubų pakalimo ir t. t.) jungtims su pagrindinėmis arba jungtims, kai ištraukiamoji viny yra ir kerpama. Šios jungtys neleidžiamos, kai ištraukiamosios viny yra įkaltos į iš anksto išgręžtas skyles, arba į elemento galą išilgai pluošto, taip pat dinaminių poveikių veikiamoms jungtims.

101. Skaičiuotinis jungties su viena ištraukiamąja vinimi atsparis (laikomoji galia) apskaičiuojamas taip:

$$R_{n,ax,d} = f_{n,ax,d} \pi d_n l_{n,d}, \quad (9.9)$$

čia: $R_{n,ax,d}$ – skaičiuotinis jungties su viena ištraukiamąja vinimi atsparis; $l_{n,d}$ – skaičiuotinis vinies ilgis (94 p.); d_n – vinies skersmuo, bet ne daugiau kaip 5 mm; $f_{n,ax,d}$ – skaičiuotinis ištraukiamosios vinies stipris:

$$f_{n,ax,d} = 0,3 \text{ MPa, kai medienos drėgnis } \omega \leq 18 \%;$$

$$f_{n,ax,d} = 0,1 \text{ MPa, kai medienos drėgnis } \omega > 18 \%.$$

101.1. Konstrukcijoms, naudojamoms padidėjusios drėgmės ir temperatūros sąlygomis, skaičiuotinis ištraukiamosios vinies stipris orasausei medienai ($\omega \leq 18\%$) turi būti dauginamas iš patikslinimo koeficientų k_m ir k_t , kurių reikšmės imamos pagal Reglamento 88 p. nurodymus.

102. Įkalto į medieną skaičiuotinis vinies dalies ilgis $l_{n,d}$ turi būti ne mažesnis kaip du perkalamo medinio elemento storiai ir ne mažesnis kaip $10d_n$. Ištraukiamosios viny išdėstomos taip pat, kaip ir jungtyse su kerpamomis vinimis (p. 95).

103. Skaičiuotinis jungties su vienu ištraukiamuoju medsraigčiu, įsuktu į medieną skersai pluošto, atsparis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{s,ax,d} = f_{s,ax,d} \pi d_s l_{s,d}, \quad (9.10)$$

čia: $R_{s,ax,d}$ – skaičiuotinis jungties su vienu ištraukiamuoju medsraigčiu atsparis; d_s – medsraigčio įsriegtos dalies išorinis skersmuo; $l_{s,d}$ – medsraigčio įsriegtos dalies ilgis; $f_{s,ax,d}$ – skaičiuotinis traukiamo medsraigčio stipris imamas 1,0 MPa, kai medienos drėgnis $\omega \leq 18\%$.

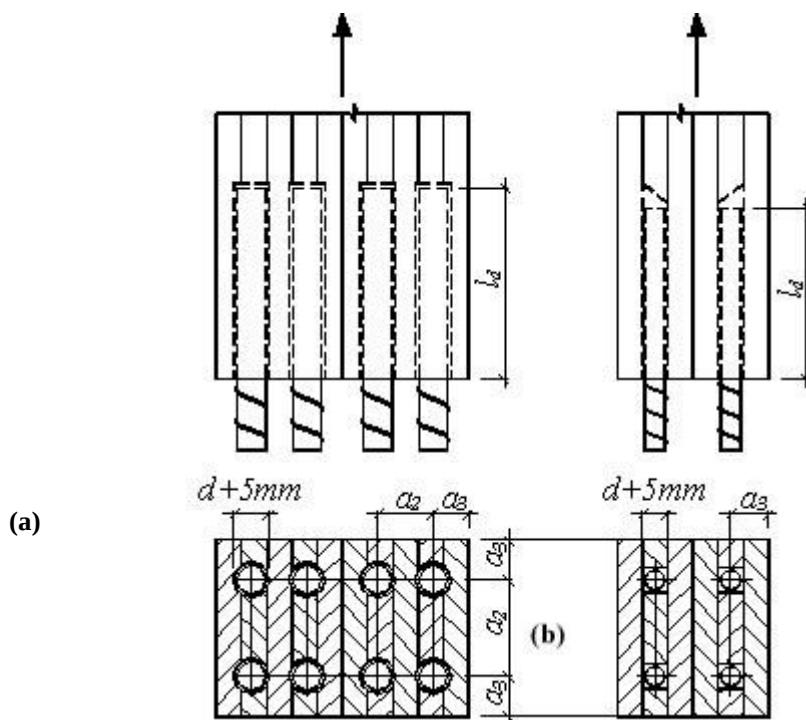
103.1. Skaičiuotinis ištraukiamojo medsraigčio stipris orasausei medienai ($\omega \leq 18\%$) atskirais atvejais turi būti patikslintas, dauginant iš koeficientų k_m ir k_t , kurių reikšmės imamos pagal Reglamento 88 p. nurodymus.

Mažiausi atstumai (11 pav.) tarp ištraukiamųjų medsraigčių ašių ir iki medinio elemento galo bei kraštų turi būti $a_1 = 10d_s$, $a_2 = a_3 = 5d_s$.

