Глава 4
Наслонные стропила для гражданских зданий с железобетонными перекрытиями

Предлагаемые стропильные системы отличаются от традиционных тем, что в них отсутствуют подкосы. Это положение позволяет лучше использовать чердачное пространство и в то же время, как показала практика применения предлагаемых стропил, значительно снижается расход лесоматериалов.

Общие указания

4.1. В данной главе рассчитаны элементы наслонных стропил (стойки, про гоны, стропильные ноги).

4.2. Расчет конструктивных элементов стропил произведен в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП II-25-80. Расчетные сопротивления древесины приняты по таблице 3.

4.3. Расстояние между осями стропил принимать в соответствии с таблицей 4.18.

4.4. Расстояние в осях между элементами обрешетки не должно превышать значений таблицы 4.17.

4.5. Изделия ИД-2А принимать при установке стоек (поз. 3) под каждую стропильную ногу.

4.6. В примечаниях таблиц 4.2-4.16 приведены формулы, по которым вычислялись длины элементов стропил и по которым расчитываются длины элементов при промежуточных значениях величины L. Индекс при h и b указывает высоту прогона в мм.

4.7. В таблицах 4.2-4.16 значения реакций R_1, R_2, R_3 приведены на одну стропильную ногу.

4.8. Нижние прогоны по узлу 7 принимать того же сечения, что и стойки.

4.9. При установке стоек под каждую стропильную ногу прогоны принимаются сечением 75х40 (h) и соединяются со стойками гвоздями 4. Рекомендуется проектировать такое соединение элементов в виде изделий (см. ИД-1).

4.10. Связи по стойкам, устанавливаемым в продольном направлении, на поперечных сечениях стропил условно не показаны.

4.11. В таблице 4.19 приведены значения несущей способности стоек круглого сечения.

Принятые основные буквенные обозначения

L - расчетная длина стропильной системы;

B - расчетная длина здания в продольном направлении;

a, в - расчетные пролеты стропильной системы;

R - реакция на одну стропильную ногу,

h_{175}, h_{150}, h_{125} - высота прогона сечением 75х40 (h);

q - расчетная нагрузка на 1 $м^2$ или на 1 м.п.

Порядок расчета

4.12. Принимаем одну из предлагаемых расчетных схем. В зависимости от расчетной нагрузки на 1 $м^2$ горизонтальной проекции крыши определяем по таблице 4.18 шаг стропил.

При возможности выбора прогонов находим наиболее экономичный вариант, используя данные таблицы 4.1.

