

ҚУРИЛИШ МЕЪЁРЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИ

ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР

ҚМҚ 2.03.08-98

РАСМИЙ НАШР

Ўзбекистон Республикаси Давлат архи-
тектура ва қурилиш қўмитаси

Тошкент

ҚМҚ 2.03.08-98 «Ёғоч конструкциялар» УзР Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси - Тошкент, 1998, 79 бет

ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН ВА КИРИТИЛГАН. Х. Асомов номли УзЛЎТТИ АЖ томонидан (т.ф.н. Ш. А. Хакимов - мавзу раҳбари, т.ф.н. А.Б. Кузанов, К.А. Плахтий), «УзшахарсозликЛЎТТИ» (М.Ш. Рыжевский)

МУҲАРРИРЛАР: Ф.Ф. Бакирханов (УзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси), т.ф.н. С.А. Ходжаев, А.М. Камиллов, А.С. Ажидинов (ЎзЛЎТТИ АЖ)

ТАСДИҚЛАШГА ТАЙЁРЛАНГАН — УзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитасининг лойиҳа ишлар бошқармаси томонидан (Холмирзаев К.М.).

ҚМҚ 2.03.08-98 СНИП II-25-80 «Ёғоч конструкциялар» асосида ишлаб чиқилган

ҚМҚ 2.03.08-98 «Ёғоч конструкциялар» Ўзбекистон Республикаси ҳудудида амалга киритилиши билан СНИП II-25-80 ўз кучини йўқотади.

Ушбу ҳужжат Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасининг руҳсатсиз расмий ҳужжат сифатида тулик ёки қисман кучирилиши, қўлайтирилиши ва тарқатилиши мумкин эмас.

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курулиш кумитаси (Давлат архитектура курилиш қўшма)	Қурилиш меъёрлари ва қоидалари Ёғоч конструкциялар	ҚМҚ 2.03.08-98 СНиП II-25-80 ўрнига
--	---	---

1. УМУМИЙ ҚОИДАЛАР

1.1 Мазкур бобдаги меъёрларга янги ва қайта тикланган иморат ва иншоотларни лойиҳалашда, ҳамда электр узатиш ҳаво тармоқларининг ёғоч таъинларини лойиҳалашда риъоя қилиш зарур.

Меъёрлар кўприк, гидротехник иншоотларнинг ёғоч конструкцияларини ҳамда вақтинчалик иморат ва иншоотлар конструкцияларини лойиҳалашга тегишли эмас.

1.2 Ёғоч конструкцияларни лойиҳалашда уларни намланишдан, биологик шикастланишдан, занглашдан (тажавузкор муҳитда ишлатиладиган конструкциялар учун), ҳамда ҚМҚ 2.03.11-96 ва СНиП 2.01.02-85*га мувофиқ ёниб кетишдан ҳимояланиши кузда тутиш зарур.

1.3 Ёғоч конструкциялар кўтариш қўбиллиги (чегаравий ҳолатларнинг 1-гuruhи) ҳамда юк таъсирининг давомийлиги ва ҳусусиятларини инобатга олган ҳолда меъерий эксплуатация қилишга қаршилик қилмайдиган (чегаравий ҳолатларнинг 2-гuruhи) деформациялар бўйича ҳисоб талабларига жавоб бериши керак.

1.4 Ёғоч конструкцияларни уларни заводда ишлаб чиқарилишини, ҳамда эксплуатация қилиш, транспортда ташиш ҳамда алоҳида унсурлигича ҳам ийриқлаштирилган блоклигича йиғиш шaroитларини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш керак.

1.5 Ёғоч конструкцияларнинг умрбоқийлиги, маъмури меъёооларнинг бобидаги кўрсатмаларга боғлиқ ҳолда конструктив чарҳо билан ҳамда зарур бўлган ҳолларда улардан ёниб кетиш, биологик зарарланиш ва номиланишдан сақлаш учун қилинадиган асровчи ишлов билан таъминланиши керак.

1.6 Ёғоч конструкцияларнинг шарт атрофдаги ҳаво ҳарорати 35°C дан ошмаса, елимланмаган ёғочда қўшилган бўлган конструкциялар учун ва 25°C дан

ошмаса олимланган ёғочдан иборат бўлган конструкциялар учун, доимий ва даврий узок киздириш шaroитларида қўллашга иул кўйилади.

1.7 Ёғоч конструкцияларни ясаш учун қўлланиладиган ёғоч навлари, елимлар, ҳамда 1-иловага мувофиқ ёғочга қўйиладиган зарурий қўшимча талаблар ишчи чизмаларда кўрсатилиши керак.

2. МАТЕРИАЛЛАР

2.1 Ёғоч конструкциялар тайёрлаш учун асосан ёғочнинг иннабаргли зотларидан фойдаланиш керак. Каттиқ тилоғоч зотидаги ёғочлар ёғоч миҳлар, тағлиқлар ва бошқа масъулиятли деталлар учун ишлатилиши керак.

Изоҳ Электр узатиш ҳаво тармоғи таъинларининг ёғоч конструкцияларини учун қарағай ва тилоғоч ёғочларидан фойдаланиш керак, 35 кВ ва ундан кам кучланишли электр узатиш тармоғи таъинларининг, ерга кўмилган устун ва тирамаларни ҳамда траверсларни истисно қилганда, конструкциялари учун эса, арча ва оқ қарағай ёғочлардан фойдаланишга руҳsat этилади.

2.2 Ёғоч конструкцияларнинг кўтарувчи унсурлари учун ёғоч ГОСТ 8486-86Е, ГОСТ 2695-83, ГОСТ 9452-88, ГОСТ 9463-88 бўйича 1, 2 ва 3-нав талабларини ҳамда 1-иловада кўрсатилган қўшимча талабларни қондириши керак.

Ёғочнинг мустаҳкамлиги 2-иловада келтирилган меъерий қаршиликдан кам бўлишлиги керак. Фойдаланишининг ҳарорат - намлик шaroитларидан келиб чиқиб, конструкция унсурларида фойдаланиладиган ёғочнинг намлигига 1-жадвалда кўрсатилган талаблар қўйилиши керак. Очiq ҳавода ёки ичи иситилмайдиган ҳоналарда конструкциядан фойдаланиш шaroитини шартловчи намлик соҳалари ҚМҚ 2.01.01-94 ва ҚМҚ 2.01.04-97га мос равишда қабул қилиниши керак.

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш кумитасининг УЭЛИТТИ АЖ то монидан тақлиф этилган	Ўзбекистон Республикаси Давлат ар- хитектура ва қурилиш кумитасининг 1998 йил 04-05 № 21 сонли буй- руғи билан тасдиқланган	Кўчга кирити- лиш мuddати «1» сентябр 1998 й.
--	--	--

Эксплуатациянинг ҳарорат-намлик шароитлари	Конструкциянинг эксплуатация шароити хусусияти	1-жадвал	
		Конструкциялар учун ёғочнинг максимал намлиги, %	
		елимланган ёғочдан	елимланмаган ёғочдан
	Ичкараси иситилмаган хоналарда ҳарорат 35°C гача бўлганда, ҳавонинг нисбий намлиги куйидигича бўлганда.		
A1	60%гача	9	20
A2	60дан юқори 75%гача	12	20
A3	75дан юқори 95%гача	15	20
	Ичкараси иситилмайдиган хоналарда		
B1	Курук соҳада	9	20
B2	Меъерий соҳада	12	20
B3	Курук ва меъерий соҳаларда хонанинг доимий намлиги 75%дан юқори бўлган ва нам соҳаларда	15	25
	Очиқ ҳавода		
B1	Курук соҳада	9	20
B2	Меъерий соҳада	12	25
B3	Нам соҳада	15	25
	Бино ва иншоотларнинг қисмларида		
G1	Тупрок билан тўлган эки тупрок ичидати		25
G2	Доимий намланувчи		Чекланмайди
G3	Сув ичидати		Чекланмайди

Изоҳлар. 1 A1 фойдаланиш шароитида ҳавонинг нисбий намлиги 45%дан кам бўлганда елимланган ёғоч конструкцияларни қўллаш руҳсат этилмайди. 2 Елимланмаган конструкцияларда, B2, B3 фойдаланиш шароитида, ёғочни қуритиш бирикмалар эластиклигини ошириш эки бузилишига олиб келмаса, 40%гача намликдаги ёғочни қўллаш чиришдан муҳофаза қилиш шарти билан руҳсат этилади.

2.3. Ёғоч дихлар, ўрнатмалар ва бошқа деталларнинг ёғочлари туғри қатламли, бутқосиз ва бошқа нуқсонларсиз бўлиши керак, ёғочнинг намлиги 12%дан ошмаслиги керак. Бундай деталларнинг, чириш жиҳатидан камбардошли ёғочлардан (кайин қорақайин) тайёрланганлари антисептика қилиниши керак.

2.4. Конструкция унсурларини диксоблашда думалок ёғоч материалларнинг қисқайиш катталиги 1 м узунлигига 0,8 см қилиб, тилоғоч учун эса - 1 м

узунлигига 1 см қилиб қабул қилиниши керак.

2.5. Конструкциянинг уз оғирлигини аниқлаш учун ҳисобловда ёғочнинг ва фанернинг зичлиги 3-илова бўйича қабул қилиниши керак.

2.6. Елимланган ёғоч конструкциялар унсурларини тасвирлаш учун синтетик елимларни, елимларнинг вазифаси, уларнинг хусусиятларини ҳисобга олувчи гуруҳларга бўлинади, тавсия қилинувчи қўлланиш кўламлари 3-иловада кўрсатилган.

2.7. Елимланган ёғоч конструкцияларда ёғочни ва ёғоч билан фанерни елимлаш учун синтетик елимлар 2-жадвалга мос равишда белгиланиши керак.

2-жадвал

Елимланувчи унсурлар материаллари ва фойдаланиш шароитлари (1-жадвал бўйича)	Елимлар турлари ва маркалари
1. Ёғоч ва фанер билан ёғоч конструкцияларда, барча фойдаланиш шароитлари учун, Г1, Г2, Г3дан ташқари	Резорцинли ва фенол-резорцинли (ФР-12, ФР-50 турларидаги)
2. A1, B1, B1, Г1, Г2 ва Г3дан ташқари, ўшанинг ўзи	Алкилрезорцинли ва фенолли (ФЖ-301, ГОСТ 20907-75) ҳамда ФР-100, ОФК1АМ, СФХ турларидаги)
3. A2 ва B2 фойдаланиш шароити учун, ўшанинг ўзи	Карбамид-меламидли (КС-В-СК)
4. A2 фойдаланиш шароити учун, ўшанинг ўзи	Карбамидли (КФ-Ж, КФ-5) ҳамда ГОСТ 14231-88)

2.8. Елимланган фанерли конструкциялар учун ГОСТ 14231-88 ва ГОСТ 3916-89 бўйича ФСФ марказдаги фанер ҳамда ГОСТ 11539-83 бўйича ФБС марказдаги бакелизацияланган фанер қўлланилиши керак.

2.9. Ёғоч конструкцияларнинг пўлат унсурлари учун пўлатлар ҚМҚ 2.03.05-97 га мувофиқ ва пўлат арматуралар ҚМҚ 2.03.01-96 га мувофиқ қабул қилиниши керак.

2.10. Пўлатга нисбатан таҳовузкор муҳит шароитида ишлатилувчи конструкциялар унсурларининг бирикмаларида Д16-Т (ГОСТ 21488-76Е) алюминий қотишмаси, АГ-4С (ГОСТ 20437-89Е) шинапластик ДСПБ (ГОСТ 13913-78') бир йўналишли ёғочтонали пўлат

стик, ҳамда қаттиқ тилоғоч ёғочларидан фойдаланиш керак.

3. МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ХИСОБИЙ ХОССАЛАРИ

3.1. Қарағай (веймутлиларидан ташқари), арча, европа ва ялон тилоғочларининг ҳисобий қаршилиғи 3-жадвалда келтирилган. Бошқа ёғоч зотлари учун ҳисобий қаршилиқлар 3-жадвалда келтирилган катталикларни 4-жадвалда курсатилган - m утиш коэффициентларига кўпайтириш йўли билан топилади

Кучланиш ҳолати ва унсурларнинг хусусияти	Белгиланиши	Ҳисобий қаршилиқлар $M_{дл}$ ёғоч $кг/см^2$ навлари учун		
		1	2	3
		1. Эгилиш, сикилиш ва гола буйлаб эзилиш:		
а) Тўғри бурчак кесимли унсурлар ("б", "а" бандларида курсатилганлардан ташқари) 50 см гача баландликдаги	$R_{дл}, R_{сж}$	14	13	8,5
б) кесим баландлиги 11дан юқори 30 см гача бўлганда кенглиги 11дан юқори 13 см гача бўлган тўғри бурчак кесимли унсурлар	$R_{дл}, R_{сж}$	15	14	10
в) кесим баландлиги 13дан юқори 50 см гача бўлганда кенглиги 13 см дан юқори бўлган тўғри бурчак кесимли унсурлар	$R_{дл}, R_{сж}$	16	15	11
г) ҳисобий кесимида ўйхсиз думалок ёғоч материалларидан тайерланган унсурлар	$R_{дл}, R_{сж}$	—	16	10
2. Тола буйлаб чўчилиши:				
а) елимланмаган унсурлар	$R_{дл}$	16	7	—
б) елимланган унсурлар	$R_{дл}$	120	90	—
3. Толалар кўндаланиш юзаси буйлаб сикилиш ва эзилиш	$R_{сж}, R_{сжм}$	1,8	1,8	1,8
4. Толалар кўндаланишга эзилиш жойли:				
а) конструкциянинг таянч қисмида, унсурларнинг туташув тугунларида ва рўпара коваклариди	$R_{сжм}$	3	3	3
б) шайбалар остида эзилиш бурчаги 90 дан 60°гача бўлганда	$R_{сжм}$	4	4	4

3-жадвал давоми

Кучланиш ҳолати ва унсурларнинг хусусияти	Белгиланиши	Ҳисобий қаршилиқлар $M_{дл}$ ёғоч $кг/см^2$ навлари учун		
		1	2	3
		5. Толалар буйлаб парчаланиш:		
а) елимланмаган унсурларнинг эгилишида	$R_{сж}$	1,8	1,6	1,6
б) елимланган унсурларнинг эгилишида	$R_{сж}$	1,6	1,5	1,5
в) максимал кучланиш учун рўпара коваклариди	$R_{сж}$	2,4	2,1	2,1
г) елимланган унсурларда максимал кучланиш учун жойли:	$R_{сж}$	2,1	2,1	2,1
6. Толалар кўндаланишга парчаланиш:				
а) елимланмаган унсурлар бирикмаларида	$R_{сж90}$	1	0,8	0,6
б) елимланган унсурлар бирикмаларида	$R_{сж90}$	0,7	0,7	0,6
7. Елимланган ёғочдан тайерланган унсурлар толаларининг кўндаланишга чўзилиши:	$R_{р90}$	0,35	0,3	0,25

Изоҳ: 1. Тола узунлигининг бир қисмида кўндаланишга жойли эгилишга ёғочнинг ҳисобий қаршилиғи (қўлланмаган қисмлари узунлиги эзилиш эйдончаси узунлигидан ва унсурлар қалинлигидан кам бўлмаганди, ишбу қадавларнинг 4-бандида айтаётганидан ташқари 5-бандларда кўндаланишга буйлаб аниқланади

$$R_{сж90} = R_{сж} \left(1 - \frac{h}{L + 12} \right) \quad (1)$$

бу ерда: $R_{сж}$ - толаларнинг бутун юзаси буйлаб сикилишга ва эзилишга ёғочнинг ҳисобий қаршилиғи (ушбу жадвалнинг 3-банди).

h - ёғоч толалари буйлаб эзилиш жойлининг узунлиги см

2. Ёғоч толалари йуналишига α бурчак остида эзилишга ҳисобий қаршилиғи кўндаланишга буйлаб аниқланади

$$R_{сж} = \frac{R_{сж90}}{1 + \frac{R_{сж90}}{R_{сж}} - \sin^2 \alpha} \quad (2)$$

3. Ёғоч толалари йуналишига α бурчак остида парчаланишга ҳисобий қаршилиғи кўндаланишга буйлаб аниқланади

$$R_{сж} = \frac{R_{сж90}}{1 + \frac{R_{сж90}}{R_{сж}} - \sin^2 \alpha} \quad (3)$$

4. Қўндаланиш давоми 3 тайерланган ковакларда, ишбу қадавнинг 2-банди буйлаб қабул қилинган ҳисобий қаршилиқлар 3-бандида келтирилган керак

5. 3-банд ёғочдан тайерланган том тушмаиши кесаклари унсурлари учун эзилишга ҳисобий қаршилиғи 1,3 $M_{дл}$ (130 $кг/см^2$) якиб қабул қилиниши керак

4-жадвал

Егоч зотлари	Куйидаги ҳисобий қаршилиқлар учун m_1 коэффициенти:		
	толалар буйлаб, чузилишга, эгилишга, сиқилишга ва эзилишга R_n, R_c, R_{cm}	толаларига кўндалангига, сиқилиш ва эзилишга R_{c90}, R_{cm90}	Парчаланган кўндалангига R_k
Нинабарглилар			
1. Тилогоч, европа ва японияникидан ташқари	1,2	1,2	1
2. Сибир ирвити, краснояр ўлкаси-никидан ташқари	0,9	0,9	0,9
3. Краснодар ўлкаси ирвити, веймутов карағай	0,65	0,65	0,65
4. Оқ карағай	0,8	0,8	0,8
Каттик япроқлилар			
5. Эман	1,3	2	1,3
6. Шумтол, заранг, граб	1,3	2	1,6
7. Акас	1,5	2,2	1,8
8. Оқ кайин, қорақайин	1,1	1,6	1,3
9. Кайрагоч, ильм	1	1,6	1
Майин япроқлилар			
10. Зирк, тоғтерак, аргувон, терак	0,8	1	0,8

Изоҳ. Жадавлда кўрсатилган m_1 коэффициентлар антисептик шимдирилмаган тилогочлардан тайерланувчи ($\geq 25\%$ намликда) электр узатиш ҳаво тармоғи таянчларининг конструкциялари учун 0,85 коэффициентга кўнайгирилиши керак.

3.2 3-жадвалда келтирилган ҳисобий қаршилиқлар куйидаги ишлаш шароити коэффициентларига кўнайгирилиши керак:

а) конструкциялардан турли шароитларда фойдаланиши учун - 5-жадвалда кўрсатилган m_6 коэффициенти миқдориغا;

5-жадвал

Фойдаланиш шароити (1-жадвал бўйича)	Коэффициент m_6	Фойдаланиш шароити (1-жадвал бўйича)	Коэффициент m_6
A1, A2, B1, B2	1	B2, B3, Г1	0,85
A3, B3, B1	0,9	Г2, Г3	0,75

б) ҳавонинг $+35^\circ \text{C}$ гача бўлган барқарор ҳароратида эксплуатация

килинадиган конструкциялар учун - $m_7=1$ коэффициентга, $+50^\circ \text{C}$ бўлган ҳароратда - $m_7=0,8$ коэффициентга. Ҳароратнинг оралиқ миқдорлари учун коэффициент интерполяциялаб қабул қилинади,

в) конструкция унсурларидаги, доимий ва узок таъсир этувчи вақтинчалик юклардан ҳосил бўлган кучланишлар, барча юклардан ҳосил бўлувчи кучланишлар йиғиндисининг 80% идан ошадиган конструкциялар учун - $m_8=0,8$ коэффициентга,

г) қисқа таъсир этувчи вақтинчалик (шамол, монтаж ёки музлашга оид) юклар таъсирини эътиборга олиб ҳисобланувчи конструкциялар учун, ҳамда электр узатиш ҳаво тармоғи симларининг тортилишидан ва узилишидан ва зилзиладан тушувчи юклар учун - 6-жадвалда кўрсатилган m_9 коэффициентларига;

6-жадвал

Юк	Коэффициент m_9	
	толаларига кўндалангига эзилишидан ташқари, барча турдаги қаршилиқлар учун	толаларига кўндалангига эзилиш учун
1. 3-бандда кўрсатилганидан ташқари, шамол, монтажга оид	1,2	1,4
2. Зилзилага оид. Электр узатиш ҳаво тармоғи таянчлари учун	1,4	1,6
3. Музлаш, монтаж, яҳлагандаги шамол, ҳарорат ўртача йилгига ҳосилдан паст бўлганидаги симлар таранглинишига оид. Симлар ва троллар узилганда ҳосил бўлувчи	1,45	1,6
	1,9	2,2

д) эгилувчи, марказдан ташқарида сиқилган, сиқилиб-эгилувчи ва сиқилган баландлиги 50 см дан ортиқ бўлган туғри бурчак кесимли елимланган унсурлар учун, толалари буйлаб эгилишга ва сиқилишга ҳисобий қаршилигининг миқдори 7-жадвалда кўрсатилган m_{10} коэффициентларига,

7-жадвал

Кесим баландлиги см	50 ва ундан кам	60	70	80	90	100 ва ундан ортиқ
Коэффициент m_{10}	1	0,96	0,93	0,90	0,85	0,8

е) эгилувчи, марказдан ташқарида сиқилган, сиқилиб-эгилувчи ва сиқилган елимланган унсурлар учун қатламлари қалинлигига боғлиқ холда, толалари буйлаб эгилишга, парчаланишга ва сиқилишга ҳисобий қаршилигининг миқдори - 8-жадвалда курсатилган $m_{сд}$ коэффицентларига;

8-жадвал

Қатлам қалинлиги, мм	19 ва ундан кам	26	32	42
Коэффицент $m_{сд}$	1,1	1,05	1	0,95

ж) конструкцияларнинг букилган унсурлари учун чузилишга, сиқилишга ва эгилишга ҳисобий қаршилиги миқдори - 9-жадвалда курсатилган $m_{пн}$ коэффицентларига;

9-жадвал

Зуриктирилган ҳолат	Ҳисобий қаршилиқ белгиси	l/d нисбаг учун коэффицент $m_{пн}$			
		150	200	250	500 ва ортиқ
Сиқилиш ва эгилиш	R_c, R_n	0,8	0,9	1	1
Чузилиш	$R_{пн}$	0,6	0,7	0,8	1

Изоҳ: l_k - букилган газга еки тўсиннинг эгрилик радиуси, a - букилган тахта еки тўсининг p - қил бўналишидаги қалинлиги

и) кучсизланиб қолган ҳисобий кесимида чузилган ва ҳисобий кесимида қирқмага эга бўлган думалоқ еғочдан тайерланган эгилувчи унсурлар учун - $m_0 = 0,8$ коэффицентига;

к) босим остида антипиренлар шимдирилган унсурлар учун - $m_0 = 0,9$ коэффицентга

3.3 Қурилиш фанерининг ҳисобий қаршиликлари 10-жадвалда келтирилган

Зарур холларда қурилиш фанерининг ҳисобий қаршиликлари мазкур меъернинг 3.2, а, 3.2. б, 3.2, в, 3.2, г, 3.2, к бандларида келтирилган m_0, m_1, m_2, m_3 ва m_4 коэффицентларга қўлайтирилиши керак

3.4 Еғоч конструкцияларнинг пулат ва пулат унсурлар бирикмаларининг эластиклик хусусиятлари ва ҳисобий қаршиликлари КМК 2.03.05-97 бўйича арматура пулатлариники - КМК 2.03.01-96 бўйича қабул қилиниши керак

Кесим оқибатада кучсизлантирилган арматурали пулатдан тайерланган тортиқларнинг ҳисобий қаршиликлари $m_0 = 0,8$ коэффицентга қўлайтирилиши

Фанер тури	Ҳисобий қаршилиқлар, МПа (кг/см ²)				
	тахта	тахта	тахта	тахта	тахта
	Текислигида чузилиш	Текислигида сиқилиш	Текислигида эгилиш	Тахта парчаланишга	Текислигига кесилишга
	$R_{сд}$	$R_{сн}$	$R_{сг}$	$R_{псг}$	$R_{ср}$
1 Оқ кайиндан елимланган В ВВ, В С, ВВ С навли ФСФ маркадаги фанер а) етти қатламли қалинлиги 8 мм ва ундан ортиқ					
ташқи қатламлар толалари буйлаб	14 (140)	12 (120)	16 (160)	0,8 (8)	6 (60)
ташқи қатламлар толаларига кўндалангига	9 (90)	8,5 (85)	6,5 (65)	0,8 (8)	6 (60)
толаларга 45° бурчак остида	4,5 (45)	7 (70)	-	0,8 (8)	9 (90)
б) беш қатламли қалинлиги 5-7 мм					
ташқи қатламлар толалари буйлаб	14 (140)	13 (130)	18 (180)	0,8 (8)	5 (50)
ташқи қатламлар толаларига кўндалангига	6 (60)	7 (70)	3 (30)	0,8 (8)	6 (60)
толаларга 45° бурчак остида	4 (40)	6 (60)	-	0,8 (8)	9 (90)
2. Тилоғоч еғочидан елимланган В ВВ ва ВВ С навли ФСФ маркадаги етти қатламли қалинлиги 8 мм ва ундан ортиқ қўлган фанер					
ташқи қатламлар толалари буйлаб	9 (90)	17 (170)	18 (180)	0,6 (6)	5 (50)
ташқи қатламлар толаларига кўндалангига	7,5 (75)	13 (130)	11 (110)	0,5 (5)	5 (50)
толаларга 45° бурчак остида	3 (30)	5 (50)	-	0,7 (7)	7,5 (75)

10-жадвал давоми

Фанер турри	Хисобий қаршилликлар, МПа (кг/см ²)				
	тахта текислиги да	тахта текислиги да	тахта текислиги да	тахта текислиги да	тахта текислиги да
	$R_{\text{тх}}$	$R_{\text{тх}}$	$R_{\text{тх}}$	$R_{\text{тх}}$	$R_{\text{тх}}$
3 ФБС мар- кадаги келиш- лиги 7 мм ва ундан ортиқ бўлган бак- лизациялан- ган фанер					
ташқи қат- ламлар тола- лари бўйлаб	32 (320)	28 (280)	35 (330)	18 (18)	11 (110)
ташқи қат- ламлар тола- ларига кўн- даланига	24 (240)	23 (230)	25 (250)	18 (18)	12 (120)
толаларга 45° бурчак ости- да	16,5 (165)	21 (210)		1,8 (18)	16 (160)

Изоҳ. ФБС маркадаги оқ қайишли фанер учун туника тахта текислигига тик эзилиш-
га ва силлинишга хисобий қаршилликлар
 $R_{\text{тх}} = R_{\text{тх}} = 4 \text{ МПа}$ (40 кг/см²) ва ФБС
маркадагиси учун $R_{\text{тх}} = R_{\text{тх}} = 8 \text{ МПа}$
(80 кг/см²).

турух чегаравий ҳолатлар бўйича ҳи-
собларда 11-жадвал бўйича қабул
қилиниши керак

11-жадвал

Фанер турри	Элас- тиклик модули $E_{\text{Ф}}$, МПа (кг/см ²)	Сил- жиш моду- ли $G_{\text{Ф}}$ МПа (кг/см ²)	Пуас- сон коэф- фици- енти,
			$\nu_{\text{Ф}}$
1 Оқ қайишдан аниқланган В ВВ, В С, ВВ С навли ФСФ маркадаги ет- тиқатламли ва бешқатламли фа- нер.			
ташқи қатламлар толалари бўйлаб	9000 (90000)	750 (7500)	0,085
ташқи қатламлар толаларига кўн- даланига	6000 (60000)	750 (7500)	0,065
толаларга 45° бурчак остида	2500 (25000)	3000 (30000)	0,6
2 Тилоғоч ёғоч- дан елимланган В ВВ ва В В С навли ФСФ маркадаги ет- тиқатламли фанер			
ташқи қатламлар толалари бўйлаб	7000 (70000)	800 (8000)	0,07
ташқи қатламлар толаларига кўн- даланига	5500 (55000)	800 (8000)	0,06
толаларга 45° бурчак остида	2000 (20000)	2200 (22000)	0,6
3 ФБС маркадаги баклизациялан- ган фанер			
ташқи қатламлар толалари бўйлаб	12000 (120000)	1000 (10000)	0,085
ташқи қатламлар толаларига кўн- даланига	8500 (85000)	1000 (10000)	0,065
толаларга 45° бурчак остида	3500 (35000)	4000 (40000)	0,07

Изоҳ. Пуассон коэффициентини $\nu_{\text{Ф}}$ ўқ
бўйлаб эластиклик модули $E_{\text{Ф}}$ аниқланган
тик ўқ йуналиши учун кўрсатилган

керак, бошқа пулатларники КМК 2.03.05-
97 бўйича, одагдаги аниқликдаги болт-
ларнинг қоби қабул қилиниши керак
Қўш тортқиларнинг хисобий қаршиллик-
лари $\nu = 0,85$ коэффициентга кўпайти-
риш йўли билан қамайтирилиши керак

3.5 Ёғочнинг эластиклик модули,
иккинчи турух чегаравий ҳолат бўйича
ҳисобланганда куйидагича қабул
қилиниши керак толалари бўйлаб
 $E = 10000 \text{ МПа}$ (100000 кг/см²), толала-
рига кўндаланига $E_{90} = 400 \text{ МПа}$ (4000
кг/см²). Ёғочнинг толалар бўйлаб ва
кўндаланига йуналган ўқларга
нисбатан силжиш модули $G_{90} = 500 \text{ МПа}$
(5000 кг/см²) га тенг қилиб қабул
қилиниши керак Ёғочнинг кучланиш
толалари бўйлаб йуналгандаги, толала-
рига кўндалани Пуассон коэффициентини
 $\nu_{90} = 0,5$ га, кучланиш толаларга кўндал-
анига йуналгандаги, толалари бўйлаб
эса, $\nu_{90} = 0,02$ га тенг қилиб қабул
қилиниши керак

Қурилиш фанерининг туника тахта
текислигидаги эластиклик модуллари
 $E_{\text{Ф}}$ ва $G_{\text{Ф}}$ ларнинг катталиклари ва Пу-
ассон коэффициентлари $\nu_{\text{Ф}}$ шундан

Фойдаланиш шароити турлича бўл-
ган, юқори ҳарорат таъсирига, доимий
ва узок муддатли вақтинчалик юқлар-
нинг биргаликдаги таъсирига дучор бў-
ладиган конструкциялар учун ёғоч ва
фанернинг эластиклик модуллари,
юқорида кўрсатилган E ва G катталик-
ларини мазкур меъёрининг 3.2.6 ва
3.2.8 бандларида келтирилган m_1 ва m_2
коэффициентларига ва 5-жадвалдаги

m_0 коэффициентига кўпайтириш билан аниқланиши керак

Конструкцияларни (ЭУТ таянчларидан ташқари) устиворликка ва деформацияланган схема бўйича ҳисобланганда ёғоч ва фанернинг эластиклик модули ёғоч учун $E = 300R_0$ (R_0 -голалар бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилик 3-жадвал бўйича қабул қилинади), толалар бўйлаб ва кундаланига йуналган ҳолларга нисбатан силжиш модули эса, -

$$E_{\text{фанер}} = 0,05E \quad \text{фанер учун} \quad - \quad E_{\text{ф}} = 250R_0$$

қилиниши керак ($R_0, E_{\text{ф}}, C_{\text{ф}} = 10, 11$ -жадваллар бўйича қабул қилинади)

4 ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР УНСУРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ
А ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР УНСУРЛАРИНИ БИРИНЧИ ГУРУҲ ЧЕГАРАВИЙ ҲОЛАТЛАР БҮЙИЧА ҲИСОБЛАШ

Марказий чузилган ва марказий сиқилган унсурлар

4.1 Марказий чузилган унсурлар қуйидаги ифода бўйича ҳисобланиши керак

$$\frac{N}{F_{\text{н}}} \leq R_0 \quad (4)$$

бу ерда N - кундаланг куч,

R_0 - ёғочнинг толалари бўйлаб чузилишга ҳисобий қаршилиги,

$F_{\text{н}}$ - унсур кундаланг қесимининг нетто юзаси

$F_{\text{н}}$ ни аниқлашда узунлиги 200мм гача бўлган соҳада жойлашган кучсизланишларни бир қесимда жойлашган деб қабул қилиниши керак

4.2 Доимий ялли қесимли марказий сиқилган унсурларни қуйидаги ифодалар бўйича ҳисоблаш керак

а) мустақкамликка

$$\frac{N}{F_{\text{н}}} \leq R_0 \quad (5)$$

б) устиворликка

$$\frac{N}{F_{\text{н}}} \leq R_0 \quad (6)$$

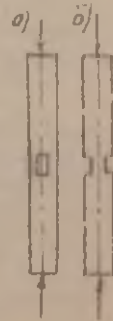
бу ерда R_0 - ёғочнинг голалари бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилиги

φ - буилама эгилиш коэффициентиди, 4.3 бандга мувофиқ аниқланади

$F_{\text{н}}$ - унсур кундаланг қесимининг нетто юзаси

$F_{\text{н,сб}}$ - унсур кундаланг қесимининг ҳисобий юзаси, қуйидагича қабул қилинади:

кучсизланишлар йўқ бўлганда ёки ҳавфли қесимларда қирраларига чиқмаган кучсизланиш бўлганда (1а расм), агар кучсизланиш юзаси 25% $E_{\text{ф}}дан$ ошмаса, $E_{\text{н,сб}} = F_{\text{н}}$, бу ерда $F_{\text{н}}$ - қесим брутто юзаси; қирраларга чиқмаган кучсизланишда, агар кучсизланиш юзаси 25% $F_{\text{н}}$ дан ортиқ бўлса, $F_{\text{н,сб}} = 4,3F_{\text{н}}$, қирраларига чиққан симметрик кучсизланишда (1б расм) $F_{\text{н,сб}} = F_{\text{н}}$



1-расм Сиқилган унсурларнинг кучсизланишлари

а - қиррасига чиқмаган б - қиррасига чиққан

4.3 Буилама эгилиш коэффициентини φ қуйидаги (7) ва (8) ифодалар бўйича аниқланиши керак

унсур эгилувчанлиги $\lambda \leq 70$ бўлганда

$$\varphi = 1 - \frac{\lambda^2}{100} \quad (7)$$

унсур эгилувчанлиги $\lambda > 70$ бўлганда

$$\varphi = \frac{1}{\lambda} \quad (8)$$

бу ерда коэффициент $\alpha = 0,8$ ёғоч учун ва $\alpha = 1$ фанер учун; коэффициент $A = 3000$ ёғоч учун ва $A = 2500$ фанер учун

4.4 Ялли қесимли унсурларнинг эгилувчанлиги қуйидаги ифода бўйича аниқланади

$$\lambda = \frac{l}{r} \quad (9)$$

бу ерда l - унсурнинг ҳисобий узунлиги,

8-бет КМҚ 2.03.08-98

r - унсуур максимал брутто улчамли кесимининг, мос равнишда X эки Y ўқларига нисбатан инерция радиуси

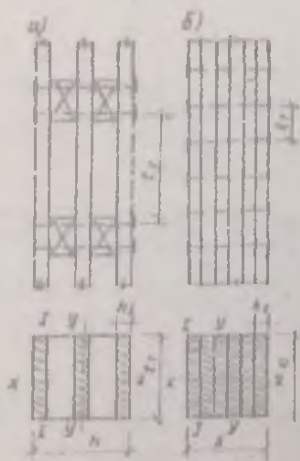
4.5. Унсуурнинг l_3 ҳисобий узунлигини, унинг l эркин узунлигини, 4.21 ва 6.25 бандларга мувофиқ, k_3 коэффициентга кўпайтириб аниқлаш керак:

$$l_3 k_{l_3} \quad (10)$$

4.6. Бутун кесими билан таянган қайишқоқ бирикмали тузилма унсуурлар, (5) ва (6) ифодалар бўйича мустаҳкамликка ва устиворликка ҳисобланиши керак, бунда $F_{нғ}$ ва $F_{исб}$ барча тармоқлар қўзасининг йиғиндиси каби аниқланади. Тузилма унсуурлар эгилювчанлиги λ , бирикмаларнинг эластиклигини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги ифода бўйича аниқланиши керак.

$$\lambda = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} \quad (11)$$

бу ерда λ_1 - бугун унсуурнинг, унсуурнинг ҳисобий узунлиги l_3 бўйича қайишқоқликни ҳисобга олмай, ҳисоблаб топилган Y ўқига нисбатан эгилювчанлиги (2-расм),



2-расм Таркибий унсуурлар
а - кистирма билан, б - кистирмасиз

λ_1 - алоҳида тармоқнинг, тармоқ ҳисобий узунлиги l_1 бўйича ҳисоблаб топилган, l_1 ўқига нисбаган эгилювчанлиги (2-расмга қаралсин), h_1 тармоқ қалинлиги (h_1) нинг етти баробаридан кичик бўлганда $\lambda_1 = 0$ қабул қилинади,

k_2 - эгилювчанликнинг келтириш коэффициентини, қуйидаги ифода бўйича аниқланади

$$k_2 = \sqrt{1 + k \frac{b h l_3}{E I_x}} \quad (12)$$

бу ерда b ва h - унсуур кундаланг кесимнинг кенглиги ва баландлиги, см,

I_x - унсуурдаги чокларнинг, унсуурларнинг ўзаро силжиши йиғиндиланувчи чоклар миқдори бўйича аниқланадиган, ҳисобий миқдори (2,а-расмда-4 та чок, 2,б-расмда-5 та чок),

l_3 - унсуурнинг ҳисобий узунлиги, м,

l_2 - унсуурнинг 1 м учун бир чокдаги боғловчиларнинг қирқилиш ҳисобий миқдори (хар хил қирқилишлар миқдорига эга бўлган бир неча чоклар мавжуд бўлган тақдирда барча чоклар учун қирқилишлар миқдорининг ўртачаси қабул қилинади);

k_3 - туташмаларнинг, 12-жадвал ифодалари бўйича аниқланиши лозим бўлган, қайишқоқлик коэффициентини

k_3 ни аниқлашда михларнинг диаметрини, бириктирилувчи унсуурлар қалинлигининг 0,1 идан оширмай қабул қилиниши керак. Агар михларнинг қокилган қисми улчами 4d дан кам бўлса, унга ёдишган чоклардаги қирқилишлар ҳисоб-китобда эътиборга олинмайди. Пулат цилиндр михлардаги бирикмалардаги k_3 қиммати, бирикувчи унсуурлардан энг ингичкасининг қалинлиги бўйича аниқланиши керак.

k_3 аниқланганда, эман цилиндр михларнинг диаметри бирикувчи унсуурларнинг энг ингичкаси қалинлигининг 0,25 дан оширмай қабул қилиниши керак.