VII SKIRSNIS. JUNGTYS ĮKLIJUOT AISIAIS PLIENINIAIS STRYPAIS

104. Jungtys įklijuotaisiais plieno strypais medinėse konstrukcijose gali būti naudojamos, kai aplinkos oro temperatūra neviršija $+35^\circ\text{C}$, o santykinis drėgnis mažesnis kaip 75% . Į medinius elementus įklijuojamiems strypams naudojama A-II arba aukštesnės klasės rumbuotoji armatūra. Strypų skersmuo yra nuo 12 iki 25 mm. Plieniniai strypai jungtyse turi būti apsaugoti nuo tiesioginio ugnies poveikio.

105. Skylės mediniame elemente yra gręžiamos 5 mm didesnio skersmens, o grioveliai frezuojami 5 mm platesni už įklijuojamų strypų skersmenį. Švariai nuvalyti strypai yra įstatomi į iš anksto išgręžtas skylės arba išfrezuotus griovelius (15 pav.) ir suklijuojami polimerinėmis dervomis.



15 pav. Jungtys su įklijuotaisiais rumbuotos armatūros strypais:

a – išgręžtose skylėse; b – išfrezuotuose grioveliuose

106. Tempiamosios ar gniuždomosios jungties plieninio strypo, įklijuoto išilgai arba skersai pušinės ar eglinės medienos pluošto, skaičiuotinis atsparis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{ax,d} = f_{v,a,d} \pi (d + 0,005) l_d k_v, \quad (9.11)$$

čia: $R_{ax,d}$ – skaičiuotinis įklijuoto tempiamojo arba gniuždomojo strypo atsparis; $f_{v,a,d}$ – skaičiuotinis skeliamos išilgai arba skersai pluošto medienos stipris; d – nominalusis įklijuojamojo strypo skersmuo; l_d – skaičiuotinis įklijuotos strypo dalies ilgis, nustatomas skaičiuojant, bet ne mažiau kaip $10d$ ir ne daugiau kaip $30d$; k_v – koeficientas, įvertinantis šlyties įtempių netolygų pasiskirstymą priklausomai nuo įklijuotos strypo dalies ilgio, apskaičiuojamas taip:

$$k_v = 1,2 - 0,02 \frac{l_d}{d}. \quad (9.12)$$

107. Mažiausias atstumas (15 pav.) tarp įklijuotųjų strypų ašių turi būti $a_2 = 3d$, o iki išorinių medinio elemento briaunų – $a_3 = 2d$.

X SKYRIUS. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMO NURODYMAI

I SKIRSNIS. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

108. Projektuojant medines konstrukcijas būtina:

108.1. įvertinti įmonių – medinių konstrukcijų gamintojų galimybes;

108.2. įvertinti transporto įmonių galimybes;

108.3. naudoti medieną taip, kad būtų mažiausiai atliekų;

108.4. numatyti priemones konstrukcijų ir viso pastato pastovumui ir nekintamumui montavimo ir naudojimo metu garantuoti.

109. Medinių konstrukcijų įtempiai ir deformacijos nuo temperatūros pokyčių, taip pat dėl susitraukimo ir išbrinkimo išilgai pluoštų neįvertinami.

Kai medinių bespyrinių konstrukcijų tarpatramis viršija 30 m, viena iš atramų turi būti judri (paslanki).

110. Trinties jėgų poveikis, skaičiuojant medines konstrukcijas, įvertinamas:

110.1. jei sistemos pusiausvyra užtikrinama tik trintimi esant pastoviam elemento prispaudimui ir kai nėra dinaminės apkrovos; šiuo atveju medžio į medį trinties koeficientas imamas lygus:

110.1.1. galo su šoniniu paviršiumi – 0,3;

110.1.2. šoniniams paviršiams – 0,2;

110.2. jei trintis blogina konstrukcijos ar jungties darbo sąlygas, tai trinties koeficientas imamas lygus 0,6.

111. Pjautosios medienos tempiamųjų ir lenkiamųjų elementų skerspjuvių briaunose susilpninimai nedarytini.

112. Elementų iš rąstų pastovumo skaičiavime imamas elemento skaičiuojamojo ilgio viduryje esantis skerspjuvis, o stiprumo – didžiausio lenkimo momento skerspjuvis.

113. Medinių konstrukcijų erdvinis standumas ir stabilumas užtikrinamas įrengiant horizontalius ir vertikalius ryšius. Skersiniai horizontalūs ryšiai (ryšių santvaros) turi būti įrengiami viršutinės juostos plokštumoje arba laikančiųjų konstrukcijų viršuje. Šie ryšiai daromi prie galinių sienų ir pastato viduryje ne rečiau kaip kas 30 m. Tose pačiose sekcijose daromi ir vertikalūs ryšiai tarp kolonų. Horizontalių ryšių santvarų juostoms naudojamos laikančiųjų konstrukcijų viršutinės juostos arba visas laikančiųjų konstrukcijų skerspjuvis.

114. Denginių plokščių atrėmimo ilgis turi būti ne mažesnis kaip 5,5 cm. Denginio plokštes iš kiekvienos pusės būtina pritvirtinti prie laikančiosios konstrukcijos jungtimis, laikančiomis šlyties ir atplėšimo įrašas.

