

3.Б.2. НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ДЪРВЕНИ КОНСТРУКЦИИ

Публ. БСА, бр. 5-6/1990 г.

Глава първа ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ

3.Б
2
1

Чл.1. (1) Тези норми се прилагат при проектирането на носещи конструкции от дървесина и дървесни материали - например шперплат, плочи от дървесни частици (**ПДЧ**), плочи от дървесни влакна (**ПДВ**) и др.

(2) При проектирането на специални видове дървени конструкции, като мостове, хидротехнически съоръжения и др., трябва да се ползват и съответните специализирани нормативни документи за този вид конструкции.

(3) В сгради с дълготрайна висока температура не се проектират дървени конструкции, ако температурата на дървесината надвишава 55°C.

Чл.2. При проектирането на дървените конструкции се спазват следните основни изисквания:

1. икономично изразходване на дървесината, простота при изпълнението и експлоатацията на конструкцията;
2. ефективна защита срещу навлажняване, биологични повреди, възпламеняване и др.;
3. възможност за промишлена механизирани изработка.

Чл.3. Дървените конструкции се оразмеряват по метода на граничните състояния съгласно БДС 14784.

Чл.4. При проектирането на нови видове дървени конструкции и съединения, както и при проектирането на конструкции от нови изделия от дървесина, се извършват допълнително теоретични и експериментални изследвания.

Чл.5. Нормите не изключват прилагането на по-точни методи за изчисляване и оразмеряване на дървените конструкции, ако тези методи са достатъчно обосновани.

Чл.6. Употребяваните в нормите основни понятия и означения са дадени в приложение 1 и 2.

Чл.7. При проектирането на дървените конструкции се спазват следните нормативни документи: "Защита на строителните конструкции от корозия. Норми и правила за проектиране", "Противопожарни строително-технически норми", както и всички действащи норми, свързани със строителните конструкции.

Глава втора МАТЕРИАЛИ

Раздел I ВИДОВЕ МАТЕРИАЛИ И КАТЕГОРИЯ НА МАТЕРИАЛИТЕ

Чл.8. Дървените строителни конструкции се проектират предимно от иглолистна дървесина. При съответна технико-икономическа обосновка се допуска използването и на дървесина от широколистните видове дъб, бук, акация и др.

Чл.9. Дървените съединителни средства се проектират от твърда дървесина от широколистни видове като дъб, ясен, бряст и др. Използуваната за тази цел дървесина трябва да е с правилна структура и да не съдържа чепове и др.п.

Чл.10. Дървените фасонирани материали, използвани за изработване на елементите на строителните конструкции, трябва да отговарят на изискванията на стандарт (СТ) на СИВ 2369, БДС 427 и БДС 16186. Не се допуска използването на дъски IV качество по СТ - СИВ 2369.

Чл.11. При проектирането на дървените конструкции се използва иглолистна дървесина с различна носимоспособност, групирана в три категории според изискванията на приложение 3.

Чл.12.(1) Съдържанието на вода в дървесината на елементите на строителните конструкции не трябва да е по-голямо от 20%. По-високо съдържание на вода се допуска при елементите на покрити дървесни конструкции с възможност за интензивно проветряване, както и на дървени конструкции на открито, в контакт с почвата или постоянно намиращи се във вода. Във всички тези случаи дървесината трябва да е защитена против гниене.

(2) Съдържанието на вода в дървесината за изработване на дюбели, клечки, трупчета и други съединителни елементи не трябва да е по-голямо от 12%.

Чл.13. Всички видове съединителни средства и изделията от дървесина, използвани в дървените конструкции, трябва да отговарят на действащите у нас стандартизационни нормативни документи (БДС и ОН).

Чл.14. В дървените строителни конструкции се допуска използването на ПДВ по БДС 8035 и ПДЧ по БДС 12165 за облицовки, подови настилки и др.п., но само в случаите, когато няма опасност от навлажняването им и съдържанието на вода в тях няма възможност да надвиши 15%.

Раздел II
ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чл.15.(1) Изчислителните съпротивления на дървения материал за защитени от овлажняване и нагряване конструкции се приемат съгласно таблица 1 в зависимост от вида, категорията на дървените материали и начина на натоварването им.

Таблица 1

№	Вид напрегнато състояние	Означение	Изчислителни съпротивления, МПа				
			Бор и ела по категории			Дъб, бук, ясен	
			I	II	III		
1	Огъване	R_b	14,00	13,00	8,00	16,00	
2	Опън по направление на влакната	R_t	10,00	7,00	-	13,00	
3	Опън напречно на влакната	$R_{t\perp}$	0,25	0,20	-	0,35	
4	Натиск и смачкване по направление на влакната	R_c, R_p	14,00	13,00	8,00	16,00	
5	Натиск и смачкване	по цялата повърхност	1,80	1,80	1,80	3,00	
6		по ивица*	2,40	2,40	2,40	4,00	
7		напречно на влакната	при концентриран натиск**	3,00	3,00	3,00	5,00
8	при стоманени подложки		4,00	4,00	4,00	7,00	
9	Срязване	по направление	1,80	1,50	1,50	2,20	
10		на влакната	при връзки	1,60	1,40	1,40	2,00
11			при огъване	1,00	0,80	0,60	1,30
12	Прерязване	$R_{d\perp}$	6,00	6,00	6,00	9,00	

* При дължина на смачкваната площ (широчина на ивицата) по направление на влакната 100 mm и повече.

** При широчина на смачкваната площ, по-малка от 30 mm.

(2) Изчислителното съпротивление на огъване R_b за иглолистна дървесина от III категория при дъсчени обшивки, подови настилки и др.п. се приема 13 МПа.

(3) Изчислителното съпротивление на дървесината при смачкване под ъгъл α спрямо направлението на влакната се определя по формулата

$$R_{p\alpha} = \frac{R_p}{1 + \left(\frac{R_p}{R_{p\perp}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (1)$$

(4) Изчислителното съпротивление на дървесината при срязване под ъгъл $R_{s\alpha}$ спрямо направлението на влакната се определя по формулата

$$R_{s\alpha} = \frac{R_s}{1 + \left(\frac{R_s}{R_{s\perp}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (2)$$

Чл.16. (1) Модулите на линейна и ъглова деформация, използвани при проверките по II група гранични състояния, се приемат, както следва:

Таблица 2

Вид напрегнато състояние		Означение	Изчислителни съпротивления, МПа		
			Шперплат с дебелина 15-21 mm	ПДЧ с дебелина 13-20 mm	ПДВ с дебелина 6-12 mm
Натиск	по направление на влакната	R_c	20	4	4
	напречно на влакната	$R_{c,L}$	16		
Опън	по направление на влакната	R_t	13	3	3
	напречно на влакната	$R_{t,L}$	11	0,6	-
Огъване	по направление на влакната	R_b	20	5	4
	напречно на влакната	$R_{b,L}$	15		
Срязване	по направление на влакната	R_s	0,9	-	-
	напречно на влакната	$R_{s,L}$	0,9		
Прерязване		$R_{s,L}$	9	2	-
Модул на линейна деформация	по направление на влакната	E	7000	2800	2800
	напречно на влакната	E_L	4000		

1. за иглолистна дървесина:
 - а) опън, натиск и огъване по направление на влакната
 $E = 10\ 000\ MPa$;
 - б) натиск напречно на влакната $E_L = 500\ MPa$;
 - в) хлъзгане по направление на влакната $G = 500\ MPa$;
2. за дъб и бук:
 - а) опън, натиск и огъване по направление на влакната
 $E = 11\ 500\ MPa$;
 - б) натиск напречно на влакната $E_L = 400\ MPa$;
 - в) хлъзгане по направление на влакната $G = 400\ MPa$.

(2) За точно изчисляване на разрезните усилия по деформирана схема модулите на линейна и ъглова деформация се приемат $E_L = 300 R_c$; $G_I = 0.05 E_L$, където R_c е изчислителното съпротивление на натиск по направление на влакната.

Чл.17. Изчислителните съпротивления и модулите на линейна и ъглова деформация на дървесината и изделия от нея за елементи, посочени в чл.15, 16 и 18, се умножават със съответните коефициенти за условия на работа, като се приемат съгласно раздел III, чл.19.

Чл.18. Изчислителните характеристики на изделията от дървесина се приемат по табл. 2.

Раздел III

КОЕФИЦИЕНТИ ЗА УСЛОВИЕ НА РАБОТА

Чл.19. Коефициентите за условие на работа, отчитащи влиянието на експлоатационните условия върху якостните и деформационните свойства на дървесината, са следните:

1. γ_{wec} - коефициент за условие на работа, отчитащ влиянието на влажността - приема се по табл. 3;

Таблица 3

Условие за експлоатация на конструктите	Коефициент
В помещения с относителна влажност на въздуха до 75% и в отворени подпокривни конструкции	1,00
В помещения с относителна влажност на въздуха от 75 до 95%	0,90
На открито и в части от сградите, допиращи се до земята или намиращи се в нея, както и в помещения с относителна влажност на въздуха, по-голяма от 95%	0,85
Части от сгради и съоръжения, изложени на постоянно овлажняване или намиращи се във вода	0,75

2. γ_{rc} - коефициент за условие на работа, отчитащ влиянието на температурата, който се приема:
 - а) за конструкции, които се експлоатират при температура на въздуха до $+35^{\circ}\text{C}$ - $\gamma_{rc} = 1$;
 - б) при температура на въздуха $+55^{\circ}\text{C}$ $\gamma_{rc} = 0,8$;
 - в) при междинни стойности от $+35$ до $+55^{\circ}\text{C}$ - чрез интерполация;
3. γ_c - коефициент за условие на работа, отчитащ продължителността на натоварване, който се приема:
 - а) за конструкции, при които напреженията в елементите, възникващи от постоянни и продължителни временни натоварвания, надвишават 80% от напреженията от всички товари $\gamma_c = 0,8$;
 - б) за конструкции, изчислявани на ветрово и монтажнo натоварване за всички видове напрегнати състояния освен смачкване $\gamma_c = 1,2$, а при смачкване - $\gamma_c = 1,4$;
 - в) за натоварване от сняг - район I A ($S_t = 0,40 \text{ kN/m}^2$) $\gamma_c = 1,1$, а за останалите райони - $\gamma_c = 1,0$;
 - г) за конструкции, изчислявани на сеизмични въздействия за всички видове напрегнати състояния освен смачкване $\gamma_c = 1,4$, а при смачкване - $\gamma_c = 1,6$;
4. γ_c - коефициент за условие на работа за елементи, подложени на опън, който се приема:
 - а) при наличие на отслабвания в сечението $\gamma_c = 0,8$;
 - б) при сечения без отслабвания $\gamma_c = 1$;
5. γ_{rc} - коефициент за условие на работа на предварително огънати елементи, който се приема по табл. 4;

Таблица 4

Вид напрегнато състояние	Коефициент γ_{rc} при отношение на r/t				
	до 150	150 - 200	200 - 250	250 - 500	над 500
Натиск и огъване	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0
Опън	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

6. γ_{rc} - коефициент за условие на работа, отчитащ химическата обработка на дървесината, който се приема:
- за елементи, импрегнирани с антипирени под налягане $\gamma_{rc} = 0,9$;
 - за всички останали видове химическа обработка $\gamma_{rc} = 1$;

Таблица 5

Височина на сечението h cm	до 50	60	70	80	100	120 и повече
Коефициент γ_{lc}	1	0,96	0,93	0,9	0,85	0,8

7. γ_{lc} - коефициент за условие на работа при изчисляване на лепени елементи на огъване, който се приема съгласно табл. 5.

Глава трета

ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА ДЪРВЕНИ КОНСТРУКЦИИ ПО ПЪРВА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Раздел I

ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл.20. Оразмеряването на елементите по I група гранични състояния се извършва с разрезни усилия, получени от изчислителните стойности на натоварванията и въздействията. Разрезните усилия и напрегнатото състояние се определят при предпоставката за линейно-еластична работа на дървесианта, като се отчита подаваемостта на съединителните средства при съставените елементи.

Чл.21. Коефициентите за условие на работа в оразмерителните формули (при опън - γ_{tc} , при натиск - γ_{sc} , при огъване - γ_{lc} и т.н.) се получават чрез умножаване на съответните коефициенти, дадени в раздел III на глава втора.

Чл.22. (1) Минималните размери на сеченията на елементите, определени при оразмеряването, се съобразяват с изискванията за конструирането на съединенията и възможностите за изработката им.

(2) Минималният размер на отскабеното сечение на едноделни дървени елементи от фасониран материал не трябва да бъде по-малък от 25 mm. Ако материалът е рендосан, минималният размер е 22 mm.

(3) Лицето на отслабеното сечение на дървените елементи в решетъчните конструкции не трябва да бъде по-малко от 1800 mm².

(4) Симетричните отслабвания в дървените елементи не се препоръчва да надвишават 50%, а несиметричните - 33% от brutното лице на сеченията.

Чл.23. (1) Отслабванията на дължина, по-малка от 200 mm, се приемат като отслабвания в едно сечение.

(2) Отслабванията, разположени едно след друго в една линия по посока на влакната, се вземат един път.

Раздел II

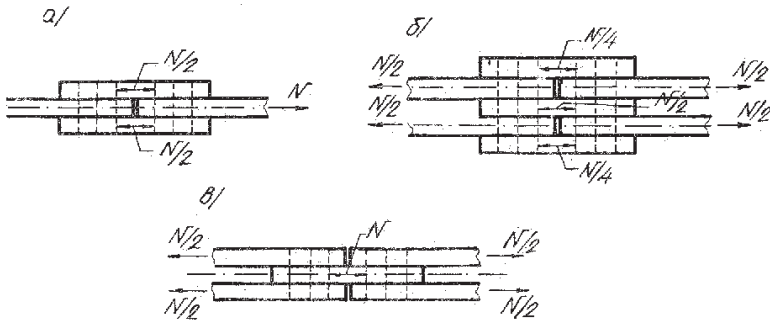
ЦЕНТРИЧНО ОПЪНАТИ И ЦЕНТРИЧНО НАТИСНАТИ ЕЛЕМЕНТИ

Чл.24. Центрично опънатите елементи се оразмеряват по формулата

$$\sigma = \frac{N}{A_{nt}} \leq \gamma_{tc} \cdot R_t \quad (3)$$

Чл.25. (1) При снаждане на опънати елементи накладките се разполагат симетрично на оста на елемента. Едностранно натоварените части се оразмеряват за увеличена 1,5 пъти припадаща им се опънна сила както следва:

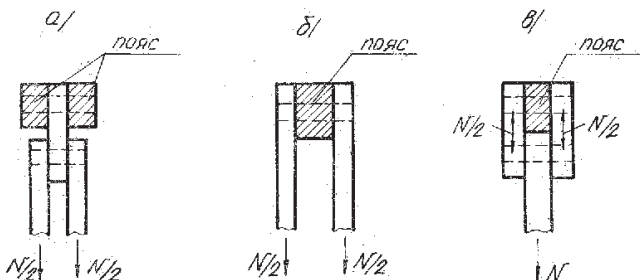
1. по фиг. 1а накладките се оразмеряват за сила $1,5 N/2$;
2. по фиг. 1б външните накладки се оразмеряват за сила $1,5 N/4$, а за вътрешната накладка - за сила $N/2$;
3. по фиг. 1в частите за снаждания елемент се оразмеряват за сила $1,5 N/2$, а накладката - за сила N .



Фиг. 1

(2) При присъединяване на опънати елементи съгласно фиг. 2 дървените части се оразмеряват както следва:

1. по фиг. 2а и 2б отделните части на елемента се оразмеряват за сила $1,5 N/2$;
2. по фиг. 2в елементът се оразмерява за сила N , а накладките - за сила $1,5 N/2$.