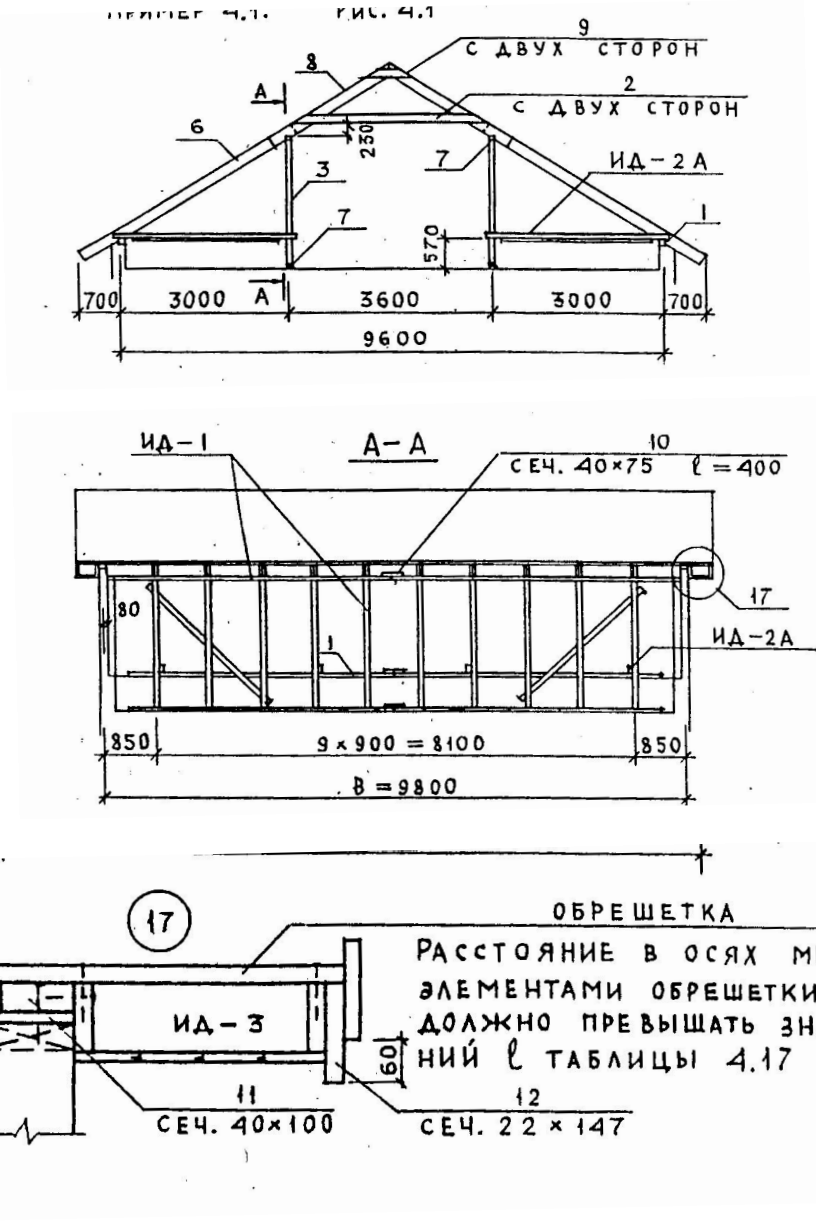
Принимаем сечение прогонов и шаг стоек. По таблице, соответствующей расчетной схеме стропил, определяем характеристики других элементов стропил.

При отличии значения L от табличного вычисляем длины элементов по формулам, приведенным в примечании таблицы. Сечения назначаем по L>L фактической или по расчету.

В приложениях 4.1-4.4 находим нужные нам эскизы изделий, отдельных позиций и узлов.

Связи по стойкам в продольном направлении устанавливаем с учетом конкретной ситуации стропильной системы в целом.

Определить характеристики основных элементов стропил при следующих данных: tg = 0,6; q = 1,65 (165) кН/$м^2$ (кгс/$м^2$), L = 9600; B = 9800; a = 3000; в = 3600.



Сечение поз. 1 принимаем 75х75.

В соответствии с таблицей 4.18 принимаем шаг стропил 900 мм.

По таблице 4.12 определяем характеристики элементов стропил:

сечение поз. 2 25х150, l = в - 258 = 3600 - 258 = 3342;

сечение поз. 3 75х75, l = 2270;

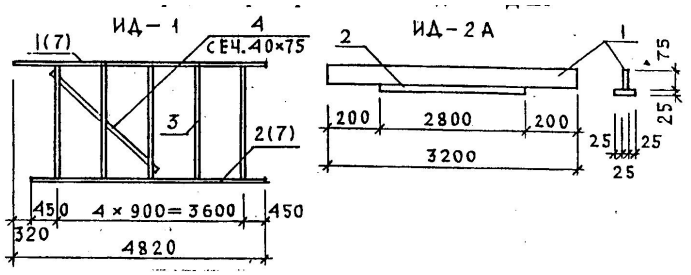
сечение поз. 6 32х150, l = 4405;

сечение поз. 7 75х40 (h);