115. Medinių tempiamųjų elementų jungtis būtina sutapatinti viename pjūvyje, perdengiant jas antdėklais su plieno kaiščiais arba kito tipo sujungimo priemonėmis. Tempiamųjų elementų jungties konstrukcija turi garantuotai perduoti ašinę tempimo įrašą centriškai.

116. Mazguose ir jungtyse nenaudotinos skirtingo slankumo jungimo priemonės, taip pat nenaudotinos jungtys, kai dalis įrašos perduodama glaudžiai (elementas – elementui), o kita dalis perduodama per tarpinius elementus ar tarpines jungimo priemones.

117. Medinių konstrukcijų elementus būtina centruoti mazguose, sandūrose ir atramose, išskyrus atvejus, kai ekscentriškai sujungus elementus mažinamas lenkimo momentas, veikiantis skaičiuojamajame skerspjūvyje.

118. Konstrukcijų elementai mazguose ir sandūrose turi būti suveržti varžtais, o sudėtinio skerspjūvio elementai su paslankiomis jungtimis turi būti suveržti ir tarp mazgų. Jungtyse metaliniais kaiščiais kiekvienoje jungties pusėje turi būti ne mažiau kaip trys suveržiantys varžtai. Suveržiančiųjų varžtų skersmuo d nustatomas skaičiuojant, bet turi būti ne mažesnis kaip 12 mm. Suveržiančiųjų varžtų poveržlės kraštinių matmenys ar skersmuo turi būti ne mažesni kaip $3,5d$, o jų storis ne mažiau kaip $0,25d$.

119. Laikančiųjų spragotųjų konstrukcijų medinių elementų skerspjūvio plotas neto turi būti ne mažesnis kaip 50 cm^2 ir sudaryti ne mažiau kaip 0,5 viso skerspjūvio ploto bruto, kai skerspjūvis susilpnintas simetriškai ir 0,67 – kai susilpnintas nesimetriškai.

II SKIRSNIS. GREBĖSTAI, PAKLOTAI, ILGINIAI, SIJOS

120. Grebėstai, paklotai, ilginiai, sijos ir kiti lenkiamieji elementai skaičiuojami stiprumui ir įlinkiui. Ribiniai elementų įlinkiai neturi viršyti reikšmių, nurodytų 12 lentelėje.

121. Paklotai ir grebėstai stogo dangai projektuojami šioms skaičiuotinėms situacijoms:

121.1. nuolatinė ir sniego (kintamoji) apkrova (stiprumo ir įlinkio skaičiavimas);

121.2. nuolatinė ir kintamoji koncentruota apkrova 1,1 kN, padauginta iš poveikio dalinio koeficiento $\gamma_f = 1,3$ (tik stiprumo skaičiavimuose).

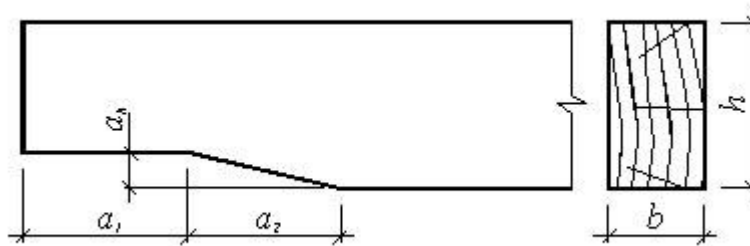
Ištisiam ar praretintam paklotui, kai atstumas tarp lentų ar tašelių ašių neviršija 150 mm, koncentruota apkrova perduodama į dvi lentas ar tašelius, o kai atstumas viršija 150 mm – vienai lentai arba tašeliui. Dvigubam paklotui (darbinio ir apsauginio, pakreipto kampu į darbinį) koncentruota apkrova išskirstoma 0,5 m darbinio pakloto pločiui.

122. Vientisinio skerspjūvio lenkiamųjų elementų atramoje įpjova, kurios gylis $a_h \leq 0,25h$, tempiamoje skerspjūvio briaunoje yra leistina su sąlyga, jei

$$\frac{V_d}{bh} < 0,4 \text{ MPa} , \quad (10.1)$$

čia: V_d – skaičiuotinė atraminė reakcija (skersinė jėga); b ir h – elemento be įpjovos skerspjūvio plotis ir aukštis.

Įpjovos atraminio plotelio ilgis a_1 turi būti ne didesnis už skerspjūvio aukštį h , o nuožulnios nuopjovos projekcijos ilgis a_2 – ne mažiau kaip dviejų gylių a_h (16 pav.).



16 pav. Sijos galo nuožulni įpjova

123. Gembinių – sijinių ilginių lanksčios jungtys (šarnyrai) daromos naudojant įstrižąjį surentimą. Koncentruotos apkrovos (įrašos) konstrukcijos laikantiems elementams perduodamos į jų skerspjūvių viršutinės briaunas.