Фиг. 2

Чл.26. (1) Центрично натиснати едноделни елементи с постоянно напречно сечение се оразмеряват по формулите:

1. на якост

$$\sigma = \frac{N}{A_{nt}} \leq \gamma_{cc} \cdot R_c \quad (4)$$

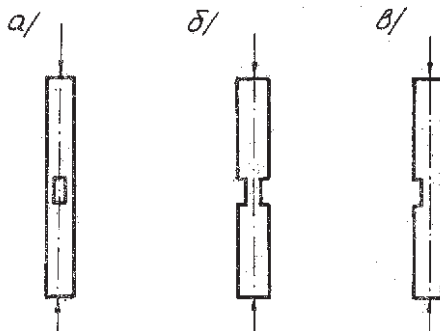
2. на устойчивост

$$\frac{N}{A_{ef}} \leq \varphi \cdot \gamma_{cc} \cdot R_c \quad (5)$$

където A_{ef} е ефективното лице на напречното сечение, което се приема, както следва:

- а) $A_{ef} = A$ - при липса на отслабвания и при отслабвания в опасните сечения, които не излизат на ръба (фиг. 3а) и не превишават $0,25 A$;
- б) $A_{ef} = 4/3 \cdot A_{nt}$ - при отслабвания, неизлизащи на ръба и превишаващи $0,25 A$;
- в) $A_{ef} = A_{nt}$ - при симетрични отслабвания, излизащи на ръбовете (фиг. 3б).

(2) При несиметрични местни отслабвания, излизащи на ръба (фиг. 3в), елементите се оразмеряват като нецентрично натиснати.



Фиг. 3

Чл.27. Коэффициентът на изкълчване φ се определя, както следва:

1. при стройност на елемента $\lambda \leq 70$ - по формулата

$$\varphi = 1 - \alpha \cdot \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \quad (6)$$

2. при стройност $\lambda > 70$ - по формулата

$$\varphi = \frac{\beta}{\lambda^2} \quad (7)$$

където за дървесина $\alpha = 0,8$ и $\beta = 3000$;
за шперплат $\alpha = 1$ и $\beta = 2500$.

Чл.28. (1) Стройността на едноделните елементи се определя по формулата

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} \quad (8)$$

където l_{ef} е изкълчвателната дължина на елемента;
 $i = \sqrt{I/A}$ - инерционният радиус на напречното сечение, определен с брутните му характеристики.

(2) Изкълчвателната дължина l_{ef} се определя по формулата

$$l_{ef} = \mu \cdot l \quad (9)$$

където l - е свободната дължина на елемента;
 μ - коефициент, отчитащ условията на закрепване.

(3) Изкълчвателните дължини се приемат съгласно раздел V на настоящата глава.

Чл. 29. (1) Съставените центрично натиснати елементи с податливи съединения, опрени по цялото си напречно сечение, се оразмеряват на якост и устойчивост по формули (4) и (5), като при това A_{nt} и A_{ef} се приемат сумарно за всички дялове.

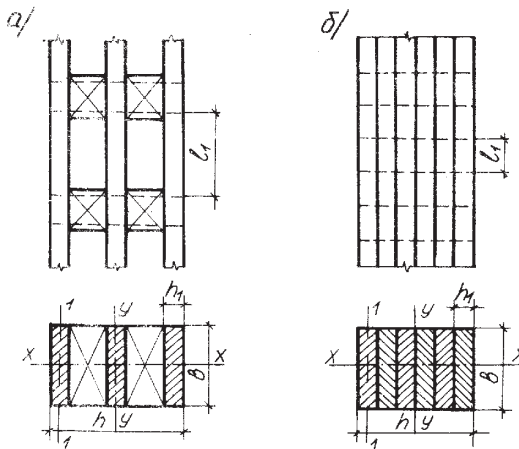
(2) Стройността на съставен елемент с еднакво нагоявени дялове спрямо материалната ос $x-x$, преминаваща през центъра на тежестта на всички дялове (фиг.4), се определя като за едноделен елемент, без да се отчита податливостта на съединенията.

Чл.30. (1) Стройността на съставените елементи спрямо нематериалната ос $y-y$ (фиг.4) се определя, като се отчита податливостта на съединенията по формулата

$$\lambda_{ef} = \sqrt{(\mu_c \lambda_y)^2 + \lambda_l^2} \quad (10)$$

където λ_y е стройността на целия елемент спрямо ос $y-y$, изчислена чрез изкълчвателната му дължина, без отчитане на податливостта;

λ_l - стройността на единичния дял спрямо собствената му ос $l-l$, изчислена за изкълчвателната дължина на дяла l_l ; ако $\lambda_l \leq 7h_l$, се приема $\lambda_l = 0$.



Фиг.4

СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ

(2) Коефициентът μ_c се изчислява по формулата

$$\mu_c = \sqrt{1 + k_c \frac{b \cdot h \cdot n_j}{l_{ef}^2 \cdot n_s}} \quad (11)$$

където b и h са пълната ширина и височина на напречното сечение на елемента, см;

n_j - броят на плоскостите (шевове), по които става взаимното размастване на дяловете (на фиг. 4а - $n_j = 4$, а на фиг. 4б - $n_j = 5$);

l_{ef} - изкълчвателната дължина на съставения елемент при изкълчване спрямо ос $y - y$, m;

n_s - изчислителният брой на работните срезове на съединителните средства в един шев за един линеен метър от елемента; при шевове с различно количество срезове се приема средният за всички шевове брой срезове;

k_c - коефициент, отчитащ податливостта на съединенията; определя се по табл. 6, в която диаметърът на гвоздеите и клечките d , дебелината на дяловете h_j , широчината b_{pl} и дебелината t_{pl} на пластинковите дюбели се приемат в см.

Таблица 6

Вид на съединителните средства	Коефициент k_c при	
	Центричен натиск	Натиск с огъване
Гвозден	$\frac{1}{10d^2}$	$\frac{1}{5d^2}$
Стоманени клечки и болтове:		
- при $d \leq h_j/7$	$\frac{1}{5d^2}$	$\frac{1}{2.5d^2}$
- при $d > h_j/7$	$\frac{1.5}{h_j d}$	$\frac{3}{h_j d}$
Дъбови цилиндрични клечки	$\frac{1}{d^2}$	$\frac{1.5}{d^2}$
Дъбови пластинкови дюбели	-	$\frac{1.4}{t_{pl} \cdot b_{pl}}$
Лепила	0	0

При определяне k_c по таблица 6 трябва да се има предвид следното:

1. за h_j се приема най-малката дебелина на отделните дялове h_{jmin} ;
2. диаметърът на гвоздеите се приема не повече от $0,1 h_j$. Срезове на гвоздеи, проникнали на дълбочина, по-малка от $4 d$, се считат за неработни;
3. диаметърът на дъбовите цилиндрични клечки се приема не повече от $0,25 \cdot h_{jmin}$.

(4) Стройността на единичните дялове трябва да отговаря на условието

$$l_I \leq 60 \quad (12)$$

(5) Когато дяловете на съставения екемент имат различни напречни сечения, l_I във формула (10) се изчислява по формулата

$$l_I = \frac{l_I}{\sqrt{\frac{\sum I_i}{A}}} \quad (13)$$

където $\sum I_i$ е сумата от инерционните моменти на брутните сечения на отделните дялове спрямо собствените им оси, успоредни на ос $y - y$ (фиг.4);

A - лицето на брутното напречно сечение на целия елемент;

l_I - съгласно фиг. 4.

(6) Стройността на съставения елемент, определена по формула (10), се приема не по-голяма от стройността l на отделните дялове, която се изчислява по формулата

$$l = \frac{l_{ef}}{\sqrt{\frac{\sum I_i}{A}}} \quad (14)$$

където $\sum I_i$ и A са както във формула (13), а l_{ef} е изкълчвателната дължина на съставения прът при изкълчване спрямо ос $y - y$.

Чл.31. (1) Съединителните средства трябва да поемат хлъзгащата сила T , равномерно разпределена по цялата дължина на пръта и изчислена за единица дължина по формулата

$$T = \frac{Q_{fic} \cdot S}{I} \quad (15)$$

където I е инерционният момент на брутното сечение спрямо нематериалната ос;

S - брутният статичен момент на частта от сечението, отделена от разглежданата плоскост (шев), спрямо неутралната ос;

$$Q_{fic} = \frac{N}{60\phi} \quad (16)$$

ϕ - коефициент на изкълчване спрямо нематериалната ос, изчислен със стройност l_{ef} съгласно формула (10).

(2) Когато $l_{ef} < 60$, стойността Q_{fic} се умножава с коефициент $l_{ef}/60$, но не по-малко от 0,5.

(3) Съединителните средства се предвиждат равномерно по дължината на съставения натиснат елемент. В ставно опрени праволинейни елементи се допуска в средната половина от дължината да се поставят два пъти по-малко съединителни средства от приетите съгласно чл. 31, ал. 1, които се поставят в крайните четвъртини от дължината. В тази средна половина съединителните средства трябва да поемат половината от хлъзгащата сила T по формула (15).

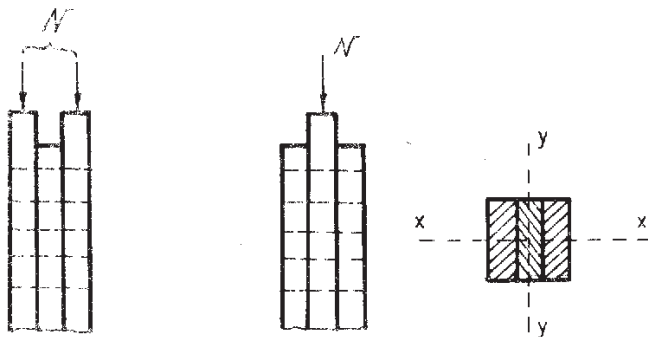
(4) Дяловете на съставените елементи трябва да се свържат в двата си края и най-малко на две места в третините по дължината на елемента.

Чл.32. Съставени центрично натиснати елементи с нееднакво натоварени дялове (фиг.5) могат да се оразмеряват на якост и устойчивост по формули (4) и (5), като се спазват следните изисквания:

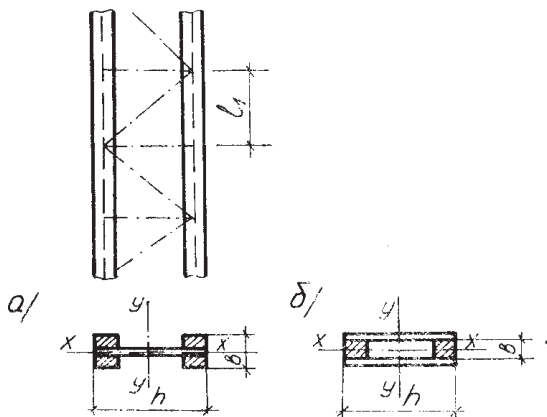
1. лицата на напречните сечения A_{nt} и A_{ef} се приемат само за сеченията на опрентите дялове;
2. стройността на елемента спрямо ос y - y се определя по формула (10), като при това инерционният момент се приема за всички дялове, а лицето на напречното сечение - само на опрентите дялове;
3. при определяне на стройността спрямо ос x - x инерционният момент се изчислява по формулата

$$I = I_f + 0.5I_p \quad (17)$$

където I_f и I_p са инерционните моменти на сечението, съответно на опрентите и неопрентите дялове спрямо ос x - x .



Фиг.5



Фиг.6

Чл.33. (1) При натиснати съставени елементи, състоящи се от два пояса, свързани чрез решетка от пръти (фиг. 6), стройността в равнината на решетката се определя по формули (10) и (11), като при това се приеми:

1. стройност на единичния дял $\lambda_I = 0$;
2. брой на шевове $n_j = 2$;
3. b и h - съгласно фиг. 6;
4. брой на срезове (на гвоздеи или болтове) n_s за един линейен метър - чрез делене на броя на срезове в един възел на междувъзловото разстояние l_j .

(2) Устойчивостта на пояса в равнината на решетката се проверява по формулата

$$\frac{N}{A} \leq \varphi_I \cdot \gamma_{cc} \cdot R_c \quad (18)$$

където φ_I е коефициентът на изкълчване на пояса в равнината на решетката, определен с изкълчвателна дължина l_j . При това трябва да е изпълнено условието $\lambda_I \leq 60$.

(3) Оразмеряването на устойчивост на пояса извън равнината на решетката се извършва със съответната изкълчвателна дължина. Когато поясите, от своя страна, също са съставени (фиг. 6а), те се проверяват самостоятелно за сила $N/2$ на устойчивост спрямо ос $x - x$ съгласно чл.30.

(4) Прътите от решетката и прикрепването им се оразмеряват за условна напречна сила Q_{fc} по формула (16).

Чл.34. Оразмеряването на устойчивост на центривно натиснати пръти с променлива височина на сечението се извършва по формулата

$$\frac{N}{A_{max}} \leq \varphi \cdot k_{jn} \cdot \gamma_{cc} \cdot R_c \quad (19)$$

където A_{max} е лицето на брутното напречно сечение с максимални размери;
 k_{jn} - коефициент, отчитащ променливостта на сечението. Определя се по таблица 2 на приложение 4 (за елементи с постоянно сечение $k_{jn} = 1$);

φ - коефициент на изкълчване, който се определя по чл.27 за стройност, съответстваща на сечението с максимални размери.

Чл.35. (1) Снаждането на натиснати елементи се предвижда в местата, осигурени срещу изкълчване, или в непосредствена близост до тях.

(2) Когато не е осигурено плътно опирание на снажданите елементи, е необходимо в мястото на снаждането накладките да заместват напълно в двете направления инерционния момент на елементите.

(3) Когато е осигурено плътно опирание на снажданите елементи, съединителните средства за прикрепване на накладките се оразмеряват за половината от натисковото усилие в елемента.

Раздел III

ЕЛЕМЕНТИ, ПОДЛОЖЕНИ НА ОГЪВАНЕ

Чл.36. (1) Едноделни елементи и лепени греди, осигурени срещу загуба на обща устойчивост, се проверяват на якост за нормални напрежения по формулата

$$\sigma = \frac{M}{W_{nt}} \leq \gamma_{bc} \cdot R_b \quad (20)$$

където W_{nt} е съпротивителният момент на отслабеното сечение.

(2) Проверката на якост за срязващи напрежения се извършва по формулата

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b} \leq \gamma_{sc} \cdot R_s \quad (21)$$

Чл.37. (1) Проверката за загуба на обща устойчивост за елементи с правоъгълно напречно сечение се извършва по формулата

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \varphi_b \gamma_{bc} \cdot R_b \quad (22)$$

където φ_b е коефициент за загуба за обща устойчивост.

(2) За греди с постоянна височина и широчина в рамките на участъка между две съседни закрепвания на натиснатия ръб коефициентът φ_b се определя по формулата

$$\varphi_b = \frac{140 b^2 k_f}{a_v \cdot h} \leq 1 \quad (23)$$

където b и h са широчината и височината на напречното сечение;

k_f - коефициент, зависещ от изменението на диаграмата на момента, който се определя от табл.1 на приложение 4;

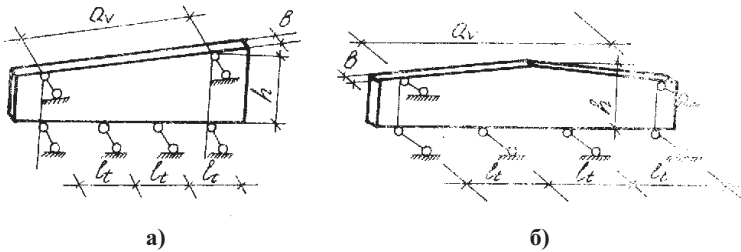
a_v - разстояние между закрепванията на натиснатия ръб.

(3) Когато в разглеждания участък височината на елемента се изменя линейно и има междинни закрепвания и по опънатия ръб, получаваната по формула (23) стойност за φ_b се умножава допълнително с коефициентите k_{jm} и k_{pm} . Коефициентът k_{jm} отчита изменението на височината и се определя от табл.1 на приложение 4. При $m \geq 4$, $k_{jm} = 1$. Коефициентът k_{pm} отчита закрепванията на опънатия ръб, разположени равномерно едно от друго на разстояние l_i (фиг. 7), и се определя по формулата

$$k_{pm} = 1 + \left(0.142 + \frac{a_v}{h} + 1.76 \frac{h}{a_v} - 1 + 1.4 \alpha_p \right) \frac{m^2}{m^2 + 1} \quad (24)$$

където m е броят на закрепените точки на опънатия ръб в разглеждания участък;

α_p - централният ъгъл в радиани, заключен между началото и края на участъка, ако елементът е криволинеен и $\alpha_p = \theta$ за прави участъци.