Чоклардаги боғловчилар унсуур узунлиги бўйича бир текис жойлаштирилиши керак. Ошиқ-мошиқли таянган тўғри чизиқли унсуурлар узунлигининг урта чоракларида боғловчиларнинг миқдорини ярмига камайтириш рўхсат этилади, бунда (12) ифодани ҳисоблашда унсуур узунлигининг четки чораклари учун қабул қилинган l_3 катталиги киритилиши керак.

(11) ифода бўйича ҳисоблаб топилган тузилма унсуурнинг эгилювчанлиги, қуйидаги ифода бўйича аниқланувчи алоҳида тармоқлар эгилювчанлиги дан оширмай қабул қилиниши керак.

$$\lambda = \frac{l_3}{\sqrt{\sum l_{i0}^2 + l_{i0}^2}} \quad (13)$$

бу ерда $\sum l_{i0}$ - алоҳида тармоқлар кундаланг кесимининг, Y ўқига параллел

булган, хусусий ўқига нисбатан брутто инерция моментлари йиғиндиси (2-расмга қара):

$F_{бр}$ - унсурнинг брутто қисми юзаси;
 l_0 - унсурнинг ҳисобий узунлиги.

Тузилма унсурнинг, барча тармоқлар қесимининг оғирлик марказидан утувчи ўққа нисбатан эгилювчанлигини (2-расмда X ўқи), ялпи унсурдаги каби, яъни агар тармоқлар бир текис юкланган бўлса боғловчилар қайишқоқлиги ҳисобга олинмаган ҳолда аниқланиши керак. Тармоқлар бир текис юкланмаган ҳолда 4.7 бандга амал қилиш керак.

Агар тузилма унсурнинг тармоқлари ҳар хил қесимга эга бўлса, унда (11) ифодадаги λ_1 ҳисобий эгилювчанликни қуйидагига тенг қабул қилиш керак:

$$\lambda_1 = \frac{1}{\sum \lambda_{1i} + F_{бр}} \quad (14)$$

λ_1 ни аниқлаш 2-расмда келтирилган 4.7 Тармоқларининг бир қисми учлари буйича таянмаган қайишқоқ бирикмалардаги тузилма унсурларни мустақамликка ва устиворликка, қуйидаги шартларга риоя қилинган тақдирда, (5), (6) ифодалар буйича ҳисобланиш руҳсат этилади:

а) унсурнинг қундаланг қесими юзалари $F_{нл}$ ва $F_{нисб}$ тиралган тармоқлар қесими буйича аниқланиши керак.

б) унсурнинг, Y ўқига нисбатан (2-расмга қаралсин) эгилювчанлиги (11) ифода буйича аниқланади, бунда инерция моменти $I_{нл}$ тармоқлар ҳисобга олинган ҳолда, юза эса - фақат таянганлариники қабул қилинади.

в) X ўқига нисбатан (2-расмга қаралсин) эгилювчанлик аниқланганда инерция моменти қуйидаги ифода буйича аниқланиши керак:

$$I = I_0 + 0,5 I_{нл} \quad (15)$$

бу ерда I_0 ва $I_{нл}$ - мос равишда таянган ва таянмаган тармоқлар қундаланг қесимининг инерция моментлари

4.8 Қесими баландлиги буйича узгарувчан марказий сикилган унсурларни устиворликка ҳисоблаш қуйидаги ифода буйича бажарилиши керак:

$$K_{нл} = \frac{F_{нл}}{F_{нл} + F_{бр}} \quad (16)$$

бу ерда $F_{нл}$ - максимал улчамларли қундаланг қесимнинг брутто юзаси,
 $K_{нл}$ - қесим баландлигининг узгарувчанлигини ҳисобга олувчи коэффициент. 5-илованинг 1-жадвали буйича

аниқланади (доимий қесимли унсурлар учун $K_{нл} = 1$),
 φ - буйлама эгилиш коэффициенти, максимал ўлчамларли қесимга мос эгилювчанлик учун 4.3- банд буйича аниқланади

12-жадвал

Боғловчининг тури	$K_{г}$ коэффициенти	
	марказий сиқилишда	эгиб сиқилишда
1 Михлар	$\frac{1}{1,6d^2}$	$\frac{1}{3d^2}$
2 Цилиндрсимон пулат михлар		
а) диаметри бирикувчи унсурлар қалинлигининг 1/7 сидан кам	$\frac{1}{3d^2}$	$\frac{1}{2,5d^2}$
б) диаметри бирикувчи унсурлар қалинлигининг 1/7 ортик	$\frac{1,5}{ad}$	$\frac{1}{ad}$
3 Цилиндрсимон эман михлар	$\frac{1}{d^2}$	$\frac{1,5}{d^2}$
4 Пластинасимон эман михлар		$\frac{1,4}{db_{нл}}$
5 Елим	0	0

Изоҳ: Михлар ва ёғоч михлар диаметрлари d , унсурлар қалинлиги a , пластинасимон ёғоч михлар кенлиги $b_{нл}$ ва қалинлиги b см да қабул қилиниши керак.

ЭГИЛУВЧИ УНСУРЛАР

4.9 Деформацияланишининг текис шакли устиворлигини иқотишдан сақланган эгилювчи унсурларнинг ҳисоби, меъерий кучланишлар буйича мустақамликка қуйидаги ифода буйича бажарилиши керак (4.14 ва 4.15 бандларни қаралсин):

$$\frac{M}{I_{нл}} \leq K_{нл} \quad (17)$$

бу ерда M - ҳисобий эгувчи момент;

F_n - эгилишга ҳисобий қаршилик;

$W_{нлсб}$ - унсур қундаланг қесимининг ҳисобий қаршилик моменти. Ялпи унсурлар учун $W_{нлсб} = W_{нл}$, қайишқоқ бирикмалардаги тузилма унсурлар учун ҳисобий қаршилик $K_{нл}$ коэффициентга кўпайтирилган қаршилик моменти $W_{нл}$ га тенг қилиб олинлиши керак, $K_{нл}$ нинг миқдори, бир хил катламдан тузилган унсурлар учун 13-жадвалда келтирил-

10-бет КМК 2.03.08-98

ган. $W_{\text{ит}}$ ни аниқлашда, узунлиги 200 мм гача бўлган унсур соҳасида жойлашган кесим кучсизланишларини, бир кесимда ўриндошлашишган каби қабул қилинади.

13-жадвал

Көз- фици- ент- ларнинг белги- ланиши	Унсур- даги катлам- лар сони	Эгилувчи тузилма унсур- ларнинг ҳисоби учун, қуйидаги ораликлардаги (м), коэффициентлар қиймати			
		2	4	6	9 ва ундан ортик
k_w	2	0,7	0,85	0,9	0,9
	3	0,6	0,8	0,85	0,9
	10	0,4	0,7	0,8	0,85
k_x	2	0,45	0,65	0,75	0,8
	3	0,25	0,5	0,6	0,7
	10	0,07	0,2	0,3	0,4

Изоҳ. Оралик катталигини l ва катламлар сонининг оралик қийматлари учун коэффициентлар интерполяция йўли билан топилади

4.10. Эгилувчи унсурларнинг парчаланиш буйича мустаҳкамликка ҳисоби қуйидаги ифода буйича бажарилиши керак.

$$\frac{Q S_{\text{бр}}}{I_{\text{бр}}} \leq k_x \quad (18)$$

бу ерда Q - ҳисобий кундаланг куч;
 $S_{\text{бр}}$ - унсур кундаланг кесими силжувчи қисмининг нейтрал ўққа нисбатан брутто статик моменти,

$I_{\text{бр}}$ - унсур кундаланг кесимининг нейтрал ўққа нисбатан брутто инерция моменти,

$k_{\text{көсб}}$ - унсур кесимининг ҳисобий кенглиги;

$R_{\text{сх}}$ - эгилишда парчаланишга ҳисобий қаршилиқ.

4.11. Тузилма унсурнинг ҳар бир чокида бир текис ўрнатилган боғловчилар қирқмаларининг, бир хил белгили кундаланг куч эпюрасига эга бўлган соҳадаги, n_c миқдори қуйидаги шартни қондириши керак:

$$n_c \geq \frac{1,2 M_B - M_A S_{\text{бр}}}{I_{\text{н}}} \quad (19)$$

бу ерда T - боғловчининг мазкур чоқдаги ҳисобий юк кўтариш қобилияти,

M_A, M_B - қурилаётган соҳанинг бошланғич А ва охири В кесимларидаги эгувчи моментлар.

Изоҳ Чоқда турли юк кўтариш қобилияти бўлган, лекин ишлаш характери буйича бир хил боғловчилар булса

(масалан, эгоч миҳ ва миҳлар), уларнинг юк кўтариш қобилиятининг йиғиндисини олиниши керак.

4.12. Ялпи кесимли унсурларни, қия эгилишдаги мустаҳкамликка ҳисоб қуйидаги ифода буйича бажарилиши керак

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq k_x \quad (20)$$

бу ерда M_x ва M_y - ҳисобий эгувчи моментнинг, кесимнинг X ва Y бош ўқлари учун ташкил қилувчилари;

W_x ва W_y - нетто кундаланг кесимининг, кесимнинг X ва Y бош ўқларига нисбатан қаршилиқ моментлари.

4.13. Унсурлар эгрилигини камайтирувчи M моменти таъсирида эгилувчи елимланган эгри чизикли унсурлар қуйидаги ифода буйича радиал чузувчи кучланишга текширилиши керак

$$\frac{\sigma_{\text{сб}} + \sigma_{\text{сж}}}{2r} \leq R_{\text{сж}} \quad (21)$$

бу ерда $\sigma_{\text{сб}}$ - чузилган соҳанинг четки толасидаги меъерий кучланиш;

$\sigma_{\text{сж}}$ - кесимнинг, радиал чузувчи кучланишлар аниқланаётган оралик толасидаги меъерий кучланиш,

h_1 - четки ва қурилаётган толалар оралиғидаги масофа;

r - меъерий чузувчи кучланишлар эпюрасининг четки ва қурилаётган толалар оралиғида ётган қисмининг оғирлик маркази орқали угувчи чизикнинг эгрилик радиуси,

$R_{\text{сж}}$ - егочнинг толаларига кундалангига чузилишга ҳисобий қаршилиги, 7 - банд буйича 3-жадвалдан қабул қилинади

4.14. Кесими доимий бўлган туртбурчакли эгилувчи унсурларнинг ясси шаклдаги деформацияланишининг устиворлигига ҳисобни қуйидаги ифода буйича бажарилиши керак

$$\frac{M}{\varphi_{\text{н}} I_{\text{н}}} \leq k_x \quad (22)$$

бу ерда M - қурилаётган l_p қисмдаги максимал эгувчи момент,

$W_{\text{бр}}$ - қурилайган l_p қисмдаги максимал брутто қаршилиқ моменти

Эгилиш текислигидан силжишига қарши ошиқ-мошиқли маҳкамланган ва таянч кесимларида буйлама ўқи атрофида бурилишига қарши маҳкамланган, кундаланг кесими доимий туғрибурчакли эгилувчи унсурлар учун $\varphi_{\text{н}}$ коэффициентини қуйидаги ифода буйича аниқланиши керак

$$\varphi_M = 110 \frac{b^2}{l_p h} k_p \quad (23)$$

бу ерда l_p - унсурнинг таянч кесимлари орасидаги масофа, унсурнинг сиқилган киррасини оралиқ нуқталарида эгилиш текислигидан силжишга қарши маҳкамланган тақдирда эса - шу нуқталар орасидаги масофа,

h - кундаланг кесим кенглиги,

h - l_p қисмидаги кундаланг кесимнинг максимал баландлиги,

k_p - маъруз меъёрининг 5 - иловасидаги 2-жадвали буйича аниқланадиган, l_p қисмдаги эгувчи момент элюрасининг шаклига боғлиқ бўлган коэффицент.

M моментдан чузилган кирраси буйлаб текисликдан маҳкамланиши бўлмаган, узунлиги буйлаб баландлиги чизиқли узгарувчан ва кундаланг кесими узгармас бўлган эгилувчи унсурларни ҳисоблашда еки $m < 4$ бўлганда (23) ифода буйича коэффицент φ_M ни кушимча коэффицент k_{mm} га кўпайтириш керак k_{mm} нинг қиймати 5-илованинг 2-жадвалида келтирилган $m < 4$ бўлганда $k_{mm} = 1$

l_p қисмда унсурнинг чузилган кирраси оралиқ нуқталарда эгилиш текислигидан маҳкамлаганда (23) ифода орқали аниқланган коэффицент φ_M ни, қуйидаги k_{pm} коэффицентга кўпайтирилиш керак

$$k_{pm} = 1 + \left[0,142 \frac{l_p}{h} + 176 \frac{h}{l_p} + 11k_p - 1 \right] m^{-1} \quad (24)$$

бу ерда α_p - айташа шаклдаги унсурнинг l_p қисмини белгилловчи, радианларда улчанадиган марказий бурчак (туғри чизиқли унсурлар учун $\alpha_p = 0$),

m - чузилган кирранинг, l_p қисмида (бир қил қадам билан) маҳкамланган

нуқталари сони ($m < 4$ бўлганда $\frac{m}{m-1}$ катталиқни 1 га тенг қилиб олиш керак)

4.15. Доимий қўштакр еки қўшимча кундаланг кесимли эгилувчи унсурларнинг ясси шаклли деформацияланишининг устиворлигини текширишни қуйидаги ҳолларда амалга ошириш керак

$$l_p = 7h \quad (25)$$

бу ерда h - кундаланг кесим сиқилган белбоғининг кенглиги
Ҳисоблашни қуйидаги ифода буйича амалга ошириш керак

$$\frac{M}{\varphi M} = K \quad (26)$$

бу ерда φ - 4.3 банд буйича аниқланадиган, унсур сиқилган белбоғининг эгилиш текислигидан буйлама эгилиш коэффицентиги,

R_c - сиқилишга ҳисобий қаршилиқ,

W_{br} - кундаланг кесимнинг брутто қаршилиқ моменти, фанерли деворчалар ҳолларида - унсурнинг эгилиш текислигидаги келтирилган қаршилиқ моменти

Уқ буйлама кучининг эгилиш билан биргаликдаги таъсирига учрайдиган унсурлар

4.16. Марказдан ташқари чузулувчи ва чузулиб-эгилувчи унсурларни ҳисоблаш куйидаги ифода буйича амалга оширилиши керак

$$\frac{V}{F_{net}} = \frac{M_d}{W_{net}} = R_c \quad (27)$$

бу ерда W_{net} - кундаланг кесимнинг ҳисобий қаршилиқ моменти (4.9 бандга қаралсин),

F_{net} - нетто ҳисобий кесим юзаси.

4.17. Марказдан ташқарида сиқилган ва сиқилиб-эгилувчи унсурларни мустаҳкамликка ҳисоблаш қуйидаги ифода буйича амалга оширилиши керак

$$\frac{V}{F_{net}} = \frac{M_d}{W_{net}} = R_c \quad (28)$$

бу ерда M_d - деформацияланган шакл буйича ҳисоблашдан аниқланадиган, кундаланг ва буйлама юклар таъсиридан эгувчи момент

Изоҳлар 1. Ошиқ мошиқли тизувчи унсурлар учун, эгувчи моментлар элюраларининг симметрик синусоида-симон, параболасимон, полигоннал ва уларга яқин бўлган шаклларида, ҳамда рафақли унсурлар учун M_d -ни қуйидаги ифода орқали аниқланиши керак

$$M_d = \frac{M}{\varphi} \quad (29)$$

бу ерда φ - унсурнинг эгилиши натижа-сида буйлама кучдан пайдо буладиган қўшимча моментни ҳисобга олувчи, 1 дан 0, гача узгарувчи коэффицент бўлиб, қуйидаги ифода буйича аниқланади

$$\varphi = 1 - \frac{N}{\varphi K F_{net}} \quad (30)$$

M ҳисобий кесимдаги, буйлама кучдан пайдо буладиган моментни ҳисобга олинмаган ҳолдаги эгувчи момент,

φ - 4.3 банднинг (8) ифодаси буйича аниқланадиган коэффицент.

2. Ошиқ-мошиқли-таянувчи унсурларда эгувчи момент эпюралари учбурчакли ёки түтри бурчакли шаклга эга бўлган ҳолларда (30) ифода соҳаси аниқланган коэффицент ξ ни түтриловчи коэффицент k_n га кўпайтирилиши керак:

$$k_n = \alpha_n + \xi(1 - \alpha_n), \quad (31)$$

бу ерда α_n - эгувчи момент эпюралари учбурчак шаклида бўлганда (тўпланган кўчлардан) 1,2га ва эпюраларнинг түтри бурчакли шаклларида (доимий эгувчи моментлардан) 0,81га тенг қилиб олиниши керак бўлган коэффицент

3. Носимметрик юклантирилган ошиқ-мошиқли-таянувчи унсурларда эгувчи момент M_n - нинг қийматини қуйидаги ифода буйича аниқланиши керак:

$$M_n = \frac{M_c}{\xi_c} + \frac{M_k}{\xi_k}, \quad (32)$$

бу ерда M_c ва M_k - симметрик ва қиясимметрик тенг таъсир этувчи ҳоллардан унсурнинг ҳисобий кесимда пайдо бўлувчи моментлар;

ξ_c ва ξ_k - буйлама эгилишнинг симметрик ва қиясимметрик шаклларига мос келадиган эгилувчанликнинг қийматлари учун (30) ифода буйича аниқланадиган коэффицентлар.

4. (30) - ифодада кесим баянчилиги буйича узгарувчан бўлган унсурлар учун юза- F_{op} ни кесим баянчилиги буйича максимал бўлгани учун олиниши керак, коэффицент φ ни эса, 5-илова, 1-жадвал буйича олинадиган k_{xN} -коэффицентга кўпайтирилиши керак.

5. Эгилишдан пайдо буладиган зўриқишларни сиқилиш зўриқишларига нисбати 0,1 дан кам бўлганда, сиқилувчи-эгилувчи унсурларни (6)-ифода буйича эгувчи моментларни ҳисобга олмаган ҳолда устиворликка ҳам ҳисобланиши керак.

4.18 Сиқилувчи-эгилувчи унсурларнинг ясси шаклда деформацияланишининг устиворликка ҳисоблашни қуйидаги ифода буйича амалга ошириш керак.

$$\frac{N}{\varphi R_c F_{op}} + \left(\frac{M_d}{\varphi_n R_n F_{op}} \right)^n \leq 1 \quad (33)$$

бу ерда F_{op} - унсур I_n қисмидаги максимал ўлчамларли кесимининг брутто юсаси;

W_{op} - 4.14 бандга қаралсин;

$n=2$ - чўзилиш соҳаси деформацияланиш текислигидан маҳкамланма-

ган унсурлар учун ва $n=1$ шундай мустаҳкамлашлари булган унсурлар учун;

φ - деформацияланиш текислигидан унсурнинг I_n - ҳисобий узунликдаги қисми эгилувчанлиги учун (8)-ифода буйича аниқланадиган буйлама эгилиш коэффиценти.

φ_m (23)-ифода буйича аниқланадиган коэффицент

Унсурда I_p - қисмда M моментдан чўзилган қирраси тарафдан деформацияланиш текислигида маҳкамланишлари булган тақдирда коэффицент φ_m ни (24) ифода буйича аниқланадиган k_{pm} - коэффицентга, коэффицент- φ ни эса, қуйидаги ифода буйича аниқланадиган k_{pn} - коэффицентга кўпайтириши керак:

$$k_{pn} = 1 + \left[0,75 + 0,00 \left(\frac{I_p}{n} \right)^2 + 0,005 \frac{I_p}{n} - 1 \right] \frac{m^2}{m^2 + 1}, \quad (34)$$

бу ерда α_p, I_p, n ва m - 4.14 бандга қаралсин.

M моментдан чўзилган қирраси буйлаб текислиқдан маҳкамланиши булмаган, кесимининг баянчилиги буйича узгарувчан унсурларни ҳисоблашда ёки $n \leq 4$ бўлганда (8) ва (23)-ифодалар буйича аниқланадиган φ ва φ_m коэффицентларни қўшимча равишда мос ҳолда 5-илова, 1 ва 2-жадвалларда келтирилган k_{xN} ва k_{xM} коэффицентларга кўпайтириши керак.

$m \geq 4$ бўлганда $k_{xN} = k_{xM} = 1$

4.19 Тузилма сиқилувчи-чўзилувчи унсурларда, агар унинг ҳисобий узунлиги тармоғи қалинлигининг етти барабаридан ортқ бўлса, энг кўп зўриққан тармоғининг устиворлигини қуйидаги ифода буйича текширилиши керак:

$$\frac{N}{F_{op}} + \frac{M_d}{W_{op}} \leq \varphi_1 R_c \quad (35)$$

бу ерда φ_1 - алоҳида тармоғи учун унинг ҳисобий узунлиги- l_1 буйича ҳисобланган (4.6-бандга қаралсин) буйлама эгилиш коэффиценти;

F_{op}, W_{op} - унсур кўндаланг кесимининг брутто юсаси ва қаршилик momenti

Тузилма сиқилувчи-чўзилувчи унсурнинг эгилиш текислигидан устиворлигини эгувчи моментни ҳисобга олмасдан (6) - ифода буйича текширилиши керак.

4.20 Сиқилувчи-эгилувчи тузилма унсурнинг ҳар бую чокида текис жойлаштирилган боғловчилар кесиклари-

нинг сони L_c , кўндаланг кучнинг бир хил ишорадаги элюралли қисмида, сиқувчи кучни ҳамма қисим бўйича қўйилганида куйидаги шартни қониқтириши керак

$$n_c \geq \frac{L_{\text{ср}} S_{\text{ср}}}{Tl_{\text{ср}}} \quad (36)$$

бу ерда $S_{\text{ср}}$ - кўндаланг қисимнинг сил-житилаётган қисмини нейтрал ўққа нисбатан брутто статик моменти;
 $l_{\text{ср}}$ - унсур кўндаланг қисимининг брутто инерция моменти;
 T - битта боғловчининг шу чоқдаги ҳисобий юк кўтариш қобилияти;
 M_d - 4.17-банд бўйича аниқланадиган эгувчи момент

Ёғоч конструкциялар унсурларининг ҳисобий узунликлари ва чегаравий эгилувчанликлари

4.21 Учлари бўйича бўйлама кучлар билан юклантирилган туғри чизиқли унсурларнинг ҳисобий узунлигини аниқлаш учун, коэффициент μ_0 - ни куйидагича қабул ясалиши керак:

учлари ошиқ-мошиқли-маҳкамланганда, ҳамда унсурнинг оралиқ нуқталарида ошиқ-мошиқли маҳкамланганда - 1;

бир учи ошиқ-мошиқли-маҳкамланган бошқа учи қистирилганда - 0,8;

бир учи қистирилган ва бошқа учи эркин юклантирилганда - 2,2;

иккала учи ҳам қистирилганда - 0,65

Бўйлама юкни унсурнинг узунлиги бўйича текис тарқатилган ҳолда, коэффициент μ_0 ни куйидагича тенг қилиб олиниши керак:

иккала учи ошиқ-мошиқли маҳкамланганда - 0,73;

бир учи қистирилган ва бошқа учи эркин бўлганда - 1,2.

Кесишув жойида узаро бириктирилган унсурларнинг ҳисобий узунлигини куйидагича тенг қилиб олиниши керак:

а) конструкция текислигида устиворлигини текширилганда-боғламнинг марказидан унсурларнинг кесишиш нуқтасигача бўлган масофата;

б) конструкция текислигидан устиворлигини текширилганда:

а) иккита сиқилган унсурлар кесишган тақдирда-унсурнинг бор узунлигига;

б) сиқилган унсурни ишламайдигани билан кесишганида тақдирда μ_0 -коэффициентга қўпайтирилган L_c катталигига

$$n_c = \frac{L_{\text{ср}} S_{\text{ср}}}{Tl_{\text{ср}}} \quad (37)$$

бу ерда L_c, λ, F_T - сиқилган унсурнинг тўла узунлиги, эгилувчанлиги ва кўндаланг қисим юзаси;

$L_c \lambda F_T$ - ишламайдиган унсурнинг узунлиги, эгилувчанлиги ва кўндаланг қисим юзаси

μ_0 нинг катталигини камида 0,5 қабул қилиш лозим;

в) сиқилган унсурнинг, катталиги бўйича тенг бўлган куч таъсирида чўзилгани билан кесишган тақдирда-сиқилган унсурнинг, тугун марказидан унсурларнинг кесишиш нуқтасигача ўлчанадиган, энг катта узунлигига.

Агар кесишувчи унсурлар тўзилма қисимдан иборат бўлса, унда (37) ифодага эгилувчанлиқнинг, (11) ифода бўйича аниқланадиган, мос қийматларини қўйиш лозим

4.22 Ёғоч конструкцияларда унсурлар ва уларнинг алоҳида тармоқларининг эгилувчанлиги 14-жадвалда кўрсатилган қийматларидан ортиб кетмаслиги керак.

Фанерни ёғоч билан елимлаб ясалган унсурларни ҳисоблашнинг узига ҳос ҳусусиятлари

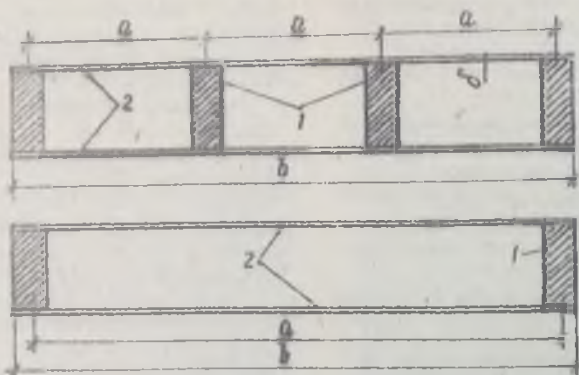
4.23 Фанерни ёғоч билан елимлаб ясалган унсурларни ҳисоблаш келти-

14 - жадвал

Конструкциялар унсурларининг номи	Чегаравий эгилувчанлик $\lambda_{\text{ср}}$
1. Фермаларнинг сиқилган белбоқлари, таянч кашшақлари ва таянч устунлари, колонналар	120
2. Фермалар ва бошқа шаърақ конструкцияларнинг бўлак сиқилган унсурлари	150
3. Боғловчиларнинг сиқилган унсурлари	200
4. Фермаларнинг гик текисликдаги чуқилган белбоқлари	150
5. Фермалар ва бошқа шаърақ конструкцияларнинг бўлак чуқилган унсурлари	200
Электрзағувнинг ҳаво гармоғи таянчлари учун	
6. Асосий унсурлар (устунлар, тиррамалар, таянч кашшақлари)	150
7. Бошқа элементлар	175
8. Боғловчилар	200

Изоҳ: Узгарувчан қисими сиқилган унсурлар учун $\lambda_{\text{ср}}$ чегаравий эгилувчанлиқнинг катталиқларини, қаврдаки $\lambda_{\text{ср}}$ 5-илованинг 1-жадвалидан қабул ясадувчи,

$\lambda_{\text{ср}}$ қийматига қўпайтирилади



3-рәсім. Фанер ва ёғочдан елиглаб ясалган тахталарнинг кундаланг кесими
1- буйлама қовурғалар; 2- қоплама

рилган кундаланг кесим услуби буйича бажарилиши керак.

4.24. Тахта ва панелларнинг чүзилган фанер қопламаларининг мустақкамлигини куйидаги ифода буйича текширилиши керак:

$$\frac{M}{W_{ф}} \leq m_{ф} R_{ф} \quad (38)$$

бу ерда M - хисобий эгүвчи момент;
 $R_{ф}$ - фанернинг чүзилишга булган хисобий қаршилиги,

$m_{ф}$ - фанер қопламаларнинг туташыш жойларида хисобий қаршиликларни па-
саннишини хисобга олувчи коэффициент булиб, мүйловли бирикмаларда ёки ик-
китомонлама қопламаларда куйидаги-
ча қабул ясалади: одатдаги фанерлар
учун $m_{ф} = 0,6$ ва бакелизирланган фа-
нерлар учун $m_{ф} = 0,8$. Чоклари мавжуд
булмаганда $m_{ф} = 1$;

$W_{ф}$ - 4.25-банд курсатмаларига му-
вофик аниқланиши керак булган кунда-
ланг кесимининг фанерга келтирилган
қаршилик моменти.

4.25. Фанерни ёғоч билан елиглаб
ясалган унсулар кундаланг кесимининг
келтирилган қаршилик моменти
куйидаги ифода буйича аниқланиши
керак

$$W_{ф} = \frac{I_{ф}}{y_{ф}} \quad (39)$$

бу ерда $y_{ф}$ - келтирилган кесимнинг
огирлик марказидан қопламанын г ласт-
ки қиррасигача булган масофа,

$I_{ф}$ - фанерга келтирилган кесимнинг
инерция моменти;

$$I_{ф} = I_{ф} + I_{д} \frac{E_{д}}{E_{ф}} \quad (40)$$

бу ерда $I_{ф}$ - фанер қопламалар кунда-
ланг кесимининг инерция моменти,
 $I_{д}$ - синчнинг ёғоч қовурғалари кунда-
ланг кесимининг инерция моменти,
 $E_{д}/E_{ф}$ - ёғоч ва фанернинг эластиклик
модуллари нисбати.

Келтирилган инерция моментлари
ва келтирилган қаршилик моментлар-
ни аниқлашда фанер қопламалар-
нинг хисобий кенглигини $l \geq 6a$ булган-
да $b_{хисб} = 0,9b$ га ва $l < 6a$ булганда
 $b_{хисб} = 0,15 \frac{l}{a} b$ га тенг қилиб олиниши
керак

(b - тахта кесимининг тула кенглиги, l -
тахта оралиги, a - уқлари буйича буйла-
ма қовурғалар орасидаги масофа).

4.26. Тахта ва панеллар сиқилган
қопламасын ин г устиворлигини куйидаги
ифода буйича текширилиши керак:

$$\frac{M}{F_{ф}} \leq R_{ф} \quad (41)$$

бу ерда $\frac{a}{\delta} \geq 50$ булганда $\varphi_{\delta} = \frac{1250}{(a/\delta)^2}$;

$\frac{a}{\delta} < 50$ булганда $\varphi_{\delta} = \frac{(a/\delta)^2}{5000}$;

(a - қовурғалар орасидаги соф масофа,
 δ - фанернинг қалинлиги).

Тахтанинг устки қопламасини, қушимча равишда, $R=1$ кН (100 кгк) ($n=1,2$ орттирма юкланиш коэффициентли) булган тўпланган юкдан маҳаллий эгилишга, елимланган жойларига қовурғаларга киргизиб қотирилган лап-пакча каби текширилиши керак

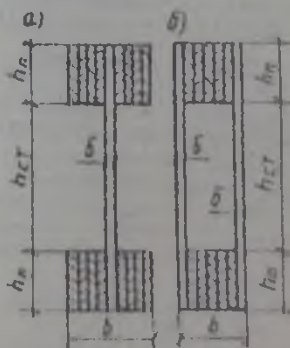
4 27. Тахта ва панеллар синчи қовурғаларининг еки қопламанинг, унинг қовурғаларга туташуш жойидаги чоки буйича ерилишишини текширишни куйидаги ифода буйича амалга ошириш керак

$$\frac{G S}{l \cdot b} < K \quad (42)$$

бу ерда G - ҳисобии кундаланг куч, S_{np} - келтирилган кесимнинг силжувчи қисмини нейтрал уққа нисбатан статик моменти;

R_s - егочнинг толалари буйлаб еки фанернинг ташқи қатламлари толалари буйлаб ерилишга ҳисобий қаршилиги, $D_{кис}$ - кесимнинг, синч қовурғадарининг кенгликлари йиғиндисига тенг қилиб олинандиган ҳисобии кенглиги.

4 28. Фанер деворчали қуштанр ва қутисимон кесимли эгилувчи унсурларни (4-расм) мустаҳкамликка ҳисоблаш-ни $W_{кисс} = W_{пр}$ қилиб олиб (17)-ифода буйича амалга оширилиши керак, бунда чўзилувчи белбоғдаги кучланиш R_t дан, сиқилувчи белбоғидаги R_c дан (n - эгилиш текислигидан ташқарига буйлама эгилиш коэффициентли) ортиб кетмаслиги керак



4-расм Ясси фанер деворчали елимланган тусинларнинг кундаланг кесимлари

а) - қуштанр кесимли, б) - қутисимон кесимли

4 29. Деворини нейтрал уқ буйича қирқилишга текширишда (42) ифодадаги $R_{к}$ нинг қийматини $R_{ф}$ га, ҳисобий кенглиги $D_{кисв}$ ни куйидагига тенг қабул ясалади

$$D_{кисв} = \sum \delta_{сг} \quad (43)$$

бу ерда $\sum \delta_{сг}$ - деворчалар қалинликларининг йиғиндисиди.