III SKIRSNIS. SUDĖTINIO SKERSPJŪVIO SIJOS

124. Sudėtinio skerspjūvio su paslankiomis jungtimis sijoms daroma statybinė pakyla, išlenkiant skerspjūvio elementus (sluoksnius). Statybinės pakylas dydis (neįskaitant vėlesnio sijos išsitiesinimo) priimamas pusantro karto didesnis, negu sudėtinio skerspjūvio sijos apkrautos charakteristine apkrova įlinkis.

125. Sudėtinio skerspjūvio sijų iš tašų su plokštelinių kaiščių jungtimis skerspjūvis daromas iš ne daugiau kaip trijų tašų.

IV SKIRSNIS. KLIJUOTINIO SKERSPJŪVIO SIJOS

126. Lanksčiai atremtoms klijuotinio skerspjūvio sijoms daroma statybinė pakyla, lygi $l/200$. Lenkiamųjų ir ekscentriškai gniuždomųjų elementų klijuotinį skerspjūvį iš lentų leidžiama daryti iš dviejų rūšių medienos kraštinėse 0,15 skerspjūvio aukščio zonose naudojant aukštesnę rūšį, pagal kurią imamas skaičiuotinis medienos stipris ($f_m, d; f_{c,0}, d$).

127. Klijuotinio skerspjūvio sijų su plokščia fanerine sienele juostos daromos iš vertikaliai ant briaunos sustatytų lentų. Dėžinio skerspjūvio sijų juostose lentos (sluoksnius) leidžiama dėstyti horizontaliai (plokšmėmis). Kai juostų aukštis viršija 100 mm, jose išfrezuojami horizontalūs grioveliai nuo sienelės pusės.

Sijų sienelėms turi būti naudojama vandeniui atspari ne mažiau kaip 8 mm storio fanera.

V SKIRSNIS. SANTVAROS

128. Santvaros su karpytomis ar nekarpytomis juostomis skaičiuojamos pagal deformuotą schemą, įvertinant mazginių jungčių paslankumą. Santvaroms su nekarpytomis juostomis elementų ašinės įrašos ir poslinkius leidžiama nustatyti taikant lanksčių jungčių mazguose prielaidą.

129. Santvaros projektuojamos su ne mažesne kaip $l/200$ statybine pakyla išlenkiant klijuotinio skerspjūvio viršutinę ir apatinę juostas.

130. Gniuždomųjų elementų pastovumo santvaros plokštumoje skaičiavimams skaičiuojamasis ilgis imamas lygus atstumui tarp mazgų centrų, o iš santvaros plokštumos – tarp įtvirtinimo taškų.

131. Santvaros tinklelio elementai centruojami mazguose. Necentruotiems santvaros mazgams turi būti įvertinami atsirandantys elementų lenkimo momentai. Santvarų gniuždomųjų juostų sandūros (jungtys) daromos mazguose ar arti mazgų, turinčių įtvirtinimus (ryšius) nuo poslinkių iš santvaros plokštumos.

VI SKIRSNIS. ARKOS IR SKLIAUTAI

132. Arkų ir skliautų stiprumas apskaičiuojamas pagal (7.32), atsižvelgiant į visus Reglamento 54 p. nurodymus. Elementų skaičiuojamasis ilgis l_{ef} imamas:

132.1. stiprumo skaičiavimuose pagal deformuotą schemą:

132.1.1. dviejų lankstų arkoms ir skliautams nuo simetrinės apkrovos $l_{ef} = 0,35 l_{arc}$;

132.1.2. trijų lankstų arkoms ir skliautams nuo simetrinės apkrovos $l_{ef} = 0,58 l_{arc}$;

132.1.3. dviejų ir trijų lankstų arkoms ir skliautams nuo įstrižai simetrinės apkrovos pagal formulę:

$$l_{ef} = \frac{\pi d_{arc}}{2\sqrt{\pi^2 - \alpha_d^2}}, \quad (10.2)$$

čia: α_d – centrinis pusarkės kampas, rad.; l_{arc} – arkos ar skliauto lanko visas ilgis;

132.1.4. trijų lankstų arkoms leidžiama imti $l_{ef} = 0,58 l_{arc}$ nesimetrinės apkrovos atveju;

132.1.5. trijų lankstų smailioms arkoms su persilaužimo kampu kraige daugiau $10^\circ - l_{ef} = 0,5 l_{arc}$ visų tipų apkrovoms;

132.2. skaičiuojant dviejų ir trijų lankstų arkų ir skliautų pastovumą jų kreivumo plokštumoje pagal Reglamento 54.5 p. nurodymus – $l_{ef} = 0,58 l_{arc}$.

133. Arkos plokščiosios formos pastovumas lenkiamojo momento plokštumoje skaičiuojamas pagal Reglamento 55 p. nurodymus.

134. Arkų stiprumo pagal deformuotąją schemą ir plokščiosios formos pastovumo apskaičiavimuose $N_{c, d}$ ir $M_{d, mod}$ reikšmės imamos pjūviui su didžiausiu lenkiamuoju momentu (nagrinėjamai skaičiuotinei situacijai), o koeficientai k_{def} arba $k_{1, def}$ ir $k_{2, def}$ nustatomi pagal Reglamento 54 p. nurodymus ir (7.34) formulę, įrašant į ją gniuždymo jėgos $N_{c, d}$ reikšmę arkos kraige. Arkos pastovumas kreivumo plokštumoje pagal 54.5 p. nurodymą ir (7.3) formulę apskaičiuojamas tai pačiai gniuždymo jėgai $N_{c, d}$ arkos kraige.