Фиг.7

(4) Проверката на греди с правоъгълно наопречно сечение за загуба на обща устойчивост не се извършва, ако са изпълнени едновременно следните две условия:

1. гредата е закрепена срещу странично преместване в долния и горния ръб на опорите;
2. натиснатият ръб е закрепен допълнително срещу странично преместване и в полето през разстояние, не по-голямо от $15b$, където b е широчината на гредата.

Чл.38. (1) Проверката за загуба на обща устойчивост за огънати елементи с постоянно I и \square сечение се извършва по формулата

$$\frac{M}{I} \cdot y_c \leq \phi_y \gamma_{bc} \cdot R_c \quad (25)$$

където ϕ_y е коефициент на изкълчване, определен съгласно чл.27, в зависимост от стройността на натиснатия пояс извън равнината на гредата;

y_c - разстоянието от нулевата линия до най-натиснатия ръб.

(2) Проверка за загуба на обща устойчивост на греди с I и \square сечение не се прави, когато

$$a_v \leq 7 b_f \quad (26)$$

където b_f е широчината на натиснатия пояс на сечението;

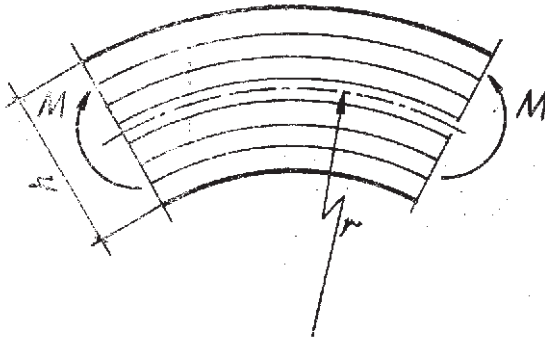
a_v - разстоянието между точките на странично закрепване на натиснатия пояс.

Чл.39. Криволинейни лепени елементи, огъвани от момент M така, че да се получава изпрявяне на елемента (фиг. 8), се проверяват и за радиални опънни напрежения по формулата

$$\sigma_y = \frac{1.5 M}{r \cdot b \cdot h} \leq \gamma_{tc} R_{t\perp} \quad (27)$$

където r е радиусът на началната кривина на елемента;

$R_{t\perp}$ - изчислителното съпротивление на опън напречно на влакната.



Фиг. 8

Чл.40. Едноделни елементи и многопластови лепени греди, подложени на двойно огъване, се проверяват на якост за нормални напрежения по формулата

$$\sigma = \frac{M_x}{W_{xnt}} + \frac{M_y}{W_{ynt}} \leq \gamma_{bc} R_b \quad (28)$$

където M_x и M_y са моментите спрямо оси x - x и y - y ;
 W_{xnt} и W_{ynt} - съпротивителните моменти за отслабеното сечение спрямо оси x - x и y - y .

Чл.41. (1) Съставени греди с правоъгълно напречно сечение, получени чрез обединяване с податливи съединителни средства на дялове с една и съща дебелина, се проверяват за нормални напрежения по формулата

$$\mu_v = \frac{M}{k_w W_{nt}} \leq \gamma_{bc} R_b \quad (29)$$

(2) Податливостта на съединителните средства се отчита чрез умножаване на W_{nt} с коефициент k_w при проверка по формула (29) и на инерционния момент I с k_j при проверка на провисване съгласно глава пета, чл.90. Стойностите на k_w и k_j са дадени в табл. 7. За междинните отвори се интерполира линейно.

(3) Броят на съединителните средства n_s , разположени равномерно в участък с еднозначна Q -диаграма, се определя от условието:

$$n_s \geq \frac{1.5(M_b - M_a) S}{T_d \cdot I} \quad (30)$$

където M_a и M_b са огъващите моменти в началната точка a и крайната точка b на участъка;
 T_d - носимоспособността на едно съединително средство.

Таблица 7

Вид на съединителното средство	k_w, k_j	Брой на слоевете	Стойности на k_w и k_j , при отвори на гредата, m			
			2	4	6	≥ 9
Гвоздеи, болтове, пластинкови дюбели	k_w	2	0,70	0,85	0,90	0,90
		3	0,60	0,80	0,85	0,90
		10	0,40	0,70	0,80	0,85
	k_j	2	0,45	0,65	0,75	0,80
		3	0,25	0,50	0,60	0,70
		10	0,07	0,20	0,30	0,40
Дървени и метални дюбели	k_w	2	0,55	0,75	0,85	0,90
		3	0,40	0,70	0,80	0,85
	k_j	2	0,30	0,50	0,65	0,75
		3	0,15	0,35	0,50	0,65

3.Б
2
17

(4) Допуска се за обединяване на една съставена греда да се използват различни по носимоспособност, но еднакви по начина на работа съединителни средства (например болтове и гвоздеи). Техните носимоспособности се сумират.

Чл.42. (1) Оразмеряването на съставени греди с I , T и \square напречно сечение, съединени с гвоздеи (фиг. 9), се извършва по формулите:

1. за сечения, които са показани на фиг. 9а, б, в, г и д -

$$\sigma_w = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \frac{h_w}{2} \cdot \frac{I_w}{I_{wnt}} \cdot n_w \leq \gamma_{bc} R_{bw} \quad (31a)$$

$$\sigma_{1c} = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \gamma \cdot a_1 \cdot \frac{A_1}{A_{nt1}} \cdot n_1 \leq \gamma_{1c} R_{1t} \quad (31б)$$

$$\sigma_1 = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \left(\gamma \cdot a_1 \cdot \frac{A_1}{A_{nt1}} + \frac{h_1}{2} \cdot \frac{I_1}{I_{nt1}} \right) \cdot n_1 \leq \gamma_{bc} R_{b1} \quad (31в)$$

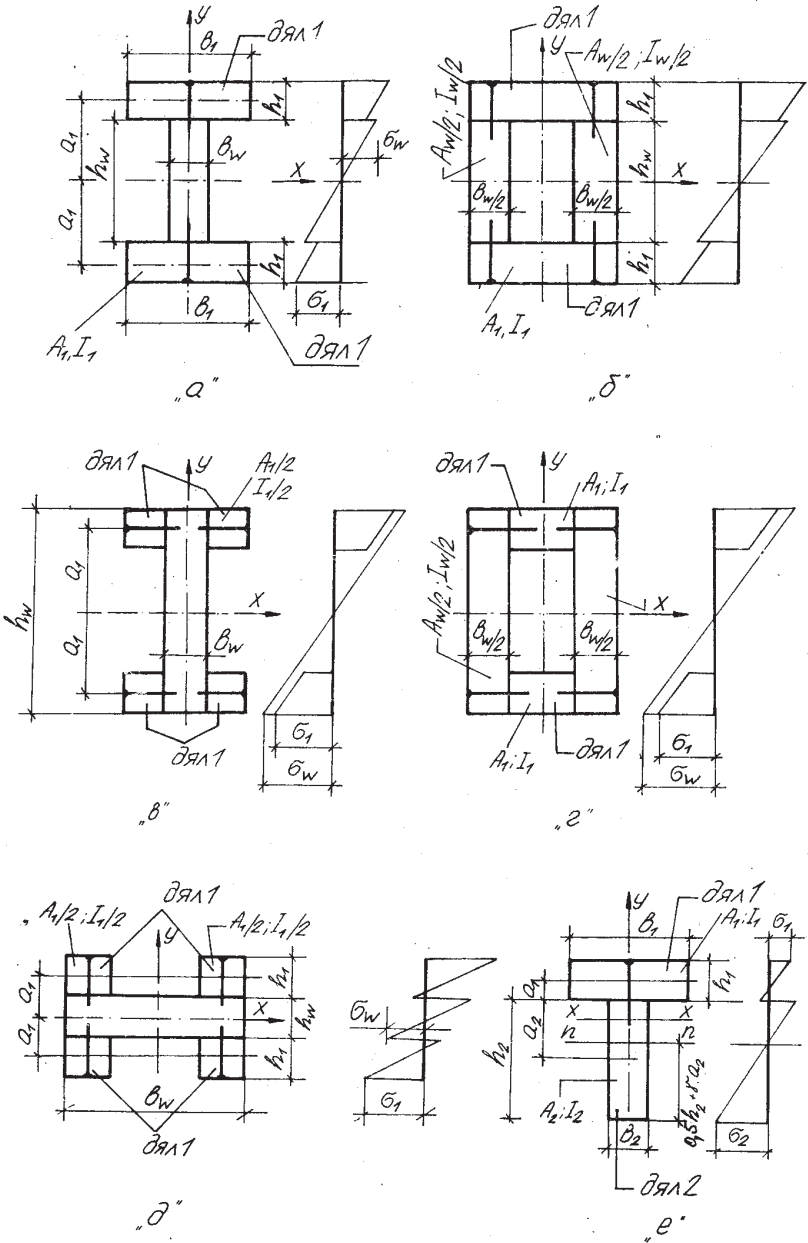
2. за сечение, дадено на фиг. 9е -

$$\sigma_{1c} = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \gamma \cdot a_1 \cdot \frac{A_1}{A_{nt1}} \cdot n_1 \leq \gamma_{cc} R_{c1} \quad (31г)$$

$$\sigma_1 = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \left(\gamma \cdot a_1 \cdot \frac{A_1}{A_{nt1}} + \frac{h_1}{2} \cdot \frac{I_1}{I_{nt1}} \right) \cdot n_1 \leq \gamma_{bc} R_{b1} \quad (31д)$$

$$\sigma_{2c} = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \gamma \cdot a_2 \cdot \frac{A_2}{A_{nt2}} \cdot n_2 \leq \gamma_{1c} R_{t2} \quad (31е)$$

3.Б
2
18



Фиг. 9

$$\sigma_2 = \frac{M}{I_{ef}} \cdot \left(\gamma \cdot a_2 \cdot \frac{A_2}{A_{nt2}} + \frac{h_2}{2} \cdot \frac{I_2}{I_{nt2}} \right) \cdot n_2 \leq \gamma_{bc} R_{b2} \quad (31ж)$$

$$n_1 = \frac{E_1}{E_v}; n_2 = \frac{E_2}{E_v}; n_w = \frac{E_w}{E_v} \quad (31з)$$

където R_{bw} , R_{b1} и R_{b2} са изчислителните съпротивления на огъване за стеблото и за дяловете 1 и 2;

R_{t1} и R_{t2} - изчислителните съпротивления на опън за дялове 1 и 2;

R_{c1} - изчислителното съпротивление на натиск за дял 1;

I_{ef} - приведенят инерционен момент на сечението, отчитащ податливостта на съединителните средства и различните модули на линейна деформация на дяловете, когато са от различни материали;

h_w - височина на стеблото;

I_w и I_{ntw} - брунтите и нетните инерционни моменти на стеблото;

A_1 , A_{nt1} , A_2 , A_{nt2} - брунтите и нетните лица на съответните дялове, означени на фиг. 9;

I_1 , I_{nt1} , I_2 , I_{nt2} - брунтите и нетните инерционни моменти;

E_1 , E_2 и E_w - модулите на линейни деформации за съответните дялове на сечението.

E_v - модул на линейна деформация, към който се извършва привеждането на сечението.

(2) Ефективният инерционен момент се определя по формулите:

1. за сечения, показани на фиг. 9а, б, в, г, д -

$$I_{ef} = I_w n_w + 2 I_1 n_1 + 2 \gamma a_1^2 A_1 n_1 \quad (32а)$$

2. за сечение, дадено на фиг. 9е -

$$I_{ef} = \sum_{i=1}^2 I_i n_i + \gamma \sum_{i=1}^2 a_i^2 A_i n_i \quad (32б)$$

където

$$\gamma = \frac{1}{1+k} \quad (32в)$$

(3) Коефициентът k отчита податливостта на съединителните средства и се изчислява по формулите:

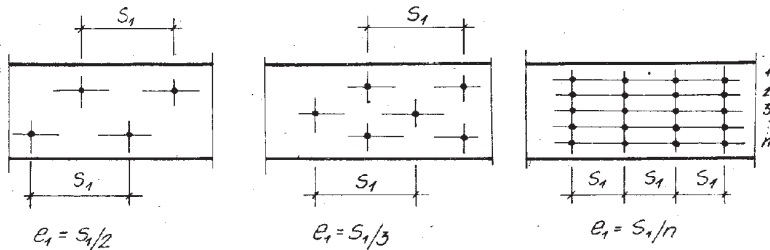
1. за сечения, показани на фиг. 9а, б, в, г, д -

$$k = \frac{n^2 E_v n_1 A_1 e_1}{I_{ef}^2 C} \quad (33а)$$

2. за сечение, дадено на фиг. 9е -

$$k = \frac{n^2 E_v n_1 A_1 n_2 A_2 e_1}{I_{ef}^2 (n_1 A_1 + n_2 A_2) C} \quad (336)$$

където e_1 се определя в зависимост от разположението на гвоздите, съгласно фиг. 10.



Фиг. 10

(4) Коэффициентът C в MN/m се изчислява в зависимост от вида на съединителното средство:

1. за гвоздеи - $C = 1,4 d$,
където d е в см;
2. за винтове и болтове - $C = 0,7$.

(5) Съединителните средства се разпределят равномерно по дължина на елементите. Броят им за единица дължина се изчислява за максималната хлъзгаща сила в работната фуга по формулата

$$n \geq \frac{T_{max}}{T_d} \quad (34)$$

където

$$T_{max} = \frac{Q_{max} \cdot S_1 \cdot \gamma \cdot n_1}{I_{ef}}$$

S_1 - статичният момент на дял 1 (фиг. 9) спрямо оста $x - x$;

T_d - изчислителната носимоспособност на едно съединително средство.

(6) Възможно е съединителните средства да се разположат така, че да се следва Q диаграмата, когато $e_{1max} \geq 4 e_{1min}$ във формули (33а) и (33б) e_1 се замества с e_{1ef} по формулата

$$e_{1ef} = 0.75 e_{1min} + 0.25 e_{1max} \quad (35)$$

(7) Проверка за срязване по направление на влакната се извършва по формулите:

1. за сечения, показани на фиг. 9а, б, в, г, д -

$$\tau = \frac{Q \cdot (\gamma S_1 n_1 + S_{ws} n_w)}{I_{ef} \cdot b_w} \leq \gamma_{sc} \cdot R_{sw} \quad (36a)$$

2. за сечение, дадено нас фиг. 9е -

$$\tau = \frac{Q_{max} \cdot S_{2s} n_2}{I_{ef} \cdot b_w} \leq \gamma_{sc} \cdot R_{s2} \quad (36б)$$

където S_1 е статичният момент на дял 1 спрямо оста $x - x$;

S_{ws} - статичният момент на частта от стеблото над оста $x - x$, спрямо същата ос;

S_{2s} - статичният момент на частта на дял 2 под неутралната ос, спрямо същата ос;

R_{sw} и R_{s2} - изчислителните съпротивления по направление на влакната, съответно за стеблото и дял 2.

Раздел IV

ЕЛЕМЕНТИ, НАТОВАРЕНИ С ОСОВА СИЛА И ОГЪВАЩ МОМЕНТ

Чл.43. Нецентрично опънатите елементи и елементите, натоварени на опън с огъване, се оразмеряват по формулата

$$\frac{N}{A_{nt} \gamma_{tc}} + \frac{M}{\gamma_{bc} W_{ef}} \cdot \frac{R_t}{R_b} \leq R_t \quad (37)$$

където W_{ef} е изчислителният съпротивителен момент на напречното сечение. За едноделни елементи $W_{ef} = W_{nt}$, а за съставени - $W_{ef} = k_w W_{nt}$ (k_w се приема съгласно чл.41).

Чл.44. (1) Нецентрично натиснатите елементи и елементите, натоварени на натиск с огъване, се оразмеряват на якост с отчитане на деформираната схема по формулата

$$\frac{N}{A_{nt} \gamma_{cc}} + \frac{M_d}{\gamma_{bc} W_{ef}} \leq R_c \quad (38)$$

където W_{ef} се определя съгласно чл.43;

M_d - огъващият момент с отчитане на деформираната схема.

(2) За ставно опрени елементи при симетрична диаграма на огъващите моменти със синусово, параболично, полигонално и близки до тях очертания, както и за конзолни елементи, M_d се определя по формулата

$$M_d = \frac{M}{\xi} \quad (39)$$

където $0 < \xi < 1$ отчита допълнителния момент от нормалната сила вследствие провисването на елемента и се изчислява по формулата

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_c} \quad (40)$$

M - огъващият момент в изчислителното сечение, без да се отчита провисването;

φ - коефициент на изкълчване в равнината на действие на момента. Изчислява се по формула (7) на чл.27. за съставени елементи при изкълчване спрямо нематериалната ос вместо λ се използва I_{ef} , определена по формула (10).