Белбоғлари ва деворчалари орасидаги чоклар буйича ерилишга текширишда (42) ифодада $R_{пр} = R_{ф,пр}$ кесимнинг ҳисобий кенглигини эса

$$D_{кисс} = n l_n \quad (44)$$

қилиб олинади, n - деворчалар баландлиги, l_n - вертикал чоклар сони

4 30. Қуштанр ва қутисимон кесимли эгилувчи унсурларлар деворчасининг ҳафрли кесими мустаҳкамлигини бош чўзувчи кучланишларга куйидаги ифода буйича текширилиши керак

$$\frac{\sigma_{сг}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_{сг}}{2}\right)^2 + \tau_{сг}} < R_{кисс} \quad (45)$$

бу ерда $R_{ф,пр}$ - 6-илова, 17-расмдаги график буйича аниқланадиган фанернинг α , бурчак остида чўзилишга ҳисобий қаршилиги,

$\sigma_{сг}$ - деворчадаги, белбоғларнинг ички еки сатҳида эгилишдан пайдо буладиган нормал кучланишлар,

$\tau_{сг}$ - деворчадаги, белбоғларнинг ички еки сатҳидаги урғима кучланишлар,

α - куйидаги боғланишдан аниқланадиган бурчак

$$\alpha = \arctan \frac{2 \tau_{сг}}{\sigma_{сг}} \quad (46)$$

Ташқи қатламлар толалари унсур уқиға нисбатан буйламасига жойлашган деворчанинг устинорлигини, куйидаги шарт мажуд булган тақдирда урғима ва нормал кучланишлар таъсиринга текширилиши керак

$$\frac{R_{кисс}}{\sigma} > 50 \quad (47)$$

бу ерда $R_{кисс}$ - деворчанинг ички тоқчалари оқлари орасидаги баландлиги, δ - деворчанинг қалинлиги

Ҳисоблов куйидаги ифода буйича амалга оширилиши керак

$$\left(\frac{R_{кисс}}{k_1} \right) \cdot \left(\frac{1000}{k_2} \right) > 50 \quad (48)$$

бу ерда k_1 ва k_2 - 5-илова 18,19-расмлардаги графиклар буйича аниқланадиган коэффициентлар,

$h_{\text{хисб}}$ - деворчанинг қозурғалари орасидаги масофа $a \geq h_{\text{дав}}$ бўлганда $h_{\text{дав}}$ га тенг қилиб ва $a \geq h_{\text{дав}}$ бўлганда a га тенг қилиб олиниши керак бўлган ҳисобий баландлиги.

Фанер деворчанинг ташқи толлари унсур ўқиға нисбатан кундаланиға жойлашгандаги устиворлиғини (48)-ифода бўйича фақат уринма кучланишларға тақширилиши керак, шундай ҳолдаки, қачонки:

$$\frac{h_{\text{хисб}}}{s} > \chi_0 \quad (49)$$

Б. ЕҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР УНСУРЛАРИНИНГ ИККИНЧИ ГУРУҲ ЧЕГРАВИЙ ҲОЛАТЛАРИ БҮЙИЧА ҲИСОБЛАШ

Ёғоч конструкциялар ёқи уларнинг айрим унсурлари деформацияларини бирикмаларнинг силжиши ва қайишқоқлиғини ҳисобға олган ҳолда аниқланиши керак. Қайишқоқ бирикма деформациясининг қийматини, унинг юк кутариш қобилиятидан тўла фойдаланилганда 15-жадвал бўйича, тўла эмасида эса - бирикмага таъсир этаётган зўриқишға пропорционал қилиб олиниши керак.

Бирикмаларнинг тури	15 - жадвал Бирикмалар деформацияси, мм
Рупарама-рупара ўйма киргизмали ва учма-ўч	1,5
Барча турдаги миҳчулларда	2,0
Толаларига кундаланиға туташуларда	3,0
Елимлилма бирикмаларда	0,0

4.32 Конструкциялар унсурларининг салқиликлари ва силжишлари КМК 2.01.07-96 да белгиланган чегаравий қийматларидан ортиб кетмаслиғи керак.

4.33 Эгилувчи унсурларнинг салқилиғини брутто кундаланг кесим инерция моменти бўйича аниқланиши керак. Тузилма кесимлар учун инерция моментини кучувчан бирикмалар силжишини ҳисобға олиб 13-жадвалда келтирилган $K_{\text{к}}$ га кўпайтирилади.

Доимий ва узгарувчан кесимли ошиқ-мошиқли таянган ва рафакли эгилувчи унсурларнинг энг катта салқилиғи f қуйидаги ифода бўйича аниқланиши керак.

$$f = \frac{f_0}{k} \left[1 + \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] \quad (50)$$

бу ерда f_0 - баландлиғи h бўлган доимий кесимли тўсинининг силжиш деформациясини ҳисобға олмаган ҳолдаги салқилиғи,

h - кесимнинг энг катта баландлиғи,

l - тўсин оралиғининг узунлиғи;

k - кесим баландлиғининг узгарувчанлиғи таъсирини ҳисобға олувчи коэффицент бўлиб, узгармас кесимли тўсинлар учун 1 га тенг қилиб олинади,

c - кундаланг кучдан силжиш деформацияси таъсирини ҳисобға олувчи коэффицент

k ва c коэффицентларнинг қийматлари тўсинларнинг асосий қисобий шакллари учун 5-иловадаги 3-жадвалда берилган.

4.34 Фанерни ёғочга елимлаб ясалган унсурларнинг салқилиғини, кесим бикирлиғини 0,7 $E_{\text{тп}}$ га тенг қилиб олиб аниқланиши керак. Салқиликни аниқлашда панеллар қопламаларининг қисобий кенглиғини 4.25-банд кўрсатмаларига мувофиқ қабул ясалади.

4.35 Симметрик юклантирилган ошиқ-мошиқли таянган сиқилиб-эгилувчи унсурларнинг ва рафакли унсурларнинг салқилиғи қуйидаги ифода бўйича аниқланиши керак.

$$f = \frac{f_0}{k} \quad (51)$$

бу ерда f_0 - (50)-ифода бўйича аниқланадиган салқилик,

ξ - (30)-ифода бўйича аниқланадиган коэффицент.

5 ЕҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР УНСУРЛАРИ БИРИКМАЛАРИНИ ҲИСОБИЛАШ

Умумий кўрсатмалар

5.1 Бирикмага (боғловчига) таъсир этаётган зўриқиш бирикманинг (боғловчининг) қисобий юк кутариш қобилияти T дан ортиб кетмаслиғи керак.

5.2 Эзилиш ва ерилишга ишловчи бирикмаларнинг қисобий юк кутариш қобилияти қуйидаги ифодалар орқали аниқланиши керак.

а) ёғочнинг эзилиш шартидан

$$T = R_{\text{эз}} F_{\text{эз}} \quad (52)$$

б) ёғочнинг ерилиш шартидан

$$T = R_{\text{ер}} F_{\text{ер}} \quad (53)$$

бу ерда $F_{\text{эз}}$ - эзилишнинг қисобий юзаси,

$F_{\text{ер}}$ - ерилишнинг қисобий юзаси,

$R_{\text{эз}}$ - ёғочнинг, толалар ифодалашига бурчак остида эзилишга қисобий қаршилиғи,

$R_{\text{д}}$ - ёғочнинг, 5.3-бандда аниқланадиган, толалар бўйлаб ёрилишига ёрилиш майдончаси бўйича ўртача ҳисобий қаршилиги

5.3. Ёғочнинг ёрилишга ёрилиш майдончаси бўйича ўртача ҳисобий қаршилиги қуйидаги ифода бўйича аниқланиши керак

$$R_{\text{д}}^{\text{с}} = \frac{R_{\text{д}}}{1 + \rho \frac{l_{\text{ср}}}{e}} \quad (54)$$

бу ерда $R_{\text{д}}$ - ёғочнинг толалари бўйлаб ёрилишга ҳисобий қаршилиги (энг катта кучланиш бўйича ҳисоблашда),

$l_{\text{ср}}$ - синиш текислигининг ҳисобий узунлиги бўлиб, унсурга киритиш уйғи чуқурлигининг 10 бараваридан катта бўлмаган қилиб олинади;

e - ёрувчи кучларнинг олкаси бўлиб, унсурлар ораси тирқишсиз булган бирикмаларда носимметрик уйқли унсурларни ҳисоблаганда 0,5*h* га (5,а расм) ва симметрик уйқли симметрик юклантирилган унсурларни ҳисоблаганда 0,25*h* га (5,б расм) тенг қилиб олинади (*h* - унсур қундаланг кесимининг тула баландлиги);

ρ - 5,а-расмда курсатилган шакл бўйича ишлайдиган бирикмаларни ҳисоблаганда 0,25 га ва агар ёрилиш текислиги бўйича қисилши таъминланган бўлса 5,б-расмдаги шаклга биноан ишлайдиган бирикмаларни ҳисоблаганда ρ к 0,125 қилиб олинадиган коэффициент

$l_{\text{ср}}/e$ нисбат 3 дан кам бўлмаслиги керак

5.4. Конструкцияларни ҳисоблаганда елимли бирикмаларга ноқайшқок бирикмалар деб қаралиши керак.

5.5. Елимли бирикмалар:

а) тишли бирикмалардаги айрим қатламларини туташтиришда (6,а - расм),

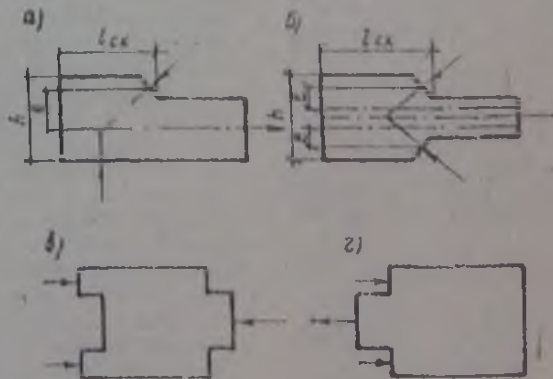
б) кесимнинг баландлиги ва кенглиги бўйича қатламларни ёпиштириб бириктериш йули билан яхлит кесимларни (тахларни) ҳосил қилиш учун

Бунда тахнинг кенлиги бўйича, қушни қатламлардаги қирраларни елимланиш чокларини, бир бирига нисбатан қатлам қалинлиги 8 дан кам бўлмаган қийматга силжитилиши керак (6,б-расм).

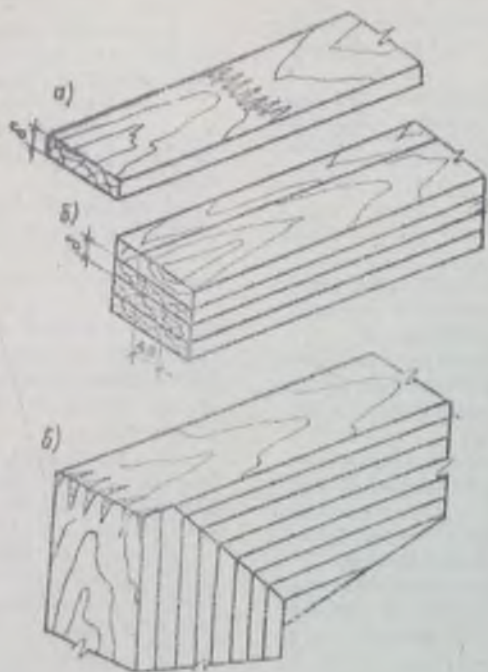
в) кесимнинг бутун баландлиги бўйича тишли турумга бурчак остида бириктириладиган елимланган тахларни туташтириш учун (6,в-расм).

Бурчак остида туташтириладиган унсурларнинг уқлари орасидаги ички бурчагининг қиймати 104° дан кам бўлмаслиги керак

5.6. Муйловли бирикувни қўллаш ташқи қатлами толаси бўйлама бўлган фанерлар учун руҳсат этилади. Муйловли бирикувларнинг узунлигини туташтирилувчи унсурлар қалинлиги 10 бараваридан кам олмайд қабул ясалиши керак



5-расм. Бирикмалар унсурларидаги киргизиш уйқлари а) - носимметрик, б) - симметрик, в, г) - бирикмалардаги ёрилиш шакллари



6-рasm. Елимли бирикмалар

а- айрым қатламларни узунлиги буйлаб қатламга чиқиб турувчи тишли турум билан туташтирилганда; б- тахлар ҳосил қилишда ҳамда қатлами ва қирраси буйича елиштириб бирикгиришда; в- елимланган унсурларни бурчак остида тишли турум билан туташтирилганда

5.7. Унсурларда елимланган қатламлар қалинлигини, қуйидагига биноан, 33 мм дан катта қилиб олинмаслиги керак. Тўғри чизиқли унсурларда қатламлар қалинлиги, буйлама тешиклар қолдириш шarti билан, 42 мм гача бўлиши руҳсат этилади.

5.8. Фанерни ёғоч билан елимлаб ясаладиган унсурларда тахталарни, уларни фанер билан елимлашда 100 мм дан катта ва унсурларни 30° дан 45° гача бурчак остида бириктирилганда 150мм катта кенгликда қўлламаслик лозим.

Киргизма уймали бирикмалар

5.9 Рупарама-рупара киргизма уймали чорқирра ва думалоқ ёғочлардан ясалган унсурларнинг бирикма тугунларини бир тишли қилиб бажарилиши керак (7-рasm).

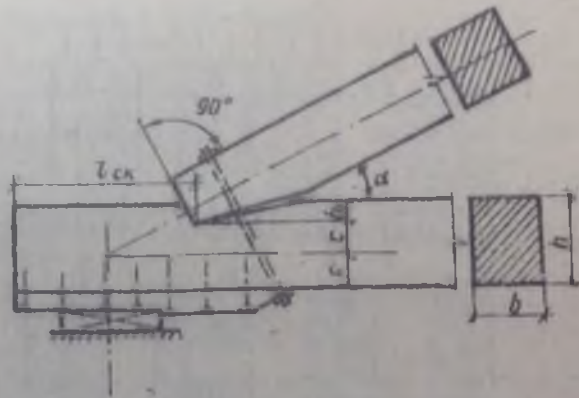
Уйиқлардаги ишчи эзилиш текислиги, кўндаланг эгилишини сезмайдиган унсурларни бириктирилганда тугашади-

ган сиқилган унсурнинг уқига тик жойлашкани керак. Агар туташувчи унсур сиқилишдан ташқари яна кўндаланг эгилишга дучор бўлса, уйиқлардаги ишчи эзилиш текислигини уқ буйлаб ва кўндаланг кучларнинг тенг таъсир этувчисига тик жойлаштириш керак.

Рупарама-рупара киргизма уйма бирикмали унсурлар боллар билан тортилган бўлиши керак.

5.10. Рупарама-рупара киргизма уймаларни ерилишга ҳисобий қаринлиги 5-банднинг 3-жадвали буйича қабул қилиб, 5.2 ва 5.3 бандлар кўрсатмаларига биноан ҳисобланиши керак.

5.11 Рупарама-рупара киргизма уймалар ерилиш текислигининг узунлигини 1,5*h* дан кам бўлмаган миқдорда қабул ясалиши керак, бу эрда *h* ерилаган унсур кесимининг тула баландлиги.



7-Расм Якка тишли рупарама-рупара киргизма уйма

Рупарама-рупара киргизма уйма чуқурлигини шапрак конструкцияларнинг оралиқ тугунларида $1/4$ h дан қолган ҳолларда $1/3$ h дан ошиб қилмай олиниши керак, бунда рупарама-рупара киргизма уймалар чуқурлиги h чорқирра гулаларда 2 см дан кам бўлмаслиги думалок егочларда эса 3 см дан кам бўлмаслиги керак.

5.12 Якка тишли рупарама-рупара киргизма уймаларни эзилишга ҳисоблашни эзилиш текислиги бўйича амалга оширилиши керак (7-расмга к). Егочнинг эзилиш бурчаги α ни, эзувчи зурриқини йўналиши ва унсурнинг эзиладиган толаси орасидаги бурчакка тенг қилиб олиниши керак.

Рупарама-рупара киргизма уймалар учун егочнинг толаларига бурчак остида эзилишига ҳисобий қаршилиги эзилиш майдони улчамларидан қатъий назар 3-жадвалнинг 2 изоҳидаги (2)-ифода бўйича аниқланиши керак.

Цилиндрсимон миxчўпли бирикмалар

5.13 Қарадан ва арчадан ясалган унсурлар бирикмаларида (8-расм) цилиндрсимон миxчўпнинг битта епишиб бириккиш чокида ҳисобий юк кўтариш қобилияти зурриқилар миxчўплар орқали толалар буйлаб бўлганда ва миxлар орқали ҳар қандай бурчак остида узатиладиганда 16-жадвал бўйича аниқланиши керак. Зарур бўлган ҳолларда цилиндрсимон миxчўпнинг 16-жадвал бўйича аниқланган ҳисобий юк кўтариш қобилиятини 5.15-банд кўр-

сатмаларини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши керак.

5.14 Цилиндрсимон миxчўпларнинг ҳисобий юк кўтариш қобилиятини, зурриқини миxчўп орқали толаларига бурчак остида узатиладиганда 5.13 бандга биноан қуйидагиларга қўйиштириш билан аниқланиши керак.

а) егочнинг миxчўп уясидаги эзилишни ҳисоблаганда, k , коэффициентга (18-жадвал).

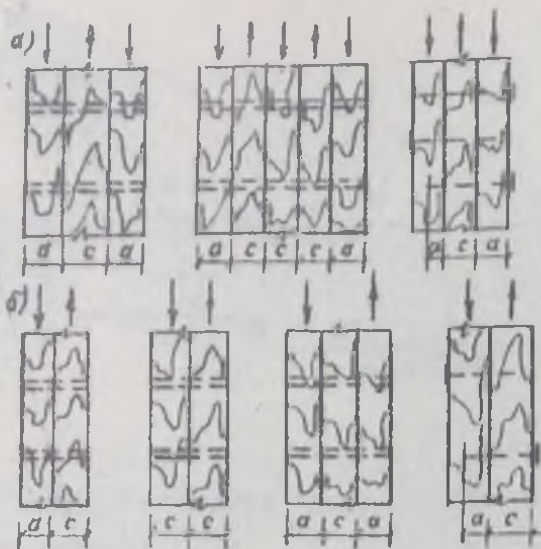
б) миxчўпни эгилишига ҳисоблаганда μ қийматга, α -бурчакни қуриладиган чокка ёндош унсурларни миxчўп билан эзилиши бурчакларининг каттасига тенг қилиб олиниши керак.

5.15 Бошқа зотдаги егочлардан ясалган конструкциялар унсурларининг бирикмаларида миxчўпларнинг ҳисобий юк кўтариш қобилияти, эксплуатация ясаилишининг турли шароитларида, кўтарилган ҳарорат шароитларида фақат доимий узоқ муддатли вақтинчалик юклар таъсир этганида; 5.13 ва 5.14-бандлар кўрсатмаларига биноан қуйидагиларга қўйиштириб аниқланади:

а) миxчўпли бирикмаларни миxчўп уясида егочнинг эзилиш шартидан келиб чиқиб ҳисоблаганда 4-, 5-, 8-жадваллар ва 32,6 ва 32,в бандлар бўйича мос коэффициентларга;

б) миxчўпли бирикмани миxчўпнинг эгилиш шароитидан келиб чиқиб ҳисоблаганда шу коэффициентнинг квадрат ялдидан чиқарилганига.

5.16 Болтлар вки сидирга бўлмаган цилиндрсимон миxчўпли пулат қолла-



8-расм. Михчўпли бирикмалар
а-симметрик; б-носимметрик

16-жадвал

Бирикмаларнинг шакллари	Бирикмаларнинг зуриктирилган ҳолати	Битта елишиб бирикиш чохида (шартли киркма) T ҳисобий юк кўтариш қобилияти кН (кгк)	
		михнинг, пўлат, алюминий, стеклопластик михчўпнинг	эман михчўпнинг
1 Симметрик бирикмалар (8,а-расм)	а) Урта унсурлардаги эзилиш	$0,5cd$ (50 cd)	$0,3cd$ (30 cd)
	б) Четки унсурлардаги эзилиш	$0,8cd$ (80 cd)	$0,5cd$ (50 cd)
2. Носимметрик бирикмалар (8,б-расм)	а) Қалинлиги тенг бўлган ҳамма унсурларда, ҳамда бир киркувлик бирикмаларнинг қалинлиги каттароқ бўлган унсурларидаги эзилиш	$0,35cd$ (35 cd)	$0,2cd$ (20 cd)
	б) Икки киркмали бирикмалардаги қалинлиги каттароқ урта унсурдаги эзилиш $a \leq 0,5c$ бўлганда	$0,25cd$ (25 cd)	$0,14cd$ (14 cd)
	в) Қалинлиги юққароқ четки унсурлардаги эзилиш $a \leq 0,35c$ бўлганда	$0,8cd$ (80 cd)	$0,5cd$ (50 cd)
	г) Бир киркмали бирикмалардаги қалинлиги юққароқ унсурларда ва четки унсурлардаги эзилиш $c > a > 0,35c$ бўлганда	$k_{II}cd$	$k_{II}cd$
3. Симметрик ва носимметрик бирикмалар	а) Михнинг эзилиши	$2,5d^2 + 0,01L^2 (2,5d^2 + a^2)$, аммо $4d^2$ дан (400 d^2) катта эмас	-
	б) С38/23 пўлатдан ясалган михчўплар эгилиши	$1,5d^2 + 0,01L^2 (1,5d^2 + 2a^2)$, аммо $2,5d^2$ дан (250 d^2) катта эмас	-
	в) Д16-Т алюминий қотишмасидан ясалган михчўплар эгилиши	$1,5d^2 + 0,01L^2 (1,5d^2 + 2a^2)$, аммо $2,2d^2$ дан (220 d^2) катта эмас	-

Бирикмаларнинг шакллари	Бирикмаларнинг зўриктирилган ҳолати	Битта епиниб бириктирилган чоккида (шартли қиркма) 7 ҳисобий юк кўтариш қобилияти kH (т.к)	
		михнинг, пўлат, алюминий, стеклопластик михчўлининг	эман михчўлининг
г) АГ-4С стеклопластикдан ясалган михчўплар эгилиши		$115d^2 + 0,02z^2 (145z^2 + 2z^2)$, аммо $1,0d^2$ дан (180 d^2) катта эмас	
д) ДСПБ катлами егоч-пластикадан ясалган		$100d^2 + 0,02z^2 (80z^2 + 2z^2)$, аммо d^2 дан (100 d^2) катта эмас	
е) Эман михчўплар эгилиши			$0,35d^2 + 0,02z^2 (45z^2 + 2z^2)$, аммо $0,65d^2$ дан (65 d^2) катта эмас

Илоҳлар: 1-жадвалда c - ўрта унсурлар, ҳамда қалинлиги буйича тенг ёки бир қирқмали бирикмаларнинг қалинлиги каттироқ унсурлари қалинлиги, d - михчўлининг диаметри, ҳамда ўлчамлар, z - четки унсурлар, ҳамда бир қирқмали бирикмаларнинг қалинлиги каттироқ унсурлари қалинлиги

2. Икки қирқмали несимметрик бирикмаларда, унсурлар қалинлиги бир хил бўлмаган ҳолдаги михчўлининг ҳисобий юк кўтариш қобилиятини қуйидагиларни ҳисобла олгинг ҳолда аниқлаштириш керак

а) Қалинлиги C бўлган ўрта унсурдаги эгиниш шартидан келиб чиқиб, a -нинг c ва $0,5c$ оралиғидаги оралиқ қийматларидаги михчўлининг ҳисобий юк кўтариш қобилиятини жадвалнинг 2а ва 2б бандлари бўйича қийматлар оралиғида интерполляция орқали аниқлаштириш керак.

б) четки унсурлар қалинлиги a ва b бўлганда михчўлининг ҳисобий юк кўтариш қобилиятини жадвалнинг 2а ва 2б бандлари бўйича c ни a ва b оралиғидаги қийматлари билан четки унсурларда эгилиш шартидан келиб чиқиб аниқлаштириш керак.

в) михчўлининг эгилиш шартидан келиб чиқиб ҳисобий юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаганда жадвалнинг 3-бандида четки унсур қалинлиги a - ни $0,6$ дан катта бўлмаган қилиб олиниши керак.

3. Бир унвали бирикмаларнинг қалинлиги юқтароқ унсурларидаги ва несимметрик бирикмаларнинг четки унсурларидаги эгилишда $c = 0,35$ бўлишида ҳисобий юк кўтариш қобилиятини аниқлаш учун k_1 коэффицентларининг қийматларини 17-жадвалда кўрсатилган.

4. Қўрилатган чоккидаги михчўлининг ҳисобий юк кўтариш қобилиятини 16-жадвалдаги ифодалар буйича олгинг ҳамда қийматларидан кичинига тенг қилиб олиниши керак.

5. Агар 5.18 ва 5.22 бандларга мувофиқ михчўлларни жойлаштириш шартлари бажарилган бўлса, михчўли бирикмаларнинг ерилишига ҳисоблаштириш керак эмас.

6. Михчўллар диаметри d ни унинг эгилиш буйича юк кўтариш қобилиятидан энг кўп тўта фойдаланиш шартидан келиб чиқиб белгилаштириш керак.

7. Михчўплар сонини n , ни, михчўлдан ташқари симметрик бирикмаларда қуйидаги ифода буйича аниқлаштириш керак.

$$n = \frac{N}{Tn_0} \quad (55)$$

бу ерда N - ҳисобий зуртиши;

T - 16-жадвал ифодалари буйича топилиш энг кичини ҳисобий юк кўтариш қобилияти;

n_0 - битта михчўлининг ҳисобий чоклари сон.

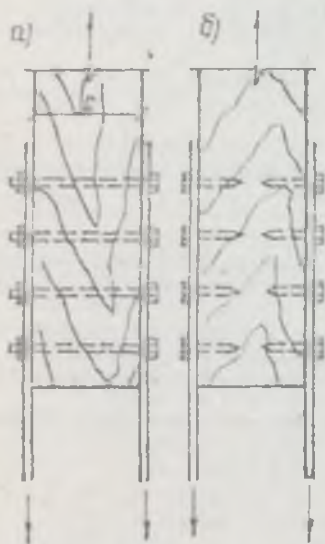
Михчўлининг тури	a/c бўлгандаги бир қирқмали бирикма учун k_1 коэффицентининг қийматлари						
	0,35	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Мих пўлат, алюминий ва стекло-пластик михчўл	0,8 0,6	0,8 0,8	0,8 0,8	0,8 0,8	0,8 0,8	0,8 0,8	0,8 0,8
Эман михчўл	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5

Илоҳ: Махражиди кк да k_1 нинг T учун қийматлари кўрсатилган

Бурчак, град	k_a - коэффициент				Эман миxчўплар учун
	пўлат, алюминий ва стеклопластик миxчўрларнинг қуйидаги диаметри учун, мм				
	12	16	20	24	
30	0,95	0,9	0,9	0,9	1
60	0,75	0,7	0,65	0,6	0,8
90	0,7	0,6	0,55	0,5	0,7

Изоҳлар: 1. k_a - коэффициентнинг қийматлари оралиқ бурчаклар учун интерполяция орқали аниқланади. 2. Бурчак остида эзилишга ишлайдиган қалинлиги катта унсурлар учун, бир қирқмалли бирикмаларни ҳисоблаганда k_a -нинг қийматини: $c/1a < 1,5$ бўлганда 0,9 ва $c/1a \geq 1,5$ бўлганда 0,75 қўшимча коэффициентларига қўлайтирилиши керак.

гич ва қистирмаси бўлган миxчўпли бирикмани (9-расм), миxчўплар қўйилишининг зарурий зичлиги таъминланган ҳоллардагина қўллашга рўхсат этилади. Сидирга бўлмаган цилиндрсимон пўлат миxчўпларнинг еғочга қирган қисми миxчўпларнинг 5 диаметридан кам бўлмаган чуқурликка эга бўлиши керак.



9-расм. Пўлат қоплагичли миxчўпли бирикмалар

а-болтларда; б-сидирга бўлмаган цилиндрсимон миxчўпларда

Пўлат қоплагичи ва қистирмаси бўлган миxчўпли бирикмалар 5.13-5.15 бандларга биноан ҳисобланиши лозим бўлиб, эгилиш шартидан ҳисоблашда (3-банд, 16-жадвал) миxчўпларнинг энг катта юк қўтариш қобилияти қабул ясалиши керак.

Пўлат қоплагич ва қистирмаларни кучсизланган кесим бўйича чузилишга ва миxчўп остида эзилишга текширилиши керак.

5.17 Бир ҳил материалдан ясалган, аммо диаметри ҳар ҳил бўлган цилиндрсимон миxчўпли бирикмаларнинг юк қўтариш қобилиятини, пасайтирувчи коэффициент-0,9 киритиладиган чузилган туташма чокларини ҳисобга киритмасдан барча миxчўплар юк қўтариш қобилиятининг ийғиндиси сифатида аниқланиши керак.

5.18 Цилиндрсимон миxчўпларнинг ўқлари орасидаги еғоч толалари бўйлаб S_1 , толаларига қўндалангига S_2 ва унсурнинг қиррасидан S_3 масофани (10-расм) қуйидагилардан кам бўлмаган ҳолда олиниши керак.

пўлат миxчўплар учун $S_1 = 7d$, $S_2 = 3,5d$, $S_3 = 3d$,

алюминий ва стеклопластик миxчўплар учун $S_1 = 6d$, $S_2 = 3,5d$, $S_3 = 3d$,

эман миxчўплар учун $S_1 = 5d$, $S_2 = 3d$, $S_3 = 2,5d$.

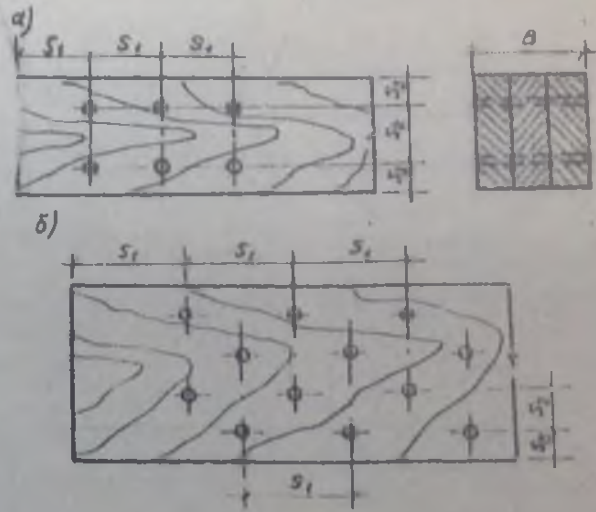
Тахлар қалинлиги b , $10d$ дан кичик бўлганда (10-расм) қуйидагича олишга рўхсат этилади:

пўлат, алюминий ва стеклопластикли миxчўплар учун $S_1 = 6d$, $S_2 = 3d$, $S_3 = 2,5d$,

эман миxчўплар учун $S_1 = 4d$, $S_2 = S_3 = 2,5d$.

5.19 Чузилган туташма чокларида миxчўпларни икки еки гурт бўйлаб қаторда жойлаштирилиши керак, юмалоқ еғоч материаллардан ясалган конструкцияларда миxчўплар ўқлари орасидаги масофани толалар бўйлаб $2S_1$, толаларига қўндалангига эса, $S_2 = 2,5d$ қилиб, икки қаторда шахмат қурилишида жойлаштиришга рўхсат этилади.

5.20 Миx учининг ҳисобий киритилиш узунлигини аниқлашда $1,5d$ узунликдаги миxнинг ўткирилган учини ҳи-



10-расм Михчулларни жойлаштириш
а) тўғри, б) шахмат қурилишида

собга олинмаслиги керак, ундан ташқари бириктирилатган унсурлар орасидаги ҳар бир чокда мих узунлигидан 2 мм дан айириб ташланиши керак.

Агар мих учининг киритилиш узунлиги $4d$ дан кичик бўлса, унга туташадиган чокдаги унинг иши ҳисобга олиниши керак эмас.

Мих таҳдан эркин чиққанида охириги унсурнинг ҳисобий қалинлигини $1,5d$ га камайтирилиши керак (11-расм).

Михларнинг диаметрини тешиладиган унсурлар қалинлигининг $0,25$ дан катта бўлмаган қилиб қабул ясалиши керак.

5.21 Михларнинг ўқлари орасидаги масофани ёғоч толаси буиламасига қуйидагидан кам бўлмаган қилиб олиниши керак.

тешиладиган унсур қалинлиги $c \leq 10d$ бўлганида $S_1 = 15d$,

тешиладиган унсур қалинлиги $c \leq 4d$ бўлганида $S_1 = 25d$.

Қалинлик C нинг оралик қийматлари учун энг кам масофа интерполялаб аниқланиши керак.

Михлар сидра тешиб ўтмайдиган унсурлар учун, уларнинг қалинлигидан қатъий назар михлар ўқлари орасидаги масофани $S_1 \leq 15d$ га тенг қилиб олиниши керак.

Ёғоч толасининг буиламаси буйича михдан унсурнинг чеккасигача бўлган

масофа барча ҳолларда камида $S_1 = 15d$ олиниши керак.

Ёғоч толасига қундаланг михлар ўқлари орасидаги масофа михлар тўғри жойлаштирилганда камида $S_2 = 4d$ қилиб олиниши керак, шахмат қурилишида жойлашганда ёки уларни $\alpha = 45^\circ$ бурчак остида қий қаторли қилиб жойлаштирилганда (12-расм) масофа $3d$ гача камайтирилиши мумкин.

Михларнинг четки қаторидан унсурнинг буилама қиррасигача бўлган масофа S_3 ни камида $4d$ қилиб олиниши керак.

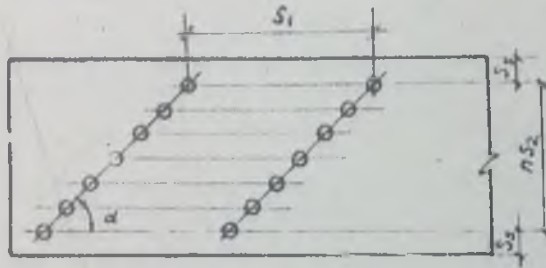
Илоҳ Осина ольха ва терақдан ясалган унсурларда ёғоч толасининг буиламаси булаб михлар орасидаги масофани юқорида қуратилаганига нисбатан 50% га қулайтирилиши керак.

5.22 Силжиган ишловчи михчуллар сифатида бурама мих ва глухарларни пулат қоплагичли ва бакелизирланган фанердан ясалган қоплагичли бир қирқмали бирикмаларда қўллашга руҳсат этилади. Бурама михлар ўқлари орасидаги масофани, 5.18-банд қуратмалари буйича, пулат цилиндрсимон михчуллар учун каби қабул ясалиши лозим.

5.23 Бурама михлар ва глухарларнинг, уларнинг кесик бўлмаган қисмини ёғочга камида икки диаметрга киритилган ҳолдаги юк кўтариш қобилияти



пасм. Мих учининг киритилиш ҳисобий узунлигини аниқлаш



12-расм. Михларни қия қаторли қилиб жойлаштирилиши

лўлат цилиндрсимон михчўпларга оид қоидалар бўйича аниқланиши керак

Суғурилишга ишлайдиган оддий ва бурама михли бирикмалар

5.24. Михларни суғурилишга қаршилигини иккинчи даражали унсурларга (туша-малар, шиллар қопламалари ва х.к.) унсурларда еки михларнинг суғурилиши уларнинг михчўп каби ишлаши билан бирга бажарилаётган конструкцияларда ҳисобга олиш рўхсат этилади.

Михларни суғурилишга ишлашини, олдиндан тешилган тешикларга қоқилган, учи-кэти тарафига (толаларига бўйламасига) қоқилганда, ҳамда конструкцияларга динамик таъсирот мавжуд бўлганида ҳисобга олишга рўхсат этилмайди.