VII SKIRSNIS. RĖMAI

135. Trijų lankstų rėmų elementų stiprumą rėmo plokštumoje leidžiama skaičiuoti remiantis ekscentriškai gniuždomų elementų skaičiavimo metodika, imant skaičiuojamąjį ilgį, lygų pusei rėmo ilgio pagal skerspjūvio centrinės ašies liniją.

136. Trijų lankstų rėmų, turinčių pritvirtinimus (ryšius) pagal išorinį kontūrą, plokščiosios formos pastovumas tikrinamas pagal Reglamento 55 p. formules. Šiuo atveju rėmams iš tiesių elementų, jei kampas tarp rygelio ir statramsčio viršija 130° ir lenktiesiems klijuotinio skerspjūvio rėmams skaičiuojamasis elemento ilgis imamas lygus pusei rėmo ilgio pagal centrinę ašies liniją. Kai kampas tarp statramsčio ir rygelio mažesnis negu 130° , rygelio ir statramsčio skaičiuojamieji ilgiai imami atskirai ir yra lygūs atstumams tarp jų išorinių briaunų įtvirtinimų (ryšių).

137. Klijuotinio skerspjūvio lenktųjų rėmų išlenktojo tarpo (ruožo) (žr. 17 pav.), kai santykis $h/r \geq 1/7$ (h – pjūvio aukštis, r – išlenktojo tarpo skerspjūvio centrinės ašies kreivumo spindulys) stiprumas apskaičiuojamas pagal Reglamento 54 p. (7.32) formulę. Tikrinant įtempius:

137.1. vidinėje skerspjūvio briaunoje, skaičiuotinis atsparumo momentas dauginamas iš koeficiento k_{int} :

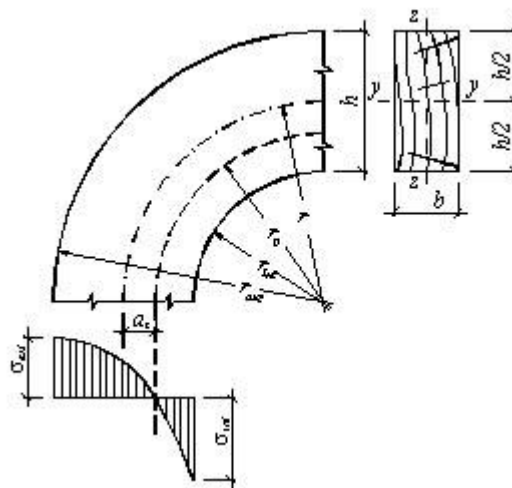
$$k_{int} = \frac{1 - 0,5h/r}{1 - 0,17h/r}; \quad (10.3)$$

137.2. išorinėje skerspjūvio briaunoje, skaičiuotinis atsparumo momentas dauginamas iš koeficiento k_{ext} :

$$k_{ext} = \frac{1 + 0,5h/r}{1 + 0,17h/r}. \quad (10.4)$$

Atstumas a_z nuo skerspjūvio centrinės ašies iki neutralios įtempių diagramos ašies nustatomas pagal formulę:

$$a_z = \frac{h^2}{12r}. \quad (10.5)$$



17 pav. Skaičiuojamoji schema klijuotinių rėmų lenktoje dalyje įtempiams nustatyti

VIII SKIRSNIS. KONSTRUKCINĖS PATIKIMUMO PRIEMONĖS

138. Konstrukcinės priemonės, medienos apdirbimas ir apsauginis apdorojimas turi užtikrinti medinių konstrukcijų išsaugojimą transportavimo, sandėliavimo ir montavimo metu, taip pat jų ilgaamžiškumą eksploatacijos metu.

139. Konstrukcinės priemonės turi garantuoti:

139.1. konstrukcijų medienos apsaugą nuo tiesioginio drėgmės poveikio (atmosferiniai krituliai, gruntiniai ir tirpstantys gamybiniai vandenys ir kt.);

139.2. konstrukcijų medienos apsaugą nuo peršalimo, kapiliarinės ir kondensacinės drėgmės;

139.3. sistemingą konstrukcijų medienos džiūvimą, sukuriant džiovinantį temperatūrinį-drėgmės režimą (natūralus ir dirbtinis patalpų vėdinimas ir pan.).

140. Medinės konstrukcijos turi būti atviros, gerai vėdinamos, pagal galimybes visose dalyse prieinamos apžiūrėti, profilaktiškai remontuoti, medienos apsauginiam apdorojimui atnaujinti ir kt.

141. Apšildomų pastatų laikančiosios konstrukcijos turi būti išdėstytos be persikirtimo su atitvarinėmis konstrukcijomis.