(3) За ставно опрени елементи при диаграма на огъващите моменти с триъгълно или правоъгълно очертание коефициентът ξ по формула (40) трябва да се умножи с допълнителен коефициент k_n , определен по формулата

$$k_n = \alpha_n + \xi (1 - \alpha_n) \quad (41)$$

където $\alpha_n = 1,22$ при триъгълна диаграма на огъващите моменти (от концентрирана сила) и $\alpha_n = 0,81$ при правоъгълна диаграма (постоянен огъващ момент).

(4) За ставно опрени, несиметрично натоварени елементи огъващият момент M_d се определя по формулата

$$M_d = \frac{M_s}{\xi_s} + \frac{M_a}{\xi_a} \quad (42)$$

където M_s и M_a са огъващите моменти в изчислителното сечение от симетричната и обратно симетричната част на натоварването;

ξ_s и ξ_a - коефициенти, определяни по формула (40) при стройности, съответстващи на симетричната и обратно симетричната форма на загуба на устойчивост на елемента.

(5) За елементи с променлива височина на сечението лицето A във формула (40) се приема за сечението с максимална височина, а коефициентът φ се умножава с коефициента k_{jn} , който се определя по табл. 2 на приложение 4.

(6) При отношение между напреженията на огъване и напреженията от натискосвата сила, по-малко от $0,1$, натиснато-огънатите елементи, освен по формула (38), се проверяват и по формула (5) като центрично натиснати елементи.

Чл.45. (1) Проверката на натиснато-огънатите елементи на обща устойчивост (извън равнината на огъващия момент) се извършва по формулата

$$\frac{N}{\varphi \cdot \gamma_{cc} \cdot A \cdot R_c} + \left(\frac{M_d}{\varphi_b \cdot \gamma_{bc} \cdot R_b \cdot W} \right)^n \leq 1 \quad (43)$$

където A и W са лицето и съпротивителният момент на брутното напречно сечение с максимални размери по дължината извън равнината на огъване;

$n = 2$ за елементи без укрепявания на опънатия от момента ръб извън равнината на огъващия момент и $n = 1$ - за елементи с такива укрепявания;

φ - коефициент на изкълчване по формула (7) за стройност на елемента с изкълчвателна дължина a_v извън равнината на огъване;

φ_b - коефициент, който се определя по формула (23).

(2) Ако елементът има в участъка a_v укрепявания на опънания от момента ръб извън равнината на огъване, коефициентът φ_b се умножава допълнително с коефициента k_{pm} по формула (24), а коефициентът φ - с коефициента k_{pn} по формулата

$$k_{pn} = 1 + \left[0.75 + 0.06 \left(\frac{a_v}{h} \right)^2 + 0.6 \cdot \alpha_p \cdot \frac{a_v}{h} - 1 \right] \frac{m^2}{m^2 + 1} \quad (44)$$

където α_p , a_v , h и m се приемат съгласно чл.37.

(3) При оразмеряване на елементи с променлива височина на сечението, които нямат укрепявания извън равнината на огъване на опънания от момента ръб, или при $m < 4$, коефициентите φ_b и φ , изчислени по формули (7) и (23), трябва допълнително да се умножат съответно с коефициентите k_{jm} и k_{jn} , дадени в табл. 1 и 2 на приложение 4. При $m \geq 4$ се приема $k_{jm} = k_{jn} = 1$.

Чл.46. (1) В съставените натиснато-огънати елементи устойчивостта на най-натиснатия дял (ако отношението на изкълчвателната му дължина и дебелината му е по-голямо от 7) се проверява по формулата

$$\frac{N}{\gamma_{cc} \cdot A} + \frac{M_d}{\gamma_{bc} \cdot W} \leq \varphi_I \cdot R_c \quad (45)$$

където A и W са лицето и съпротивителният момент за брутно сечение на целия елемент;

φ_I - коефициент на изкълчване на дела, определен за негова изкълчвателна дължина l_I (виж чл.30).

(2) Устойчивостта на съставените натиснато-огънати елементи извън равнината на огъване се проверява по формула (5), без да се отчита огъващият момент.

Чл.47. Броят на съединителните средства n_s , които са равномерно разположени във всеки шев на натиснато-огънатия съставен елемент на участък с едностранна диаграма на напречната сила, при прилагане на натисквателна сила по цялото напречно сечение, се определя по формулата

$$n_s \geq \frac{1.5 \cdot (M_{d,a} - M_{d,b}) \cdot S}{T_d \cdot I} \quad (46)$$

където S е статичният момент, бруто, на частта от сечението, отделена от разглежданата плоскост (шев), спрямо неутралната ос;

T_d - изчислителната носимоспособност на съединителното средство в разглеждания шев;



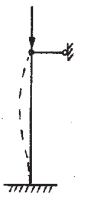



$M_{d,a}$ и $M_{d,b}$ - огъващите моменти съгласно чл.44 в началната точка а и крайната точка б на участъка.

Раздел V

ИЗКЪЛЧВАТЕЛНИ ДЪЛЖИНИ И ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ

Чл.48. При определяне на изкълчвателната дължина на натиснати праволинейни елементи коефициентът μ от формула (9) се определя в зависимост от начина на закрепване на краищата по табл. 8.

Таблица 8

№	Схема на закрепване и натоварване	μ	№	Схема на закрепване и натоварване	μ
1		1,000	4		0,650
2		0,800	5		0,725
3		2,200	6		1,200

Чл.49. Изкълчвателната дължина на елементите на ферми (без кръстосани диагонали) се приема, както следва:

1. в равнината на фермата: разстоянието между центровете на възлите;
2. извън равнината на фермата: за пълнежните пръти - разстоянието между центровете на възлите, а за поясните пръти - разстоянието между точките на укрепяването им извън равнината на фермата.

Чл.50. (1) Изкълчвателната дължина на кръстосани диагонали, свързани помежду си в мястото на пресичането, се приема, както следва:

1. в равнината на конструкцията - разстоянието от центъра на опорния възел до точката на пресичането;
2. извън равнината на конструкцията:
 - а) когато и двата кръстосани диагонала са натиснати - пълната дължина на диагонала;

- б) когато натиснатият диагонал се пресича с ненатоварен (неработещ) диагонал - по формулата

$$l_{ef} = \frac{l_1}{\sqrt{1 + \frac{l_1 \cdot \lambda_1^2 \cdot A_2}{l_2 \cdot \lambda_2^2 \cdot A_1}}} \geq 0.5l_1 \quad (47)$$

където l_1, A_1 и λ_1 са пълната дължина, лицето на напречното сечение и стройността извън равнината на конструкцията на натиснатия диагонал;

l_2, A_2 и λ_2 - пълната дължина, лицето на напречното сечение и стройността извън равнината на конструкцията за неработещия диагонал;

- в) когато натиснатият елемент се пресича с опънат елемент, натоварен с равна или по-голяма по стойност сила - разстоянието от центъра на опорния възел до точката на пресичането;

- г) когато натиснатият елемент се пресича с опънат елемент, натоварен с по-малка по големина сила - чрез интерполация между изключвателните дължини за случаите б) и в).

(2) Ако кръстосаните елементи са съставени, във формула (47) се използват стройностите, определени по формула (10).

Чл.51. (1) Стройността на елементите не трябва да бъде по-голяма от посочената в табл. 9.

Таблица 9

Позиция	Конструктивни елементи	Гранична стойност λ_d	
		За основни конструкции	За временни конструкции
1.	Натиснати елементи	150	175
2.	Натиснати елементи от пространственото укрепяване; елементи, служещи за намаляване на изключвателната дължина; натиснати елементи в монтажното състояние	200	225
3.	Опънати елементи	250	250
4.	Опънати пояси на ферми във вертикалната равнина	200	200

(2) Временни конструкции по табл. 9 са тези, които имат срок за експлоатация до една година.

(3) За опънати елементи, в които при действието на кратковременни и особени натоварвания се появява незначително натисково усилие, граничната стройност се приема по поз. 1 и 2 на табл. 9 като за елементи на временни конструкции.

Раздел VI

ОСОБЕНОСТИ ПРИ ОРАЗМЕРЯВАНЕТО НА ДЪРВЕНО-ШПЕРПЛАТОВИ ЕЛЕМЕНТИ

Чл.52. Оразмерителните проверки на елементи от дървесин и шперплат се извършват чрез приведените геометрични характеристики на напречното сечение:

$$I_{red} = I_w + I_{pw} \cdot E_{pw}/E_w \quad (48a)$$

$$A_{red} = A_w + A_{pw} \cdot E_{pw}/E_w \quad (48б)$$

$$S_{red} = S_w + S_{pw} \cdot E_{pw}/E_w \quad (48в)$$

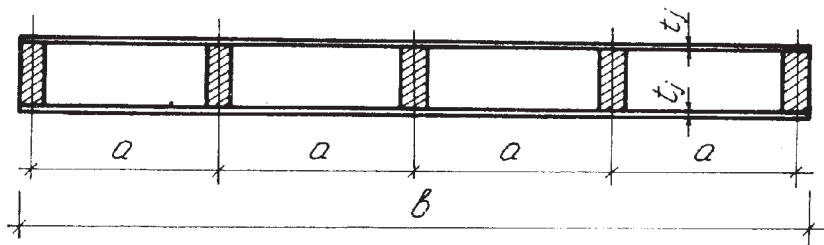
където I_w, A_w, S_w са съответните геометрични характеристики на дървените части на сечението;

I_{pw}, A_{pw}, S_{pw} - геометрични характеристики на шперплатовите части;
 E_w, W_{pw} - модулите на линейните деформации за дървените и шперплатовите части.

Чл.53. При определяне на геометричните характеристики на сечението неравномерното разпределение на нормалните напрежения в шперплатовите обшивки на панели с дървени ребра (фиг. 11) се отчита с въвеждане на приведена ширина b_{ef} , както следва:

1. $b_{ef} = 0,9 b$ - при $l \geq 6a$;
2. $b_{ef} = 0,15 (l/a) b$ - при $l < 6a$

където l е подпорното разстояние на панела.



Фиг. 11

Чл.54. (1) Проверката на якост по нормални напрежения за опънатия шперплатова обшивка на лепен панел се извършва по формулата

$$\sigma = \frac{M}{I_{red}} y_t \cdot \frac{E_{pw}}{E_w} \leq \gamma_{cpw} R_{tp} \quad (50)$$

където y_t е разстоянието от центъра на тежестта на сечението до най-силно опънатия ръб на шперплатовата обшивка;

γ_{cpw} - коефициент за условие на работа, отчитащ снаждането на опънната шперплатова обшивка, равен на 0,6, при снаждане чрез скосяване и с накладки от двете страни;

R_{cp} - изчислителното съпротивление на опън за шперплатовата обшивка.

(2) Устойчивостта на натиснатата шперплатовата обшивка се проверява по формулата

$$\frac{M}{I_{red}} y_c \cdot \frac{E_{pw}}{E_w} \leq \varphi_{pw} \gamma_{cc} R_{cp} \quad (51)$$

където y_c - е разстоянието от центъра на тежестта на сечението до най-натиснатия ръб;

φ_{pw} - коефициент на устойчивост, като

$$\begin{aligned} \varphi_{pw} &= 1250/(a/t_j)^2 \quad \text{при } a/t_j \geq 50 \\ \varphi_{pw} &= 1 - (a/t_j)^2 / 5000 \quad \text{при } a/t_j > 50 \end{aligned} \quad (52)$$

R_{cp} - изчислителното съпротивление на натиск на шперплатовата обшивка.

(3) Проверка за срязващи напрежения, успоредно на направлението на влакната, за ребрата се извършва с приведените характеристики на сечението по формулата

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{red}}{\sum b_r \cdot I_{red}} \leq \gamma_{sc} \cdot R_s \quad (53)$$

където R_s е изчислителното съпротивление на срязване по направление на влакната на дървесината;

S_{red} - приведеният статичен момент спрямо нулевата линия на натиснатата или опънатата част от сечението;

$\sum b_r$ - сумата от широчините на ребрата в панела.

Чл.55. (1) Проверката на якост за опънатия пояс на лепени греди с I и \square сечение (фиг.12) се прави с приведен инерционен момент по формулата

$$\sigma = \frac{M}{I_{red}} y_t \leq \gamma_{tc} R_t \quad (54)$$

където R_t е изчислителното съпротивление на опън по направление на влакната за дървения пояс;

y_t - разстоянието от нулевата линия до най-опънатия ръб.

(2) Шперплатовото табло се проверява за срязване от максималните тангенциални напрежения по формулата

$$\tau_{max} = \frac{Q \cdot S_{red}}{I_{red} t_{pw}} \leq \gamma_{sc} \cdot R_{sp} \quad (55)$$

където R_{sp} е изчислителното съпротивление на шперплата на прерязване.

СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ

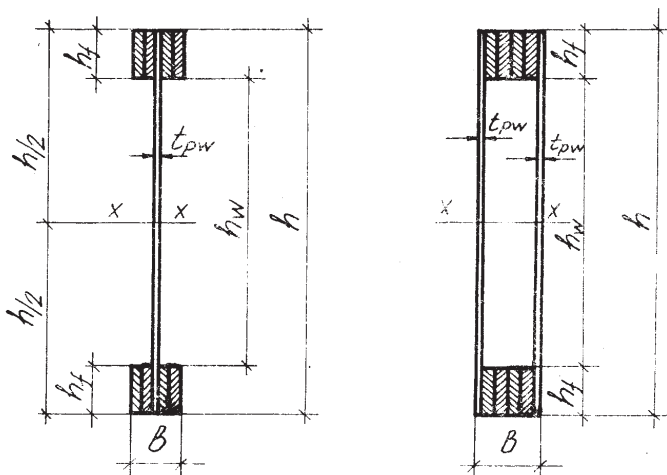
(3) Лепенят шев между поясите и шперплатовото стебло се проверява по формулата

$$\tau_l = \frac{Q \cdot S_f}{I_{red} \cdot 2 \cdot hf} \leq \gamma_{sc} \cdot R_{sp} \quad (56)$$

където S_f е статичният момент на дървения пояс спрямо нулевата линия;
 R_{sp} - изчислителното съпротивление на срязване на шперплата по направление на влакната.

(4) Проверката на обща устойчивост на гредата се извършва съгласно чл.38, като се използват характеристиките на приведеното сечение.

(5) Проверката за местна устойчивост на стеблото се извършва за полетата с максимална стойност на напречна сила Q по формулата

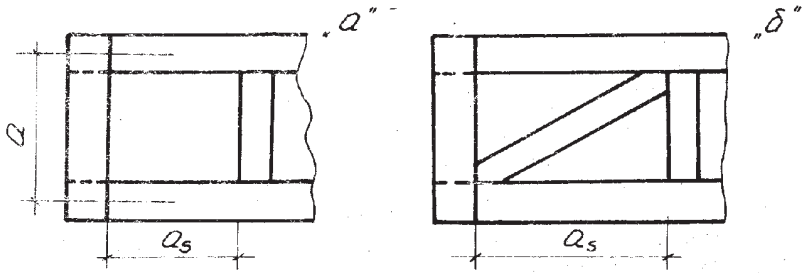


Фиг. 12

$$\tau_m = \frac{Q_{max}}{a \cdot t_{pw}} \leq \varphi_m \cdot \gamma_{sc} \cdot R_{sp\perp} \quad (57)$$

$$\varphi_m = \left(\frac{65 \cdot t_{pw}}{a_1} \right)^2 \leq 1 \quad (58)$$

където a е разстоянието между центровете на тежестта на поясите;
 a_1 - светлото разстояние между укрепителните ребра a_s . Когато е поставено диагонално ребро, се приема $a_1=2/3 a_s$ (фиг. 13).



Фиг. 13

Чл.56. Панели и греди от съвместно работещи дървени и шперплатови части, при които връзката между тях е изпълнена с гвоздеи, се изчисляват като лепените, но с допълнително отчитане на податливостта на гвоздеите съгласно чл.42.