5.25. Ёғочга, унинг толаларига қўндалангига қоқилган битта михнинг суғурилишга ҳисобий юк қўтариш қобилияти, МН (кгк) ларда қўйидаги ифода бўйича аниқланиши керак:

$$T_{\text{сн}} = R_{\text{сн}} \pi d l_1 \quad (56)$$

бу ерда $R_{\text{сн}}$ михнинг ёғоч билан туташган бирлик юзасига туғри келади-ган, суғурилишга ҳисобий қаршилиги бўлиб, ҳаводаги қуруқ ёғоч учун 0,3 МПа (3кгк/см²)га, конструкцияда қурийдиган ким ёғоч учун - 0,1 МПа (1 кгк/см²)га тенг қилиб олиниши керак; d михнинг диаметри(см), l_1 -5 20-бандга биноан аниқланадиган, михни суғурилишга қаршилик кўрсатувчи киритилган қисмининг ҳисобий узунлиги, м(см)

Изоҳлар 1 Ҳаводаги қуруқ ёғоч учун суғурилишга ҳисобий қаршилигини, оширилган нэмлик ва ҳарорат шароитларида, ҳамда қисқа муддатли еки вақтинчалик доимий ва узоқ муддатли юклар таъсиринга ҳисоблаганда, мазкур меъёرنинг 3 2б ва 3 2в-бандларидаги 5-, 6-жадвалларда келтирилган коэффицентларга қўлланирилиши керак

2. Михларнинг диаметри 5мм дан катта бўлганда, ҳисобловга 5мм га тенг диаметр киритилади

5 2б Михнинг киритилиш қисми узунлиги михланаётган ёғоч унсур қалинлигининг икки бараваридан кам бўлмаслиги ва 10d дан кам бўлмаслиги керак.

қоблятини, кН (кгк) ларда қуйидаги ифода буйича аниқлаш керак:

$$T_{\text{сж}} = R_{\text{сж}} \cdot l \quad (58)$$

бу ерда $R_{\text{сж}}$ - лаппаксимон ёғоч миҳнинг кенглиги бўлиб, см, бириктирилаётган унсурларнинг эки буйи сидирга ўтадиган лаппакларда уларнинг кенглиги $b_{\text{плк}}$ га ва сидирга ўтмайдиган лаппакларда $b_{\text{плк}} = 0,5b$ тенг қилиб олиниши керак.

Епиштириб бириктириш учун бошқа зотли ёғочлар қўлланилган ҳолларда 4-жадвал бўйича (ёрувчи кучланишлар учун) тўғриловчи коэффициент киритилиши керак.

Оширилган намлик ёки ҳароратлар шароитларида қисқамуддатли ёки доимий ва узок муддатли зақинча юкларга ҳисобланадиган конструкциялар учун лаппаксимон ёғоч миҳнинг ҳисобий юк кўтариш қоблятини 5- ва 6-жадваллар ва 3.2в бандлар бўйича тўғриловчи коэффициентларга кўпайтириш керак.

Суғурилишга ёки эзилишга ишловчи, елимланган пўят стерженлардаги бирикмалар

5.30. А-II ва ундан юқори синфдаги, диаметри 12 дан 25 мм гача булган даврий профилли арматуралардан қилинган, суғурилишга ва эзилишга ишловчи елимланган пўлат стерженли бирикмаларни, атрофидати ҳавонинг ҳарорати 35° дан ортик бўлмаганда А1, А2, Б1 ва Б2 эксплуатация шароитларида қўллашга рўхсат этилади.

Изоҳ. Ёғин пайтида метали оловнинг туғридан-туғри таъсирига учрайдиган очик бирикмаларда елимланган стерженларни қўллаш рўхсат этилмайди.

5.31. Олдиндан тозаланган ва мойсизлантирилган стерженларни елимлашни пармалаб олинадиган тешик ёки фрезалаб олинадиган уйиқларда, эпоксид қатронлар асосидаги тақиблар билан амалга ошириш керак (14-расм). Тешик ёки уйиқларнинг диаметрларини елимланадиган стерженларнинг номинал диаметрларидан 5 мм га каттароқ қилиб олиниши керак.

5.32. Елимланадиган стерженнинг, қарағай ва арчалардан қилинган ёғоч конструкциялар унсурларининг чузилган ва сиқилган туташма чокларидаги, толалари буйлаб ва кўндалангига суғурилишга ёки эзилишга ҳисобий юк

Суғурилишга ишлайдиган миҳларнинг жойлаштирилишини силжишга ишловчи миҳларнинг жойлаштирилиши қоидалари буйича (5.21-бандга қаралсин) амалга оширилиши керак.

5.27. Толаларига кўндаланг қилиб буралган битта бурама миҳ ёки глуҳарнинг суғурилишга ҳисобий қаршилиги, МН (кгс) ларда, қуйидаги ифода буйича аниқлаши керак:

$$T_{\text{сж}} = R_{\text{сж}} \cdot d \quad (57)$$

бу ерда $R_{\text{сж}}$ - бурама миҳ ёки глуҳарнинг, бурама миҳ резбали қисмининг ёғоч билан туташган бирлик юзасига тўғри келувчи, суғурилишга ҳисобий қаршилиги бўлиб, ҳаводаги қуруқ ёғоч учун 1 МПа (10 кг/см²) га тенг қилиб олиниши керак, суғурилишга ҳисобий қаршилиқни, мос ҳолатларда мазкур меъёрнинг 5-, 6-жадваллари ва 3.2в ва 3.2в-бандларида келтирилган коэффициентларга кўпайтирилиши керак.

d - бурама миҳ резбали қисмининг ташқи диаметри, м (см);
 l_1 - бурама миҳнинг суғурилишга қаршилиқ кўрсатувчи резбали қисми узунлиги, м (см).

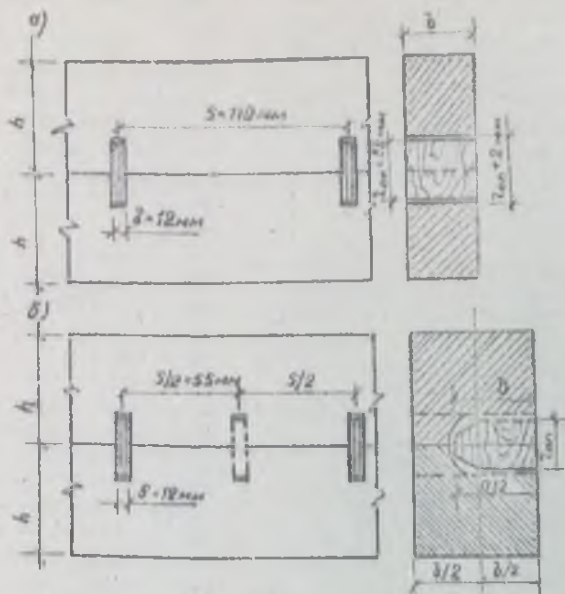
Мурватларнинг ўқлари орасидаги масофа $S_1 = 10d$; $S_2 = S_3 = 5d$ дан (10-расмга қаралсин) кам бўлмаслиги керак.

Лаппаксимон ёғоч миҳли бирикмалар

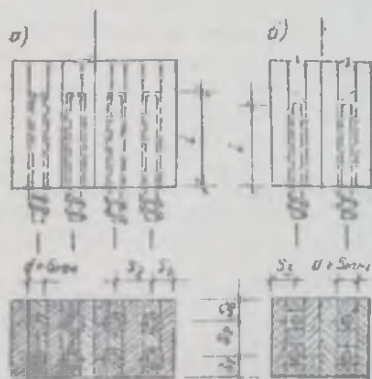
5.28. Эман ёки оқ қайиндан қилинган лаппаксимон ёғоч миҳларни (лаппакларни), эгилишга ва эгилиши сиқилишга ишлайдиган, қурилиш сўйрилигига эга булган тузилма унсурлардаги чорқирра фўлаларни епиштириб бириктириш учун қўллашга рўхсат этилади. Лаппаклар ва улар учун уяларнинг ўлчамларини, ҳамда епиштириб бириктирилаётган унсурларда уларнинг жойлаштирилиши 13-расмга кўра қабул қилиш лозим. Лаппаклардаги толалар йўналиши унсурларнинг епиштириб бириктириш текислигига тик йўналишда бўлиши керак.

Кесимнинг баландлиги бўйича учтадан ортик унсурларни епиштириб бириктириш, ҳамда уз, насига тиркаб бириктирилган унсурларни қўллаш рўхсат этилмайди.

5.29. Қарағай ва арчалардан қилинган унсурларнинг бирикмаларидаги, эман ёки қайиндан қилинган, ўлчалари 13-расмга кўра, лаппаксимон ёғоч миҳнинг ҳисобий юк кўтариш



13-расм. Лапаксимон ёғоч миخلي бирикмалар
 а- сидирға утувчи лапакли, б- сидирға утмайдиған лапакли



14-расм. Даврий профилли арматура-лардан қилинған өлимланған пулиг стерженли бирикмалар
 а - пармалаб олинадиган тешиқларда-ги, б- фрезалаб олинадиган уйиқлардаги

кўтариш қобилиятини, МН (кгк) ларда куйидаги ифода буйича аниқлаш керак

$$T = R_{ca} \cdot d + 0.005 \rho_{ca} \cdot (T = R_{ca} \cdot d + 0.5 \rho_{ca}) \quad (59)$$

бу ерда d - өлимланадиган стерженнинг номинал диаметри, м(см); l - стерженнинг киритиладиган қисми узунлиги бу-либ, ҳисоблаш орқали, аммо $10d$ дан кам ва $30d$ дан катта булмаған қилиб олиниши керак; K_c - силжиш-кучлани-шининг, стерженнинг киритиладиган қисми узунлигига боғлиқ ҳолда нотөкис тарқалишини ҳисобга олувчи коэффи-циент бўлиб, куйидаги ифода буйича аниқланиши керак:

$$K_c = 1.2 - 0.02 \frac{l}{d} \quad (60)$$

бу ерда R_{ca} - ёғочнинг ёрилишга ҳисоб-бий қаршилиги булиб, МПа (кгк/см²) ларда, 5г банд 3-жадвал буйича аниқланади.

5.33 Толалар буйлаб эзилишда суғурилишга иллайдиган, өлимланған стерженлар ўқлари өрасидаги масофа-ни камида $S_2 = 3d$, тэшки ёқларгача эса, камида $S_3 = 2d$ қилиб олиниши керак.

6 ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ЛОЙИ-ХАЛАШ БЎЙИЧА КЎРСАТМАЛАР Умумий курсатмалар

6.1 Ёғоч конструкцияларни лойиха-лашда.

а) ёғоч конструкцияларни тайёрловчи корхоналарнинг ишлаб-чиқариш имкониятлари ҳисобга олинishi;

б) транспорт воситаларининг имкониятлари ҳисобга олинishi;

в) ёғочдан имкони борича кам чиқит ва исрофгарчилик билан фойдаланиш;

г) монтаж ва эксплуатация қилиш жараёнида айрим конструкцияларнинг ҳамда ялпи бино ёки иншоотнинг умумий устиворлиги ва узгармаслигини таъминлаш буйича чора-тадбирлар кўзда тутилиши лозим.

6.2 Ёғоч конструкцияларда ёғоч ҳароратининг узгаришидан, ҳамда ёғочнинг қуриши ва бўкишидан толалари буйлаб вужудга келадиган кучланиш ва деформацияларни ҳисобга олиш керак эмас.

Тиралма булмаган ёғоч конструкциялар оралиқлари 30 м дан катта бўлганда, таянчларидан бирортаси ҳаракатланувчи бўлиши керак.

6.3 Ёғоч конструкцияларни ҳисоблашда ишқаланиш кучи таъсирини қуйидаги ҳолларда ҳисобга олмоқ лозим

а) агарда тизимнинг мувозанати, унсурнинг доимо тиралиб туриши ва динамикага оид юкнинг булмаслиги шароитида, фақат ишқаланиш билан таъминланган бўлса, бунда ёғочнинг ёғоч буйича ишқаланиш коэффициентини қуйидагиларга тенг қилиб олинishi керак

уч-кетнинг ен сирт буйлаб - 0,3,
ен сиртларнинг - 0,2;

б) агар ишқаланиш конструкция ва бирикмаларнинг иш шароитини ёмонлаштирса, унда ишқаланиш коэффициенти 0,6 га тенг қилиб олинishi керак

6.4. Тилинган ёғочлардан қилинган чузилувчи ва эгиладиган унсурларнинг қирраларида кучсизланишларга йул куймаслик лозим

6.5. Юмалоқ ёғоч материаллардан қилинган унсурларни устиворликка ҳисоблов, унсур ҳисобий узунлигининг қоқ уртасида жойлашган қесими буйича, мустаҳкамликка эса, энг катта эгувчи моментга эга бўлган қесими буйича амалга оширилиши керак

6.6. Ёғоч конструкцияларнинг фазовий биқрлиги уфқий ва тик боғловчилар урнатиш билан таъминланиши керак

Қўдаланг боғловчилар тезда белбоғлар текислигида ёки юк кўтарувчи конструкцияларнинг усти буйича жойлаштирилиши керак

Боғловчи фермаларнинг белбоғлари сифатида юк кўтарувчи конструкцияларнинг тезда белбоғларидан ёки бутун қесимидан фойдаланиш лозим.

6.7 Қоплама тахтасининг таянч қисми ўлчови 5,5 см дан кам булмаслиги керак. Қоплама тахталари юк кўтарувчи конструкцияларга ҳар бир томонидан, силжиш ва узвилиш зурқиқшларини қабул қилувчи бирикмалар билан маҳкамланиши керак.

6.8 Чузилувчи ёғоч унсурлар туташма чокларни битта қесимда бйрлашгиб, уларни пўнги цилиндросимён ёғоч мюлар ёки булак бирикмалардаги қоплагичлар билан қоплаб амалга ошириш керак.

Чузилувчи унсурлар туташмаларининг конструкциялари чузувчи зурқиқшини ўқи буйлаб узатилишини таъминлаши керак.

6.9 Турли қайишқоқликка эга боғловчилардаги бирикмали тугунлар ва туташма чокларни, ҳамда бир қисми бевосита, бир қисми эса оралик унсур ва бирикмалар орқали бириктирилган ёғоч унсурларнинг туташма чокларни қўлламаслик лозим.

6.10 Ёғоч конструкцияларнинг унсурлар, унсурларнинг эксцентрикавий ҳолатда бирикуви ҳисобий қесимга таъсир этувчи эгувчи моментни камойтирадиган ҳолларни исқисно қилинганда, тугунларда, туташма чокларда ва таянчларда марказлаштирилиши керак

6.11 Конструкция унсурлари тугун ва туташма чокларда болтлар билан тортилган бўлиши керак, қайишқоқ бирикмалардаги тузилма унсурлар эса, тугунлар ораликида ҳам тортилган бўлиши керак

Цилиндрик ёғоч миҳли бирикмаларда туташманинг ҳар икки томонидан камида уфқидан тортқич болтлар қуйилган бўлиши керак

Тортқич болтларнинг диаметри d_1 ни ҳисоблаш орқали, аммо 12 м^г кам булмаган қилиб олинishi керак. Тортқич болтлар шайбаларининг тўмонлари ёки диаметри камида $3,5 d_2$ ва қалинлиги камида $0,25 d_2$ ўлчамга эга бўлиши керак

6.12 Юк кўтарувчи шापарақ конструкциялар ёғоч унсурлари нетто қўдаланг қесимининг юзаси 50 см² дан кам булмаслиги, ҳамда симметринга ҳос кучсизлантирилишида гула юзаси брутто қесимининг 0,5 идан ва носимметрик

заифранишда 0,67 дан кам бўлмаслиги керак

Тўсинлар, сарровлар, тўшамалар

6.13 Тўсинлар, сарровлар, тўшамалар, паҳжад тахта ва бошқа ўлчулвчи унсурлар мустақкамликка эга салқилликка ҳисобланган керак. Энг сатта соҳналикларнинг қирқмадари КМК 2.01.07-98 да қўрабтилганларидан кхори бўлмаслиги керак.

6.14 Тошма ости тўшамалари ва паҳжад тахталари оққорнинг қуйидаги ўлчуланишда ҳисобланган керак:

а) қордан, доимий ва вақтинчалик (мустақкамликка ва салқилликка ҳисоблов);

б) тўланган юқдан, доимий ва вақтинчалик, кН (100 кг), охиригини орттирма юқлантириш коэффициентини $\approx 1,2$ га қўлайтириб (фақатгина мустақкамликка ҳисоблов).

Сидирга яланг тўшамادا ёки тахталар ёки чорқирра гулчалар ўқлари орасидаги масофаси 150 мм дан катта бўлмаган сийравлаштирилган тўшамادا тўланган юқдан тушадиган юклемаларни иккита тахта ёки чорқирра гулчага, масофаси 150 мм дан катта бўлганида эса - битта тахта ёки чорқирра гулчага узатилиши керак. Қушалок (ишчи ва ишчисига бурчак остида йуналтирилган ҳимояловчи) тўшамادا тўланган юк ишчи тўшаманинг 500 мм ли кенглигига тақсимланиши керак.

6.15 Таянчдаги бир бутун ёғочдан қилинган эгилувчи унсулар қўзилиш соҳасида $a \leq 0,25h$ чуқурликка эга бўлган қирқма ўймалар қуйидаги шарт бажарилган тақдирда рухсат этилади:

$$\frac{A}{bh} < 0,4 \text{ МПа} = 4 \text{ кг/см}^2, \quad (61)$$

бу ерда A - ҳисобий юқдан пайдо бўлган таянч экстабсири;

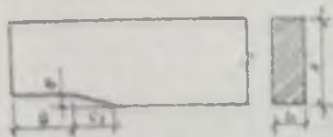
b ва h - унсул кўндаланг кесимининг қирқма ўймасиз кенглиги ва баландлиги.

Қирқма ўйманинг таяниш майдончаси узунлиги c , кесим баландлиги h дан катта бўлмаслиги қия ўйилган жойнинг узунлиги c , эса a - чуқурликнинг икки бараваридан кам бўлмаслиги керак (15-расм).

6.16 Рафақ-тўсинли сарровларда ошиқ-мошиқларни қия кесиклар қўришида амалга оширилиши керак.

Тўланган юқларни конструкцияларнинг юк қўтарувчи унсуларига уза-

тишни устки ёқлари орқали амалга оширилиши керак.



15-расм. Тўсиннинг қия ўйилган уч

Тўсинма тўсинлар

6.17 Қайишқоқ боғловчиларли тўсинма тўсинларга боғловчилар ўрнатилганига, унсуларни букча йўли билан уларга қўрилиш сўйрилигининг шаклини бериш керак. Қўрилиш сўйрилигини (тўсиннинг кейинчалик тўриланишини ҳисобга олмасдан) тўсинма тўсиннинг ҳисобий юк остидаги салқилигига нисбатан бир ярим баробар катталаштириб олиниши керак.

6.18. Чорқиррасимон тўзилма тўсинларни учтадан кўп бўлмаган чорқирра гулаларни лаппаксимон ёғоч миҳлар ердмида епиштириб бириктирилиши керак.

Елимланган тўсинлар

6.19 Ошиқ-мошиқли таянадиган елимланган тўсинларга оралигининг $1/200$ га тенг бўлган қўрилиш сўйрилиги берилиши керак. Елимланган эгилувчи ва сиқилиб-эгилувчи унсуларда, қирғоқига яқинроқ соҳаларида кўндаланг кесими баландлигининг $0,15$ қисми учун, y буйича (R_y, R_c) ҳисобий қаршилиқлари тайинланадиган, нави юқорироқ бўлганини ишлатиб, икки навали ёғочларни бирга ишлатиш руҳсат этилади.

6.20 Ясси фанер деворчали елимланган тўсинларнинг белбоғларини тик жойлаштирилган қатламлардан (тахталардан) бажарилиши керак. Қутисимон кесимли тўсинлар белбоғларида қатламларни уфқий жойлаштирилишига руҳсат этилади. Агар белбоғларининг баландлиги 100 мм дан ошса, уларда деворча томондан уфқий тилинмалар кузда тутилиши керак.

Тўсинларнинг деворлари учун қалинлиги камида 8 мм бўлган сувағ чидамли фанерлар қўлланилиши керак.

Фермалар

6.21. Узлукли ва узлуксиз белбоғли фермаларни ҳисоблашни, деформацияланган ҳолатда буйича тугун бирикмала-

рининг қийинчиқоңиғини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак. Узлуksиз бөлбөлги формаларда унсурлардаги уқга оид зўриқичлари ва силжишларини ошиқ-мошиқли тугунлар дөб фарзат қилиб аниқлашга рўхсат этилади.

6.22. Формаларни, олимланган конструкцияларда юқоридаги ва пастрдаги бөлбөлгари буйича букиши йўли билан амалга ошириладиган, оралиғининг 1,200 узунлидан кам бўлмаган кўрилиши сўврилгани билан лойиҳаланиши керак.

6.23. Формалар сиқилган унсурларини ҳисобга узунлиғини, уларни форма текислиғида устиворликка ҳисоблашда, тугунлар маркази орасидаги, текислиқдаги ени эса - улар текислиқдан ташқарига маҳкамланган нуқталари орасидаги масофаларга тенг қилиб қабул қилиниши керак.

6.24. Форма панжаралари унсурларини тугунларда марказлаштириш керак. Форма тугунларининг марказлашмаган ҳолиарида, унсурларда ҳосил бўладиган эгувчи моментлар ҳисобга олиниши керак. Формаларнинг сиқилган бөлбөлгаридаги туташма чоклар формалар текислиқидан чиқишдан маҳкамланган тугунларда еки т, улар яқинида жойлаштирилиши керак.

Арка ва равоқлар

6.25. Арка ва равоқларни мустаҳкамликка 4.17-банд курсатмаларига мувофиқ ва эгрилик текислиғидаги устиворликка 4.2-банднинг (б)-ифодаси буйича 4.17-бандни ҳисобга олган ҳолда ҳисобланиши керак, шу ўринда унсурларнинг ҳисобий узунлиғи l_0 ни қуйидагича қабул қилиниши керак.

а) деформацияланган шакл буйича мустаҳкамликка ҳисоблаганда.

икки ошиқ-мошиқли арка ва равоқлар учун симметрик юкларда $l_0=0,35S$,

уч ошиқ-мошиқли арка ва равоқлар учун симметрик юкларда $l_0=0,58S$,

икки ошиқ-мошиқли ва уч ошиқ-мошиқли арка ва равоқлар учун қиясимметрик юкларда-қуйидаги ифода буйича

$$l_0 = \frac{2s}{2\sqrt{a^2 + u^2}} \quad (62)$$

бу ерда a - ярим арканин марказий бурчаги, рад;
 S - арка еки равоқ ейининг тула узунлиғи.

Калитидаги синиш бурчаги 10° дан катта булган уч ошиқ-мошиқли ўқсимон

аркалар учун, юкларни барча турларида $l_0=0,5S$

Уч ошиқ-мошиқли аркаларни нoсимметрик юкларга ҳисоблаганда ҳисобий узунлиғини $l_0=0,58S$ қилиб олишга рўхсат этилади.

б) эгрилик текислиғида устиворликка ҳисоблаганда, икки ошиқ-мошиқли ва уч ошиқ-мошиқли арка ва равоқлар учун $l_0=0,58S$.

6.26. Уч ошиқ-мошиқли аркани деформацияланишининг ясси шаклидаги устиворликка ҳисоблашни 4.18-банд буйича амалга оширилиши керак.

6.27. Аркаларни деформацияланиш шакли буйича мустаҳкамликка ва деформацияланишининг ясси шаклини устиворликка ҳисоблашда N ва M_d қийматларни (юкларининг текшириладиган ҳоли учун) энг булган моментларга эга булган кесимларда қабул қилиниши керак. ξ еки ξ_0 ва ξ_1 коэффициентларни эса, 4.17-банд (30)-ифодаси буйича, унга арканин қалит кесимидаги сиқувчи куч N_0 ни қуйиш билан аниқланиши керак; аркани эгрилик текислиғида устиворликка ҳисоблашни 4.2-банд (б)-ифодаси буйича худди уша N_0 сиқувчи кучга амалга оширилиши керак.

Ромлар

6.28. Уч ошиқ-мошиқли ромлар унсурларини, уларнинг текислиғидаги мустаҳкамликка ҳисоблашни, ҳисобий узунлиғи ярим ромнинг ўқ чизиги буйича узунлиғига тенг булган сиқувчи-эгиловчи унсурларни ҳисоблаш қондалари буйича бажариш рўхсат этилади.

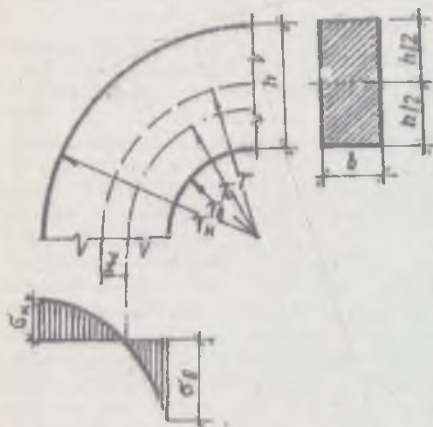
6.29. Ташқи тарҳи буйича мустаҳкамланган уч ошиқ-мошиқли ромлар ясси шаклда деформацияланишининг устиворлиғини 4.18-банд ифодалари буйича текширишга рўхсат этилади. Бунда туғри чизиқли унсурлардан иборат булган ромлар учун, агар хари ва устун орасидаги бурчак 130° дан катта бўлса, ҳамда эғиб елимланган ромлар учун унсурнинг ҳисобий узунлиғини ярим ромларнинг ўқ чизиги узунлиғига тенг қилиб олиниши керак. Устун билан хари орасидаги бурчак 130° дан кичик булганида, хари ва устуннинг узунлиғини, уларнинг маҳкамланган ташқи қирраси узунлиғига тенг қилиб олиниши керак.

6.30. Нисбат $h/r \leq 1/7$ булганида (h - кесим баландлиғи, r - эгри чизиқли қисм марказий ўқининг эгрилик радиу-

30-бет ҚМК 2.03.08-98

си) эгиб елимланган ромларнинг эгри чизиқли қисмлари (16-расмга қаралсин) мустақамликка 4 17-банд (28)-и фодаси буйича ҳисобланиши керак, бунда ички қирраси буйича кучланишларни текширишда ҳисобий қаршилик моменти куйидаги $k_{тн}$ -коэффициентга кўпайтирилиши керак:

$$k_{тн} = \frac{1 - 0,5h/r}{1 - 0,17h/r} \quad (63)$$



16-расм. Эгиб елимланган ромларнинг эгри чизиқли қисмларидаги кучланишларни аниқлашга доир ҳисобий шакл

а) ташқи қирраси буйича кучланишларни текширишда эса $k_{тн}$ -коэффициентга кўпайтирилиши керак:

$$k_{тн} = \frac{1 + 0,5h/r}{1 + 0,17h/r} \quad (64)$$

Қундаланг қосимнинг марказий ўқидан нейтрал ўққача бўлган масофа z-ни куйидаги ифода буйича аниқлаш керак

$$z = \frac{h^2}{12r} \quad (65)$$

Камқаватли бинолар учун ёғоч конструкциялар.

Камқаватли бинолар учун ёғоч синч

6.31. Камқаватли (1-2 қаватли) биноларни жумладан зилзиладор туманларда, қуришда сиқилишга мустақамлиги 1-7 МПа (10-50 кгк/см²) атрофида бўлган пастмустақкам деворий матери-

аллардан қилинган тулдирувчилик юк қутарувчи ёғоч синч қўллаш рўхсат этилади.

6.32. Синч ва ораёлма унсурларининг конструкциялари, геометрик ўлчамларини ҚМК 2 01 03-96 га мувофиқ қабул қилинади.

35% ли фторли натрий аралашмалли антисептик ёки булак антисептиклар билан ишлов бериш шarti билан синчнинг унсурларини терақдан тайёрлаш рўхсат этилади. Ёғоч материалларнинг навлар мажмуи ва синч унсурларининг наъмунавий бирикмаларини 7-, 8- ва 9-иловаларда қаралсин.

Электр узатиш ҳаво тармоқларининг таянчлари

6.33. Электр узатиш ҳаво тармоқлари ёғоч таянчларининг унсурлари учун юмалоқ ёғоч, тилинган материаллар ва елимланган ёғочларни қўллаш рўхсат этилади.

6.34. Таянчларнинг асосий унсурлари (устунлар, тугашма оёк, траверслар) учун гуланинг ингичка учи диаметри кучланиши 110 кВ ва ундан юқори бўлган ЭУТлар учун 18 см дан кам бўлмаслиги ҳамда кучланиши 35 кВ ва ундан паст ЭУТлар учун 16 см дан кам бўлмаслиги керак.

Кучланиши 35-кВ ва ундан юқори бўлган ЭУТлар таянчлари тугашма оёқларининг (бақчилари, қозик-оёқлари) диаметрлари 18 см дан кам бўлмаслиги керак. Таянчларнинг ердамчи унсурлари учун гуланинг ингичка учи диаметри 14 см дан кам бўлмаслиги керак.

6.35. ЭУТ таянчлари унсурларининг тугашишини, қоидага кўра, ўймаларсиз қилиб бажарилиши керак.

6.36. Болгларнинг диаметри 16 мм дан кичик ва 27 мм дан катта бўлмаслиги керак.

Ёғоч конструкциялар ишончлилигини таъминлаш буйича конструкциявий талаблар

6.37. Конструктив чоралар ҳамда ёғочнинг ҳимоялов ишлови ёғоч конструкцияларнинг ташишда, сақлашда ва монтаж қилишда асралишини, шунингдек уларни эксплуатация қилиш жараёнида умрбоқийлигини таъминлаши керак.

6.38. Конструктив чоралар куйида гиларли кўзда туғиши керак:

а) конструкция ёғочини ёғини чиликлардан, ер ости ва қор эриши

ҳосил булган сувлардан (электр узатиш ҳаво тармоқларининг таъинлари бундан истисно), ишлаб чиқариш сувларидан ва бошқалардан бевосита намланишидан сақлани.

б) конструкциялар ёғочини муаллашидан, капилляр ва куюлишдаги намланишлардан сақлани;

в) қуритувчи ҳарорат-намлик йўсинини пужудан келтириш йўли билан конструкциялар ёғочини тизимли равишда қуриши (ҳовчинг табиий ва мажбурий вентилляцияси, конструкцияларда ва бино қисмларида тунуқлар, аэрасторлар ўрнатиш)

6.39. Ёғоч конструкциялар очик, икки атмосферага тилвдиган бўлиши, барча қисмлари қуриқлар ўтказиш, профилактикавий таъмирлаш, ёғочни ҳимонлов ишловлари ва б. ушун имкони борида қўлай бўлиши қорак.

6.40. Истиқладиган биноларда юк кутарувчи конструкцияларни, уларнинг тўсувчи конструкциялар билан қосишишмайдигани қилиб ҳойлаштирилиши қорак.

6.41. Ёғоч конструкцияларнинг қисмларини тош доворлар ичига сидирга берж ҳолатда киритилишига иу қўйилмайди.

6.42. Очик ҳавода фойдаланиладиган юк кутарувчи олимланган ёғоч конструкциялар яхши кесимга эга бўлиши қорак, бу конструкцияларнинг устки ўқий ва қия қирраларини, антисептик ишлов берилган тахталар билан, руҳланган том тунуқлари, алюминий, стеклопластик ёки бошқа атмосфера, таъсирга бардошли материаллардан қилинган шамсиялар билан ҳимоя қилиниши қорак.

6.43. Юк кутарувчи ёғоч конструкцияларнинг пойдворларга, тош доворларга, пулга ва гомирбетон устуларга ва конструкциянинг иссиқликни кўпроқ ўтказувчи материаллардан қилиниши қорак.

бошқа унсурларига таянишини (уларни тўғридан-тўғри тегишида) нам ихоталовчи қистирмалар орқали амалга оширилиши қорак.

Юк кутарувчи конструкцияларнинг таяни қисми ўрнатиладиган ёғоч тагликларни (остиқчалар ни) антисептик ишлов берилган кўпроқ япроқли зотга мансуб ёғочлардан тайёрлаши қорак.

6.44. Қуёқум ёғилиши мўмкин бўлган шароитларда эксплуатация қилинувчи конструкциялар бирикмаларидаги металл қосилмалар ёғочдан нам ихоталов қатлами билан ажратилиши қорак.

6.45. Юк кутарувчи ва тўсувчи ёғоч конструкцияни қосилмаларни, қондага кура, ташиқ суи қочирувчи қилиб лойиҳаланиши қорак.

6.46. Истиқладиган бино ва ишюғларнинг тўсувчи конструкцияларида эксплуатация жараёнида нам тўланишига иу қўйилмаслиги қорак. Доворлар панелларида ва қонлама тахталарида ташиқ ҳаво билан алоқада тўйтуқлар кузда тугилиши қорак, иссиқлик тоҳивқаси ҳисобловида кузда тугилган ҳолларда эга, бугтусқич қатлами қўлланиши қорак.

Қонламалари оддий ёки бурама миҳлар ёрдамида ёғочни ёки фанердан қилинган олимланган сингларга ёки ёғочларга бириктирилган тахталар ва довор панелларида бугтусқич сифатида қўлланиладиган, урғима ва пуствоксимон материаллар синч ва қонлама орлигида улўксиз сидирга қатламли қилиб ёкизилиши қорак.

Қонламаларни синч билан ёлимли бириктирилган тўсувчи конструкцияларда бўйлама ёки сурқалми бугтусқичлар қўлланилиши қорак. Панеллар ва тахталар ораллигидаги чоклар зичловчи материаллар билан исинтирилган ва зичланган бўлиши қорак.

ЕҒОЧГА ҚҮЙИЛАДИГАН ҚҮШИМЧА ТАЛАБЛАР

Еғоч конструкциялар учун ишлатиладиган еғочларга ГОСТ 8486-86Е нинг инабарг зотли тилинган материалларга ва ГОСТ 9462-88 ва ГОСТ 9463-88ларнинг думалоқ еғоч материалларга қўйган талабларидан ташқари қуйидаги қўшимча талаблар қўйилиши керак:

а) еғочдаги йиллик ҳалқаларининг кенлиги 5мм дан катта бўлмаслиги, уларнинг таркибидаги янгирақ еғочликнинг миқдори 20% дан кам бўлмаслиги керак,

б) өлжимланган эгилювчи үнсүрларнинг чөтки чүзилган соҳаси үчүн (көсимининг 0,15 баландлигида) 1- ва 2-навли тилинган еғоч материаллардан танаворларда ҳамда эгилишда өки чүзилишда қовурғасига ишловчи қалинлиги 60мм ва үндан кичик бўлган, 1-3-навли тахталарда узакка йүл қүйилмайди

2 - ИЛОВА

ҚАРАҒАЙ ВА АРЧА ЕҒОЧЛАРИНИНГ МӨБӨРИЙ ВА ВАҚТИЙ ҚАРШИЛИКЛАРИ

12% намликка көлтирилган, навли тилинган еғоч материал ва соф еғочнинг мос ҳолдаги мөбөрий қаршиликлари R^{20} ва R^{20} , (0,95 таъминланганлик билан) ва вақтий қаршиликларининг үртүча қиймалари R^u ва R^c , зүриқиш ҳолатининг асосий турлари үчүн қуйидаги жадвалда берилган.