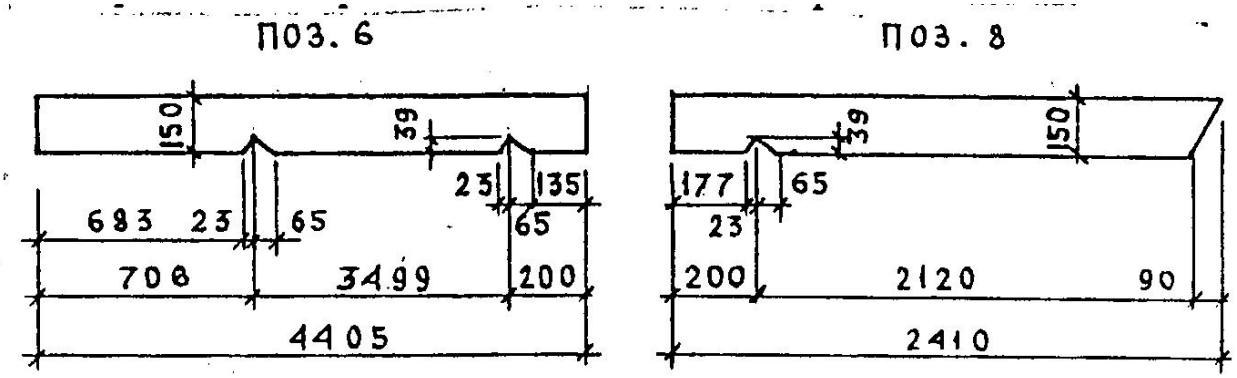
сечение поз. 8 32х150. Так как фактическое значение L>9500, то l = 0,583в + 311 = 0,583 х 3600 + 311 = 2410;

сечение поз. 9 25х150, l = 833.

По таблице 4.21 определяем размеры элементов изделия ИД-2А

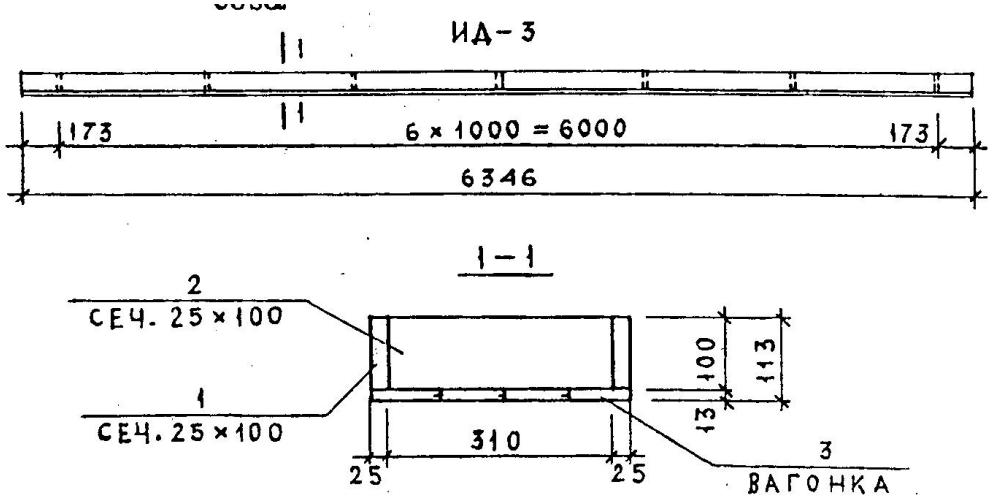


Размеры поз. 6 и 8 принимаем в соответствии с приложением 4.3.