Чл.57. Горната шперплатова обшивка на покривни панели трябва да се провери за монтажен товар $F_m = 1 \text{ kN}$ (с коефициент на натоварване 1,2). При лепени панели обшивката се приема запъната в ребрата, а при заковане с гвоздеи - като ставно опряна.

Глава четвърта СЪЕДИНЕНИЯ

Раздел I ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл.58. Класификацията на съединенията при дървените конструкции според предназначението, начина на действие и вида им е посочена в табл. 10.

Чл.59. Действащото в съединението изчислително усилие не трябва да бъде по-голямо от изчислителната носимоспособност на съединението.

Чл.60. (1) При съединителни средства от един и същи вид се приема равномерно разпределение на натоварването между отделните съединителни средства, освен в случаите, когато се предават разпределени тангенциални усилия.

(2) Съединителните средства се разполагат по правило симетрично спрямо тежестната ос на съединителните елементи. Когато това условие не е изпълнено, се отчита натоварването на съединителните средства от нецентричното им разположение.

Чл.61. Съвместното действие на различни съединителни средства в едно съединение се допуска само ако те имат еднаква податливост.

Чл.62. Изчислителната носимоспособност T на смачкване и срязване, се определя, както следва:

1. от условието на смачкване на дървесината - по формулата

$$T_p = A_p \cdot R_{p\alpha} \quad (59)$$

където $R_{p\alpha}$ е изчислителното съпротивление на дървесината на смачкване под ъгъл α спрямо направлението на влакната;

A_p - изчислителното лице на смачкване;

Съединения според пред-назначението им	- съединяване в надлъжна посока (снаждане)	
	- съединяване в напречна посока (усилване)	
	- възлови съединения	
Съединения според начина на действие и вида им	- контактни дърводелски съединения	податливи съединения
	- съединения с механични съединители (гвоздеи, винтове, стоманени цилиндрични клечки, болтове, дюбели, ноктеви плочи и др.)	
	- лепени съединения	неподатливи съединения

3.Б
2
30

2. от условието на срязване на дървесината - по формулата

$$T_s = A_p \cdot R_{sm} \tag{60}$$

където R_{sm} е средното изчислително съпротивление на срязване на дървесината;

A_s - изчислителното лице на срязване;

3. Средното изчислително съпротивление на срязване се определя по формулата

$$R_{sm} = \frac{R_s}{1 + \beta \frac{l_s}{e}} \tag{61}$$

където R_s е максималното изчислително съпротивление на срязване на дървесината;

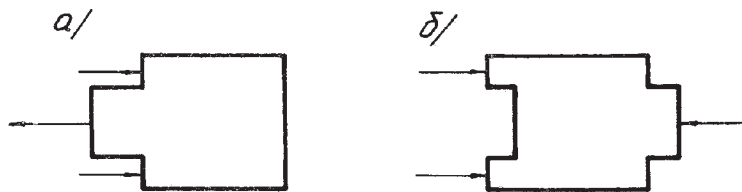
β - коефициент, отчитащ неравномерното разпределение на срязващите напрежения, като

- $\beta = 0,25$ - при опънати елементи с едностранно разположение на плоскостта на срязване, работещи по схемата, показани на фиг. 14а;
- $\beta = 0,125$ - при натиснати елементи с промеждутъчно разположение на плоскостта на срязване, работещи по схемата, показана на фиг. 14б;

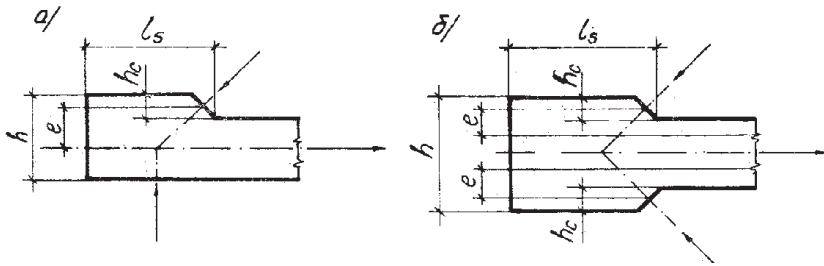
e - рамото на срязващите сили, като $e = 0,5 h$ - при едностранно срязване (фиг. 15а); $e = 0,25 h$ - при двустранно симетрично срязване (фиг. 15б);

h - цялата височина на напречното сечение на елемента;

l_s - дължината на срязване, за която трябва да се спазят условията $l_s \leq 10 h_c$ и $l_s \geq 3 e$.



Фиг. 14



Фиг. 15

Чл.63. Съединяваните елементи се проеряват в местата, отслабени от съединителните средства, на якост по I група гранични състояния.

Раздел II КОНТАКТНИ ДЪРВОДЕЛСКИ СЪЕДИНЕНИЯ

Чл.64. (1) Възлови съединения на фасонирани и обли натиснати дървени елементи, разположени под ъгъл а към други дървени елементи, се проектират по правило с единични нормални средни челни връзвания (фиг. 16).

(2) Работната смачкваша се плоскост трябва да бъде разположена перпендикулярно на равнодействащата на силите в контактната зона.

(3) Съединението трябва да бъде осигурено с аварийни болтове при крайни възли и с метални скоби - при средни възли.

Чл.65. Съединенията с единични нормални средни челни връзвания се проеряват на смачкване и срязване (съгласно чл.62) и на якост в отслабеното сечение.

Чл.66. (1) Дължината на срязване l_s на единичните нормални средни челни връзвания не трябва да бъде по-малка от $1,5 h$, където h е височината на сечението на елемента, подложен на срязване.

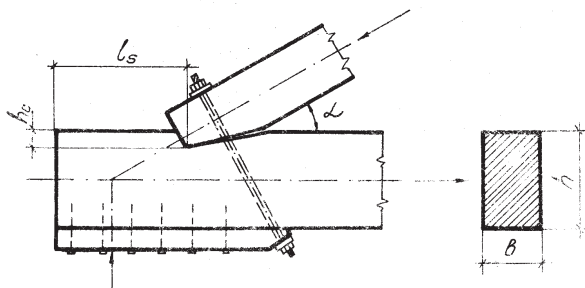
(2) Дълбочината на връзване h_c не трябва да бъде по-голяма от $1/4 h$ - при средни възли и не по-голяма от $1/3 h$ - при крайни възли. Минималната дълбочина на връзване h_c е 20 mm - за фасонирани дървени елементи и 30 mm - за обли дървени елементи.

Чл.67. (1) Съединения с двойно челно връзване (фиг. 17) се допускат само при условие, че бъде осигурено плътно прилягане на двата зъба към леглата.

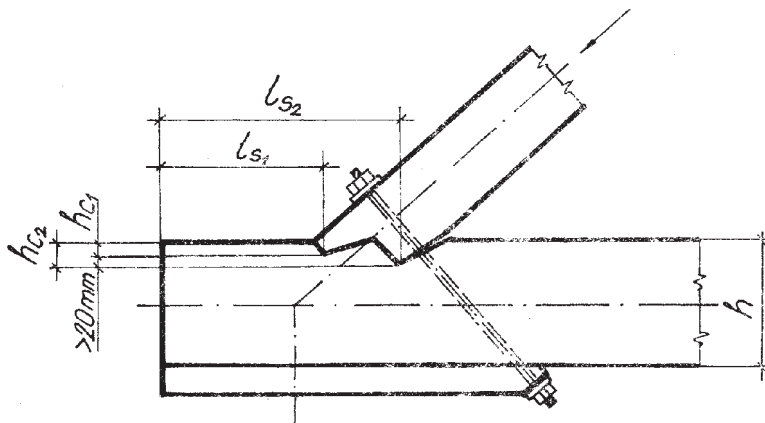
(2) При измеряване на съединения с двойно челно връзване на срязване по формула (60) се въвеждат следните коефициенти за условия на работа: $0,8$ за предния и $1,15$ - за задния зъб.

Чл.68. Съединение с възглавница (фиг.18) се конструира с плътно прилягане на възглавницата към основния елемент и съответно прикрепване (например с болтове).

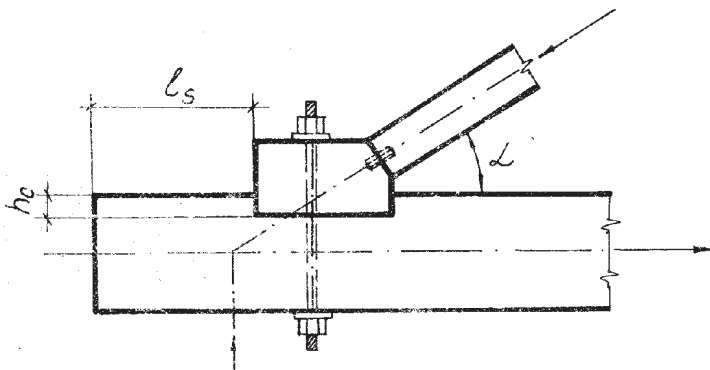
3.Б
2
32



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18

Раздел III

СЪЕДИНЕНИЯ С МЕХАНИЧНИ СЪЕДИНИТЕЛИ

3.Б
2
33

Чл.69. (1) Изчислителните носимоспособности T_d на гвоздей, цилиндрична клечка или болт за един срез в съединявани елементи от бор или ела при направление на усилията, предавани от цилиндричните клечки или болтове по направление на влакната, а при гвоздеи - под произволен ъгъл спрямо влакната, се определят по формулите, дадени в табл. 11.

(2) Размерите на съединяваните елементи a и c , както и диаметърът на съединителя d във формулите са в см.

(3) Изчислителната носимоспособност на стоманена цилиндрична клечка или болт за един срез, определена от условието за огъване на съединителя, при свързване на стоманени плочи с дървени елементи, се приема $2,5 d^2$.

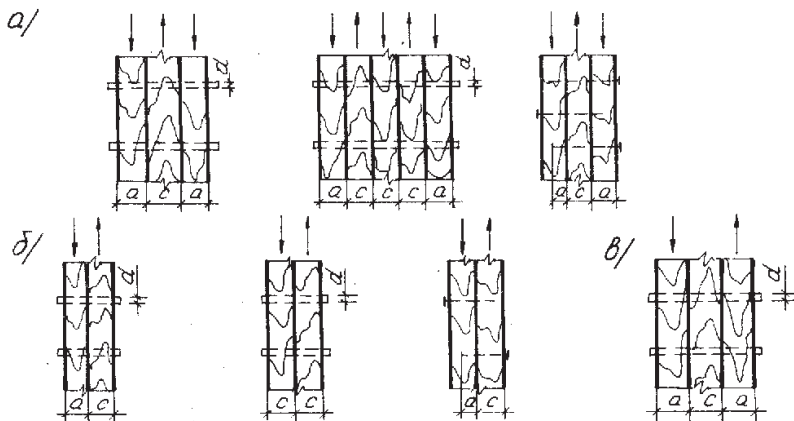
Таблица 11

Напрегнато състояние в съединението		Изчислителна носимоспособност за един срез, kN		
		Гвоздей	Стоманена цилиндрична клечка или болт	Цилиндрична дъбова клечка
Симетрични съединения (фиг.19а)	а) Смачкване на краен елемент	0,8 ad	0,8 ad	0,5 ad
	б) Смачкване на среден елемент	0,5 cd	0,5 cd	0,3 cd
Несиметрични едно-срезни съединения (фиг.19б)	в) Смачкване на по-тънкия елемент (при $a \leq 0,35 c$)	0,8 ad	0,8 ad	0,5 ad
	г) Смачкване на по-тънкия елемент (при $c > a > 0,35 c$)	k ad	k ad	k ad
	д) Смачкване на по-дебелия елемент или на равни по дебелина елементи	0,35 cd	0,35 cd	0,2 cd
Несиметрични двусрезни съединения (фиг.19в)	е) Смачкване на по-дебелите средни елементи (при $a \leq 0,5 c$)	0,25 cd	0,25 cd	0,14 cd
	ж) Огъване на съединителя в симетрични и несиметрични съединения	$2,5 d^2 + 0,01 a^2$, но не повече от $4 d^2$	$1,8 d^2 + 0,02 a^2$, но не повече от $2,5 d^2$	$0,45 d^2 + 0,02 a^2$, но не повече от $0,65 d^2$

(4) Изчислителната носимоспособност на клечковидния съединител от условието за смачкване на средния елемент с дебелина c при значения на a между c и $0,5c$ в двусрезни несиметрични съединения (фиг. 19в) се определя с интерполация между значенията на точки "д" и "е" от табл. 11.

(5) При двусрезни несиметрични съединения с дебелина на крайните елементи $a > c$ изчислителната носимоспособност на клечковидния съединител от условието за смачкване на крайни елементи се определя по точка "д" от табл.11, като c се заменя с a .

(6) При определяне на изчислителната носимоспособност от огъването на съединителя в двусрезни несиметрични съединения дебелината на елемента a в точка "ж" от табл. 11 се приема не повече от $0,6 c$.



Фиг. 19

(7) Значенията на коефициента k от точка "г" на табл.11 са дадени в табл.12.

Таблица 12

Вид на съединителя	Значение на коефициента k за един срез при отношение a/c						
	0,35	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Гвоздей, стоманена цилиндрична клечка или болт	0,80	0,58	0,48	0,43	0,39	0,37	0,35
Цилиндрична дъбова клечка	0,50	0,50	0,44	0,38	0,32	0,26	0,20

(8) Изчислителната носимоспособност на клечковидния съединител се приема най-малката от всички значения, получени от меродавните за дадения случай формули от табл. 11.

(9) Броят на клечковидните съединители n се определя по формулата

$$n \geq \frac{N}{n_j T_d} \quad (62)$$

където n_j е броят на срезовете (повърхнините, по които се получава хлъзгане на елементите).

Чл.70. (1) Изчислителната носимоспособност на цилиндрична клечка или болт при направление на усилията, предавани от цилиндричните клечки или болтове под ъгъл α спрямо направлението на влакната, се определя съгласно чл.69, като формулите от табл. 11 се умножат с коефициента k_α при проверката на смачкване и с $\sqrt{k_\alpha}$ при проверката на огъване на съединителя. Стойностите на k_α се определят съгласно табл. 13.

Таблица 13

α градуси	Коефициент k_a				
	Стоманени цилиндрични клечки и болтове с d , mm				Цилиндрична дъбова клечка
	12	16	20	24	
0	1	1	1	1	1
30	0,95	0,90	0,90	0,90	1,00
60	0,75	0,70	0,65	0,60	0,80
90	0,70	0,60	0,55	0,50	0,70

3.Б
2
35

(2) За междинни ъгли и диаметри стойностите на коефициента k_a се получават чрез интерполацията от табл.13.

(3) За ъгъл α се приема по-големият от ъглите на прилежащите към разглежданата повърхнина на хлъзгане елементи.

(4) При едносрезни несиметрични съединения за по-дебелите елементи, работещи под ъгъл спрямо направлението на влакната, значението на k_a се умножава с допълнителен коефициент $0,9$ при $c/a < 1,5$ и с коефициент $0,75$ - при $c/a \geq 1,5$.

Чл.71. (1) Изчислителната носимоспособност на клечковидните съединители в съединения с елементи от други видове дървесина се определя, като носимоспособността, определена съгласно чл.69 и 70, се умножи с коефициентите k_n и $\sqrt{k_n}$.

(2) Коефициентът k_n , представляващ отношението на изчислителното съпротивление на смачкване по направление на влакната на съответния вид дървесина към изчислителното съпротивление на смачкване по направление на влакната на дървесина от бор или ела, се използва при условията на дървените елементи.

(3) Коефициентът $\sqrt{k_n}$ се използва при условието на огъване на съединителя.

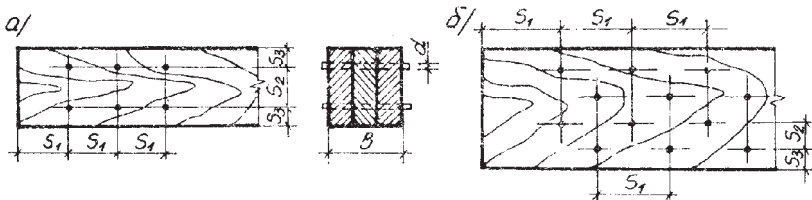
Чл.72. (1) Влиянието на условията на експлоатация се отчита чрез умножаване на изчислителната носимоспособност на клечковидните съединители с коефициентите γ_{we} , $\sqrt{\gamma_c}$, γ_{TC} , $\sqrt{\gamma_c}$, γ_c и $\sqrt{\gamma_c}$, определени по чл.19.