Зүриқиш ҳолатининг тури	$\frac{R^u}{R^{20}}$, МПа (кгк/см ²), қуйидаги навли еғочларда			$\frac{R^c}{R^{20}}$, МПа (кгк/см ²) соф еғочда
	1	2	3	
1. Эгилиш:				
а) қирғоғининг көплатилишида	$\frac{26}{36} \left(\frac{260}{360} \right)$	$\frac{24}{33} \left(\frac{240}{330} \right)$	$\frac{16}{22} \left(\frac{160}{220} \right)$	-
б) қатламнинг көклатилишида	$\frac{30}{42} \left(\frac{300}{420} \right)$	$\frac{27}{37,5} \left(\frac{270}{375} \right)$	$\frac{20}{28} \left(\frac{200}{280} \right)$	$\frac{57}{80} \left(\frac{570}{800} \right)$
2. Тола бүйлаб сикилиш	$\frac{25}{33} \left(\frac{250}{330} \right)$	$\frac{23}{31} \left(\frac{230}{310} \right)$	$\frac{15}{20} \left(\frac{150}{200} \right)$	$\frac{33}{44} \left(\frac{330}{440} \right)$
3. Тола бұлаб чүзілиш	$\frac{20}{34} \left(\frac{200}{340} \right)$	$\frac{15}{23} \left(\frac{150}{230} \right)$	-	$\frac{60}{100} \left(\frac{600}{1000} \right)$
4. Тола бүйлаб ерилиш	$\frac{36}{6} \left(\frac{36}{60} \right)$	$\frac{3,2}{5} \left(\frac{32}{50} \right)$	$\frac{3,2}{5} \left(\frac{32}{50} \right)$	$\frac{4,5}{7} \left(\frac{45}{70} \right)$

И з о ҳ л а р: 1. Синаб қўриладиган тилинган материаллар наъмуналари қундаланг көсимининг үлчөвлари навлар мажмуи бүйича уларнинг қалинлигига мос равишда қабул қилинади

2. Вақтий қаршиликлари: тилинган материаллар ва үлардан қийинган яхли ва тишли бирикмаларда туташтирилган танаворлар үчүн ГОСТ 15613 4-78*, ГОСТ 21554 2-81, ГОСТ 21554 4-78, ГОСТ 21554 5-78* ГОСТ 21554 6-78* ларга биноан синовлар бүйича, соф еғоч үчүн- ГОСТ 4.208-79 талабларига биноан кичик наъмуналарнинг синовлари бүйича аниқланиши керак. Сайланма назорат синовларида ГОСТ 18321-73* ва ГОСТ 20736-75* ларга амал қилиниши керак

3. Чорқирра ва думалоқ еғоч материаллар мустаҳкамлигини навланиш белгилари ва 1-илованин қўшимча талаблари бүйича күз билан чамалаб баҳолашга рүхсат этилади

4. Узүниги бүйича тишсимон турүм ва кийдириб үланган тилинган материаллардан қийинган танаворларнинг эгилишга синовлардаги ва қатлами бүйлаб юклантиришлардаги мустаҳкамлиги 16-бадда 1-нав үчүн күрсатилган қийматларидан паст бўлмаслиги көрак

СИНТЕТИК ЕЛИМЛАРНИ ҚҰЛЛАШНИНГ ТАВСИЯ ЭТИЛАДИГАН СОҲАЛАРИ

Елим тури	Елим маркаси	Гуруҳ	Қўллш тавсия этиладиган соҳалар
Резорцинли	ФР-12	I	Кўпроқ фукоро қурилишлари учун энг оғир шароитларда фойдаланиладиган кўпоралиқли конструкцияларда
Фенолно-резорцинли	ФРФ-50	I	Кўпроқ саноат ва кишлок хўжалиқи қурилишлари учун, энг оғир шароитларда фойдаланиладиган кўпоралиқли конструкцияларда
Фенолли	КБ-3, СФХ	II	Кўпроқ кишлок хўжалиқи қурилишларида, оғир шароитларда фойдаланиладиган оммавий қўлланиш конструкцияларида
Алкилрезорцинли	ФР-100, ДФК-1АМ ДФК-14Р	II	Худди ўшандай
Фенолно-алкилрезорцинли		II	Худди ўшандай
Карбамидли-меламинли	КС-В-СК	III	Ҳавонинг нисбий намлик 85 % гача бўлганда фойдаланиладиган конструкцияларда
Карбамидли	КФ-Ж	IV	Худди ўшандай 70 % гача бўлганда
Эпоксидли	ЭПЦ-1, К-153	V	Ёғоч конструкцияларнинг елимланган пўлат стерженли бирикмалари учун
Модификацияланган фенолно-резорцинли	ФРФ-50М	V	Худди ўшандай

4 - ИЛОВА

ЕҒОЧ ВА ФАНЕРНИНГ ЗИЧЛИГИ

Еғочнинг зотлари	1-жадвал бўйича эксплуатация шароитлари учун конструкциялардаги еғочнинг зичлиги $кг/м^3$	
	A1, A2, B1, B2	қолган ҳаммаси
Нинабарглилар:		
тилоғоч	650	800
қарағай, арча, ирвит, оқ қарағай	500	600
Каттик япроқлилар:		
эман, оқ қайин, қорақайин, шумғол, заранг, граб, акас, қайрағоч ва ильм	700	800
Юмшоқ япроқлилар:		
тоғтерак, терак, зирк, аргувон	500	600

И з о ҳ л а р: 1. Янги кесилган нинабаргли ва юмшоқ япроқли зотга мансуб еғочларнинг зичлигини $850 кг/м^3$, каттик япроқли зотга мансублариники $1000 кг/м^3$ га тенг қабул қилиш лозим.

2. Елимланган еғочнинг зичлигини елимланмаганиники каби олиниши керак.

3. Одатдаги фанернинг зичлигини, пайраҳалилар еғочнинг зичлигига, бакелизацияланганиники эса $1000 кг/м^3$ тенг қилиб олиниши керак.

СИҚИЛУВЧИ, ЭГИЛУВЧИ ВА СИҚИЛИБ ЭГИЛУВЧИ —
УНСУРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УЧУН МАЪЛУМОТЛАР (1-, 2-, 3-жадв.)

1 - жадвал

Кесимининг баландлиги узгарувчан ва кенлиги доимий бўлган сиқилувчи ва сиқилиб-эгиловчи унсурларни ҳисоблаш учун $K_{жн}$ коэффициентининг қийматлари.

Унсурларнинг таяниш шартлари	Текширишдаги $K_{жн}$			
	Тўғри бурчак кесимли унсурларни		Баландлиги доимий бўлган қуштавр ва қутисимон кесимлардаги унсурларни	
	Y, Z текислигида	X, Z текислигида	Y, Z текислигида	X, Z текислигида
	$(0,4 + 0,6\beta)\beta$	$0,4 + 0,6\beta$	β	L
	$0,07 + 0,93\beta$	$0,66 + 0,34\beta$	$0,35 + 0,65\beta$	L

2 - жадвал

Деформацияланишнинг ясси шакли устиворлигини ҳисоблаш учун K_{ϕ} ва $K_{жн}$ коэффициентларининг қийматлари

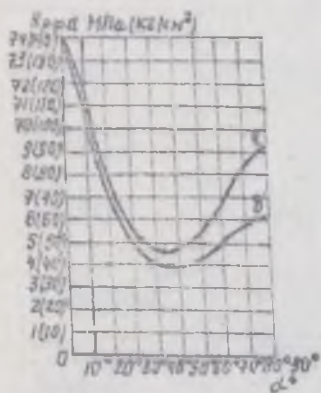
Моментлар эпораларининг шакли	K_{ϕ}		$K_{жн}$	
	$1/2$ қисмининг икки учидан маҳкамланганида	Икки учи ва M-моментдан чўзилган киррасидан маҳкамланганида		
	1	1	$\beta^{1/2}$	$\beta^{1/2}$
	$1,75 - 0,75d$	$\frac{3}{2+d}; 0 \leq d \leq 1$	$\frac{1}{\beta^{3-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$2 - (0,5+d)^2$	$\frac{3}{2+d}; -1 \leq d \leq 0$	$\frac{1}{\beta^{3-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$1,35 + 1,45(c/l)^2$	$1,35 + 0,3(c/l)$	$\frac{1}{\beta^{2+2c/l}}$	$\frac{1}{\beta^{3-2c/l}}$
	1.13	1.13	$\beta^{1/2}$	$\mu^{2/5}$
	2.54	2.32	$\beta^{1/4}$	$\mu^{1/2}$

Кесимнинг узгарувчанлиги ва силжиш деформациясини ҳисобга олган ҳолда тўсинлар сўлқилигини ҳисоблаб чиқиш учун k ва c коэффициентларининг қийматлари

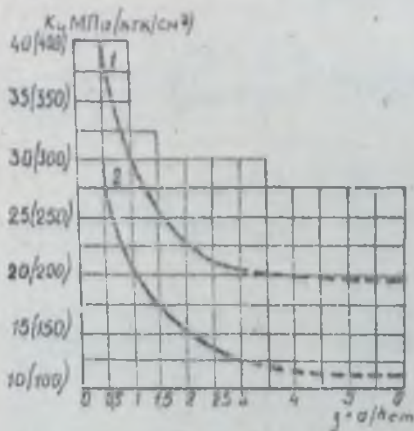
Тўсиннинг кўндаланг кесими	Ҳисобий шакли	k	c
Тўғрибурчакли		β	0
Бу ҳам		$0.23+0.77\beta$	$16.4+7.6\beta$
Бу ҳам		$0.5d(1-0.5\alpha)\beta$	$[45-24d(1-\beta)+3\beta] \times \frac{1}{3 \cdot 4d^2}$
Бу ҳам		$0.15+0.85\beta$	$15.4+3.8\beta$
Кўштаврли		$0.4+0.6\beta$	$(45,3-6,9\beta)\gamma$
Тўғрибурчакли		$0.23+0.77\beta + 0.6\alpha(1-\beta)$	$[8.2+2.4(1-\beta)\alpha + 3.5\alpha] \times \frac{1}{(2+\alpha)(1-\alpha)}$
Бу ҳам		$0.35+0.65\beta$	$5.4+2.6\beta$

Изоҳ. γ - кўштаврли тўсиннинг белбоғлари юзасини деворининг юзасига нисбати (деворининг баландлиги деб белбоғлар оғирлик марказлари оралиғи олинади)

Тўсин ва тахталарнинг фанерли деворларини ҳисоблаш учун графиклар (17, 18, 19-расмлар)



17-расм. ФСФ маркали оқ қайин фанерининг ташқи қатлами толаларига α буркак остида чўзилгандаги ҳисобий қаршилигини ҳисоблаш учун графиклар
а - еттиқатламли; б - бешқатламли.



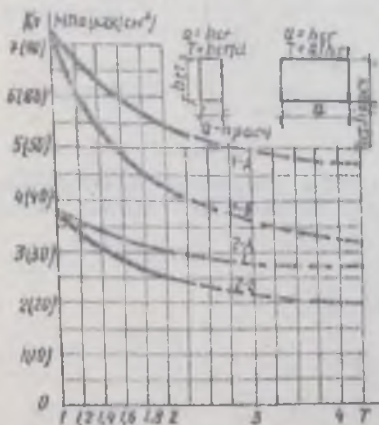
18-расм. Фанернинг ташқи қатламларида толаларнинг оралик бўйлаб жойлашгандаги K_k коэффицентни аниқлаш учун графиклар

1 - 7мм ва ундан катта қалинликдаги ФБС ва ФБСВ маркали бакелизацияланган фанерлар учун;

2 - 8мм ва ундан катта қалинликдаги ФСФ маркали оқ қайин фанерлари учун

Белгиланиш $\gamma = \frac{q}{h_m}$ (q - тўсинларнинг бирлик қовурғалари орасидаги массаф),

$h_{сг}$ - деворнинг, токчаларининг ички еқлари орасидаги баландлиги)



19-расм. K_k - ни аниқлаш учун графиклар

1- А ташқи қатлам толаларининг йуналиши панелнинг кичик томонига мувозий бўлгандаги, 7 мм ва ундан катта қалинликдаги ФБС ва ФБСВ маркали бакелизацияланган фанер учун; 1-Б - ташқи қатлам толаларининг йуналиши панелнинг кичик томонига тик бўлгандаги, 7мм ва ундан катта қалинликдаги ФБС ва ФБСВ маркали бакелизацияланган фанер учун, 2-Б- худди ушандай, 8 мм ва ундан катта қалинликдаги ФСФ маркали оқ қайин фанери учун.

ГОСТ 24454-80* БҮЙИЧА НИНАБАРГ ЗОТЛИ ТИЛИНГАН МАТЕРИАЛЛАРНИНГ
НОМИНАЛ ҰЛЧАМЛАРИ

Қалинлиги ва кенглигининг номинал ұлчамлари (мм)

Қалинлиги	Кенглиги								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
16	75	100	125	150	-	-	-	-	-
19	75	100	125	150	175	-	-	-	-
22	75	100	125	150	175	200	225	-	-
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	-	100	125	150	175	200	225	250	275
125	-	-	125	150	175	200	225	250	-
150	-	-	-	150	175	200	225	250	-
175	-	-	-	-	175	200	225	250	-
200	-	-	-	-	-	200	225	250	-
250	-	-	-	-	-	-	-	250	-

Изоҳ: Истеъмолчининг талабига қура тилинган материалларни жадвалда курсатилмаган ұлчамларда тайёрлаш рұхсат этилади.

Тилинган материаллар узунлигининг ұлчамлари 1,0 дан 6,5 м гача 0,25 м градация билан белгиланади.

ГОСТ 2695-83* бүйича япроқли зотга мансуб тилинган материалларнинг номинал ұлчамлари қуйидагича белгиланади:

қалинлиги бүйича: 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;

кенглиги бүйича: ёни тилинган: 60, 70, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200 мм;

ёни тилинмаган ва бир ёни тилинган: 50 мм ва ундан катга 10 мм ли градация билан.

Узунлиги бүйича:

Қаттиқ япроқли зотга мансубларидан 0,5 дан 6,5 м гача 0,10 м ли градация билан;

Юмшоқ япроқли зотга мансубларидан ва оқ қайиндан 0,5 дан 2,0 м гача 0,25 м градация билан ва 2,0 дан 6,5 м гача 0,25 м градация билан.



	бет
1. Умумий қоидалар	1
2. Материаллар	1
3. Материалларнинг ҳисобий ҳусусиятлари	3
4. Ёғоч конструкциялар унсурларини ҳисоблаш	7
А. Ёғоч конструкциялар унсурларини биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар буйича ҳисоблаш	7
Марказий чузилган ва марказий сиқилган унсурлар	7
Эгилувчи унсурлар	9
Уқ буйлама кўчнинг эгилиш билан биргаликдаги таъсирга учрайдиган унсурлар	11
Ёғоч конструкциялар унсурларининг ҳисобий узунликлари ва чегаравий эгилувчанликлари	13
Фанерни ёғоч билан елимлаб ясалган унсурларни ҳисоблашнинг ўзига ҳос ҳусусиятлари	16
Б. Ёғоч конструкциялар унсурларини иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлари буйича ҳисоблаш	16
5. Ёғоч конструкциялар унсурлари бирикмаларини ҳисоблаш	16
Умумий курсатмалар	16
Елимли бирикмалар	17
Киргизма уймали бирикмалар	18
Цилиндросимон михчўпли бирикмалар	19
Сугурилишга ишлайдиган оддий ва бурама михли бирикмалар	24
Лаппаксимон ёғоч михли бирикмалар	25
Сугурилишга ёки эзилишга ишловчи, елимланган пулат стерженлардаги бирикмалар	25
6. Ёғоч конструкцияларни лойиҳалаш буйича курсатмалар	26
Умумий курсатмалар	26
Тўсинлар, сарровлар, тўшамалар	28
Тўзилма тўсинлар	28
Елимланган тўсинлар	28
Фермалар	28
Арка ва равоқлар	29
Ромлар	29
Камқаватли бинолар учун ёғоч конструкциялар. Камқаватли бинолар учун ёғоч синч	30
Электр узатиш ҳаво тармоқларининг таянчлари	30
Ёғоч конструкциялар ишончлилигини таъминлаш буйича конструкциявий талаблар	30
ИЛОВА 1. Ёғочга қўйиладиган қўшимча талаблар	32
ИЛОВА 2. Қарағай ва арча ёғочларининг меъерий ва вақтий қаршиликлари	32
ИЛОВА 3. Синтетик елимларни қўллашнинг тавсия этиладиган соҳалари	32
ИЛОВА 4. Ёғоч ва фанернинг зичлиги	32
ИЛОВА 5. Сиқилувчи, эгилувчи ва сиқилиб эгилувчи унсурларни ҳисоблаш учун маълумотлар (1-, 2-, 3-жадв)	32
ИЛОВА 6. Тўсин ва тахталарнинг фанерли деворларини ҳисоблаш учун графикалар (17, 18, 19-расмлар)	32
ИЛОВА 7. ГОСТ 24454-80 буйича нинабарг зотли тилинган материалларнинг номинал улчамлари	32
ИЛОВА 8. Маҳаллий материаллардан қилинадиган бир қаватли биноларнинг аънаваний синчи унсурларининг хилланган бирикиш тугунлари	32
ИЛОВА 9. Ёғоч синчи бинолар унсурларининг хилланган бирикиш тугунлари	32

Тақлиф ва мулоҳазаларингизни Ўзбекистон республикаси Давархитектқурилишқ номига йўллашни илтимос қиламиз.
(700011, Тошкент ш., Абай кўчаси, 6)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

КМК 2.03.08-98

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Государственный комитет Республики
Узбекистан по архитектуре и строительству

Ташкент - 1998 г.

УДК 691.328.5 (083)

КМК 2.03.08-98 «Деревянные конструкции» Госкомархитектстрой
РУз - Ташкент, 1998, 79 стр

РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ : АО УзЛИТТИ им. Х. Асамова
(к.т.н. Ш. А. Хакимов - руководитель темы, кандидаты технических наук А.Б. Кузанов, К.А. Плахтий "УзНИИП градостроительства"
• М.Ш. Рыжовский)

РЕДАКТОРЫ Ф.Ф. Бакирханов (Госкомархитектстрой), кандидаты технических наук С.А. Ходжаев, А.М. Камилов, А.С. Ажидинов (АО УзЛИТТИ)

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ — Управлением проектных работ Госкомархитектстроя РУз (Холмирзаев К.М.).

КМК 2.03.08-98 разработан на основе СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции»

С введением в действие КМК 2.03.08-98 «Деревянные конструкции» на территории Республики Узбекистан утрачивает силу СНиП II-25-80.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального документа без разрешения Госкомархитектстроя Республики Узбекистан.

Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госкомархитектстрой РУз)	Строительные нормы и правила	КМК 2.03.08-98
	Деревянные конструкции	Ваамен СНИП II-25-80

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормы настоящей главы должны соблюдаться при проектировании деревянных конструкций новых и реконструируемых зданий и сооружений, а также при проектировании деревянных опор воздушных линий электропередачи.

Нормы не распространяются на проектирование деревянных конструкций гидротехнических сооружений, мостов, а также конструкций временных зданий и сооружений.

1.2 При проектировании деревянных конструкций следует предусматривать защиту от увлажнения, биоповреждения, от коррозии (для конструкций, эксплуатируемых в условиях агрессивных сред), а также от возгорания в соответствии с КМК 2.03.11-98 и СНИП 2.01.02-85*.

1.3 Деревянные конструкции должны удовлетворять требованиям расчета по несущей способности (первая группа предельных состояний) и по деформациям, препятствующим нормальной эксплуатации (вторая группа предельных состояний), с учетом характера и длительности действия нагрузок.

1.4 Деревянные конструкции следует проектировать с учетом их заводского изготовления, а также условий их эксплуатации, транспортирования и монтажа как поэлементно, так и укрупненными блоками.

1.5 Долговечность деревянных конструкций должна обеспечиваться конструктивными мерами в соответствии с указаниями разд. 6 настоящих норм и, в необходимых случаях, защитной обработкой, предусматривающей предохранение их от увлажнения, биоповреждений и возгорания.

1.6 Деревянные конструкции в условиях постоянного или периодического длительного нагрева допускаются применять, если температура окружающего воздуха не превышает 50 °С для конструкций из клееной и 35 °С для конструкций из клееной древесины.

1.7 Сорта древесины для изготовления деревянных конструкций, клеи, а также необходимые дополнительные требования к древесине в соответствии с прил.1 должны указываться в рабочих чертежах.

2. МАТЕРИАЛЫ

2.1 Для изготовления деревянных конструкций следует применять древесину преимущественно хвойных пород. Древесину твердых лиственных пород следует использовать для нагелей, подушек и других ответственных деталей.

Примечание. Для конструкций деревянных опор воздушных линий электропередачи следует применять древесину сосны и лиственницы, а для конструкций опор линий электропередачи напряжением 35 кВ и ниже, за исключением элементов стоек и приставок, заглубленных в грунт и траверс допускается применять древесину ели и пихты.

2.2 Древесина для несущих элементов деревянных конструкций должна удовлетворять требованиям 1,2 и 3-го сорта по ГОСТ 8486-86Е, ГОСТ 2695-83, ГОСТ 9462-88, ГОСТ 9463-88, а также дополнительным требованиям, указанным в прил.1.

В зависимости от температурно-влажностных условий эксплуатации к влажности древесины, применяемой в элементах конструкций, должны предъявляться требования указанные в табл. 1. Зоны влажности определяющие условия эксплуатации конструкции на открытом воздухе или внутри неотапливаемых помещений, следует принимать в соответствии КМК 2.01.01-94 и КМК 2.01.04-97.

2.3 Древесина нагелей, вкладышей и других деталей должна быть прямослойной, без сучков и других пороков, влажность древесины не должна превышать 12%. Такие детали из древесины мало стойких в отношении загнивания пород (береза, бук) должны подвергаться антисептированию.

Внесены Акционерным обществом УзЛИТТИ им. Х.Асамова	Утверждены приказом Госком- архитектстрой Руз "04" 03 1998 г. № 21	Срок введения в действие 1 сентября 1998 г.
---	--	---

Таблица 1

Температурно-влажностные условия эксплуатации	Характеристика условий эксплуатации конструкции	Максимальная влажность древесины для конструкций %	
		из клееной древесины	из неклееной древесины
	Внутри отапливаемых помещений при температуре до 35°C, относительной влажности воздуха	ны	
A1	До 60%	9	20
A2	Свыше 60% до 75%	12	20
A3	Свыше 75 до 95%	15	20
	Внутри неотапливаемых помещений		
B1	В сухой зоне	9	20
B2	В нормальной зоне	12	20
B3	В сухой и нормальной зонах с постоянной влажностью в помещении более 75% и во влажной зоне	15	25
	На открытом воздухе		
V1	В сухой зоне	9	20
V2	В нормальной зоне	12	25
V3	Во влажной зоне	15	25
	В частях зданий и сооружений		
G1	Соприкасающихся с грунтом или находящихся в грунте	-	25
G2	Постоянно увлажняемые	-	Не ограничивается
G3	Находящиеся в воде	-	То же

Примечания: 1. Применение клееных деревянных конструкций в условиях эксплуатации A1 при относительной влажности воздуха ниже 45 % не допускается. 2. В клеенных конструкциях, эксплуатируемых в условиях B2, B3, когда усушка древесины не вызывает расстройств или увеличения податливости соединений, допускается применять древесину с влажностью до 40% при условии ее защиты от гниения.

2.4. Величину сбега круглых лесоматериалов при расчете элементов конструкций следует принимать равной 0,8 см на 1 м длины, а для лиственницы - 1 см на 1 м длины.

2.5. Плотность древесины и фанеры для определения собственного веса конструкций при расчете следует принимать по прил.3.

2.6. Синтетические клеи для изготовления элементов клееных деревянных конструкций делятся на группы, учиты-

вающие назначение клеев, их свойства; рекомендуемые области применения указаны в приложении 3.

2.7. Синтетические клеи для склеивания древесины и древесины с фанерой в клееных деревянных конструкциях должны назначаться в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Материалы склеиваемых элементов и условия эксплуатации	Типы и марки клеев
1. Древесина и древесина с фанерой в конструкциях для всех условий эксплуатации, кроме Г1, Г2, Г3.	Резорциновый и фенольно-резорциновый (типа ФР-12, ФР-50)
2. То же, кроме А1, В1, В1, Г1, Г2 и Г3	Алкилрезорциновые и фенольные (ФЖ-3016, ГОСТ 20907-75*, также типа ФР-100, ОФК1АМ, СФХ)
3. То же, для условий эксплуатации А2 и В2	Карбамидно-меламиновые (КС-В-СК)
4. То же, для условий эксплуатации А2	Карбамидные (КФ-5, КФ-Ж, КФ-5Ж, ГОСТ 14231-88)

2.8. Для клееных фанерных конструкций следует применять фанеру марки ФСФ по ГОСТ 14231-88 и ГОСТ 3916-89, а также фанеру бакелизованную марки ФСБ по ГОСТ 11539-83.

2.9. Для стальных элементов деревянных конструкций следует применять стали в соответствии с КМК 2.03.01-97 и арматурные стали в соответствии с КМК 2.03.05-97.

2.10. В соединениях элементов конструкций, эксплуатируемых в условиях агрессивной по отношению к стали среды, следует использовать алюминиевый сплав Д16-Т (ГОСТ 21488-76Е), стеклопластик АГ-АС (ГОСТ 20437-89Е), однонаправленный древесностружечный пластик ДСПЕ (ГОСТ 13913-78*), а также древесину твердых лиственных пород.

3. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Расчетные сопротивления древесины сосны (кроме веерчатой), ели, лиственницы европейской и японской приведены в табл.3. Расчетные сопротивления для других пород древесины устанавливаются путем умножения величин, приведенных в табл.3, на переходные коэффициенты m_n , указанные в табл.4.

Таблица 3

Напряженное состояние и характеристики элементов	Обозначение	Расчетные сопротивления, $\frac{МПа}{кгс/см^2}$ для сортов древесины		
		1	2	3
		1 Изгиб, сжатие и смятие вдоль волокон		
а) элементы прямоугольного сечения (за исключением указанных в подпунктах "б", "в") высотой до 50 см.	R_{1b} $R_{с.РсМ}$	14 140	13 130	8,5 85
б) элементы прямоугольного сечения шириной свыше 11 до 13 см при высоте сечения свыше 11 до 60 см	R_{1b} $R_{с.РсМ}$	15 150	14 140	10 100
в) элементы прямоугольного сечения шириной свыше 13 см при высоте сечения свыше 13 до 80 см	R_{1b} $R_{с.РсМ}$	16 160	15 150	11 110
г) элементы из круглых лесоматериалов без врезок в расчетном сечении	R_{1b} $R_{с.РсМ}$	—	16 160	10 100
2 Растяжение вдоль волокон:				
а) неклеенные элементы	R_p	10 100	7 70	—
б) клеенные элементы	R_p	12 120	9 90	—
3. Сжатие и смятие по всей площади поперек волокон	$R_{ср0}$ $R_{сМ0}$	1,8 18	1,8 18	1,8 18
4. Смятие поперек волокон местное:				
а) в опорных частях конструкции, лобовых врубках и узловых примыканиях элементов	$R_{сМ0}$	3 30	3 30	3 30
б) под шайбами при углах смятия от 90 до 60°	$R_{сМ0}$	4 40	4 40	4 40
5 Скалывание вдоль волокон:				
а) при изгибе неклеенных элементов	$R_{сК}$	1,8 18	1,8 18	1,8 18
б) при изгибе клеенных элементов	$R_{сК}$	1,6 16	1,5 15	1,5 15
в) в лобовых врубках для максимального напряжения	$R_{сК}$	2,4 24	2,1 21	2,1 21
г) местное и клеенных соединениях для максимального напряжения	$R_{сК}$	2,1 21	2,1 21	2,1 21

Продолжение табл.3

Напряженное состояние и характеристики элементов	Обозначение	Расчетные сопротивления, $\frac{МПа}{кгс/см^2}$ для сортов древесины		
		1	2	3
		6 Скалывание поперек волокон:		
а) в соединениях неклеенных элементов	$R_{сК90}$	1 10	0,8 8	0,6 6
б) в соединениях клеенных элементов	$R_{сК90}$	0,7 7	0,7 7	0,6 6
7 Растяжение поперек волокон элементов из клееной древесины	R_{p90}	0,35 3,5	0,3 3	0,25 2,5

Примечания 1. Расчетное сопротивление древесины местному смятию поперек волокон на части длины (при длине незагруженных участков не менее площади смятия и толщины элементов), за исключением случаев, оговоренных в п.4 данной таблицы, определяется по формуле

$$R_{сМ} = R_{сМ0} \left(\frac{8}{l_0 + 12} \right), \quad (1)$$

где $R_{сМ0}$ - расчетное сопротивление древесины смятию и смятию по всей поверхности поперек волокон (п.3 данной таблицы); l_0 - длина площадки смятия вдоль волокон древесины, см

2. Расчетное сопротивление древесины смятию под углом α к направлению волокон определяется по формуле

$$R_{сМ\alpha} = \frac{R_{сМ}}{1 + \left(\frac{R_{сМ}}{R_{сМ0}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (2)$$

3. Расчетное сопротивление древесины скалыванию под углом α к направлению волокон определяется по формуле

$$R_{сК\alpha} = \frac{R_{сК}}{1 + \left(\frac{R_{сК}}{R_{сК0}} - 1 \right) \sin^3 \alpha} \quad (3)$$

4. В конструкциях построечного изготовления величины расчетных сопротивлений на растяжение, принятые по п.2а данной таблицы, следует снижать на 30%.

5. Расчетное сопротивление изгибу для элементов настила и обрешетки под кровлю из древесины 3-го сорта следует принимать равным 13 МПа (1,3) кгс/см².

3.2. Расчетные сопротивления, приведенные в табл.3, следует умножать на коэффициенты условий работы:

а) для различных условий эксплуатации конструкции - на значения коэффициента k_d , указанные в табл.5;

б) для конструкций, эксплуатируемых при установившейся температуре воздуха до +35°С, - на коэффициент $m_t = 1$; при температуре +50°С - на коэффициент $m_t = 0,8$. Для промежуточных значений тем-

температуры коэффициент принимается по интерполяции;

Таблица 4

Древесные породы	Коэффициент m_d для расчетных сопротивлений		
	сжатие и смятие вдоль волокон R_d R_{d1} R_{d2} R_{d3}	сжатие и смятие поперек волокон R_{d4} R_{d5} R_{d6}	Скалыванию R_{d7}
Хвойные			
1. Лиственница, кроме европейской и японской	1,2	1,2	1
2. Кедр сибирский, кроме Красноярского края	0,9	0,9	0,9
3. Кедр Красноярского края, сосна веймутова	0,65	0,65	0,65
4. Пихта	0,8	0,8	0,8
Твердые лиственные			
5. Дуб	1,3	2	1,3
6. Ясень, клен, граб	1,3	2	1,6
7. Акация	1,5	2,2	1,8
8. Береза, бук	1,1	1,6	1,3
9. Вяз, ильм	1	1,6	1
Мягкие лиственные			
10. Ольха, липа, осина, тополь	0,8	1	0,8

Примечание Коэффициенты m_d указанные в таблице для конструкций опор воздушных линий электропередачи, изготавливаемых из непропитанной антисептиками лиственницы (при влажности $\leq 25\%$), умножаются на коэффициент 0,55

Таблица 5

Условия эксплуатации (по табл. 1)	Коэффициент m_e	Условия эксплуатации (по табл. 1)	Коэффициент m_e
A1, A2, B1, B2	1	B2, B3, Г1	0,85
A3, B3, B1	0,9	Г2, Г3	0,75

в) для конструкций, в которых напряжения в элементах, возникающие от постоянных и временных длительных нагрузок, превышают 80% суммарного напряжения от всех нагрузок, - на коэффициент $m_d = 0,8$;

г) для конструкций, рассчитываемых с учетом воздействия кратковременных (ветровой, монтажной или гололедной) нагрузок, а также нагрузок от тяжения и обрыва проводов воздушных ЛЭП и сейсмической, - на коэффициенты m_d , указанные в табл. 6;

Таблица 6

Нагрузки	Коэффициент m_d	
	для всех видов сопротивлений, кроме смятия поперек волокон	для смятия поперек волокон
1. Ветровая, монтажная, кроме указанной в п. 3	1,2	1,4
2. Сейсмическая Для опор воздушных линий электропередачи	1,4	1,6
3. Гололедная, монтажная, ветровая при гололеде, оттяжения проводов при температуре ниже среднесудовой При обрыве проводов и тросов	1,45	1,6
	1,9	2,2

д) для изгибаемых, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и сжатых клееных элементов прямоугольного сечения высотой более 50 см значения расчетных сопротивлений изгибу и сжатию вдоль волокон - на коэффициенты m_d , указанные в табл. 7.

Таблица 7

Высота сечения, мм	50 и менее	60	70	80	90	100 и более
		Коэффициент m_d				
	1	0,96	0,93	0,90	0,85	0,8

е) для изгибаемых, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и сжатых клееных элементов в зависимости от толщины слоев значения расчетных сопротивлений изгибу: скалыванию и сжатию вдоль волокон - на коэффициент m_{cl} , указанные в табл. 8;

Таблица 8

Толщина слоя, мм	19 и менее	26	33	42
	Коэффициент m_{cl}			
	1,1	1,05	1	0,95

ж) для гнутых элементов конструкций значения расчетных сопротивлений растяжению, сжатию и изгибу - на коэффициенты m_{gn} , указанные в табл. 9;

Таблица 9

Напряженное состояние	Обозначение расчетных сопротивлений	Коэффициент m_{gn} при отношении r/a			
		150	200	250	500 и более
Сжатие и изгиб	R_c, R_n	0,8	0,9	1	1
Растяжение	R_p	0,6	0,7	0,8	1

Примечание r_k - радиус кривизны гнутой доски или бруса; a - толщина гнутой доски или бруса в радиальном направлении

и) для растнувших элементов с ослаблением в расчетном сечении и изгибаемых элементов из круглых лесоматериалов с подрезкой в расчетном сечении - на коэффициент $m_b = 0,8$;

к) для элементов, подвергнутых глубокой пропитке антипиренами под давлением, - на коэффициент $m_n = 0,9$.

3.3 Расчетные сопротивления строительной фанеры приведены в табл. 10.

Таблица 10

Вид фанеры	Расчетные сопротивления, МПа (кгс/см ²)				
	растяжению в плоскости листа R_{p0}	сжатию в плоскости листа R_{c0}	изгибу из плоскости листа R_{b0}	растяжению в плоскости листа R_{p90}	сжатию перпендикулярно плоскости листа R_{c90}
1 Фанера клееная березовая марки ФСФ сортов В/ВВ, В/С, ВВ/С					
а) селеслойная толщиной 8 мм и более					
вдоль волокон наружных слоев	14 (140)	12 (120)	16 (160)	0,8 (8)	6 (60)
поперек волокон наружных слоев	9 (90)	8,5 (85)	6,5 (65)	0,8 (8)	6 (60)
под углом 45° к волокнам	4,5 (45)	7 (70)		0,8 (8)	9 (90)
б) пятислойная толщиной 5-7 мм.					
вдоль волокон наружных слоев	14 (140)	13 (130)	18 (180)	0,8 (8)	5 (50)
поперек волокон наружных слоев	6 (60)	7 (70)	3 (30)	0,8 (8)	6 (60)
под углом 45° к волокнам	4 (40)	6 (60)		0,8 (8)	9 (90)
2 Фанера клееная из древесины лиственницы марки ФСФ сортов В/ВВ и ВВ/С семислойная толщиной 8 мм и более:					
вдоль волокон наружных слоев	9 (90)	17 (170)	18 (180)	0,6 (6)	5 (50)
поперек волокон наружных слоев	7,5 (75)	13 (130)	11 (110)	0,5 (5)	5 (50)
под углом 45° к волокнам	3 (30)	5 (50)		0,7 (7)	7,5 (75)

Продолжение табл 10

Вид фанеры	Расчетные сопротивления, МПа (кгс/см ²)				
	растяжению в плоскости листа R_{p0}	сжатию в плоскости листа R_{c0}	изгибу из плоскости листа R_{b0}	сжатию в плоскости листа R_{c90}	сжатию перпендикулярно плоскости листа R_{c90}

3. Фанера бакелитизированная марки ФБС толщиной 7 мм и более:

вдоль волокон наружных слоев	32 (320)	28 (280)	33 (330)	1,8 (18)	11 (110)
поперек волокон наружных слоев	24 (240)	23 (230)	25 (250)	1,8 (18)	12 (120)
под углом 45° к волокнам	16,5 (165)	21 (210)		1,8 (18)	16 (160)

Примечание. Расчетные сопротивления смятию и сжатию перпендикулярно плоскости листа для березовой фанеры марки ФСФ $R_{pсж90} = R_{cсж90} = 4$ МПа (40 кгс/см²) и марки ФБС $R_{pсж90} = R_{cсж90} = 8$ МПа (80 кгс/см²).