142. Neleidžiama medinės konstrukcijas aklinai užtaisyti mūrinėse sienose.

143. Laikančios klijuotosios medinės konstrukcijos, eksploatuojamos atvirame ore, turi būti ištinio skerspjūvio; viršutinės horizontalios ir nuožulnios šių konstrukcijų briaunos turi būti apsaugotos antiseptikais padengtomis lentomis, stogeliais iš cinkuotosios stoginės skardos, aliuminio, stiklaplasčio ar kitos atmosferos poveikiui atsparios medžiagos.

144. Laikančiosios medinės konstrukcijos į pamatus, mūrines sienas, plienines ir gelžbetonines kolonas ir kitus šilumai laidesnių medžiagų konstrukcijų elementus (kai liečiasi tiesiogiai) atremiamos per hidroizoliuojančias tarpines. Medinės tarpinės (pagalvės), ant kurių įrengiamos laikančiųjų konstrukcijų atraminės dalys, turi būti gaminamos iš antiseptikuotos, paprastai stiprių veislių lapuočių medienos.

145. Konstrukcijų, eksploatuojamų galimo kondensato susidarymo sąlygomis, jungčių metaliniai antdėklai nuo medienos turi būti atskiriami hidroizoliaciniu sluoksniu.

146. Mediniai laikančiųjų ir atitvarinių konstrukcijų denginiai paprastai projektuojami su išoriniu vandens nuvedimu.

147. Apšildomų statinių atitvarinėse konstrukcijose eksploatacijos metu būtina išvengti drėgmės kaupimosi. Sienų ir denginių plokštėse numatomi ventiliaciniai kanalai (ertmės), susisiekiantys su išorės oru, o šilumos techninio skaičiavimo numatytais atvejais naudojamas garo izoliacinis sluoksnis.

147.1. Plokštėse, kuriose apmušas su mediniu vientisinio ar klijuotinio skerspjuvio karkasu iš faneros ar medienos jungiami vinimis ar medsraigčiais, ritinės ir plėvelių medžiagos naudojamos kaip garo izoliacija tarp karkaso ir apmušo turi būti užklotos nepertraukiamu sluoksniu.

147.2. Atitvarinėse konstrukcijose apmušus su karkasu jungiant klijais reikia naudoti dažytinę ar teptinę garo izoliaciją. Siūlės tarp plokščių turi būti apšiltintos ir užsandarintos hermetinėmis medžiagomis.

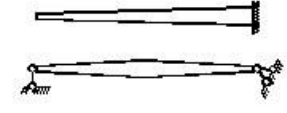
XI SKYRIUS. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

148. Ginčai dėl Reglamento taikymo sprendžiami Lietuvos Respublikos įstatymų nustatyta tvarka.

Duomenys centriškai bei ekscentriškai gniuždomiesiems ir lenkiamiesiems elementams skaičiuoti
(1, 2, 3 lentelės)

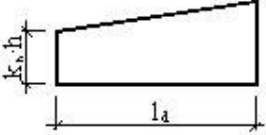
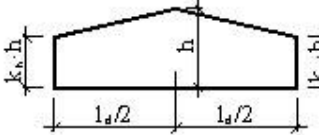
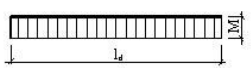
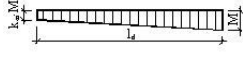
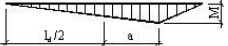
1 lentelė

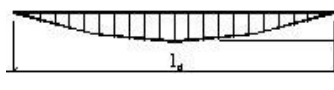
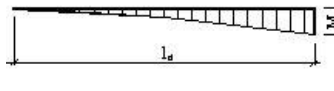
Koeficiento $k_{N, shape}$ reikšmės

Elementų atrėmimo būdai	Koeficientas $k_{N, shape}$			
	Stačiakampio skerspjūvio elementai		Dvitėjinio ir dėžinio skerspjūvio elementai su pastoviojo skerspjūvio juostomis	
	Plokštumoje ZX	Plokštumoje YX	Plokštumoje ZX	Plokštumoje YX
	$(0,4 + 0,6 k_h) k_h$	$0,4 + 0,6 k_h$	k_h	1
	$0,07 + 0,93 k_h$	$0,66 + 0,34 k_h$	$0,35 + 0,65 k_h$	1

2 lentelė

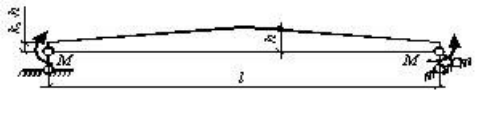
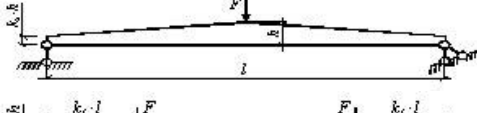
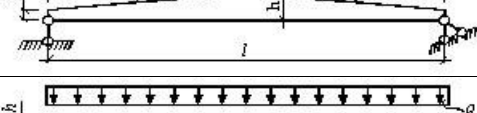
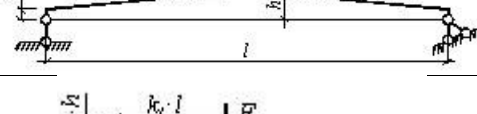
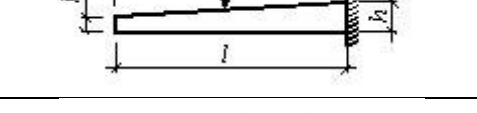
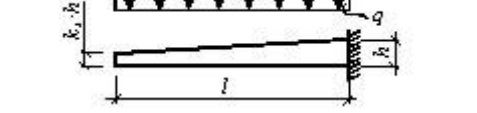
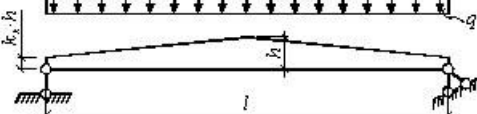
Koeficientų k_M ir $k_{M, shape}$ reikšmės