(2) Коефициентите γ_{we} , γ_{TC} и γ_c се използват при условията на смачкване на дървените елементи.

(3) Коефициентите $\sqrt{\gamma_c}$, $\sqrt{\gamma_c}$ и $\sqrt{\gamma_c}$ се използват при условието на огъване на съединителя.

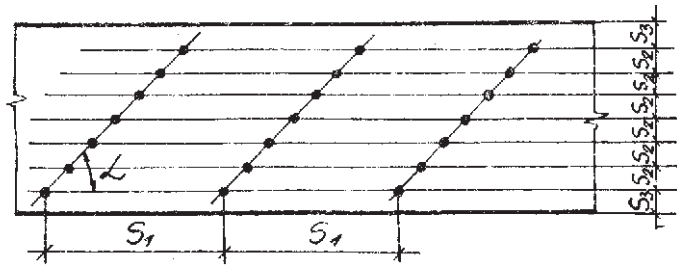
Чл.73. (1) Разстоянията между осите на клечковидните съединители по направление на влакната на дървесината S_1 , напречно на влакната S_2 и до края на елемента S_3 (фиг. 20) не трябва да бъдат по-малки от стойностите, дадени в табл. 14 и 14а.

(2) При непробити от гвоздеите елементи, независимо от тяхната дебелина, $S_1 \geq 15 d_e$.



Фиг. 20

3.Б
2
36



Фиг. 21

(3) При пробити от гвоздите елементи за промежутъчни дебелини $10d_e > c > 4d_e$ разстоянието S_1 се определя чрез интерполация между стойностите, дадени в табл. 14а.

(4) Разстоянията между гвоздите S_1 в елементи от трепетлика, елха и топола се увеличават с 50%.

Чл.74. (1) При снаждания на опънати елементи цилиндричните клечки и болтове се разполагат в два или повече надлъжни реда, като максималният брой на съединителите в един ред от едната страна на снаждането е 7.

(2) При конструкции от объл дървен материал се допуска шахматно разположение на цилиндричните клечки и болтове в два реда с разстояния между осите на съединителите по направление на влакната $2 S_1$, а напречно на влакната $S_2 = 2,5 d$.

Чл.75. (1) При определяне на изчислителната дължина на забития гвоздез не се взема предвид заостреният му край с дължина $1,5 d_e$, а също така от дължината на гвоздеа се спадат по 2 mm за всяка допирна фуга между съединяваните елементи (фиг. 22а).

(2) Ако изчислителната дължина на забития в последния елемент край на гвоздеа е по-малка от $4 d_e$, работата на края на гвоздеа не се взема предвид.

(3) При излаз на гвоздеа от другата страна на пакета (фиг. 22б) изчислителната дебелина на последния елемент от пакета се намалява с $1,5 d_e$.

(4) Диаметърът на гвоздеа се приема не повече от $0,25$ от дебелината на пробиваните елементи.

Таблица 14

Вид на съединителя	Разстояния					
	S_1		S_2		S_3	
	$b \leq 10d$	$b > 10d$	$b \leq 10d$	$b > 10d$	$b \leq 10d$	$b > 10d$
Стоманени цилиндрични клечки и болтове	6d	7d	3d	3,5d	2,5d	3d
Цилиндрични дъбови клечки	4d	5d	2,5d	3d	2,5d	2,5d

Таблица 14а

Разстояния						
S_1		S_2				S_3
При пробити от гвоздите елементи		Право разположение на гвоздите (фиг. 20а)		Шахматно разположение (фиг. 20б) или на коси редове под ъгъл 45° (фиг. 21)		4 d_e
$c \geq 10 d_e$	$c = 4 d_e$	4 d_e		3 d_e		
15 d_e	25 d_e					

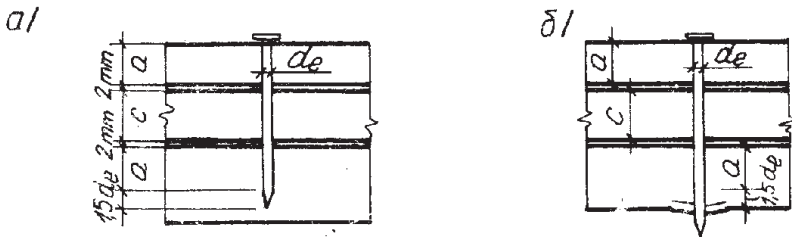
Чл.76. (1) Съединителите при съединение на дървени елементи с бакелитизиран шперплат или стоманени накладки (фиг. 23) се оразмеряват съгласно чл.69, 70, 71 и 72.

(2) Дълбочината на проникване на винтовете и глухите цилиндрични клечки в дървесината не трябва да бъде по-малка от $5d$, където d е диаметърът на ненарязаната част на винта.

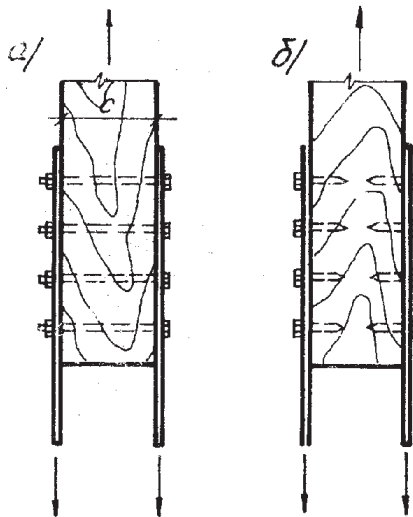
(3) Носимоспособността на винтове при проникване на ненарязаната им част в дървесината на дълбочина, по-малка от $2d$, се определя както за стоманени цилиндрични клечки и болтове с диаметъра на отслабеното от резбата сечение. В противен случай носимоспособността се определя с диаметъра на ненарязаната част на винта.

(4) Накладките се проверяват на якост за отслабените сечения и на смачкване в леглата на отворите.

(5) Разстоянието между винтовете, работещи на огъване, се приемат съгласно чл.73, както за стоманени цилиндрични клечки.



Фиг. 22



Фиг. 23

Чл.77. (1) Съединения с гвоздеи и винтове, работещи на изтръгване, се допускат само при второстепенни елементи (обшивки, настилки и др.) или при елементи, където гвоздеите и винтовете, освен на изтръгване, работят и на срязване.

(2) Не се допускат съединения с гвоздеи, работещи на изтръгване, които са забити в предварително пробити отвори, забити в челото на дървените елементи (по направление на влакната), както и при динамични въздействия върху конструкцията.

Чл.78. (1) Изчислителната носимоспособност на изтръгване на един гвоздей T_{te} в MN , забит в дървесина напречно на влакната, се определя по формулата

$$T_{te} = R_{te} \cdot \pi \cdot d_e \cdot l_1 \quad (63)$$

където R_{te} е изчислителното съпротивление на изтръгване на гвоздеа за единица допирна повърхност между гвоздеа и дървото, което се приема 0,3 МПа за въздушно суха дървесина и 0,1 МПа за сурова дървесина, изсъхваща в процеса на експлоатацията на конструкцията;

d_e - диаметърът на гвоздеа, m;

l_1 - изчислителната дължина на гвоздеа, m, определена по чл.75.

(2) Влиянието на условията на експлоатация се отчита чрез умножение на изчислителната носимоспособност на изтръгване с коефициентите γ_{wc} , γ_{CS} и γ_c , определени по чл.19.

(3) Когато диаметърът на гвоздеа, работещ на изтръгване, е по-голям от 5 mm, в изчисленията се приема диаметър, равен на 5 mm.

(4) Изчислителните дължини на гвоздеи, работещи на изтръгване, трябва да бъде не по-малко от $2t$ (t е дебелината на пробиваемия дървен елемент) или не по-малка от $10d_e$.

(5) Разпределението на гвоздеи, работещи на изтръгване, се извършва по правилата за разпределение на гвоздеи, работещи на срязване съгласно чл.73.

Чл.79. (1) Изчислителната носимоспособност на изтръгване на един винт T_{tv} в MN , завинтен в дървесина напречно на влакната, се определя по формулата

$$T_{tv} = R_{tv} \cdot \pi \cdot l_2 \quad (64)$$

където R_{tv} е изчислителното съпротивление на изтръгване на винт за единица допирна повърхност между винта и дървото, което се приема 1 МПа за въздушно суха дървесина;

d - диаметърът на ненарязаната част на винта, m;

l_2 - дължината на нарязаната част на винта, m

(2) Влиянието на условията на експлоатация се отчита съгласно чл.78, ал.2.

(3) Разстоянията между осите на винтовете, работещи на изтръгване, трябва да бъдат не по-малки от: $S_1 = 10d_1$; $S_2 = S_3 = 5d$ (фиг. 20).

Чл.80. (1) Изчислителната носимоспособност T_w в MN на закотвен в дървен елемент стоманен прът, работещ на изтръгване или продъвяване по направление или напречно на влакната в съединения дървени елементи от бор или ела, се определя по формулата

$$T_w = R_s \cdot \pi \cdot (d + 0.005) \cdot l_z \cdot k_s \quad (65)$$

където R_s е изчислителното съпротивление на дървесината на срязване, МПа;

d - номиналният диаметър на стоманения арматурен прът, m;

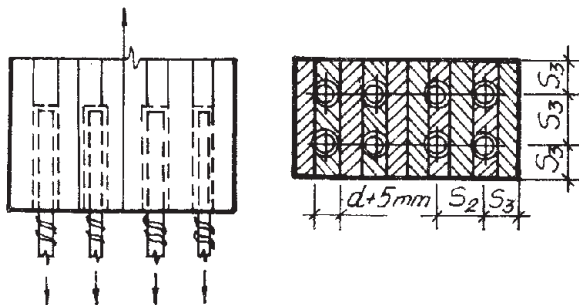
l_z - закотвяща дължина на стоманения прът в дървения елемент, m;

k_s - коефициент, отчитащ неравномерното разпределение на хлъзгащите напрежения, който се определя по формулата

$$k_s = 1.2 - 0.02 \frac{l_z}{d} \quad (66)$$

(2) Закотвящата дължина l_z трябва да бъде не по-малка от $10 d$ и не по-голяма от $30 d$.

(3) Разстоянията между осите на закотвените арморовъчни пръти, работещи на изтръгване или продънване по направление на влакната се приемат не по-малки от: $S_2 = 3 d$, а по външните краища на дървените елементи $S_3 = 2 d$ (фиг. 24).

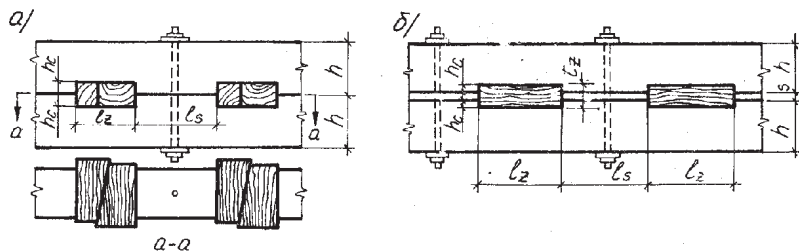


Фиг. 24

Чл.82. (1) Дължината на дървените и пластмасови дюбели l_z при свързване на елементи без междини (фиг. 25а) трябва да бъде $l_z \geq 5 h_c$, където h_c е дълбочината на връзване.

(2) Дълбочината на връзване на дюбела трябва да бъде $20 \text{ mm} \leq h_c \leq h / 5$, където h е височината на единичния дървен елемент.

(3) Разстоянието между дюбелите l_s трябва да бъде не по-малко от дължината на дюбела l_z .



Фиг. 25

Чл.83. (1) За изчислителна носимоспособност T_z на дървените и пластмасовите дюбели се приема най-малката стойност от условията:

1. смачкване на дюбела или на челната площ на връзването в дървения елемент;
2. срязване на дюбела;
3. срязване на дървените елементи между дюбелите при спазване на изискванията на чл.62.

(2) Болтовете, стягащи дюбелното съединение, се оразмеряват за силата на напречното дюбелно отблъскване, което се определя по формулите:

1. при съединения без междина -

$$Q_z = T_z \cdot \frac{h_c}{l_z} \quad (67)$$

2. при съединения с междина -

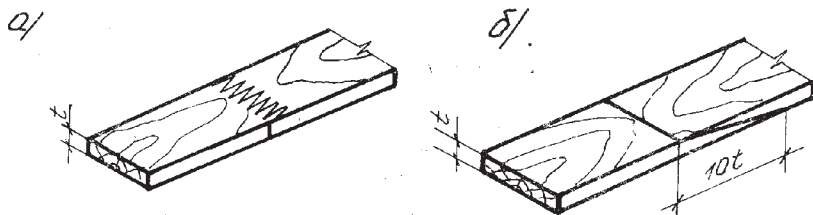
$$Q_z = T_z \cdot \frac{S + h_c}{l_z} \quad (68)$$

където S е междината между свързаните елементи.

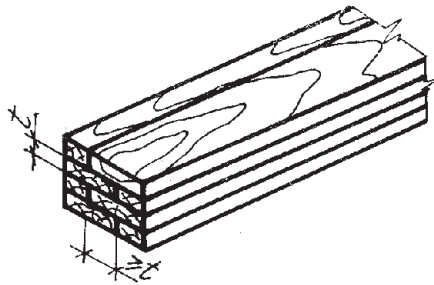
Раздел IV ЛЕПЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ

Чл.84. Лепените съединения, работещи на опън, се проектират равнокостни на основния материал като зъбчатообразно снаждане (фиг. 26а) или скосено снаждане (фиг. 26б).

Чл.85. При проектиране на лепени блокове разстоянията между вертикалните фуги на залепените дървени елементи в два съседни слоя не трябва да бъдат по-малки от дебелината на елементите (фиг. 27).



Фиг. 26

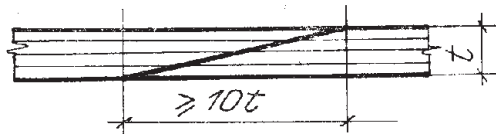


Фиг. 27

Чл.86. (1) При съединяване на шперплатови листове се проектира скосено снаждане по направление на влакната на външните слоеве на шперплата (фиг. 28), като дължината на снаждането се приема не по-малка от $10t$, където t е дебелината на залепваните елементи.

(2) Снаждането се оразмерява с коефициенти на отслабване, които са равни на:

1. $0,6$ - за обикновен шперплат,
2. $0,8$ - за бакелитизиран шперплат.



Фиг. 28

Чл.87. При изчисляването на лепените съединения не се проверяват допълнителните напрежения от съсъхване и набъбване, когато са спазени следните изисквания:

1. дебелината на залепваните слоеве в пакетите не е повече от 33 mm. При праволинейни елементи се допуска дебелина на слоевете до 42 mm;
2. широчината на дъските, залепвани към шперплат, не е по-голяма от 100 mm. Когато дъските са разположени под ъгъл от 30 до 45° спрямо шперплатовия лист, широчината на дъските не трябва да бъде по-голяма от 150 mm.

Глава пета

ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА ДЪРВЕНИТЕ КОНСТРУКЦИИ ПО ВТОРА ГРУПА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ

Чл.88. (1) Провисванията на елементите на дървените конструкции не трябва да надвишават стойностите, дадени в табл. 15.

(2) Конструкции, за които по таблица 15 не са нормирани гранични стойности за провисването от временно наговарване, се проверяват само за пълно наговарване.

(3) Приблизителното изчисляване на провисването на решетъчни греди обхваща влиянието само на еластичните деформации на прътите, а точното изчисляване отчита и поддаването на съединенията.

(4) Деформацията на съединенията при пълно използване на тяхната носеща способност се приема по табл. 16, а при непълно - пропорционално на въздействието на съединението усилие.

(5) При отношение h/l на решетъчни греди, не по-малко от стойностите, дадени в табл. 17, е достатъчно да се направи проверка на провисванията с приблизително изчисляване.

Чл.89. Провисванията на дървените конструкции се изчисляват, като се държи сметка за влиянието на линейните деформации и поддаването на съединенията, а при преобладаващо влияние на постоянните и продължително действащите временни товари - и на пълзенето на дървесината.