В необходимых случаях значения расчетных сопротивлений строительной фанеры следует умножать на коэффициенты m_b , m_t , m_d , m_n и m_a , приведенные в пп. 3.2,а; 3.2,б; 3.2,в; 3.2,г; 3.2,к настоящих норм.

3.4. Упругие характеристики и расчетные сопротивления стали и соединения стальных элементов деревянных конструкций следует принимать по главе КМК 2.03.05-97, а арматурных сталеи по КМК 2.03.01-96.

Расчетные сопротивления ослабленных нарезкой тяжей из арматурных сталеи следует умножать на коэффициент $m_a = 0,8$, а из других сталеи принимать по КМК 2.03.05-97 как для болга нормальноточности. Расчетные сопротивления двойных тяжей следует снижать умножением на коэффициент $m = 0,85$.

3.5. Модуль упругости древесины при расчете по предельным состояниям второй группы следует принимать равным: вдоль волокон $E = 10000$ МПа (100000 кгс/см²), поперек волокон $E_{90} = 400$ МПа (4000 кгс/см²). Модуль сдвига древесины относительно осей, направленных вдоль и поперек волокон, следует принимать равным $G_{90} = 500$ МПа (5000 кгс/см²). Коэффициент Пуассона древесины поперек волокон при напряжениях, направленных вдоль волокон следует принимать равным $\nu_{90,0} = 0,5$, а вдоль волокон при напряжениях, направленных поперек волокон $\nu_{0,90} = 0,02$.

Величины модулей упругости строительной фанеры в плоскости листа E_D и G_D и коэффициенты Пуассона ν_D при расчете по второй группе предельных состояний следует принимать по табл. 11.

Таблица 11

Вид фанеры	Модуль упругости, E_D МПа (кгс/см ²)	Модуль сдвига G_D МПа (кгс/см ²)	Коэффициент Пуассона, ν_D	
1. Фанера клеенная берёзовая марки ФСФ сортов ВВВ, В/С, ВВ/С семислойная и пятислойная:	вдоль волокон наружных слоев	9000 (90000)	750 (7500)	0,085
	поперек волокон наружных слоев	6000 (60000)	750 (7500)	0,065
	под углом 45° к волокнам	2500 (25000)	3000 (30000)	0,6
	вдоль волокон наружных слоев	7000 (70000)	800 (8000)	0,07
2. Фанера клеенная из древесины лиственных породы марки ФСФ сортов В/ВВ и ВВ/С семислойная	вдоль волокон наружных слоев	7000 (70000)	800 (8000)	0,07
	поперек волокон наружных слоев	5500 (55000)	800 (8000)	0,06
	под углом 45° к волокнам	2000 (20000)	2200 (22000)	0,6
	вдоль волокон наружных слоев	12000 (120000)	1000 (10000)	0,085
3. Фанера бакелитизированная марки ФБС:	вдоль волокон наружных слоев	12000 (120000)	1000 (10000)	0,085
	поперек волокон наружных слоев	8500 (85000)	1000 (10000)	0,065
	под углом 45° к волокнам	3500 (35000)	4000 (40000)	0,07
	вдоль волокон наружных слоев	12000 (120000)	1000 (10000)	0,085

Примечание Коэффициент Пуассона ν_D указан для направления, перпендикулярного оси, вдоль которой определен модуль упругости E_D .

Модуль упругости древесины и фанеры для конструкций, находящихся в различных условиях эксплуатации подвергающихся воздействию повышенной температуры, совместному воздействию постоянной и временной длительной нагрузок, следует определять умножением указанных выше величин E и G на коэффициенты m_T в табл. 5 и коэффициенты m_T и m_D , приведенные в пп. 3.2,б и 3.2,в настоящих норм.

Модуль упругости древесины и фанеры в расчетах конструкций (кроме опор ЛЭП) на устойчивость и по деформированной схеме следует принимать равным для древесины $E=300R_c$ (R_c -расчетное сопротивление сжатию вдоль волокон, принимаемое по табл.3), а модуль сдвига

относительно оси, направленных вдоль и поперек волокон, $G_{\parallel} = 0,05E'$ для фанеры

$$E'_D = 250R_c, \quad G'_D = G_D \frac{E_D}{E_D} \quad (R_{cD} = E_D, G_{cD})$$

принимаются по табл. 10, 11).

4. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ ПЕРВОЙ ГРУППЫ

Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы

4.1. Расчет центрально-растянутых элементов следует производить по формуле

$$\frac{N}{F_{нт}} \leq R_T \quad (4)$$

где N - расчетная продольная сила;

R_T - расчетное сопротивление древесины растяжению вдоль волокон;

$F_{нт}$ - площадь поперечного сечения элемента нетто

При определении $F_{нт}$ ослабления, расположенные на участке длиной до 200 мм, следует принимать совмещенными в одном сечении.

4.2. Расчет центрально-сжатых элементов постоянного цельного сечения следует производить по формулам:

а) на прочность

$$\frac{N}{F_{нт}} \leq R_c \quad (5)$$

б) на устойчивость

$$\frac{N}{\varphi F_{нт}} \leq R_c \quad (6)$$

где R_c - расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

φ - коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.4.3;

$F_{нт}$ - площадь нетто поперечного сечения элемента;

$F_{расч}$ - расчетная площадь поперечного сечения элемента, принимаемая равной

при отсутствии ослаблений или ослаблениях в опасных сечениях, не выходящих на кромки (рис.1,а), если площадь ослаблений не превышает 25% $E_{бр}$, $E_{расч} = F_{бр}$, где $F_{бр}$ - площадь сечения brutto; при ослаблениях, не выходящих на кромки, если площадь ослабления превышает 25% $F_{бр}$, $F_{расч} = 4/3 F_{нт}$; при симметричных ослаблениях, выходящих на кромки (рис.1,б), $F_{расч} = F_{нт}$

4.3 Коэффициент продольного изгиба φ следует определять по формулам (7) и (8):

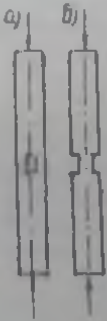


Рис. 1 Ослабления сжатых элементов

а - на выходящие на кромку;
б - выходящие на кромку

при гибкости элемента $\lambda \leq 70$

$$\varphi = 1 - \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \quad (7)$$

при гибкости элемента $\lambda > 70$

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} \quad (8)$$

где коэффициент $a=0,8$ для древесины и $a=1$ для фанеры; коэффициент $A=3000$ для древесины и $A=2500$ для фанеры.

4.4 Гибкость элементов цельного сечения определяется по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} \quad (9)$$

где l_0 - расчетная длина элемента,
 r - радиус инерции сечения элемента с максимальными размерами брутто соответственно относительно осей X и Y.

4.5 Расчетную длину элемента l_0 следует определять умножением его свободной длины l на коэффициент μ_0 :

$$l_0 = \mu_0 l \quad (10)$$

согласно пп 4.21 и 6.25

4.6 Составные элементы на податливых соединениях, опертые всем сечением следует рассчитывать на прочность и устойчивость по формулам (5) и (6), при этом $F_{нп}$ и $F_{расч}$ определять как суммарные площади всех ветвей. Гибкость составных элементов λ следует определять с учетом податливости соединений по формуле

$$\lambda = \sqrt{(\mu_0 l)^2 + \lambda_1^2} \quad (11)$$

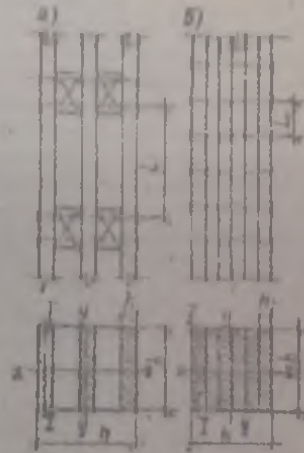


Рис. 2. Составные элементы
а - с прокладками; б - без прокладок

где λ_y - гибкость всего элемента относительно оси Y (рис.2), вычисленная по расчетной длине элемента l_0 без учета податливости,

λ_1 - гибкость отдельной ветви относительно оси 1-1 (см рис.2), вычисленная по расчетной длине ветви l_1 ; при l_1 меньше семи толщин (h_1) ветви принимают $\lambda_1 = 0$;
 μ_y - коэффициент приведения гибкости, определяемый по формуле

$$\mu_y = \sqrt{1 + \lambda \frac{b h \mu_x}{b_0 h_0}} \quad (12)$$

где b и h - ширина и высота поперечных сечений элемента, см,

q_u - расчетное количество швов в элементе, определяемое числом швов по которым суммируется взаимный сдвиг элементов (на рис.2,а-4 шва, на рис.2,б-5 швов);

l_0 - расчетная длина элемента, м;

l_1 - расчетное количество срезов связей в одном шве на 1 м элемента (при нескольких швах с различным количеством срезов следует принимать среднее для всех швов количество срезов);

k_c - коэффициент податливости соединений, который следует определять по формулам табл.12.

При определении k_c диаметр гвоздей следует принимать не более 0,1 толщины соединяемых элементов. Если размер заземленных концов гвоздей менее $4d$, то срезы в примыкающих к ним швах в рас-

Стр. 50 КМК 2.03.08-98

чете не учитывают. Значение k_c соединений на стальных цилиндрических нагелях следует определять по толщине n более тонкого из соединяемых элементов

При определении k_c диаметр дуговых цилиндрических нагелей следует принимать не более 0,25 толщины более тонкого из соединяемых элементов.

Связи в швах следует расставлять равномерно по длине элемента. В шарнирных опорных прямоугольных элементах допускаются в средних четвертях длины ставить связи в половинном количестве, вводя в расчет по формуле (12) величину l_c , принятую для крайних четвертей длины элементов.

Гибкость составного элемента, вычисленную по формуле (11), следует принимать не более гибкости λ отдельных ветвей, определяемой по формуле

$$\lambda = \sqrt{\frac{l}{\sum I_{оп} + I_{оп}}} \quad (13)$$

где $\sum I_{оп}$ - сумма моментов инерции брута поперечных сечений отдельных ветвей относительно собственных осей, параллельных оси Y (см. рис. 2);

$F_{оп}$ - площадь сечения брута элемента;

l_c - расчетная длина элемента.

Гибкость составного элемента относительно оси, проходящей через центры тяжести сечений всех ветвей (ось X на рис. 2), следует определять как для цельного элемента, т.е. без учета податливости связей, если ветви нагружены равномерно. В случае неравномерно нагруженных ветвей следует руководствоваться п. 4.7.

Если ветви составного элемента имеют различное сечение, то расчетную гибкость λ_1 ветви в формуле (11) следует принимать равной

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{l}{\sum I_{оп} + I_{оп}}} \quad (14)$$

определение l_c приведено на рис. 2.

4.7. Составные элементы на податливых соединениях, часть ветви которых не опирается по концам, допускается рассчитывать на прочность и устойчивость по формулам (5), (6) при соблюдении следующих условий:

а) площади поперечного сечения элемента $F_{оп}$ и $F_{рас}$ следует определять по сечению опорных ветвей;

б) гибкость элемента относительно оси Y (см. рис. 2) определяется по формуле (11); при этом момент инерции принимается с учетом всех ветвей, а площадь - только опорных;

в) при определении гибкости относительно оси X (см. рис. 2.) момент инерции

следует определять по формуле

$$I = I_{оп} + 0,5 I_{неоп} \quad (15)$$

где $I_{оп}$ и $I_{неоп}$ - моменты инерции по перпендикулярным сечениям соответственно опорных и неопорных ветвей.

4.8. Расчет на устойчивость центрально-сжатых элементов переменного по высоте сечения следует выполнять по формуле

$$\frac{M}{F_{рас} \cdot k_{MN}} \leq R_c \quad (16)$$

где $F_{рас}$ - площадь поперечного сечения брута с максимальными размерами;

k_{MN} - коэффициент, учитывающий неравномерность высоты сечения, определяемый по табл. 1 прил. 5 (для элементов постоянного сечения $k_{MN} = 1$);

φ - коэффициент продольного изгиба, определяемый по п. 4.3 для гибкости, соответствующей сечению с максимальными размерами.

Таблица 12

Вид связи	Коэффициент k_c при	
	центрально-сжатии	изгибе
1. Гвозди	1 $10d^2$	1 $5d^2$
2. Стальная цилиндрическая нагель	1 $5d^2$	1 $2,5d^2$
а) диаметром s 1/7 толщины соединяемых элементов	1,5 ad	1 ad
б) диаметром s 1/7 толщины соединяемых элементов	1 d^2	1,5 d^2
3. Дубовые цилиндрические нагели	1 d^2	1,5 d^2
4. Дубовые пластинчатые нагели		1,4 $8b_{нп}$
5. Клеи	0	0

Примечание: Диаметр гвоздей и нагелей d , толщину элементов a , ширину $b_{нп}$ и толщину δ пластинчатых нагелей следует принимать в см.

Изгибаемые элементы

4.9. Расчет изгибаемых элементов, обеспеченных от потери устойчивости плоской формы деформирования (см. пп. 4.14 и 4.15), на прочность по нормальным напряжениям следует производить по формуле

$$\frac{M}{W_{рас}} \leq R_m \quad (17)$$

где M - расчетный изгибающий момент;

R_m - расчетное сопротивление изгибу;

$W_{рас}$ - расчетный момент сопротивления поперечного сечения элемента. Для цельных элементов $W_{рас} = W_{оп}$; для изгибаемых составных элементов на податливых

соединениях расчетный момент сопротивления следует принимать равным моменту сопротивления нетто $W_{нт}$, умноженному на коэффициент k_W ; значения k_W для элементов, составленных из одинаковых слоев, приведены в табл. 13. При определении $W_{нт}$ ослабления сечений, расположенные на участке элемента длиной до 200 мм, принимают совмещенными в одном сечении.

Таблица 13

Обозначение коэффициентов	Число слоев в элементе	Значение коэффициентов для расчета изгибаемых составных элементов при пролетах, м			
		2	4	6	0 и более
k_W	2	0,7	0,85	0,9	0,9
	3	0,6	0,8	0,85	0,9
	10	0,4	0,7	0,8	0,85
k_X	2	0,45	0,65	0,75	0,8
	3	0,25	0,5	0,6	0,7
	10	0,07	0,2	0,3	0,4

Примечание. Для промежуточных значений величины пролета и числа слоев коэффициенты определяются интерполяцией.

4.10. Расчет изгибаемых элементов на прочность по скалыванию следует выполнять по формуле

$$\frac{QS_{шв}}{I_{шв} h} \leq R_{ск} \quad (18)$$

где Q - расчетная поперечная сила;
 $S_{шв}$ - статический момент брутто сдвигаемой части поперечного сечения элемента относительно нейтральной оси;
 $I_{шв}$ - момент инерции брутто поперечного сечения элемента относительно нейтральной оси;
 $h_{расч}$ - расчетная ширина сечения элемента;
 $R_{ск}$ - расчетное сопротивление скалыванию при изгибе.

4.11. Количество срезов связей n_c , равномерно расставленных в каждом шве составного элемента на участке с однозначной эпурой поперечных сил, должно удовлетворять условию

$$n_c \geq \frac{7(M_A - M_B)S_{шв}}{T_{шв}} \quad (19)$$

где T - расчетная несущая способность связи в данном шве,
 M_A, M_B - изгибающие моменты в начальном А и конечном В сечениях рассматриваемого участка

Примечание. При наличии в шве связей разной несущей способности, но одинаковых по характеру работы (например, нагелей и гвоздей), несущие способности их следует суммировать.

4.12. Расчет элементов цельного сечения на прочность при косом изгибе следует производить по формуле

$$\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_b \quad (20)$$

где M_x и M_y - составляющие расчетного изгибающего момента для главных осей сечения X и Y;

W_x, W_y - моменты сопротивления поперечного сечения нетто относительно главных осей сечения X и Y.

4.13. Клеевые криволинейные элементы, изгибаемые моментом M , уменьшающим их кривизну, следует проверять на радиальные растягивающие напряжения по формуле

$$\frac{\sigma_0 + \alpha_1 \sigma_1}{r_i} \leq R_{p,90} \quad (21)$$

где σ_0 - нормальное напряжение в крайнем волокне растянутой зоны;

σ_1 - нормальное напряжение в промежуточном волокне сечения, для которого определяются радиальные растягивающие напряжения;

h_i - расстояние между крайним и рассматриваемым волокнами;

r_i - радиус кривизны линии, проходящей через центр тяжести части эпюры нормальных растягивающих напряжений, заключенной между крайним и рассматриваемым волокнами;

$R_{p,90}$ - расчетное сопротивление древесины растяжению поперек волокон, принимаемое по п.7 табл.3.

4.14. Расчет на устойчивую форму плоской формы деформирования изгибаемых элементов прямоугольного постоянного сечения следует производить по формуле

$$\frac{M}{\varphi_{ш} W_{ш}} \leq R_b \quad (22)$$

где M - максимальный изгибающий момент на рассматриваемом участке l_p ;

$W_{ш}$ - максимальный момент сопротивления брутто на рассматриваемом участке l_p .

Коэффициент $\varphi_{ш}$ для изгибаемых элементов прямоугольного постоянного поперечного сечения, шарнирно-закрепленных от смещения из плоскости изгиба и закрепленных от поворота вокруг продольной оси в опорных сечениях, следует определять по формуле

$$\varphi_{ш} = 1 - 40 \frac{l_p^2}{l_{ш}^2} k_{ш} \quad (23)$$

где l_p - расстояние между опорными сечениями элемента, а при закреплении жесткой кромки элемента в промежуточных точках от смещения из плоскости изгиба - расстояние между этими точками;

b - ширина поперечного сечения;
 h - максимальная высота поперечного сечения на участке l_p ;
 k_ϕ - коэффициент, зависящий от формы эпюры изгибающих моментов на участке l_p , определяемый по табл.2 прил.5 настоящих норм.

При расчете изгибаемых элементов с линейно меняющейся по длине высотой и постоянной шириной поперечного сечения, не имеющих закреплений из плоскости по растянутой от момента M кромке, или при $m < 4$ коэффициент ϕ_M по формуле (23) следует умножить на дополнительный коэффициент $k_{жм}$. Значения $k_{жм}$ приведены в табл.2 прил.5. При $m \geq 4$ $k_{жм} = 1$.

При подкреплении из плоскости изгиба в промежуточных точках растянутой кромки элемента на участке l_p , коэффициент ϕ_M , определенный по формуле (23) следует умножить на коэффициент $k_{пк}$:

$$k_{пк} = 1 + \left[0,142 \frac{l_p}{h} + 1,76 \frac{h}{l_p} + 1,4\alpha_p - 1 \right] \frac{m^2}{m^2 + 1}, \quad (24)$$

где α_p - центральный угол в радианах определяющий участок l_p элемента кругового очертания (для прямолинейных элементов $\alpha_p = 0$)

m - число подкреплённых (с одинаковым шагом) точек растянутой кромки на участке l_p (при $m \geq 4$ величину $\frac{m^2}{m^2 + 1}$ следует принимать равной 1).

4.15. Проверку устойчивости плоской формы деформирования изгибаемых элементов постоянного двутаврового или коробчатого поперечного сечения следует производить в тех случаях, когда

$$l_p \geq 7b, \quad (25)$$

где b - ширина сжатого пояса поперечного сечения.

Расчет следует производить по формуле

$$\frac{M}{\phi W_{ср}} \leq R_c, \quad (26)$$

где ϕ - коэффициент продольного изгиба из плоскости изгиба сжатого пояса элемента, определяемый по п.4.3;

R_c - расчетное сопротивление сжатия;

$W_{ср}$ - момент сопротивления брутто поперечного сечения; в случае фанерных стенок - приведенный момент сопротивления в плоскости изгиба элемента.

Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом

4.16. Расчет внецентренно-растянутых и растянуто-изгибаемых элементов следует производить по формуле

$$\frac{N}{F_{расч}} + \frac{MR}{W_{расч} R_c} \leq R_c, \quad (27)$$

где $W_{расч}$ - расчетный момент сопротивления поперечного сечения (см.п. 4.9);

$F_{расч}$ - площадь расчетного сечения нетто.
 4.17. Расчет на прочность внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов следует производить по формуле

$$\frac{N}{F_{расч}} + \frac{M_d}{W_{расч}} \leq R_c, \quad (28)$$

где M_d - изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок, определяемый из расчета по деформированной схеме.

Примечания: 1. Для шарнирно-опертых элементов при симметричных эпюрах изгибающих моментов синусоидального, параболического, полигонального и близких к ним очертаний, а также для консольных элементов M_d следует определять по формуле

$$M_d = \frac{M}{\xi}, \quad (29)$$

где ξ - коэффициент, изменяющийся от 1 до 0, учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента, определяемый по формуле

$$\xi = 1 - \frac{\gamma}{\alpha k_{пк}}, \quad (30)$$

M - изгибающий момент в расчетном сечении без учета дополнительного момента от продольной силы;

γ - коэффициент, определяемый по формуле (3) п.4.3.

2. В случаях когда в шарнирно-опертых элементах эпюры изгибающих моментов имеют треугольное или прямоугольное очертание, коэффициент ξ по формуле (30) следует умножать на поправочный коэффициент k_n .

$$k_n = \alpha_n + \xi(1 - \alpha_n), \quad (31)$$

где α_n - коэффициент, который следует принимать равным 1,22 при эпюрах изгибающих моментов треугольного очертания (от сосредоточенной силы) и 0,81 при эпюрах прямоугольного очертания (от постоянного изгибающего момента).

3. При несимметричном нагружении шарнирно-опертых элементов величину изгибающего момента M_d следует определять по формуле

$$M_d = \frac{M_0}{\xi_0} + \frac{M_1}{\xi_1}, \quad (32)$$

где M_0 и M_1 - изгибающие моменты в расчетном сечении элемента от симметричной и кососимметричной составляющих нагрузки;

ξ_0 и ξ_1 - коэффициенты, определяемый по формуле (30) при величинах гибкостей, соответствующих симметричной и кососимметричной формам продольного изгиба.

4. Для элементов переменного по высоте сечения площадь $F_{расч}$ в формуле (30) следует принимать для максимального по высоте сечения, а коэффициент ϕ следует

умножать на коэффициент $K_{жж}$ принимаемый по табл. 1 прил. 5

5. При отношении напряжений от изгиба к напряжениям от сжатия менее 0,1 сжато-изгибаемые элементы следует проверять также на устойчивость по формуле (6) без учета изгибающего момента.

4.18. Расчет на устойчивость плоской формы деформирования сжато-изгибаемых элементов следует производить по формуле

$$\frac{N}{\alpha R F_{ср}} + \left(\frac{M_d}{\alpha R W_{ср}} \right)^2 \leq 1 \quad (33)$$

где $F_{ср}$ - площадь брутто с максимальными размерами сечения элемента на участке l_p ;

$W_{ср}$ - см. п. 4.14;

$n=2$ - для элементов без закрепления растянутой зоны из плоскости деформирования и $n=1$ для элементов, имеющих такие закрепления;

φ - коэффициент продольного изгиба, определяемый по формуле (8) для гибкости участка элемента расчетной длиной l_p из плоскости деформирования;

$\varphi_{жж}$ - коэффициент, определяемой по формуле (23).

При наличии в элементе на участке l_p закреплений из плоскости деформирования со стороны растянутой от момента M кромки коэффициент $\varphi_{жж}$ следует умножать на коэффициент $K_{жж}$ определяемый по формуле (24), а коэффициент φ - на коэффициент $K_{ГН}$ по формуле

$$K_{ГН} = 1 + \left[0,75 + 0,001 \left(\frac{l_p}{h} \right)^2 + 0,6 \alpha_r \left(\frac{l_p}{r} - 1 \right) \right] \frac{m^2}{m^2 + 1} \quad (34)$$

где α_r, l_p, h и m - см. п. 4.14.

При расчете элементов переменного по высоте сечения, не имеющих закреплений из плоскости по растянутой от момента M кромке, или при $m < 4$ коэффициенты φ и $\varphi_{жж}$, определяемые по формулам (8) и (23), следует дополнительно умножать соответственно на коэффициенты $K_{жж}$ и $K_{жж}$, приведенные в табл. 1 и 2 прил. 5.

При $m \geq 4K_{жж} = K_{жж} = 1$.

4.19. В составных сжато-изгибаемых элементах следует проверять устойчивость наиболее напряженной ветви, если расчетная длина ее превышает семь толщин ветви, по формуле

$$\frac{N}{F_{ср}} + \frac{M_d}{W_{ср}} \leq \varphi_1 R_{ср} \quad (35)$$

где φ_1 - коэффициент продольного изгиба для отдельной ветви, вычисленный по ее расчетной длине l_1 (см. п. 4.6).

$F_{ср}, W_{ср}$ - площадь и момент сопротивления брутто поперечного сечения элемента.

Устойчивость сжато-изгибаемого составного элемента из плоскости изгиба следует проверять по формуле (6) без учета изгибающего момента.

4.20. Количество срезов связей n_0 , равномерно расставленных в каждом шве сжато-изгибаемого составного элемента на участке с однозначной эпюрой поперечных сил при приложении сжимающей силы по всему сечению, должно удовлетворять условию

$$n_0 \geq \frac{15M_d S_{ср}}{T l_p} \quad (36)$$

где $S_{ср}$ - статический момент брутто сдвигаемой части поперечного сечения относительно нейтральной оси;

$I_{ср}$ - момент инерции брутто поперечного сечения элемента;

T - расчетная несущая способность одной связи в данном шве;

M_d - изгибающий момент, определяемый по п. 4.17.

Расчетные длины и предельные гибкости элементов деревянных конструкций

4.21. Для определения расчетной длины прямолинейных элементов, нагруженных продольными силами по концам, коэффициент μ_0 следует принимать равным.

при шарнирно-закрепленных концах, а также при шарнирном закреплении в промежуточных точках элемента - 1;

при одном шарнирно-закрепленном и другом защемленном конце - 0,8;

при одном защемленном и другом свободном нагруженном конце - 2,2;

при обоих защемленных концах - 0,65.

В случае распределенной равномерно по длине элемента продольной нагрузки коэффициент μ_0 следует принимать равным:

при обоих шарнирно-закрепленных концах - 0,73;

при одном защемленном и другом свободном конце - 1,2.

Расчетную длину пересекающихся элементов соединенных между собой в месте пересечения, следует принимать равной:

при проверке устойчивости в плоскости конструкций - расстоянию от центра узла до точки пересечения элементов;

при проверке устойчивости из плоскости конструкции:

а) в случае пересечения двух сжатых элементов - полной длине элемента;

б) в случае пересечения сжатого элемента с неработающим - величине l_1 , умноженной на коэффициент μ_0 .

$$n_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{l_1 \lambda_1 F_1}{l_2 \lambda_2 F_2}}}, \quad (37)$$

где $l_1 \lambda_1 F_1$ - полная длина, гибкость и площадь поперечного сечения сжатого элемента;

$l_2 \lambda_2 F_2$ - длина, гибкость и площадь поперечного сечения неработающего элемента

Величину n_0 следует принимать не менее 0,5;

в) в случае пересечения сжатого элемента с растянутым равной по величине силой наибольшей длине сжатого элемента, измеряемой от центра шва до точки пересечения элементов.

Если пересекающиеся элементы имеют составное сечение, то в формулу (37) следует подставлять соответствующие значения гибкости, определяемые по формуле (11).

4.22. Гибкость элементов и их отдельных ветвей в деревянных конструкциях не должна превышать значений, указанных в табл. 14.

Особенности расчета клееных элементов из фанеры с древесиной

4.23. Расчет клееных элементов из фанеры с древесиной следует выполнять по методу приведенного поперечного сечения.

4.24. Прочность растянутой фанерной обшивки плит (рис.3) и панелей следует проверять по формуле

$$\frac{M}{W_{cp}} \leq m_0 R_{фн} \quad (38)$$

где M - расчетный изгибающий момент;

Таблица 14

Наименование элементов конструкции	Предельная гибкость λ_{max}
1. Сжатые пояса, опорные раскосы и опорные стойки ферм, колонны	120
2. Прочие сжатые элементы ферм и других сквозных конструкций	150
3. Сжатые элементы связей	200
4. Растянутые пояса ферм в вертикальной плоскости	150
5. Прочие растянутые элементы ферм и других сквозных конструкций	200
Для опор воздушных линий электропередачи	
6. Основные элементы (стойки, приставки, опорные раскосы)	150
7. Прочие элементы	175
8. Связи	200

Примечания. Для сжатых элементов переменного сечения величины предельной гибкости λ_{max} умножаются на $\sqrt{k_{\lambda}}$, где коэффициент k_{λ} принимается по табл. 1 прил. 5

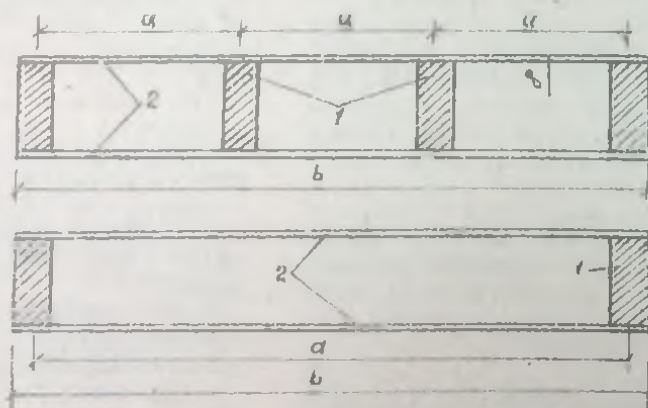


Рис. 3. Поперечное сечение клееных плит из фанеры и древесины
1 - продольные ребра; 2 - обшивка

$R_{ф,р}$ - расчетное сопротивление фанеры растяжению;

$m_{ф}$ - коэффициент, учитывающий снижение расчетного сопротивления в стыках фанерной обшивки, принимаемый равным при условном соединении или с двусторонними накладками: $m_{ф}=0,6$ для фанеры обычной и $m_{ф}=0,8$ для фанеры бакелизированной. При отсутствии стыков $m_{ф}=1$;

$W_{фр}$ - момент сопротивления поперечного сечения, приведенного к фанере, который следует определять в соответствии с указаниями п 4.25

4.25. Приведенный момент сопротивления поперечного сечения клееных элементов из фанеры с древесиной следует определять по формуле

$$W_{фр} = \frac{I_{ф}}{y_0} \quad (39)$$

где y_0 - расстояние от центра тяжести приведенного сечения до нижней грани обшивки;

$I_{фр}$ - момент инерции сечения, приведенного к фанере:

$$I_{фр} = I_{ф} + I_{д} \frac{E_{д}}{E_{ф}} \quad (40)$$

где $I_{ф}$ - момент инерции поперечного сечения фанерных обшивок;

$I_{д}$ - момент инерции поперечного сечения деревянных ребер каркаса;

$E_{д}/E_{ф}$ - отношение модулей упругости древесины и фанеры

При определении приведенных моментов инерции и приведенных моментов сопротивления расчетную ширину фанерных обшивок следует принимать равной $b_{расч} = 0,5b$ при $l \geq 6a$ и

$$b_{расч} = 0,15 \frac{l}{a}$$

при $l < 6a$ (b - полная ширина сечения плиты, l - пролет плиты, a - расстояние между продольными ребрами по осям).

4.26 Устойчивость сжатой обшивки пилг и панелей следует проверять по формуле

$$\frac{M}{\varphi_{фл} W_{фл}} \leq R_{фл} \quad (41)$$

где $\varphi_{фл} = \frac{1250}{(a/\delta)^2} \mu_{фл} \frac{a}{l} \leq 50$

$$\varphi_{фл} = 1 - \frac{(a/\delta)^2}{5000} \mu_{фл} \frac{a}{\delta} \leq 50$$

(a - расстояние между ребрами в стыку; δ - толщина фанеры).

Верхнюю обшивку плит дополнительно следует проверять на местный изгиб от сосредоточенного груза $P=1 \text{ кН}$ (100 кгс) (с коэффициентом перегрузки $n=1,2$) как

заделанную в местах приклеивания к ребрам пластинку.

4.27. Проверку на скалывание ребер каркаса пилг и панелей или обшивки по шву в места примыкания ее к ребрам следует производить по формуле

$$\frac{QS}{I_{фр} b} \leq R_{ск} \quad (42)$$

где Q - расчетная поперечная сила, $S_{фр}$ - статический момент сдвигаемой части приведенного сечения относительно нейтральной оси;

$R_{ск}$ - расчетное сопротивление скалыванию древесины вдоль волокон или фанеры вдоль волокон наружных слоев;

$b_{расч}$ - расчетная ширина сечения, которую следует принимать равной суммарной ширине ребер каркаса.

4.28. Расчет на прочность поясов изгибаемых элементов двутаврового и коробчатого сечений с фанерными стенками (рис.4) следует производить по формуле (17), принимая $W_{расч} = W_{фр}$, при этом напряжения в растянутом поясе не должны превышать $R_{р}$, а в сжатом - $\varphi R_{сж}$ (φ - коэффициент продольного изгиба из плоскости изгиба).

4.29. При проверке стенки на срез по нейтральной оси в формуле (42) значение $R_{ск}$ принимается равным $R_{ф,ср}$, а расчетная ширина $b_{расч}$

$$b_{расч} = \sum \delta_{ст} \quad (43)$$

где $\sum \delta_{ст}$ - суммарная толщина стенок.

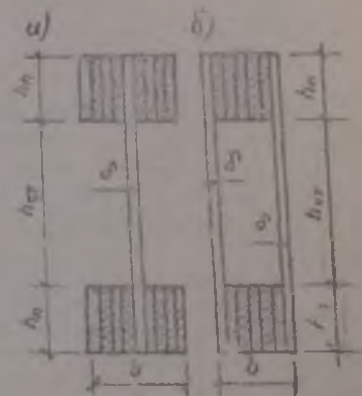


Рис. 4 Поперечные сечения клееных валялок с плоской фанерной стенкой
а - двутаврового сечения; б - коробчатого сечения

При проверке скалывания по швам между поясами и стенкой в формуле (42) $R_{ск} = R_{ф,ск}$, а расчетную ширину сечения следует принимать равной

$$b_{расч} = nh_{фр} \quad (44)$$

где h_p - высота поясов;

n - число вертикальных швов.

4.30. Прочность стенки в опасном сечении на действие главных растягивающих напряжений в изгибаемых элементах двутаврового и коробчатого сочлений следует проверять по формуле

$$\frac{\sigma_{CT}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_{CT}}{2}\right)^2 + \tau_{CT}^2} \leq R_{фан} \quad (45)$$

где $R_{фан}$ - расчетное сопротивление фанеры растяжению под углом α , определяемое по графику рис. 17 прил. 6;

σ_{CT} - нормальные напряжения в стенке от изгиба на уровне внутренней кромки поясов;

τ_{CT} - касательные напряжения в стенке на уровне внутренней кромки поясов;

α - угол, определяемый из зависимости

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\tau_{CT}}{\sigma_{CT}} \quad (46)$$

Устойчивость стенки с продольным по отношению к оси элемента расположением волокон наружных слоев следует проверять на действие касательных и нормальных напряжений при улолии

$$\frac{h_{CT}}{\delta} > 30 \quad (47)$$

где h_{CT} - высота стенки между внутренними гранями полок;

δ - толщина стенки.