Lenkimo momento diagramos forma	k_M		$k_{M, shape}$	
	Elementas įtvirtintas tik ruožo l_d galuose	Elemento galai ir momento tempiama briauna įtvirtinti		
	1	1	$k_h^{1/2}$	$k_h^{1/2}$
	$1,75 - 0,75 k_m$ $0 < k_m \leq 1$	$\frac{3}{2 + k_m}$; $0 < k_m \leq 1$	$k_h^{\frac{1}{3-k_m}}$	$k_h^{1/2}$
	$2 - (0,5 + k_m)^2$ $-1 \leq k_m \leq 0$	$\frac{3}{2 + k_m}$; $-2 < k_m \leq 0$	$k_h^{\frac{1}{3-k_m}}$	$k_h^{1/2}$
				

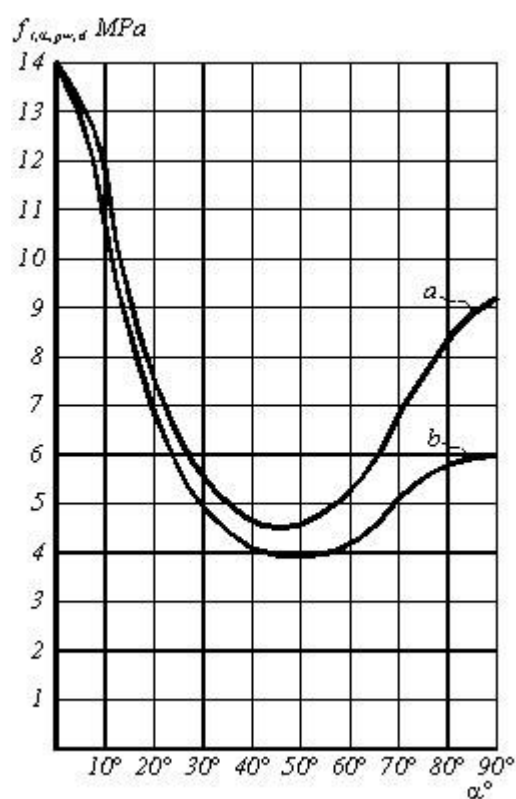
	$1,35+1,45(a/l_d)^2$	$1,35+0,3(a/l_d)$	$k_h^{\frac{1}{2+2a/l_d}}$	$k_h^{\frac{1}{3-2a/l_d}}$
	1,13	1,13	$k_h^{1/2}$	$k_h^{2/5}$
	2,54	2,32	$k_h^{1/4}$	$k_h^{1/2}$

3 lentelė

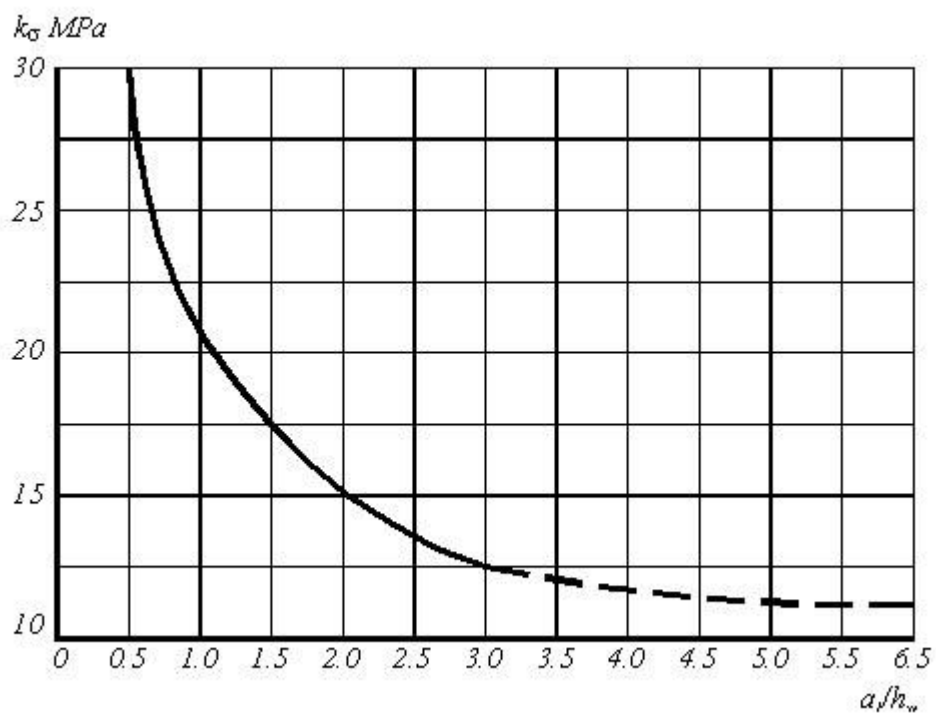
Koeficientų k_{shape} ir $k_{v, def}$ reikšmės