Чл.90. Деформациите се определят от нормативни товари за брутни характеристики на напречното сечение. Поддаването на съединенията се отчита чрез умножаване на инерционния момент на съставени дървени елементи с коефициент k_j по табл. 7 или като се използва I_{ef} съгласно чл.42.

Чл.91. (1) При определяне на провисванията модулът на линейна деформация се приема съгласно чл.16, ал.1.

(2) Влиянието на влажността и температурата се отчита чрез умножаване на модула на линейна деформация с коефициенти γ_{wc} и γ_c съгласно чл.19, а на пълзенето - чрез умножаването му с коефициент $\gamma_c = 0,8$ съгласно т.3а на същия член.

Чл.92. Максималното провисване на пълностенни прости греди и конзоли с постоянно и променливо напречно сечение от постоянни или временни товари се определя по формулата

$$f = \frac{f_m}{k} \left[1 + c \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] \quad (69)$$

където f_m е провисването на гредата с постоянна височина h вследствие действието на огъващи моменти;

k - коефициент за променливост на височината на сечението съгласно приложение 5. За постоянна височина $k = 1$;

c - коефициент, отчитащ ъгловите деформации, който се приема съгласно приложение 5;

h - най-голямата височина на сечението.

Таблица 15

Вид на конструкцията			f_u	
			от временни товари	за основно съчетание
Решетъчни греди (ферми)	с надвишение съгласно чл.121	приблизително изчисление	$1/600$	$1/400$
		точно изчисление	$1/300$	$1/200$
	без надвишение	приблизително изчисление		$1/600$
		точно изчисление		$1/300$
Пълностенни греди	с надвишение съгласно чл.116 и 120		$1/300$	$1/200$
	без надвишение			$1/300$
Подови конструкции	без мазилка			$1/300$
	с мазилка			$1/350$
Покривни и стенни панели				$1/250$
Столици				$1/200$
Конзоли				$1/150$
Покривни обшивки и ребра				$1/150$

3.Б
2
43

Таблица 16

Вид на съединението	Деформация, mm
Опиране напречно на влакната	3
Клечковидни съединения	1-2
Съединения с дървени дюбели	1-2
Челни връзвания, челни опирания	0,75-1,5
Гвоздейни съединения	0,5-1
Лепени съединения	0

Таблица 17

Вид на гредата	Материал	h/l
Триъгълна	дървена	$1/5$
	стомано-дървена	$1/6$
	стомано-дървена с лепен горен пояс	$1/7$
С успоредни пояси, двускатна, сегментна или многоъгълна	дървена	$1/6$
	стомано-дървена	$1/7$

Чл.93. Началното провисване на нецентрично натиснати елементи се определя по формулата

$$f_n = \frac{f}{\xi} \quad (70)$$

където ξ е коефициент по формула (40), определен от нормативните товари.

Чл.94. В случаите, когато граничното провисване се диктува само от естетични съображения, се допуска деформациите да се изчисляват без включване на кратковременните натоварвания.

Глава шеста

СПЕЦИФИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО НА ДЪРВЕНИ КОНСТРУКЦИИ

Раздел I

ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл.95. В проекта на дървените конструкции и в документацията за заявка на материала се отбелязват:

1. видът и категорията на материала;
2. изискванията относно влажността за различните конструктивни елементи и части;
3. начинът на обработка на дървесината и средствата за защита срещу неблагоприятни влияния;
4. видът, броят и разположението на съединителните средства.

Чл.96. При изчисляването на дървените конструкции не се отчитат напреженията и деформациите, предизвикани от:

1. изменение на температурата;
2. съсъхване или набъбване на дървесината надлъжно на влакната.

Чл.97. (1) При проектирането на дървените конструкции може да се разчита на силите на триене, когато е осигурено плътно притискане на елементите и върху конструкцията не действуват динамични товари. В този случай за коефициента на триене между дървените части се приемат следните стойности:

1. $\mu_s = 0,3$ - при триене на челото върху странична повърхност;
2. $\mu_s = 0,2$ - при триене между странични повърхности;

(2) Когато триенето влошава условията на работа на конструкцията, $\mu_s = 0,6$.

Чл.98. Конструктивните мерки за защита на дървените конструкции срещу гниене трябва да предвиждат:

1. предпазване на дървесината от непосредствено овлажняване;
2. съответна температурна изолация срещу измръзване и капиллярно или кондензационно навлажняване;
3. възможност за постоянна вентилация на помещението (естествена или принудителна).

Чл.99. Дървените конструкции се проектират по правило открити и по възможност изцяло достъпни за оглед и текущ ремонт.

Чл.100. (1) Опирането на дървените конструкции върху фундаменти, стоманени части и други елементи от материал с по-висока топлопроводност се предвижда върху хидроизолираща подложка.

(2) Дървените възглавници, върху които стъпват опорните части, трябва да бъдат импрегнирани.

Чл.101. Дървените покривни конструкции се проектират по правило с външно отвеждане на атмосферните води.

Чл.102. (1) В дървените ограждащи конструкции на отопляеми сгради и съоръжения трябва да бъде изключено влагонатрупването в процеса на експлоатация.

(2) В стените и таванските панели се предвиждат вентилационни канали, които контактуват с външния въздух.

(3) Пароизолацията в дървени панели с метални съединители трябва да бъде непрекъсната.

(4) Междините върху дървените панели трябва да бъдат уплътнени с термоизолиращи материали.

Чл.103. (1) Дървените конструкции в огнеопасни помещения трябва да се отделят от източниците на огън с огнеупорни прегради, висящи екрани, азбестови обшивки, ламарина и др., които са предназначени да преградят достъпа на пламъка, искрите или лъчистата топлина на дървените части.

(2) В дървените части с вътрешни кухни (покриви, подове, стени и др.) се предвиждат диафрагми от негорим материал, които да ограничат достъпа на огъня. Диафрагмите не трябва да пречат за вентилирането на вътрешните кухни.

Чл.104. (1) Защитата на дървените конструкции срещу гниене, насекоми, химическа агресия или пожар се осигурява чрез повърхностна обработка или чрез пропиване и дълбочинна обработка в съответствие с действащите у нас стандартизационни нормативни документи.

(2) Сеченията на конструктивните елементи в агресивна и пожароопасна среда трябва да бъдат с възможно най-малка повърхнина.

(3) В условията на агресивна по отношение на металите химична среда се препоръчват безметални дървени конструкции.

Чл.105. Защитните средства, използвани при третирането на дървените конструкции съгласно чл.104, трябва да отговарят на изискванията на действащите у нас санитарно-хигиенни норми и правила.

Раздел II

ПРОСТРАНСТВЕНО УКРЕПЯВАНЕ

Чл.106. За да се осигури пространствена устойчивост и коравина на дървените конструкции, композирани от равнинни носещи части, се предвижда система от укрепяващи елементи (връзки).

Чл.107. (1) Напречните връзки, които поемат челния вятър (противоветрови връзки), по правило се проектират в краищата на сградата.

(2) В зависимост от дължината на сградата се предвиждат и междинни напречни укрепяващи (стабилитетни) връзки, така че осовото разстояние между връзките да не надвишава 25 m.

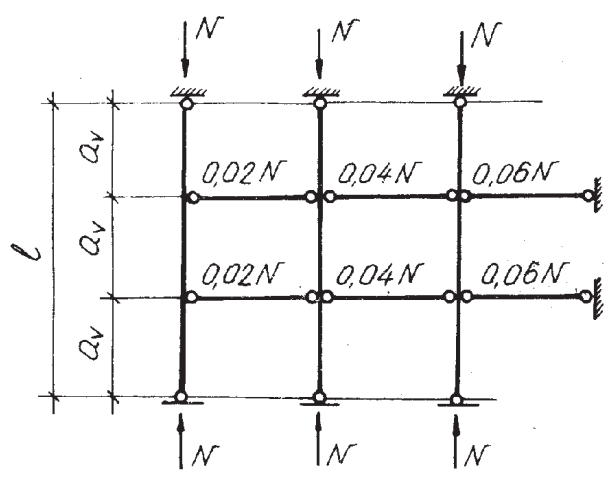
Чл.108. (1) Единични връзки, които осигуряват натиснати елементи срещу изкълчване, се оразмеряват за усилието

$$F_u = 0.02 N \quad (71)$$

където N е осовата натискова сила в укрепявания елемент от максимално изчислително натоварване.

(2) Ако една връзка осигурява повече натиснати елементи, силата F_u от различните елементи се сумира (фиг.29).

3.Б
2
46



Фиг. 29

Чл.109. (1) Напречната укрепяваща връзка се изчислява за условно равномерно разпределено изчислително натоварване q_v , което се приема, че действа напречно на укрепявания пояс. Стойността на q_v се определя по формулата

$$q_v = \frac{n N}{30l} \tag{72}$$

където N е средната стойност на осовата натискава сила в укрепявания пояс от максималното изчислително натоварване;
 n - броят на осигуряваните пояси;
 l - общата дължина на натиснатата част на укрепявания пояс.

(2) Когато напречната връзка е едновременно укрепяваща и противоведро̀ва, изчислението се провежда, както следва:

1. за равномерно разпределено натоварване

$$q = q_v + 0,5w \text{ при } q_v > 0,5w \tag{73}$$

2. за равномерно разпределено натоварване

$$q = w \text{ при } q_v \leq 0,5w \tag{74}$$

където w е равномерно разпределено изчислително натоварване от вятър, действащо върху напречната връзка.

Раздел III

ДЪСЧЕНИ ОБШИВКИ, ЛЕТВИ И ЕДНОДЕЛНИ ГРЕДИ

Чл.110. Дъсчени обшивки, летви и едноделни греди (столици, ребра и др.) се оразмеряват на якост и деформация (провисване).

Чл.111. (1) Елементите на покривната конструкция (дъсчена обшивка, летви, ребра) се оразмеряват за следните съчетания на товарите:

1. от собствена маса и сняг (проверка на якост и деформации);
2. от собствена маса и временен монтажен товар 1 kN с коефициент за сигурност при натоварване $\gamma_f = 1,2$ (проверка на якост с $\gamma_c = 1,20$).

(2) При пълтна настилка или при разредена настилка с разстояние между осите на дъските или летвите не повече от 150 mm концентрираният монтажен товар се предава на две дъски или летви, а при разстояние над 150 mm - само на една дъска или летва.

(3) При двойна настилка с диагонално или кръстообразно разположение на пластове концентрираният товар се разпределя върху широчина 500 mm напречно на носещия пласт. Такова разпределение на концентрирания товар се приема и когато настилката е единична, но в средата на полето има прикована напречна дъска или летва.

Чл.112. (1) Допуска се дълбочина на подрязване на едноделните греди в опънна зона при опорите до 1/4 от височината на гредата (фиг. 30), ако е спазено условието

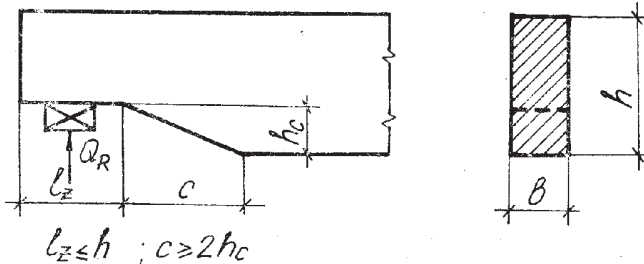
$$\frac{Q_R}{b h} \leq 0.4 \text{ MPa} \quad (75)$$

където Q_R е опорната реакция от изчислителното натоварване.

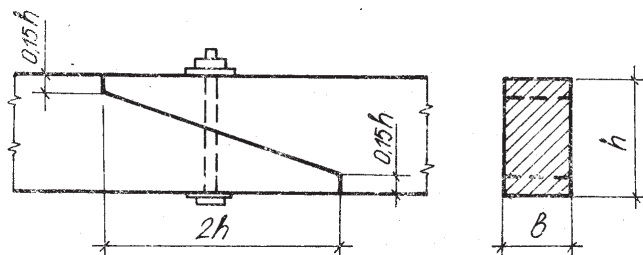
(2) Дължината на подрязаната опорна част l_z не трябва да превишава височината на сечението h , а дължината на скосяването c не трябва да бъде по-малка от двойната дълбочина на връзване.

Чл.113. Ставите на герберовите греди трябва да се разполагат по две през поле и да се осъществяват по правило чрез косо подрязване (фиг. 31).

Чл.114. Елементите на покривната конструкция трябва да бъдат проверени на изтръгване при опорите, когато има опасност от смучене на вятъра.



Фиг. 30



Фиг. 31

Чл.115. (1) Дебелината на носещата дъсчена обшивка не трябва да бъде по-малка от 18 mm, а когато е рендосана - 16 mm.

(2) Лицето на сечението на носещите летви не трябва да бъде по-малко от 1100 mm².

Раздел IV

СЪСТАВЕНИ И РЕШЕТЪЧНИ ГРЕДИ

Чл.116. (1) Съставените греди с податливи съединители се проектират със строително надвишение чрез предварително огъване на съставните части.

(2) Големината на строителното надвишение се приема равна на провисването от нормативните стойности на постоянните и временните продължителни натоварвания, но не по-малко от $1/300$.

Чл.117. Не се препоръчва използването на съставени греди с повече от три монолитни съставни части (единични греди).

Чл.118. При проектиране на лепените греди от дървесина от различна категория в крайните зони с дълбочина $0,15 h$ се разплага дървесината с по-висока якост, от която се определя изчислителното съпротивление.

Чл.119. (1) Поясите на лепените греди със стебло от шперплат се проектират от вертикално разположени дъски (на ребро). В гредите с кутиено сечение дъските могат да се разполагат хоризонтално.

(2) Когато височината на поясите надвишава 100 mm, се предвиждат хоризонтални улеи откъм страната на стеблото.

(3) За стеблото на гредите се предвижда водоустойчив шперплат с дебелина, не по-малка от 8 mm.

Чл.120. (1) Конструктивната височина в средата на отвора на кованите пълностенни греди със стебло от кръстосани дъски трябва да бъде не по-малко от $1/9$ (за двускатните греди тази височина се взема в четвъртината на отвора).

(2) Конструктивната височина при опорите на кованите пълностенни греди трябва да бъде не по-малко от 0,4 от височината в средата на отвора.

(3) За кованите греди се предвижда строително надвишение, равно на $1/200$, което се осъществява чрез чупка в мястото на снаждане.

(4) Изчислението на кованите греди се извършва при предпоставката, че поясите поемат изцяло огъващия момент, при което изчислителната осова сила в поясите се определя по формулата

$$N_f = \frac{M}{h'} \quad (76)$$

където h' е разстоянието между осите на поясите в оразмеряваното сечение.

Чл.121. (1) Решетъчни греди, конструктивната височина на които е по-голяма от посочената в табл. 17, се изчисляват като ставно-пръстови системи.

(2) Решетъчните греди с конструктивната височина по-малка от посочената в табл. 17, се изчисляват по деформирана схема, като се отчита податливостта на възловите съединения.

(3) Решетъчни греди с окачен под тях таван се проектират със строително надвишение, не по-малко от $1/200$. Надвишението по правило се постига чрез чупки в поясите на едно или две места.

(4) Изкълчвателната дължина на натиснатите пояси в равнината на решетъчните греди се приема равна на разстоянието между центровете на възлите, а извън равнината - между точките на страничното укрепяване.

(5) Снаждането на натиснатите пояси се разполага във възлите или близо до възли, укрепени срещу странично измятане.

(6) Прътите на решетъчните греди по правило се включват централно във възлите. Ако има нецентрално включване във възлите, трябва да се отчитат допълнителните огъващи моменти.

Раздел V ДЪГИ И СВОДОВЕ

Чл.122. Дъгите и сводовете се оразмеряват на якост и устойчивост като нецентрално натиснати (натиснато-огънати) елементи, при което изкълчвателната дължина в равнината на огъване се приема в зависимост от статическата схема, вида на натоварването и характера на проверката.

Чл.123. (1) При проверката на якост по деформирана схема изкълчвателната дължина на натиснатите части се приема, както следва:

1. за симетрично натоварени двуставни дъги и сводове $l_{ef} = 0,35 S$;
2. за симетрично натоварени триставни дъги и сводове $l_{ef} = 0,58 S$;
3. за несиметрично натоварени двуставни и триставни дъги и сводове - по формулата

$$l_{ef} = \frac{\pi \cdot s}{2 \cdot \sqrt{\pi^2 - \alpha^2}} \quad (77)$$

където α е централният ъгъл на полудъгата, rad;

S - пълната дължина на дъгата или свода.