Расчет следует производить по формуле

$$\frac{\sigma_{CT}}{k_n \left(\frac{100\delta}{h_{CT}}\right)} + \frac{\tau_{CT}}{k_t \left(\frac{100\delta}{h_{расч}}\right)} \leq 1 \quad (48)$$

где k_n и k_t - коэффициенты определяемые по графикам рис. 18, 19 прил. 6;

$h_{расч}$ - расчетная высота стенки, которую следует принимать равной h_{CT} при расстоянии между ребрами $a \geq h_{CT}$ и равной a при $a < h_{CT}$.

При поперечном по отношению к оси элемента расположении наружных волокон фанерной птетки проверку устойчивости следует производить по формуле (48) на действие только касательных напряжений в тех случаях, когда

$$\frac{h_{CT}}{\delta} > 80 \quad (49)$$

6. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ ВТОРОЙ ГРУППЫ

4.31. Деформации деревянных конструкций или их отдельных элементов следует определять с учетом сдвига и податливости соединений. Величину деформации податливого соединения при полном

использовании его несущей способности следует принимать по табл. 15, а при неполном - пропорциональной действующему на соединение усилию.

Таблица 15

Вид соединения	Деформация соединения, мм
На лобовых врубках и торец в торец	1,5
На нагелях всех видов	2,0
В примыканиях поперек волокон	3,0
В клеевых соединениях	0,0

4.32. Прогибы и перемещения элементов конструкции не должны превышать предельных, установленных КМК 2.01.07-96.

4.33. Прогиб изгибаемых элементов следует определять по моменту инерции поперечного сечения брутто. Для составных сечений момент инерции умножается на коэффициент $k_{ш}$, учитывающий сдвиг податливых соединений, приведенный в табл. 13.

Наибольший прогиб шарнирно-опертых и консольных изгибаемых элементов постоянного и переменного сечений f следует определять по формуле

$$f = \frac{f_0}{k} \left[1 + c \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] \quad (50)$$

где f_0 - прогиб балки постоянного сечения высотой h без учета деформаций сдвига;

h - наибольшая высота сечения;

l - пролет балки;

k - коэффициент, учитывающий влияние переменности высоты сечения, принимаемый равным 1 для балок постоянного сечения;

c - коэффициент, учитывающий влияние деформаций сдвига от поперечной силы.

Значения коэффициентов k и c для основных расчетных схем балок приведены в табл. 3 прил. 5.

4.34. Прогиб клееных элементов из фанеры с древесиной следует определять, принимая жесткость сечения равной $0,7 E_{гдр}$. Расчетная ширина обшивок плит и панелей при определении прогиба принимается в соответствии с указаниями п. 4.25.

4.35. Прогиб сжатно-изгибаемых шарнирно-опертых симметрично нагруженных элементов и консольных элементов следует определять по формуле

$$f_{ш} = \frac{f}{k} \quad (51)$$

где f - прогиб, определяемый по формуле (50);

β - коэффициент определяемый по формуле (30)

5 РАСЧЕТ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

5.1 Действующее на соединения (связи) усилие не должно превышать расчетной несущей способности соединения (связи) T

5.2 Расчетную несущую способность соединений, работающих на смятие и скалывание, следует определять по формулам:

а) из условия смятия древесины

$$T = R_{см} F_{см} \quad (52)$$

б) из условия скалывания древесины

$$T = R_{ск} l_{ск} \quad (53)$$

где $F_{см}$ - расчетная площадь смятия;
 $F_{ск}$ - расчетная площадь скалывания;
 $R_{см}$ - расчетное сопротивление древесины смятию под углом к направлению волокон;

$R_{ск}$ - расчетное среднее по площадке скалывания сопротивление древесины скалыванию вдоль волокон, определяемое п.5.3

5.3 Среднее по площадке скалывания расчетное сопротивление древесины скалыванию следует определять по формуле

$$R_{ск} = \frac{R_{ск0}}{1 + \beta} \quad (54)$$

где $R_{ск0}$ - расчетное сопротивление древесины скалыванию вдоль волокон (при расчете по максимальному напряжению);

$l_{ск}$ - расчетная длина плоскости скалывания, принимаемая не более 10 глубин врезки в элемент;

e - плечо сил скалывания, принимаемое равным $0,5h$ при расчете элементов с несимметричной врезкой в соединениях без зазора между элементами (рис. 5,а) и $0,25h$ при расчете симметрично загруженных элементов с симметричной врезкой (рис 5,б);

h - полная высота поперечного сечения элемента;

β - коэффициент, принимаемый равным 0,25 при расчете соединений, работающих по схеме, показанной на рис. 5,г и $\beta = 0,125$ при расчете соединений, работающих по схеме согласно рис 5,в если обеспечено обжатие по плоскостям скалывания.

Отношение $l_{ск}/e$ должно быть не менее 3

Клеевые соединения

5.4 При расчете конструкций клеевые соединения следует рассматривать как неподвижные соединения

5.5 Клеевые соединения следует использовать

а) для стыкования отдельных слоев на зубчатом соединении (рис. 6,а),

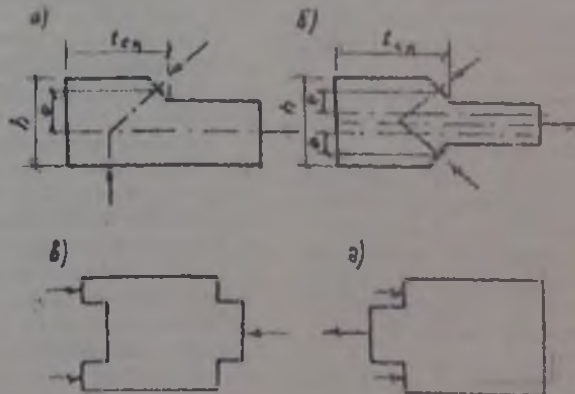


Рис. 5. Врезки в элементах соединений
 а - несимметричная, б - симметричная, в, г - схемы скалывания в соединениях



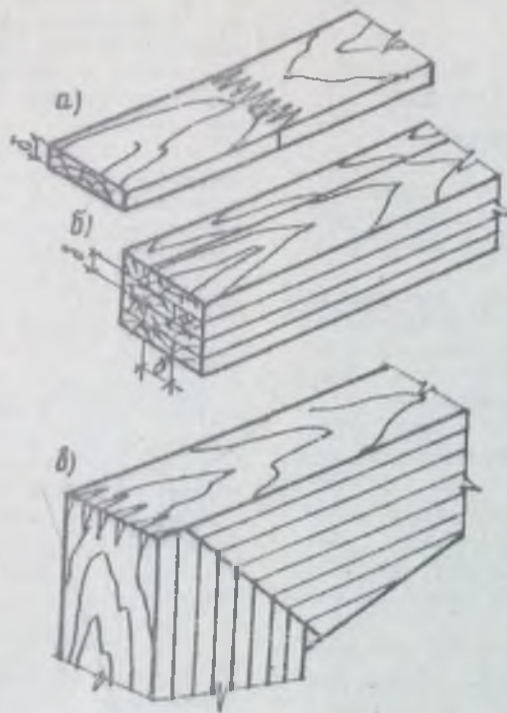


Рис. 6. Клеевые соединения

а - при стыковании отдельных слоев по длине зубчатым шипом, выходящим на пласт; б - при образовании пакетов и сплачивании по пласти и кромке, в - при стыковании кленных элементов под углом зубчатым шипом

б) для образования сплошного сечения (пакетов) путем сплачивания слоев по высоте и ширине сечения. При этом по ширине пакета швы склеиваемых кромок в соседних слоях следует сдвигать не менее чем на толщину слоя δ по отношению друг к другу (рис. 6,б);

в) для стыкования клееных пакетов, сопрягаемых под углом на зубчатый шип по всей высоте сечения (рис.6,в).

Величина внутреннего угла между осями сопрягаемых под углом элементов должна быть не менее 104° .

5.6. Применение усового соединения допускается для фанеры вдоль волокон наружных слоев. Длину усового соединения следует принимать не менее 10 толщин стыкуемых элементов.

5.7. Толщина склеиваемых слоев в элементах, как правило, не следует принимать более 33 мм. В прямолинейных элементах допускается толщина слоев до 42 мм при условии устройства в них продольных прорезей.

5.8. В клееных элементах из фанеры с древесины не следует применять доски

шириной более 100 мм при склеивании их с фанерой и более 150 мм в примыканиях элементов под углом от 30 до 45° .

Соединения на врубках

5.9. Узловые соединения элементов из брусков и круглого леса на лобовых врубках следует выполнять с одним зубом (рис.7).

Рабочая плоскость смятия во врубках при соединении элементов, не испытывающих поперечного изгиба, должна располагаться перпендикулярно оси примыкающего сжатого элемента.

Если примыкающий элемент, помимо сжатия испытывает поперечный изгиб, рабочую плоскость смятия во врубках следует располагать перпендикулярно равнодействующей осевой и поперечных сил.

Элементы, соединяемые на лобовых врубках должны быть стянуты болтами

5.10. Лобовые врубки следует рассчитывать на скалывание согласно указаниям пп. 5.2 и 5.3, принимая расчетные сопротивления скалыванию по п.5 табл.3.

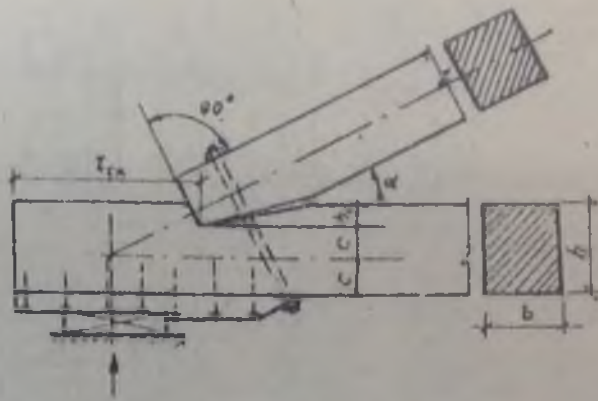


Рис. 7. Лобовая врубка с одним зубом

5.11 Длину плоскости скалывания лобовых врубок следует принимать не менее $1,5h$, где h - полная высота сечения скалываемого элемента.

Глубину врубки следует принимать не более $1/4h$ в промежуточных узлах скрепленных конструкций и не более $1/3 h$ в остальных случаях, при этом глубина врубок h , в брусках должна быть не менее 2 см, а в круглых лесоматериалах - не менее 3 см.

5.12 Расчет на смятие лобовых врубок с одним зубом следует производить по плоскости смятия (см рис 7). Угол смятия древесины α следует принимать равным углу между направляющими сминающего усилия и волокон сминаемого элемента.

Расчетное сопротивление древесины смятию под углом к волокнам для лобовых врубок следует определять по формуле (2) примеч 2 к табл 3 независимо от размеров площади смятия.

Соединения на цилиндрических нагелях

5.13 Расчетную несущую способность цилиндрического нагеля на один шов сплавления в соединениях элементов из сосны и ели (рис 8) при направлении усилий передаваемых нагелями вдоль волокон и гвоздями под любым углом, следует определять по табл.16. В необходимых случаях расчетную несущую способность цилиндрического нагеля, определенную по табл.16 следует устанавливать с учетом указаний п.5.15.

5.14 Расчетную несущую способность

цилиндрических нагелей при направлении передаваемого нагелем усилия под углом к волокну следует определять согласно п 5.13 с умножением:

а) на коэффициент k_d (табл.18) при расчете на смятие древесины в нагельном гнезде;

б) на величину $\sqrt{k_b}$ при расчете нагеля на изгиб; угол α следует принимать равным большему из углов смятия нагелем элементов, прилегающих к рассматриваемому шву.

5.15 Расчетную несущую способность нагелей в соединениях элементов конструкций из древесины других пород, в различных условиях эксплуатации, в условиях повышенной температуры, при действии только постоянных и длительных временных нагрузок следует определять согласно пп 5.13 и 5.14 с умножением:

а) на соответствующий коэффициент по табл 4, 5, 6, и пп.3 2,6 и 3 2, в при расчете нагельного соединения из условия смятия древесины в нагельном гнезде;

б) на корень квадратный из этого коэффициента при расчете нагельного соединения из условия изгиба нагеля.

5.16 Нагельное соединение со стальными накладками и прокладками на болтах или глухих цилиндрических нагелях (рис.9) допускается применять в тех случаях, когда обеспечена необходимая плотность постановки нагелей. Глухие стальные цилиндрические нагели должны иметь заглубление в древесину не менее 5 диаметров нагеля.

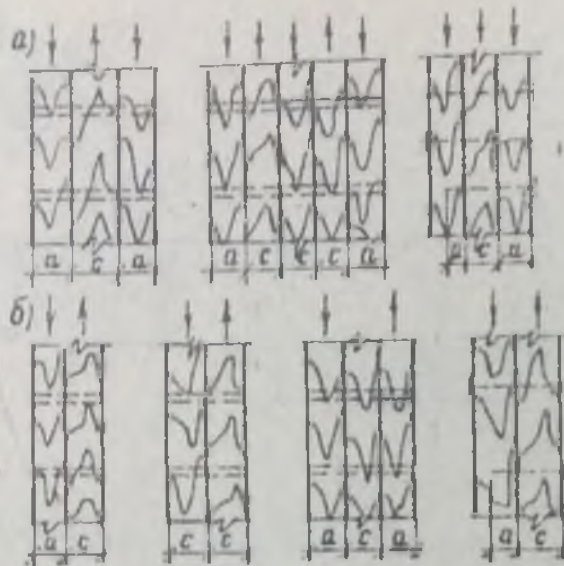


Рис 8 Напряженное состояние
а - симметричные, б - несимметричные

Таблица 1

Схемы соединений	Напряженное состояние соединений	Расчетная несущая способность T на оди- шой сплачивании (условный срез) кН (кгс)	
		Гвозди, стального, алю- миниевого, стеклопла- стикового нагеля	дубового нагеля
1. Симметричные соединения (рис. 8,а) 2. Несимметричные соединения (рис. 8,б)	а) Смятие в средних элементах	0,5сд (50 сд)	0,3сд (30 сд)
	б) Смятие в крайних элементах	0,8сд (80 сд)	0,5сд (50 сд)
	а) Смятие по всех элементах рав- ной толщины, и также в более толстых элементах односрезных соединений	0,35сд (35 сд)	0,2сд (20 сд)
	б) Смятие в более толстых сред- них элементах двухсрезных со- единений при $a \leq 0,5c$	0,25сд (25 сд)	0,14сд (14 сд)
3. Симметричные и несимметричные соединения	в) Смятие в более тонких крайних элементах при $a \leq 0,35c$	0,8сд (80 сд)	0,5сд (50 сд)
	г) Смятие в более тонких элемен- тах односрезных соединений и в крайних элементах при $c > a > 0,35c$		
	а) Изгиб гвозди	$15d^2 + 0,01z^2 (29d^2 + z^2)$, но не более $4d^2 (400 d^2)$	-
	б) Изгиб нагеля из стали С35/23	$12d^2 + 0,01z^2 (18d^2 + z^2)$, но не более $2,5d^2 (250 d^2)$	-
	в) Изгиб нагеля из алюминиевого сплава Д16-Т	$16d^2 + 0,01z^2 (16d^2 + z^2)$, но не более $2,2d^2 (220 d^2)$	-
	г) Изгиб нагеля из стеклопластика АГ-4С	$14,5d^2 + 0,01z^2 (14,5d^2 + z^2)$, но не более $1,8d^2 (180 d^2)$	-
	д) Изгиб нагеля из древеснослои- стого пластика ДСПБ	$0,8z^2 + 0,01z^2 (8d^2 + z^2)$, но не более $d^2 (100 d^2)$	-

Схемы соединения	Напряженное состояние соединения	Расчетная несущая способность T на один шов сплачивания (условный срез) кН (кгс)	
		Гвоздя, стального, алюминиевого, стеклопластикового нагеля	дубового нагеля
	в) Изгиб дубового нагеля		$0,43a^2 + 0,02a^2$ $(43a^2 + 2a^2)$, но не более $0,65a^2$ $(65 a^2)$

Примечания 1. В таблице: s - толщина средних элементов, а также равных по толщине или более толстых элементов односрезных соединений, a - толщина крайних элементов, а также более тонких элементов односрезных соединений, d - диаметр нагеля, все размеры в см.

2. Расчетную несущую способность нагеля в двухсрезных несимметричных соединениях при неодинаковой толщине элементов следует определять с учетом следующего:

а) расчетную несущую способность нагеля из условия смятия в среднем элементе толщиной s при промежуточных значениях между s и $0,5s$ следует определять интерполяцией между значениями по пп 2а и 2б таблицы;

б) при толщине крайних элементов $a > s$ расчетную несущую способность нагеля следует определять из условий смятия в крайних элементах по п 2а таблицы с заменой s на a ;

в) при определении расчетной несущей способности из условий изгиба нагеля толщину крайнего элемента a в п 3 таблицы следует принимать не более $0,6s$.

3. Значения коэффициентов k_1 для определения расчетной несущей способности при смятии в более тонких элементах односрезных соединений и в крайних элементах несимметричных соединений при $s \geq 11\%$ приведены в табл. 17.

4. Расчетную несущую способность нагеля в рассматриваемом шве следует принимать равной меньшему из всех значений, полученных по формулам табл. 16.

5. Расчет нагельных соединений на скалывание производить не следует, если выполняются условия расстановки нагелей в соответствии с пп 5.18 и 5.22.

6. Диаметр нагеля d следует назначать из условия наиболее полного использования его несущей способности по изгибу.

7. Число нагелей n_w в симметричном соединении, кроме гвоздевого, следует определять по формуле

$$n_w = \frac{N}{T_{n_w}} \quad (55)$$

где N - расчетное усилие;

T - наименьшая расчетная несущая способность, найденная по формулам табл. 16;

n_w - число расчетных швов одного нагеля.

Таблица 17

Вид нагеля	Значения коэффициента k_1 для односрезных соединений при a/s						
	0,35	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Гвоздь, стальной, алюминиевый, и стеклопластиковый нагель	0,8 80	0,58 58	0,48 48	0,45 45	0,39 39	0,33 33	0,25 25
Дубовый нагель	0,5 50	0,5 50	0,41 41	0,38 38	0,32 32	0,26 26	0,2 20

Примечание. В знаменателе указаны значения k_1 для T в кгс.

Таблица 18

Угол, град	Коэффициент k_1				для дубовых нагелей
	для стальных, алюминиевых и стеклопластиковых нагелей диаметром, мм				
	12	16	20	24	
30	0,95	0,9	0,8	0,9	1
60	0,75	0,7	0,65	0,8	0,8
90	0,7	0,6	0,55	0,5	0,7

Примечания 1. Значение k_1 для промежуточных углов определяется интерполяцией. 2. При расчете односрезных соединений для более толстых элементов, работающих на смятие под углом, значение k_1 следует умножить на дополнительный коэффициент 0,9 при $s/a < 15$ и на 0,75 при $s/a \geq 15$.

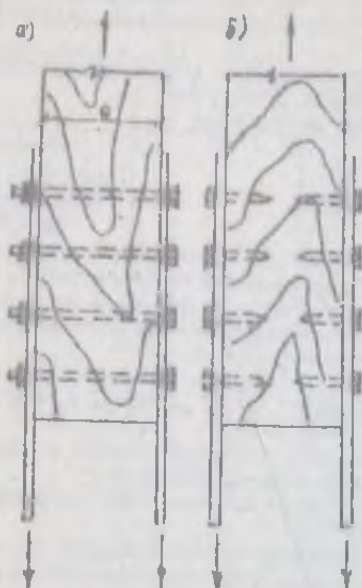


Рис.9 Нагельные соединения со стальными накладками
а- на болтах; б- на глухих цилиндрических нагелях

Нагельные соединения со стальными накладками и прокладками следует рассчитывать согласно указаниям пп.5.13-5.15, причем в расчете из условия изгиба (п.3 табл.16) следует принимать наибольшее значение несущей способности нагеля.

Стальные накладки и прокладки следует проверять на растяжение по ослабленному сечению и на смятие под нагелем.

5.17. Несущую способность соединения на цилиндрических нагелях из одного материала, но разных диаметров следует определять как сумму несущих способностей всех нагелей, за исключением растянутых стыков для которых вводится снижающий коэффициент 0,9.

5.18. Расстояние между осями цилиндрических нагелей вдоль волокон древесины S_1 , поперек волокон S_2 и от кромки элемента S_3 (рис.10) следует принимать не менее:

для стальных нагелей $S_1=7d$; $S_2=3,5d$; $S_3=3d$;

для алюминиевых и стеклопластиковых нагелей $S_1=6d$; $S_2=3,5d$; $S_3=3d$;

для дубовых нагелей $S_1=5d$; $S_2=3d$; $S_3=2,5d$;

При толщине пакета b меньше 10d (см рис.10) допускается принимать:

для стальных, алюминиевых и стеклопластиковых нагелей $S_1=6d$; $S_2=3d$; $S_3=2,5d$;

для дубовых нагелей $S_1=4d$; $S_2=S_3=2,5d$.

5.19. Нагели в растянутых стыках следует располагать в два или четыре продольных ряда, в конструкциях из круглых лесоматериалов допускается шахматное расположение нагелей в два ряда с расстоянием между осями нагелей вдоль волокон $2S_1$, а поперек волокон $S_2=2,5d$.

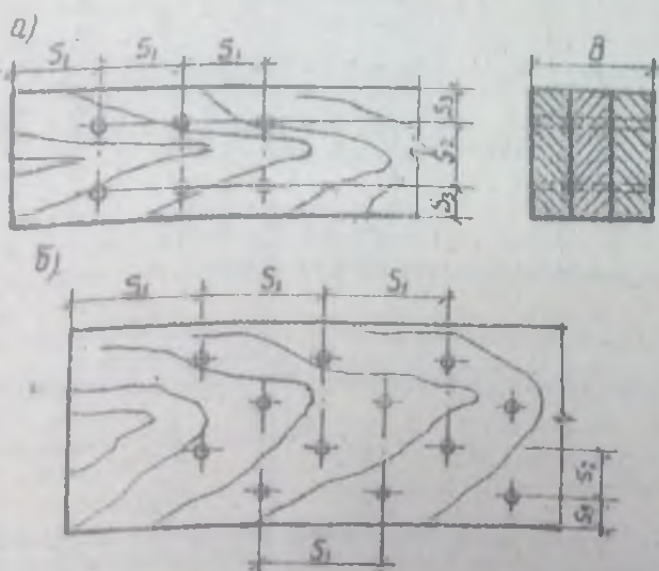


Рис.10 Расстановка нагелей
а-прямая; б-в шахматном порядке

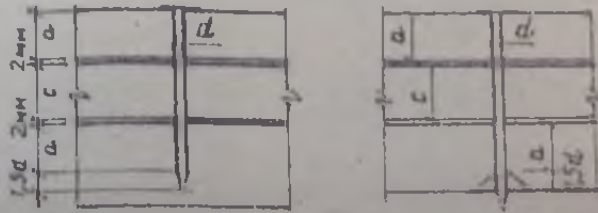


Рис. 11. Определение расчетной длины заземления конца гвоздя

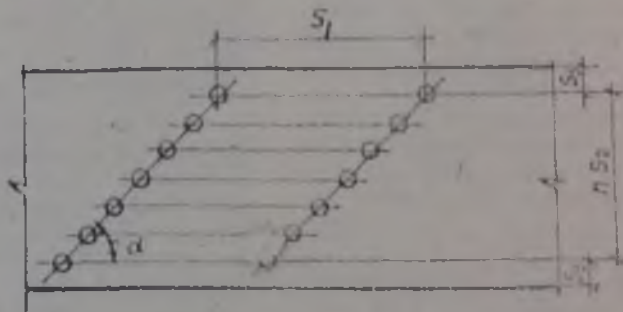


Рис. 12. Расстановка гвоздей крестными рядами

5.20 При определении расчетной длины заземления конца гвоздя не следует учитывать заостренную часть гвоздя длиной $1,5d$, кроме того, из длины гвоздя следует вычитать по 2 мм на каждый шов между соединяемыми элементами.

Если расчетная длина заземления конца гвоздя получается меньше $4d$, эту работу в примыкающем к нему шве учитывать не следует.

При свободном выходе гвоздя из пакета расчетную толщину последнего элемента следует уменьшать на $1,5d$ (рис. 11).

Диаметр гвоздей следует принимать не более 0,25 толщины пробираемых элементов.

5.21 Расстояние между осями гвоздей вдоль волокон древесины следует принимать не менее

$S_1 = 15d$ при толщине пробираемого элемента $s \geq 10d$.

$S_1 = 25d$ при толщине пробираемого элемента $s = 4d$.

Для промежуточных значений толщины с наименьшее расстояние следует определять по интерполяции.

Для элементов не пробираемых гвоздями насквозь, независимо от их толщи-

ны, расстояние между осями гвоздей следует принимать равным $S_1 = 15d$.

Расстояние вдоль волокон древесины от гвоздя до торца элемента во всех случаях следует принимать не менее $S_1 = 15d$.

Расстояние между осями гвоздей поперек волокон древесины при прямой расстановке гвоздей следует принимать не менее $S_2 = 4d$, при шахматной расстановке или расстановке их крестными рядами под углом $\alpha = 45^\circ$ (рис. 12) расстояние может быть уменьшено до $3d$.

Расстояние S_2 от крайнего ряда гвоздей до продольной кромки элемента следует принимать не менее $4d$.

Примечание. Расстояние между гвоздями вдоль волокон древесины в элементах толщиной s , близкой к толщине, следует увеличивать на 50% по сравнению с указанными выше.

5.22 Промышленные шурупы и гвозди в качестве нагелей, рифленых на одной из сторон, и односторонних соединителей со стальными накладками и накладками из бакелизированной фанеры. Расстояние между осями шурупов следует принимать по указаниям п. 5.18, как для стальных цилиндрических нагелей.

5.23. Несущую способность шурупов и глухарей при заглублинии их нарезной части в древесину не менее чем на два диаметра следует определять по правилам для стальных цилиндрических нагелей.

Соединения на гвоздях и шурупах, работающих на выдергивание

5.24. Сопротивление гвоздей выдергиванию допускается учитывать во восторженных элементах (настилы, подшивка потолков и т.д.) или в конструкциях, где выдергивание гвоздей сопровождается одновременной работой их как нагелей.

Не допускается учитывать работу на выдергивание гвоздей в заранее просверленные отверстия, забитых в торец (вдоль волокон), а также при динамических воздействиях на конструкцию.

5.25. Расчетную несущую способность на выдергивание одного гвоздя в МН (кгс), забитого в древесину поперек волокон, следует определять по формуле

$$T_{\text{гв}} = R_{\text{гв}} \cdot d \cdot l_1 \quad (56)$$

где $R_{\text{гв}}$ — расчетное сопротивление выдергиванию на единицу поверхности соприкосновения гвоздя с древесиной, которое следует принимать для воздушно-сухой древесины равным 0,3 МПа (3 кгс/см²), а для сырой, высыхающей в конструкции, — 0,1 МПа (1 кгс/см²);

d — диаметр гвоздя м (см);

l_1 — расчетная длина заземленной, сопротивляющейся выдергиванию части гвоздя м (см), определяемая согласно п.5.20.

Примечания: 1. В условиях повышенной влажности или температуры, а также при расчете на действие кратковременной или постоянной и длительной временной нагрузок расчетное сопротивление выдергиванию для воздушно-сухой древесины следует умножать на коэффициенты, приведенные в табл. 5, 6 и пп. 3.2б и 3.2в настоящих норм.

2. При диаметре гвоздей более 5 мм в расчет вводят диаметр, равный 5 мм.

5.26. Длина заземленной части гвоздя должна быть не менее двух толщин пробиваемого деревянного элемента и не менее 10d.

Расстановку гвоздей, работающих на выдергивание, следует производить по правилам расстановки гвоздей, работающих на сдвиг (см. п. 5.21).

5.27. Расчетную несущую способность на выдергивание одного шурупа или глухаря в МН (кгс), завинченного в древесину

поперек волокон, следует определять по формуле

$$T_{\text{ш}} = R_{\text{ш}} \cdot d \cdot l_1 \quad (57)$$

где $R_{\text{ш}}$ — расчетное сопротивление выдергиванию шурупа или глухаря на единицу поверхности соприкосновения нарезной части шурупа с древесиной, которое следует принимать для воздушно-сухой древесины равным 1 МПа (10 кгс/см²); расчетное сопротивление выдергиванию следует умножать в соответствующих случаях на коэффициенты, приведенные в табл. 5, 6 и пп. 3.2б и 3.2в настоящих норм;

d — наружный диаметр нарезной части шурупа м (см);

l_1 — длина нарезной части шурупа, сопротивляющаяся выдергиванию, м (см).

Расстояние между осями винтов должно быть не менее: $S_1 = 10d$; $S_2 = S_3 = 5d$ (см. рис. 10).

Соединения на пластинчатых нагелях

5.28. Применение дубовых или берзовых пластинчатых нагелей (пластинок) допускается для сплачивания брусьев в составных элементах со строительным подъемом, работающих на изгиб и на сжатие с изгибом. Размеры пластинок и гнезд для них, а также расстановку их в сплачиваемых элементах следует принимать по рис. 13. Направление волокон в пластинках должно быть перпендикулярно плоскости сплачивания элементов.

Сплачивание по высоте сечения более трех элементов, а также применение элементов, сращенных по длине, не допускается.

5.29. Расчетную несущую способность, кН (кгс), дубового и берзового пластинчатого нагеля размерами по рис. 13 в соединениях элементов из сосны и ели следует определять по формуле

$$T = 0,7b_{\text{пл}}(T = T_{\text{ср}}) \quad (58)$$

где $b_{\text{пл}}$ — ширина пластинчатого нагеля, см, которую следует принимать равной ширине сплачиваемых элементов $b_{\text{пл}} = b$ при сквозных и $b_{\text{пл}} = 0,5b$ при глухих.

В случаях применения для сплачивания элементов из других древесных пород следует вводить поправочный коэффициент по табл. 4 (для скальвающих напряжений).

Для конструкций в условиях повышенной влажности или температуры, рассчитываемых на действие кратковременных или постоянной и длительной временной нагрузок, расчетную несущую способность пластинчатого нагеля следует умножать на поправочные коэффициенты по табл. 5 и 6 и пп. 3.2б и 3.2в.

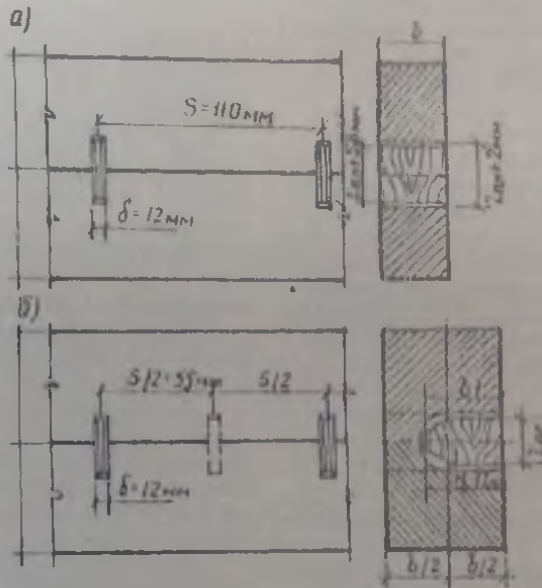


Рис. 13 Соединения на пластинчатых анкерах
а - со сквозными пластинками, б - с глухими пластинками

Соединения на вклеенных стальных стержнях, работающих на выдергивание или продавливание

5.30. Применение соединений на вклеенных стальных стержнях из арматуры периодического профиля класса А-II и выше, диаметром от 12 до 25 мм, работающих на выдергивание и продавливание, допускается в условиях эксплуатации А1, А2, Б1 и Б2 при температуре окружающего воздуха, не превышающей 35°.

Примечание. Не допускается применение вклеенных стержней в открытых соединениях, металл которых может подвергаться прямому воздействию огня при пожаре.

5.31. Вклеивание предварительно очищенных и обезжиренных стержней следует осуществлять составами на основе эпоксидных смол в просверливаемые отверстия или в профрезерованные пазы (рис. 14). Диаметры отверстий или размеры пазов должны приниматься более номинальных диаметров вклеиваемых стержней на 5 мм.

5.32. Расчетную нагрузку способностью M_n (кгс), вклеиваемого стержня на выдергивание или продавливание вдоль и поперек волокон в растянутых и сжатых стыках элементов деревянных конструкций из сосны и ели следует определять по формуле

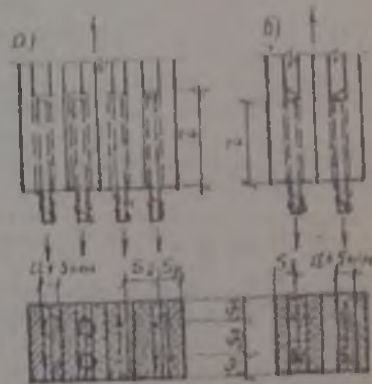


Рис. 14 Соединения на стержнях из арматуры периодического профиля, вклеенных
а - в цилиндрические отверстия, б - в профрезерованные пазы

$$T = k_1 \cdot d \cdot l \cdot \sigma_{\text{выд}} \quad (T = k_2 \cdot d \cdot l \cdot \sigma_{\text{пр}}) \quad (59)$$

где d - номинальный диаметр вклеиваемого стержня, м (см); l - длина заделываемой части стержня, м (см), которую следует принимать по расчету, но не менее $10d$ и не более $30d$; k_1 - коэффици-

ент, учитывающий неравномерность распределения напряжений сдвига в зависимости от длины заделываемой части стержня, который следует определять по формуле

$$k_2 = 1,2 - 0,02 \frac{l}{d} \quad (60)$$

$R_{ск}$ - расчетное сопротивление древесины скалыванию, МПа (кгс/см²), определяемое по п.5 г табл.3.

5.33. Расстояние между осями вклеенных старжей, работающих на выдерживание при продавливании вдоль волокон, следует принимать не менее $S_2 = 3d$, а до наружных граней - не менее $S_1 = 2d$.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

6.1 При проектировании деревянных конструкций следует:

а) учитывать производственные возможности предприятий - изготовителей деревянных конструкций;

б) учитывать возможности транспортных средств;

в) использовать древесину с наименьшими отходами и потерями;

г) предусматривать меры по обеспечению устойчивости и неизменяемости отдельных конструкций и всего здания или сооружения в целом в процессе монтажа и эксплуатации.

6.2. Напряжения и деформации в деревянных конструкциях от изменения температуры древесины, а также от усушки или разбухания древесины вдоль волокон учитывать по следующему:

При пролетах деревянных безраспорных конструкций более 30 м одна из опор должна быть подвижной.

6.3. Действие сил трения при расчете деревянных конструкций следует учитывать:

а) если равновесие системы обеспечивается только трением при условии постоянного прижатия элемента и отсутствии динамической нагрузки; при этом коэффициент трения дерева по дереву следует принимать равным:

торца по боковой поверхности - 0,3;
боковых поверхностей - 0,2;

б) если трение ухудшает условие работы конструкций и соединений, то коэффициент трения следует принимать равным 0,6.

6.4. В растянутых и изгибаемых элементах из пиломатериалов не следует допускать ослаблений на кромках.

6.5. Расчет элементов из круглых лесоматериалов на устойчивость следует производить по сечению, расположенному в середине расчетной длины элемента, но на прочность - по сечению с максимальным изгибающим моментом.