Sijos		Skaičiuojamoji schema	k_{shape}	$k_{v, def}$
Tipas	Skerspjūvis			
Klijuotoji daugiasluoksnė	Stačiakampis daugiasluoksnis		k_h	0
Tas pat	Tas pat		$0,23+0,77k_h$	$16,4+7,6k_h$
Tas pat	Tas pat		$0,5k_l+(1-0,50k_l)k_h$	$[45-24k_l(1-k_h)+3k_h]1/(3-4k_l^2)$
Tas pat	Tas pat		$0,15+0,85k_h$	$15,4+3,8k_h$
Tas pat	Tas pat		$0,23+0,77k_h+0,6k_l(1-k_h)$	$[8,2+2,4(1-k_h)k_l+3,8k_h] \times 1/(2+k_l)(1-k_l)$
Tas pat	Tas pat		$0,35+0,65k_h$	$5,4+2,6k_h$
Klijuotoji su plokščia faneros sienele	Dvitėjis		$0,4+0,6k_h$	$(45,3-6,9k_h)k_A$
Pastaba. k_A – dvitėjinio skerspjūvio sijos juostų ploto santykis su sijos sienelės plotu (sienelės aukštis imamas tarp juostų centrų)				

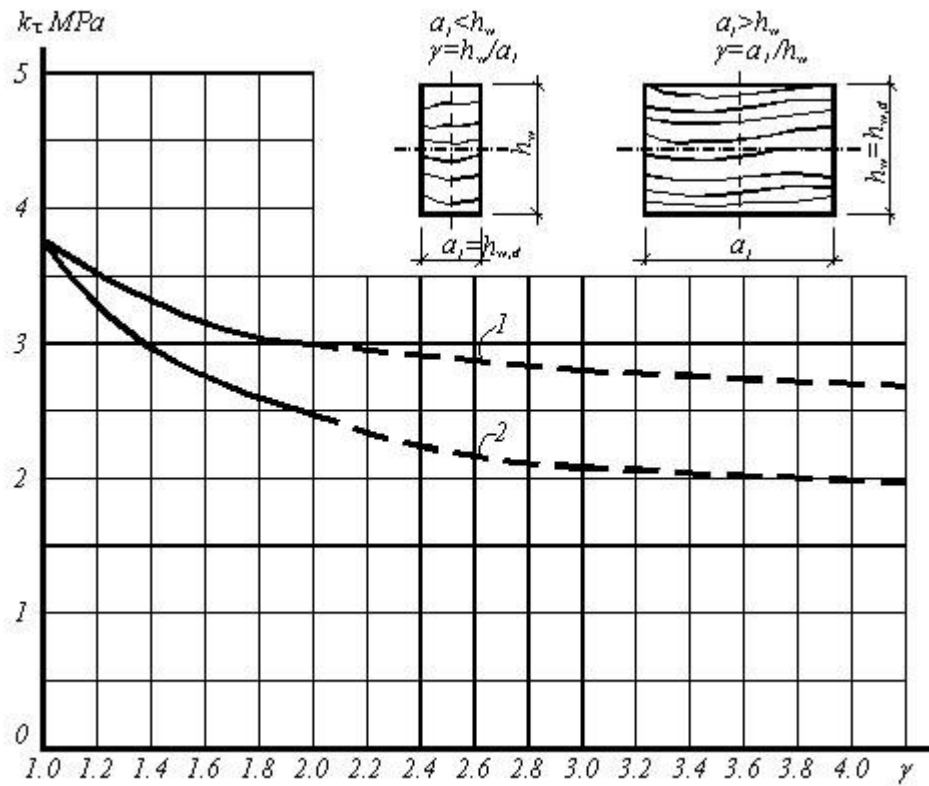
Sijų fanerinei sieniei skaičiuoti grafikai (1, 2, 3 pav.)



1 pav. Beržinės faneros, tempiamos kampų α išorinių lakštų pluošto atžvilgiu, skaičiuotinio stiprio grafikai:
a – septyniasluoksnė; b – penkiasluoksnė



2 pav. Beržinės 8 mm ir storesnės faneros koeficiento k_σ grafikas,
kai faneros išorinių lakštų pluoštas yra lygiagretus išilginei elemento ašiai:
 (a_1 – atstumas tarp sijos sąstandų kraštų; h_w – sienelės aukštis tarp juostų vidinių briaunų)



3 pav. Beržinės 8 mm ir storesnės faneros koeficiento k_τ grafikas:
 1 – kai išorinių lakštų pluoštas yra lygiagretus plokštės mažajai kraštinei;
 2 – kai išorinių lakštų pluoštas yra statmenas plokštės mažajai kraštinei;
 (a_1 – atstumas tarp sijos sąstandų kraštų; h_w – sienelės aukštis tarp juostų vidinių briaunų)