(2) Допуска се при проверка на якост по деформирана схема изкълчвателната дължина на несиметрично натоварена триставна дъга да се приеме $l_{ef} = 0,58 S$.

(3) При проверката на якост по деформирана схема на триставните стреловидни дъги с ъгъл в ключа под 80° за всички видове натоварване се приема $l_{ef} = 0,5 S$.

Чл.124. При проверката на устойчивост в равнината на огъване на двуставните и триставните дъги и сводове се приема $l_{ef} = 0,58 S$ за всички видове натоварвания.

Чл.125. Проверка на обща устойчивост на двуставните и триставните дъги се извършва в съответствие с чл.45 от глава трета.

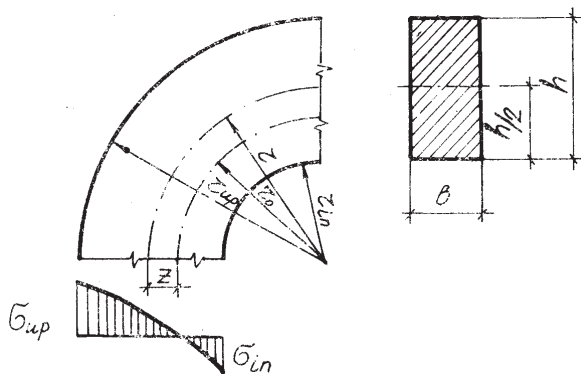
Раздел VI РАМКИ

Чл.126. (1) Изкълчвателната дължина на елементите на троставната рамка в равнината на огъване се приема равна на дължината на полурамката по осовата линия.

(2) Когато ъгълът между стойката и ригела е по-малък от 130° , изкълчвателната дължина при проверката на обща устойчивост се приема в зависимост от разстоянието между странично укрепените точки.

Чл.127. (1) При отношение $h/r \geq 1/7$ (фиг. 32) криволинейните участъци на лепените рамки трябва да се оразмеряват на якост по формула (38) от глава трета. В този случай изчислителният съпротивителен момент W_{ef} се умножава, както следва:

3.Б
2
50



Фиг. 32

1. при проверката на напреженията по вътрешния ръб - с коефициента

$$k_{in} = \frac{1 - 0.5 \frac{h}{r}}{1 - 0.17 \frac{h}{r}} \quad (78)$$

2. при проверката на напреженията по външния ръб - с коефициента

$$k_{up} = \frac{1 + 0.5 \frac{h}{r}}{1 + 0.17 \frac{h}{r}} \quad (79)$$

(2) Разстоянието z от центъра на тежестта на сечението до неутралната ос се определя по формула

$$z = \frac{h^2}{12r} \quad (80)$$

ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

§1. Нормите се издават на основание чл.201, ал.1 от Закона за териториално и селищно устройство.

§2. Нормите са утвърдени със заповед No. РД-02-14-396 от 16.XI. 1989 г. и влизат в сила от 1 юли 1990 г.

§3. Нормите отменят Правилника за проектиране и изпълнение на дървени конструкции, издание на Комитета по строителство и архитектура, 1959 г.

§4. Указания по прилагането на нормите дава председателят на Комитета по териториално и селищно устройство.

3.Б
2
51

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

1. *Дъски обрязани* - фасониран материал с дебелина до 75 mm вкл., широчината на който е по-голяма или равна на 1,5 пъти неговата дебелина.
2. *Талпи* - дъски обрязани с дебелина от 75 до 100 mm.
3. *Греди* - фасониран материал с минимален размер на сечението 100 mm, при който широчината е по-малка от двойната му дебелина.
4. *Бичмета* - фасониран материал с дебелина от 40 до 75 mm и широчина от 60 до 125 mm вкл.
5. *Летви* - фасониран материал с дебелина и широчина под 40
6. *Шперплат за строителство* - индустриално произведен листообразен материал, съставен от нечетен брой дървесни листове (фурнири) с взаимноперпендикулярно разположение на влакната на съседните слоеве.
7. *Плочи от дървесни частици (ПДЧ)* - индустриално произведени плочи от дървесни частици с един или три слоя по напречното сечение, получени чрез плоско пресуване.
8. *Плочи от дървени влакна (ПДВ)* - индустриално произведени плочи посредством горещо пресуване от влакнеста дървена маса.
9. *Едноделен елемент* - елемент, работещ при натоварване като монолитно цяло.
10. *Съставен елемент с податливи съединители* - елемент, съставен от два или повече едноделни елементи, свързани помежду си с механични съединители (гвоздеи, болтове, дюбели и др.).
11. *Лепени елементи* - елементи, съставени от рендосани дъски, свързани помежду си с лепилен състав.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

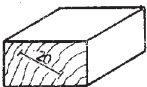
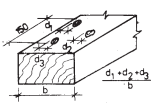
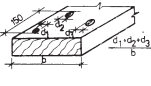
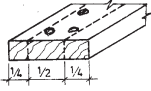
- 3.Б**
2
52
- A - лице на неотслабеното сечение;
 - A_{nt} - лице на отслабеното сечение (нето);
 - A_{red} - редуцирано лице на сечението за елементи от материали с различни модули на линейна деформация;
 - A_{ef} - лице на сечението при проверка на устойчивост на центрично натиснати елементи;
 - E - модул на линейната деформация на дървесината при опън, натиск и огъване по направление на влакната;
 - E_{\perp} - модул на линейните деформации на дървесината при натиск напречно на влакната;
 - F - концентрирана сила, действаща върху елемента;
 - G - модул на ъгловите деформации по направление на влакната;
 - G_{\perp} - модул на ъгловите деформации при хлъзгане напречно на влакната;
 - I - инерционен момент на неотслабеното сечение спрямо тежестната ос;
 - I_{red} - редуциран инерционен момент на неотслабеното сечение за елемент от материали с различни модули на линейна деформация;
 - I_I - инерционен момент на неотслабеното сечение на отделен дял спрямо собствената му тежестна ос;
 - M_d - огъващ момент, определен по деформирана схема;
 - M_n - огъващ момент, получен от нормативните товари;
 - N - нормално усилие, получено от изчислителните товари;
 - Q_d - напречна сила, определена по деформирана схема;
 - R - изчислително съпротивление;
 - R_b - изчислително съпротивление на дървесината при огъване;
 - R_c - изчислително съпротивление на дървесината при натиск по направление на влакната;
 - $R_{c\perp}$ - изчислително съпротивление на дървесината при натиск напречно на влакната;
 - R_p - изчислително съпротивление на дървесината на смачкване успоредно на влакната;
 - $R_{p\alpha}$ - изчислително съпротивление на дървесината на смачкване под ъгъл α спрямо влакната;
 - R_s - изчислително съпротивление на дървесината при срязване по направление на влакната;
 - $R_{s\perp}$ - изчислително съпротивление на дървесината при срязване напречно на влакната;
 - $R_{s\perp}$ - изчислително съпротивление на дървесината при прерязване на влакната;
 - R_t - изчислително съпротивление на дървесината при опън по направление на влакната;
 - $R_{t\perp}$ - изчислително съпротивление на дървесината при опън напречно на влакната;
 - S - статичен момент на неотслабената съответна част от сечението спрямо тежестната ос;
 - T_d - изчислителна носимоспособност на съединително средство;
 - W - съпротивителен момент на сечението;
 - W_{nt} - съпротивителен момент на отслабеното сечение (нето);
 - x, y - главни оси на сечението;
 - a - осово разстояние между поясите на гредата;
 - a_s - светло разстояние между вертикалните ребра;
 - l_s - светло разстояние между дюбелите и др.;

- a_v - разстояние между точките на натиснатия пояс, които са осигурени срещу странично изместване;
 b - широчина на сечението;
 b_{ef} - съдействаща широчина на обшивката;
 d - диаметър на свързващите средства;
 f - провисване;
 f_u - гранично провисване, предписано от нормите;
 h - височина на сечението;
 h_c - дълбочина на връзване;
 h_f - височина на пояса;
 h_w - светла височина между поясите;
 i - инерционен радиус;
 i_l - инерционен радиус спрямо собствената тежестна аос;
 k_c - коефициент на поддаване на съединенията;
 l - дължина;
 l_{ef} - изкълчвателна дължина;
 l_l - изкълчвателна дължина на дяла;
 l_s - дължина на срязване;
 l_z - дължина на дюбела;
 n - брой на свързващите средства;
 n_j - брой на повърхнините, по които става взаимно хлъзгане;
 r - радиус на огъване;
 t - дебелина;
 t_w - дебелина на стеблото;
 t_d - дебелина на дъската;
 t_j - дебелина на натиснатата обшивка;
 t_z - дебелина на дюбела;
 α - ъгъл между направленията на усилието и влакната;
 γ_c - коефициент за условие на работа;
 γ_{bc} - коефициент за условие на работа за елементи, подложени на огъване;
 γ_{cc} - коефициент за условие на работа за елементи, подложени на натиск;
 γ_{tc} - коефициент за условие на работа, отчитащ продължителността на натоварване;
 γ_{sc} - коефициент за условие на работа за елементи, подложени на срязване;
 γ_{cc} - коефициент за условие на работа на предварително огънати елементи;
 γ_{tc} - коефициент за условие на работа за елементи, подложени на опън;
 γ_{TC} - коефициент за условие на работа, отчитащ влиянието на температурата;
 γ_{wc} - коефициент за условие на работа, отчитащ влиянието на влажността;
 k_w - коефициент, отчитащ поддаването на съединенията при оразмеряването по първа група гранични състояния;
 k_j - коефициент, отчитащ поддаването на съединенията при оразмеряването по втора група гранични състояния;
 λ - стройност на елемента;
 λ_{ef} - ефективна (приведена) стройност;
 λ_l - стройност на отделен дял;
 μ - коефициент, отчитащ влиянието на закрепването;
 μ_c - коефициент, отчитащ влиянието на податливостта на съединителните средства при натоварване на натиск;
 ξ - коефициент, отчитащ влиянието на провисването при нецентричен натиск;
 σ - нормално напрежение;
 τ - тангенциално напрежение;
 ϕ - коефициент на изкълчване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

КАТЕГОРИИ НА ДЪРВЕСИНАТА В ЗАВИСИМОСТ ОТ НЕЙНОТО КАЧЕСТВО ПО БДС 427 И СТ НА СИВ 2369, ЕСТЕСТВЕНИ ДЕФЕКТИ И ПЛЪТНОСТ

3.Б
2
54

Показатели	Категория			Начин на измерване
	I	II	III	
1. Пукнатини и повреди от биологични вредители: а) фасонирани материали без защитно покритие срещу гниене и насекоми	<p>допуска се: посиняване и други беловинни оцветявания, плесен, ядрови петна и ивици със здрава дървесина</p> <p>не се допуска: отлупни пукнатини, сърцевидни пукнатини, червоядина, гнилоти</p>			
б) фасонирани материали, защитени срещу гниене и насекоми чрез дълбоко импрегниране	<p>допуска се: посиняване, плесени, ядрови петна и ивици</p> <p>не се допуска: сърцевинни пукнатини, червоядина</p>	<p>допуска се: посиняване, плесени, ядрови петна, ивици, повърхностна червоядина</p> <p>не се допуска: сърцевинни пукнатини, гнилоти</p>	<p>допуска се: посиняване, плесени, ядровидни пукнатини, плитка и дълбока червоядина</p> <p>не се допуска: гнилоти, живи ларви на насекоми в дървесината</p>	
2. Брой на годишните пръстени на дължина 20 mm от сечението, при съдържание на късна дървесина над 20% по-малко от	5	4		
3. Чепове, брой и размери				
3.1. Единични чепове:				
а) за греди и бичмета (качество по БДС 427-83)	I	II	II	
б) за дъски (качество по СИВ 2369-80)	E,1	II	III	
3.2. Групови чепове (3 и повече чепове на разстояние 150 mm от дължината на фасонираните материали):				
а) греди и бичмета, сума от диаметрите на чепове спрямо широчината на съответната страна, но не повече от	2/5	2/3	3/4	
б) дъски, сума от диаметрите на чепове, измерени перпендикулярно на оста на дъските спрямо широчината им не повече от	1/3	1/2	3/4	
4. Чепове, разположени спрямо кантовете на дъските	дъски от II и III категория, при които чепове са разположени в средната 1/2 от широчината им, се сортират в по-висока категория - от II в I и от III в II.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица 1

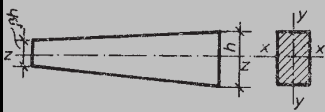
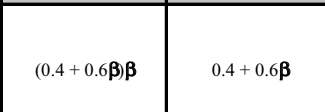
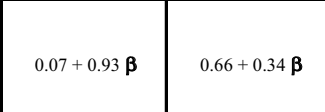
СТОЙНОСТИ НА КОЕФИЦИЕНТИТЕ k_f И k_{jm} ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ
НА ОБЩА УСТОЙЧИВОСТ НА ОГЪНАТИ И НАТИСНАТО-
ОГЪНАТИ ЕЛЕМЕНТИ

3.Б
2
55

Вид на моментната диаграма	k_f		K_{jm}	
	Закрепване само в краищата на участъка	С междинни закрепвания на опънатия ръб (фиг. 7)		
	1	1	$\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\beta}$
	$1,75 - 0,75\alpha$ $0 < \alpha \leq 1$	$\frac{3}{2+\alpha}$ $0 \leq \alpha \leq 1$	$\frac{1}{\beta^{3-\alpha}}$	$\sqrt{\beta}$
	$2 - (0,5 + \alpha)^2$ $-1 \leq \alpha \leq 0$	$\frac{3}{2+\alpha}$ $-2 \leq \alpha \leq 0$	$\frac{1}{\beta^{3-\alpha}}$	$\sqrt{\beta}$
	$1,35 + 1,45 (c/a_v)^2$	$1,35 + 0,3 (c/a_v)$	$\frac{1}{\beta^{2+2c/a_v}}$	$\frac{1}{\beta^{3-2c/a_v}}$
	1.13	1.13	$\sqrt{\beta}$	$\beta^{0,5}$
	2.54	2.32	$\beta^{1/4}$	$\sqrt{\beta}$

СТОЙНОСТИ НА КОЕФИЦИЕНТА k_{jn} ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА НАТИСНАТИ И НАТИСНАТО-ОГЪНАТИ ЕЛЕМЕНТИ С ПОСТОЯННА ШИРОЧИНА И ПРОМЕНЛИВА ВИСОЧИНА НА НАПРЕЧНОТО СЕЧЕНИЕ

3.Б
2
56

Опорни условия	К _{jn} при проверка на			
	елементи с правоъгълно сечение		Елементи с I и сечение с постоянна ширина на поясите широчина на поясите	
	в равнина YZ	в равнина XZ	в равнина YZ	в равнина XZ
				
	$(0.4 + 0.6\beta)\beta$	$0.4 + 0.6\beta$	β	1
	$0.07 + 0.93\beta$	$0.66 + 0.34\beta$	$0.35 + 0.65\beta$	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СТОЙНОСТИ НА КОЕФИЦИЕНТИТЕ К И С ЗА
ОРАЗМЕРЯВАНЕ ПО II ГРАНИЧНО СЪСТОЯНИЕ НА
ГРЕДИ, ПОДЛОЖЕНИ НА ОГЪВАНЕ

Напречно сечение	Схема	К	c
		b	0
		$0.23 + 0.77 \beta$	$16.4 + 7.6 \beta$
		$0.5\alpha + (1 - 0.5\alpha)\beta$	$[45 - 24\alpha(1 + \beta) + 3\beta] \frac{l}{3 - 4\alpha^2}$
		$0.15 + 0.85 \beta$	$15.4 + 3.8 \beta$
		$0.4 + 0.6 \beta$	$(45.3 - 6.9\beta) \frac{A - A_s}{A_s}$
		$0.23 + 0.77 b + 0.6\alpha(1 - \beta)$	$[8.2 + 2.4(1 - \beta)\alpha + 3.8\beta] \frac{l}{(2 + \alpha)(1 - \alpha)}$
		$0.35 + 0.65 \beta$	$5.4 + 2.6 \beta$

3.Б
2
57

3.Б
2
58