6.6. Пространственную жесткость и устойчивость деревянных конструкций следует обеспечивать постановкой горизонтальных и вертикальных связей.

Поперечные связи следует располагать в плоскости верхнего пояса или по верху несущих конструкций.

В качестве поясов связевых ферм следует использовать верхние пояса или все сечение несущих конструкций.

6.7. Размер опорной части плит покрытия должен быть не менее 5,5 см. Плиты покрытия следует прикреплять к несущей конструкции с каждой стороны соединениями, воспринимающими усилия сдвига и отрыва.

6.8. Стыки деревянных растянутых элементов следует осуществлять совмещенными в одном сечении, перекрывая их накладками на стальных цилиндрических нагелях или иных соединениях.

Конструкция стыков растянутых элементов должна обеспечивать осевую передачу растягивающего усилия.

6.9. Не следует применять узлы и стыки с соединениями на связях различной податливости, а также стыки, в которых часть деревянных элементов соединена непосредственно, а часть - через промежуточные элементы и соединения.

6.10. Элементы деревянных конструкций следует центрировать в узлах, стыках и на опорах, за исключением случаев, когда эксцентричное соединение элементов уменьшает действующий в расчетном сечении изгибающий момент.

6.11. Элементы конструкций должны быть стянуты болтами в узлах и стыках, а составные элементы на податливых соединениях должны быть стянуты и между узлами.

В соединениях на цилиндрических нагелях должно быть поставлено не менее трех стяжных болтов с каждой стороны стыка.

Диаметр стяжных болтов d_b следует принимать по расчету, но не менее 12 мм. Шайбы стяжных болтов должны иметь размер сторон или диаметр не менее $3,5 d_b$ и толщину не менее $0,25 d_b$.

6.12. Площадь поперечного сечения нетто деревянных элементов сквозных несущих конструкций должна быть не менее 50 см², а также не менее 0,5 полной площади сечения брутто при симметричном

ослаблении и 0,67 при несимметричном ослаблении.

Балки прогоны, настилы

6.13. Балки, прогоны, настилы, обрешетки и другие изгибаемые элементы следует рассчитывать на прочность и прогиб. Значения максимальных прогибов должны быть не выше указанных в КМК 2.01.07-96

6.14. Настилы и обрешетки под кровлю следует рассчитывать на следующие сочетания нагрузок:

а) постоянная и временная от снега (расчет на прочность и прогиб),

б) постоянная и временная от сосредоточенного груза 1 кН (100 кгс) с умножением последнего на коэффициент перегрузки $\gamma = 1,2$ (расчет на прочность)

При сплошном настиле или при разреженном настиле с расстояниями между осями досок или брусков не более 150 мм нагрузку от сосредоточенного груза следует передавать на две доски или бруска, а при расстоянии более 150 мм - на одну доску или брусок. При двойном настиле (рабочем и защитном, направленном под углом к рабочему) сосредоточенный груз следует распределять на ширину 500 мм рабочего настила.

6.15. Подрезка на опоре в растянутой зоне изгибаемых элементов из цельной древесины глубиной $a \leq 0,2h$ допускается при условии

$$\frac{1}{bh} \leq 0,4 \text{ МПа} = 4 \text{ кгс/см}^2, \quad (61)$$

где: A - опорная реакция от расчетной нагрузки,

b и h - ширина и высота поперечного сечения элемента без подрезки.

Длина опорной площадки подрезки c должна быть не больше высоты сечения h , а длина скошенной подрезки c_1 - не менее двух глубин a (рис. 15)

6.16. В консольно балочных прогонах шарниры следует осуществлять в виде косяго прируба.



Рис. 15 Скошенная подрезка конца балки

Передачу сосредоточенных нагрузок на несущие элементы конструкции следует осуществлять через их верхние грани.

Составные балки

6.17. Составным балкам на податливых связях следует придавать строительный подъем путем выгиба элементов до постановки связей. Величину строительного подъема (без учета последующего распрямления балки) следует принимать увеличенной в полтора раза по сравнению с прогибом составной балки под расчетной нагрузкой.

6.18. Брусчатые составные балки следует сплачивать не более чем из трех брусков с помощью пластинчатых нагелей.

Балки клееные

6.19. Клееным балкам с шарнирным опиранием следует придавать строительный подъем, равный 1/200 пролета. В клееных изгибаемых и сжато-изгибаемых элементах допускается сочетать древесину двух сортов, используя в крайних зонах на 0,15 высоты поперечного сечения более высокий сорт, по которому назначаются расчетные сопротивления (R_k, R_c).

6.20. Пояса клееных балок с плоской фанерной стенкой следует выполнять из вертикально поставленных слоев (досок). В поясах балок коробчатого сечения допускается применить горизонтальное расположение слоев. Если высота поясов превышает 100 мм, в них следует предусматривать горизонтальные пропилы со стороны стенок.

Для стенок балок должна применяться водостойкая фанера толщиной не менее 8 мм

Фермы

6.21. Расчет ферм с разрезными и неразрезными поясами следует производить по деформированной схеме с учетом податливости узловых соединений. В фермах с неразрезными поясами осевые усилия в элементах и перемещения допускается определять в предположении шарнирных узлов.

6.22. Фермы следует проектировать со строительным подъемом не менее 1/200 пролета, осуществляемым в клееных конструкциях путем выгиба по верхнему и нижнему поясам.

6.23. Расчетную длину сжатых элементов ферм при расчете их на устойчивость в плоскости фермы следует принимать равной расстоянию между центрами уз-

лов, а из плоскости - между точками закрепления их из плоскости.

6.24 Элементы решетки ферм следует центрировать в узлах В случае нецентрированных узлов ферм следует учитывать возникающие в элементах изгибающие моменты. Стыки сжатых поясов ферм следует располагать в улах или вблизи узлов, закрепленных от выхода из плоскости ферм.

Арки и своды

6.25. Арки и своды следует рассчитывать на прочность в соответствии с указаниями п. 4.17 и на устойчивость в плоскости кривизны по формуле (6) п. 4.2, с учетом п. 4.17, причем расчетную длину элементов l_0 следует принимать:

а) при расчете на прочность по деформированной схеме:

для двухшарнирных арок и сводов при симметричной нагрузке $l_0=0,35S$;

для трехшарнирных арок и сводов при симметричной нагрузке $l_0=0,58S$;

для двухшарнирных и трехшарнирных арок и сводов при кососимметричной нагрузке - по формуле

$$l_0 = \frac{\pi S}{2\sqrt{\alpha^2 - \alpha^2}} \quad (62)$$

где α - центральный угол полуарки, рад.
 S - полная длина дуги арки или свода.

Для трехшарнирных стрельчатых арок с углом перелома в ключе более 10° при всех видах нагрузки $l_0=0,5S$.

При расчете трехшарнирных арок на несимметричную нагрузку расчетную длину допускается принимать равной $l_0=0,58S$;

б) при расчете на устойчивость в плоскости кривизны для двухшарнирных и трехшарнирных арок и сводов $l_0=0,58S$.

6.26 Расчет трехшарнирных арок на устойчивость плоской формы деформирования следует производить по п.4.18.

6.27 При расчете арок на прочность по деформированной схеме и на устойчивость плоской формы деформирования величины N и M_d следует принимать в сечении с максимальным моментом (для проверяемого случая нагружения), а коэффициенты ξ или ξ_0 и ξ_k следует определять по формуле (30) п. 4.17, с подстановкой в нее значения сжимающей силы N_0 в ключевом сечении арки; расчет арок на устойчивость в плоскости кривизны следует производить по формуле (6) п. 4.2. на ту же сжимающую силу N_0 .

Рамы

6.28. Расчет на прочность элементов трехшарнирных рам в их плоскости допус-

кается выполнять по правилам расчета сжато-изгибаемых элементов с расчетной длиной, равной длине полурамы по осевой линии.

6.29. Устойчивость плоской формы деформирования трехшарнирных рам, закрепленных по внешнему контуру, допускается проверять по формулам п. 4.18. При этом для рам из прямолинейных элементов, если угол между осями ригеля и стойки более 130° , и для гнуто-клееных рам расчетную длину элемента следует принимать равной длине осевой линии полурамы. При угле между стойкой и ригелем меньше 130° расчетную длину ригеля и стоки следует принимать равной длинам их внешних подкрепленных кромок.

6.30 Криволинейные участки гнуто-клееных рам (см.рис.16) при отношении $h/r \geq 1/7$ (h - высота сечения, r - радиус кривизны центральной оси криволинейного участка) следует рассчитывать на прочность по формуле (28) п.4.17, в которой при проверке напряжений по внутренней кромке расчетный момент сопротивления следует умножить на коэффициент K_{in} :

$$K_{in} = \frac{1 - 0,5h/r}{1 - 0,17h/r} \quad (63)$$

а при проверке напряжений по наружной кромке - на коэффициент K_{out} :

$$K_{out} = \frac{1 + 0,5h/r}{1 + 0,17h/r} \quad (64)$$



Рис. 16. Расчетная схема к определению напряжений в криволинейной части гнуто-клееных рам

Расстояние z от центральной или поперечного сечения до нейтральной оси следует определять по формуле

$$z = \frac{A^2}{12I} \quad (65)$$

Деревянные конструкции для малоэтажных зданий

6.31. Для строительства малоэтажных зданий (1-2 этажа) в сейсмических районах, допускается использование несущего деревянного каркаса с заполнением из нежелезобетонных стеновых материалов прочностью на сжатие в пределах 1-7 МПа (10-50 кг/см²).

6.32. Конструкции, геометрические размеры элементов каркаса и перекрытия принимается согласно КМК 2.01.03-96.

Элементы каркаса допускается изготавливать из тополя при обязательном антисептировании 35% раствором фтористого или другими антисептиками. Сортамент лесоматериалов и типовые соединения элементов каркаса см. приложение 7, 8 и 9.

Опоры воздушных линий электропередачи

6.33. Для элементов деревянных опор воздушных линий электропередачи допускается применять круглый лес, пиломатериалы и клееную древесину.

6.34. Для основных элементов опор (стоек, приставок, траверс) диаметр бревна в верхнем отрубе должен быть не менее 18 см для ЛЭП напряжением 110 кВ и выше и не менее 16 см для ЛЭП напряжением 35 кВ и ниже.

Диаметр приставок (пасынков, свай) опор ЛЭП напряжением 35 кВ и выше должен быть не менее 18 см. Для вспомогательных элементов опор диаметр бревна в верхнем отрубе должен быть не менее 14 см.

6.35. Сопряжение элементов опор ЛЭП следует как правило, выполнять без врубок.

6.36. Диаметр болтов должен быть не менее 16 мм и не более 27 мм.

Конструктивные требования по обеспечению надежности деревянных конструкций

6.37. Конструктивные меры и защитная обработка древесины должны обеспечивать сохранность деревянных конструкций при транспортировании, хранении и монтаже, а также долговечность их в процессе эксплуатации.

6.38. Конструктивные меры должны предусматривать:

а) предохранение древесины конструкций от непосредственного увлажнения атмосферными осадками, грунтовыми и талыми водами (за исключением опор воздушных линий электропередач), производственными водами и др.;

б) предохранение древесины конструкций от промерзания, капиллярного и конденсационного увлажнения;

в) систематическую просушку древесины путем создания осушающего температурно-влажностного режима (естественная и принудительная вентиляция помещения, устройство в конструкциях и в частях здания осушающих продухов, аэраторов).

6.39. Деревянные конструкции должны быть открытыми, хорошо проветриваемыми, по возможности доступными во всех частях для осмотра, профилактического ремонта, возобновления защитной обработки древесины и др.

6.40. В отапливаемых зданиях несущих конструкции следует располагать без пересечения их с ограждающими конструкциями.

6.41. Не допускается глухая заделка частей деревянных конструкций в каменные стены.

6.42. Несущие массивные деревянные конструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе, должны иметь сплошное сочленение, верхние горизонтальные и наклонные грани этих конструкции следует защищать антисептирующими досками, козырьками из оцинкованного кровельного железа, асбестоцемента, стеклопластика или другого атмосферостойкого материала.

6.43. Опираемые несущие деревянные конструкции на фундаментах, каменные стены, стальные и железобетонные колонны и другие элементы конструкций из более теплопроводных материалов (при непосредственном их контакте) следует осуществлять через гидроизоляционные прокладки.

Деревянные подкладки (подушки), на которые устанавливаются опорные части несущих конструкций, следует изготавливать из антисептированной древесины преимущественно лиственных пород.

6.44. Металлические накладки в соединениях конструкций, эксплуатируемых в условиях, где возможно выпадение конденсата, должны отделяться от древесины гидроизоляционным слоем.

6.45. Покрытия с деревянными несущими и ограждающими конструкциями следует проектировать, как правило, с наружным отводом воды.

6.46. В ограждающих конструкциях отапливаемых зданий и сооружений

должна быть исключено влажное состояние в процессе эксплуатации. В панелях стен и плитах покрытий следует предусматривать вентиляционные продухи, сообщаемые с наружным воздухом, а в случаях предельно возможных теплотехнических расчетов, использовать пароизоляционный слой.

Рулонные и пленочные материалы, используемые в качестве пароизоляции в плитах и панелях стен, у которых обшивки соединены гвоздями или шурупами с де-

ржавленным или клееным каркасом из фанеры или древесины должны укладываться с одинаковым неравномерным слоем между каркасом и обшивкой.

В ограждающих конструкциях с соединением обшивки с каркасом на клею следует применять окрасочную или обмазочную пароизоляцию. Швы между панелями и плитами должны быть утеплены и уплотнены герметизирующими материалами.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДРЕВЕСИНЕ

К древесине для деревянных конструкций кроме требований ГОСТ 18486-86Е на пиломатериалы хвойных пород и ГОСТ 9462-88 и ГОСТ 9463-88 на круглые лесоматериалы должны предъявляться дополнительные требования:

а) ширина годичных слоев в древесине должна быть не более 5 мм, в содержании в них поздней древесины - не менее 20%;

б) в заготовках из пиломатериалов первого и второго сорта для крайней растянутой зоны (на 0,15 высоты сечения клееных изгибаемых элементов и в досках 1-3го сорта толщиной 60 мм и менее, работающих на ребро при изгибе или на растяжении, не допускается сердцевина

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НОРМАТИВНЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ И ЕЛИ

Нормативные сопротивления R^H и R^H , (обеспеченностью 0,95) и средние значения временных сопротивлений R^{np} и R^{np} , сортной древесины пиломатериалов и чистой древесины, приведенные к влажности 12%, даны для основных видов напряженного состояния ниже, в таблице

Вид напряженного состояния	$\frac{R^H}{R^H}$, МПа (кгс/см ²), древесины сорта			$\frac{R^H}{R^H}$ МПа кгс/см ² чистой древе- сины
	1	2	3	
1 Изгиб				
а) при нагружении кромки	$\frac{26}{36} \left(\frac{260}{360} \right)$	$\frac{24}{33} \left(\frac{240}{330} \right)$	$\frac{16}{22} \left(\frac{160}{220} \right)$	
б) при нагружении пласти	$\frac{30}{42} \left(\frac{300}{420} \right)$	$\frac{27}{37,5} \left(\frac{270}{375} \right)$	$\frac{20}{28} \left(\frac{200}{280} \right)$	$\frac{57}{80} \left(\frac{570}{800} \right)$
2 Сжатие вдоль волокон	$\frac{25}{31} \left(\frac{250}{310} \right)$	$\frac{21}{31} \left(\frac{210}{310} \right)$	$\frac{15}{20} \left(\frac{150}{200} \right)$	$\frac{33}{44} \left(\frac{330}{440} \right)$
3 Растяжение вдоль волокон	$\frac{20}{31} \left(\frac{200}{310} \right)$	$\frac{15}{25} \left(\frac{150}{250} \right)$		$\frac{60}{100} \left(\frac{600}{1000} \right)$
4 Скалывание вдоль волокон	$\frac{16}{6} \left(\frac{16}{60} \right)$	$\frac{32}{5} \left(\frac{32}{50} \right)$	$\frac{3,2}{5} \left(\frac{3,2}{50} \right)$	$\frac{4,5}{7} \left(\frac{45}{70} \right)$

Примечания. 1. Размеры поперечных сечений испытываемых образцов пиломатериалов принимаются в соответствии с их толщиной по сортаменту.

2. Временные сопротивления следует определять для пиломатериалов и заготовок из чих цельных и стыкованных на зубчатое соединение - по испытаниям согласно ГОСТ 15613-4-78*, ГОСТ 21554-2-81, ГОСТ 21554-4-78, ГОСТ 21554-5-78* ГОСТ 21554-6-78*; для чистой древесины - по испытаниям малых образцов в соответствии с требованиями ГОСТ 4-208-79. При выборочных контрольных испытаниях следует руководствоваться ГОСТ 18321-73* и ГОСТ 20736-75*

3. Прочность древесины брусьев и круглых лесоматериалов допускается оценивать визуально по сортообразующим признакам и дополнительным требованиям град. 1.

4. Прочность заготовок из пиломатериалов, сращенных по длине на зубчатый шип, при испытаниях на изгиб и нагружении по пласти должна быть не ниже значений указанных в п. 16 для 1 сорта

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КЛЕЕВ

Тип клея	Марка клея	Группа	Рекомендуемые области применения
Резорциновый	ФР-12	I	Преимущественно для гражданского строительства в большепролетных конструкциях при эксплуатации в наиболее жестких условиях
Фенольно-резорциновый	ФРФ-50	I	Преимущественно для промышленного, сельскохозяйственного строительства, в большепролетных конструкциях при эксплуатации в наиболее жестких условиях
Фенольный	КБ-3, СФХ	II	Преимущественно для сельскохозяйственного строительства, в конструкциях массового применения, эксплуатируемых в жестких условиях
Алкилрезорциновый	ФР-100, ДФК-1АМ ДФК-14Р	II	То же
Фенольно-алкилрезорциновый		II	"
Карбамидно-меламиновый	КС-В-СК	III	Для конструкций, эксплуатируемых при относительной влажности воздуха до 85 %
Карбамидный	КФ-Ж	IV	То же, до 70 % ¹
Эпоксидный	ЭПЦ-1, К-153	V	Для соединений деревянных конструкций с вклеенными стальными стержнями
Фенольно-резорциновый модифицированный	ФРФ-50М	V	То же

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПЛОТНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ И ФАНЕРЫ

Породы древесины	Плотность древесины, кг/м ³ , в конструкциях для условий эксплуатации	
	A1, A2, B1, B2	всех остальных
Хвойные:		
лиственница	850	800
сосна, ель, кедр, пихта	500	600
Твердые лиственные:		
дуб, береза, бук, ясень, клен, граб, акация, вяз и ильм	700	800
Мягкие лиственные:		
осина, тополь, ольха, липа	500	600

Примечания: 1. Плотность свежесрубленной древесины хвойных и мягких лиственных пород следует принимать равной 850 кг/м³, твердых лиственных пород - 1000 кг/м³.

2. Плотность клееной древесины следует принимать как неклееной.

3. Плотность обычной фанеры следует принимать равной плотности древесины шпона, а бакелизированной - 1000 кг/м³.

ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА СЖАТЫХ, ИЗГИБАЕМЫХ И СЖАТО-ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (табл 1,2,3)

Таблица 1

Значения коэффициентов $k_{\text{нл}}$ для расчета сжатых и сжато-изгибаемых элементов с переменной высотой и постоянной шириной сечения



Условия опирания элементов	$K_{\text{нл}}$ при проверке			
	Элементов прямоугольного сечения		Элементов двутаврового и коробчатого сечения с постоянной высотой поясов	
	в плоскости Y, Z	в плоскости X, Z	в плоскости Y, Z	в плоскости X, Z
	$(0,4 + 0,6 \beta) \beta$	$0,4 + 0,6 \beta$	β	L
	$0,07 + 0,93 \beta$	$0,66 + 0,34 \beta$	$0,35 + 0,65 \beta$	L

Таблица 2

Значения коэффициентов k_{ϕ} и $k_{\text{нл}}$ для расчета на устойчивость плоской формы деформирования

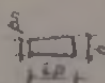
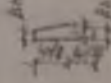
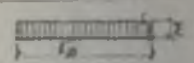
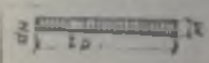
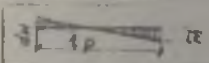
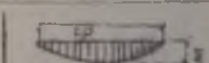
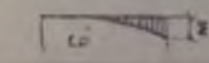
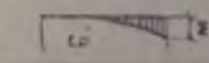
Формы эпюры моментов	K_{ϕ}		$K_{\text{нл}}$	
	При закреплении только по концам участка l_p	При закреплении по концам и растянутой от моменты M крайке		
	1	1	$\beta^{1/2}$	$\beta^{1/2}$
	$1,75 - 0,75d$ $0 < d \leq 1$	$\frac{3}{2+d}, 0 \leq d \leq 1$	$\frac{1}{\beta^{1-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$2 - (0,5+d)^2$ $-1 \leq d \leq 0$	$\frac{3}{2+d}, 2 \leq d \leq 0$	$\frac{1}{\beta^{1-d}}$	$\beta^{1/2}$
	$1,35 + 1,45(c/l_p)^2$	$1,35 + 0,4c/l_p$	$\frac{1}{\beta^{2,2c/l_p}}$	$\frac{1}{\beta^{3-2c/l_p}}$
	1,13	1,13	$\beta^{1/2}$	$\beta^{2/5}$
	2,51	2,32	$\beta^{1/4}$	$\beta^{1/2}$

Таблица 3

Значения коэффициентов α и β для вычисления коэффициента балки с учетом переменной сечения и деформации сдвига

Вид перпендикуляр сечения балки	Расчетная схема	α	β
Прямоугольное		1	0
То же		$0,23 + 0,77\beta$	$16,4 + 7\alpha^2$
То же		$0,5\alpha + 1 - 0,2\beta$	$(45,24\alpha + 0,1)\beta + \frac{1}{3,4\beta}$
То же		$0,15 + 0,85\beta$	$15,4 + 3,8\beta$
Двутавровой		$0,4 + 0,6\beta$	$(45,3 - 6,9\beta)\beta$
Прямоугольное		$0,23 + 0,77\beta + 0,6\alpha(1 - \beta)$	$(8,2 + 2,4(1 - \beta)\alpha)\beta + \frac{1}{3,9\beta\alpha(2 + \alpha)(1 - \alpha)}$
То же		$0,35 + 0,65\beta$	$5,4 + 2,6\beta$

Примечание β - отношение площади поясов к площади стенки двутавровой балки (высота стенки принимается между центрами тяжести поясов)

ГРАФИКИ ДЛЯ РАСЧЕТА ФАНЕРНЫХ СТЕНОК БАЛОК И ПЛИТ (рис. 17, 18, 19)

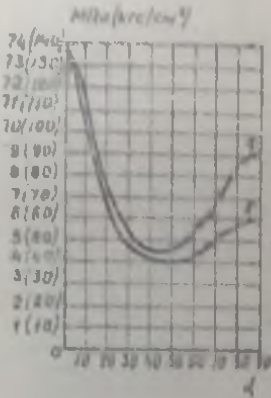


Рис. 17. Графики для определения расчетных сопротивлений при растяжении под углом α к полкам наружных слоев березовой фанеры марки ФСФ - семислойной; б - пятислойной

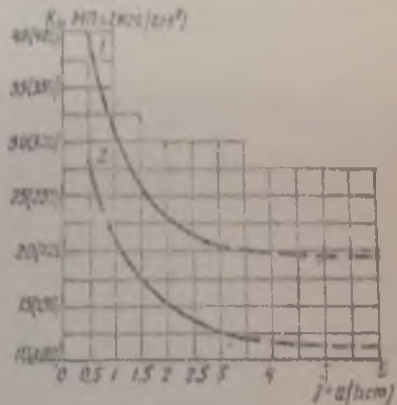


Рис. 18. Графики для определения коэффициента k_n при расположении волокон в наружных слоях фанеры вдоль пролета

1 - для бакелизированной фанеры марок ФСС и ФБСВ толщиной 7 мм и более; 2 - для березовой фанеры марки ФСФ толщиной 8 мм и более.

Обозначение $\gamma = \frac{a}{h_{ст}}$

(a - расстояние между ребрами жесткости балки;
 $h_{ст}$ - высота стенки между внутренними гранями полки)

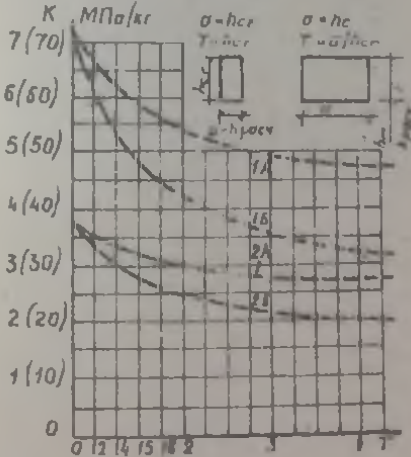


Рис. 19. Графики для определения k .

1 - А для бакелизированной фанеры марок ФСС и ФБСВ толщиной 7 мм и более при направлении волокон наружных слоев параллельно малой стороне панели; 1-Б - для бакелизированной фанеры марок ФСС и ФБСВ толщиной 7 мм и более при направлении волокон наружных слоев перпендикулярно малой стороне панели; 2-А - Б - то же для березовой фанеры марки ФСФ толщиной 8 мм и более.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

РАЗМЕРЫ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД ПО ГОСТ 24454-80

Номинальные размеры толщины и ширины (мм)

		Ширина									
100	125	150	175	200	225	250	275	100	125	150	175
75	100	125	150	175	200	225	250	75	100	125	150
50	75	100	125	150	175	200	225	50	75	100	125
25	50	75	100	125	150	175	200	25	50	75	100

Примечание: По требованию потребителя допускается изготавливать пиломатериалы с мерками, не указанными в таблице.

Номинальные размеры длины пиломатериалов устанавливаются от 1,0 до 6,5 м градацией 0,25 м.

Номинальные размеры пиломатериалов листовых пород по ГОСТ 2695-83 устанавливаются:

по толщине: 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;

по ширине: обрезные: 60, 70, 0, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200 мм;

необрезные и односторонние

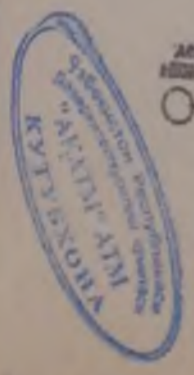
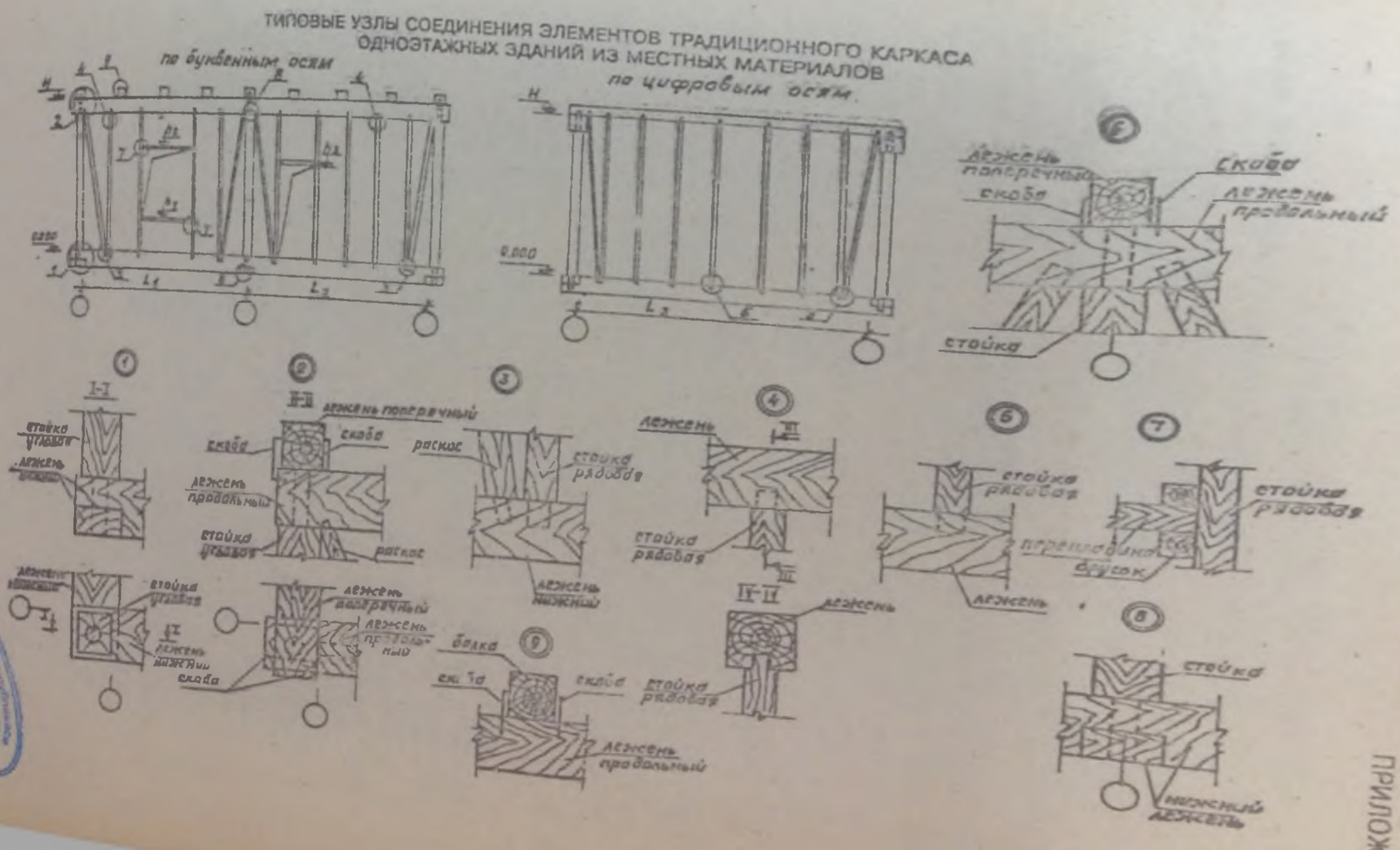
обрезные: 50 мм и более с градацией 10 мм;

по длине:

из твердых листовых пород: от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,10 м;

из мягких листовых пород и березы: от 0,5 до 2,0 м с градацией 0,25 м и от 2,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м.

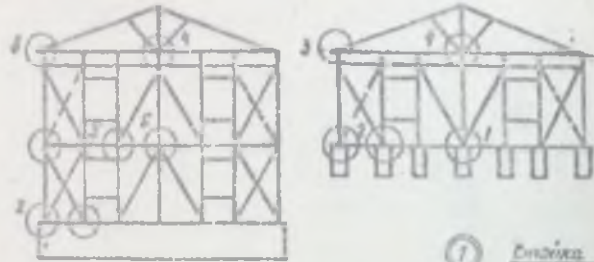
ТИПОВЫЕ УЗЛЫ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАДИЦИОННОГО КАРКАСА ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ



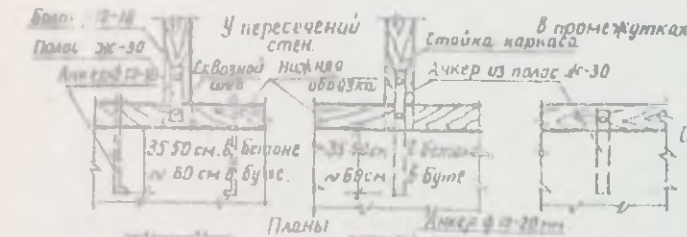
ТИПОВЫЕ УЗЛЫ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ
КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

двухэтажного здания

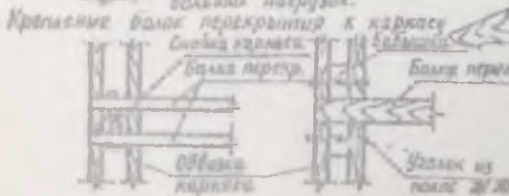
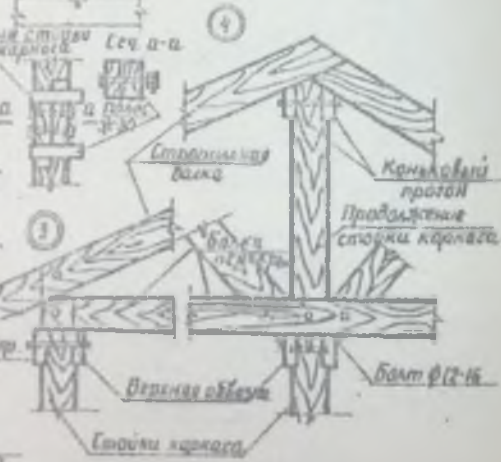
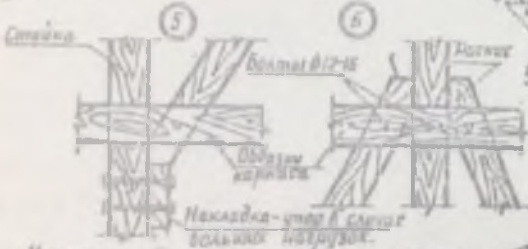
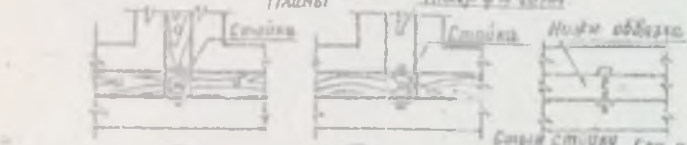
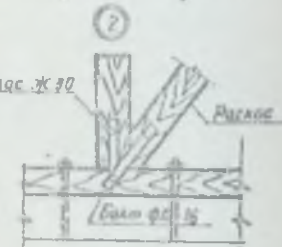
одноэтажного здания.



Связь элементов каркаса с фундаментом.



Накладки из палос
Нижн. обвязка.



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	43
2. Материалы	43
3. Расчетные характеристики материалов	44
4. Расчет элементов деревянных конструкций	48
А. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы	48
Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы	48
Изгибаемые элементы	50
Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом	52
Расчетные длины и предельные гибкости элементов деревянных конструкций	53
Особенности расчета клееных элементов из фанеры с древесиной	54
Б. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям второй группы	56
5. Расчет соединений элементов деревянных конструкций	57
Общие указания	57
Клеевые соединения	57
Соединения на врубках	58
Соединения на цилиндрических нагелях	59
Соединения на гвоздях и шурупах, работающих на выдергивание	64
Соединения на пластинчатых нагелях	64
Соединения на клеенных стальных стержнях, работающих на выдергивание или продавливание	65
6. Указания по проектированию деревянных конструкций	66
Общие указания	66
Балки, прогоны, настилы	67
Составные балки	87
Балки клеенные	67
Фермы	67
Арки и своды	68
Рамы	68
Деревянные конструкции малоэтажных зданий	89
Опоры воздушных линий электропередачи	69
Конструктивные требования по обеспечению надежности деревянных конструкций	69
Приложение 1. Дополнительные требования к древесине	71
Приложение 2. Нормативные и временные сопротивления древесины сосны и ели	71
Приложение 3. Рекомендуемые области применения синтетических клеев	72
Приложение 4. Плотность древесины и фанеры	72
Приложение 5. Данные для расчета сжатых, изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов	73
Приложение 6. Графики для расчета фанерных стенок балок и плит	75
Приложение 7. Номинальные размеры пиломатериалов хвойных пород по ГОСТ 24454-80* и лиственных пород по ГОСТ 2695-83*	76
Приложение 8. Типовые узлы соединения элементов традиционного каркаса одноэтажных зданий из местных материалов	77
Приложение 9. Типовые узлы соединения элементов деревянных каркасных зданий	78

Отзывы и предложения просим направлять в
Госкомархитектстрой Республики Узбекистан
(700011, г. Ташкент, ул. Абая, 6)