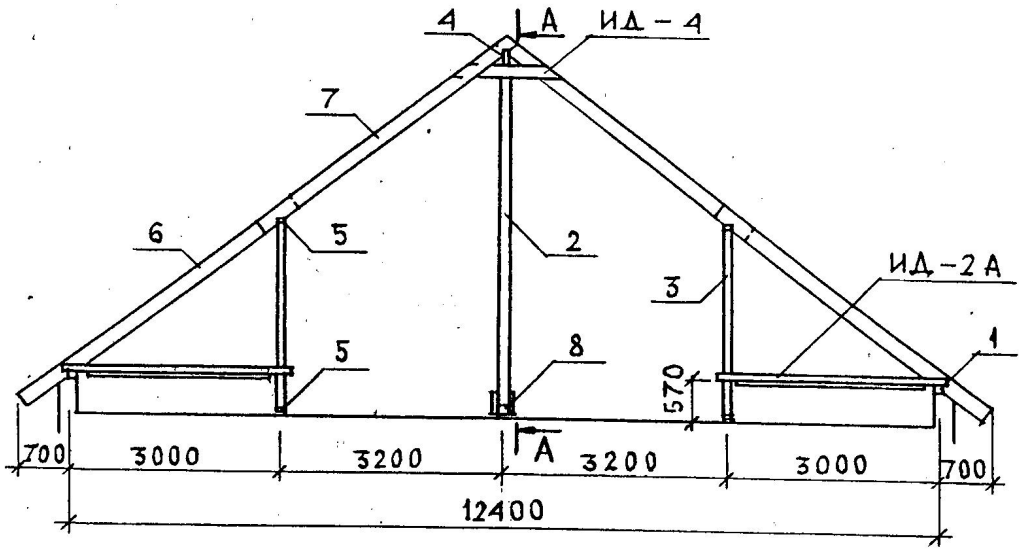


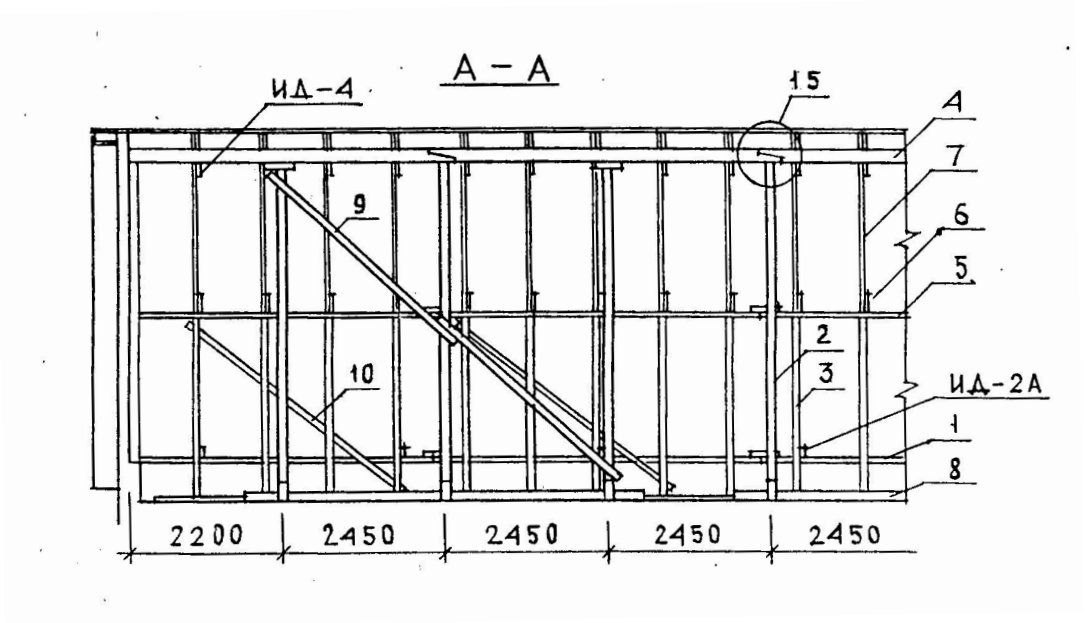
Вычисляем длину изделия ИД-3:

$$l \quad (700 \quad a \quad 0{,}5в)\frac{1}{\cos a} \quad tga \quad h_{ИД\ 3} \quad (700 \quad 3000 \quad 0{,}5 \quad 3600)\ 1{,}1662 \quad 0{,}6 \quad 113 \quad 6346$$



Пример 4.2. Рис. 4.2





Определить характеристики основных элементов стропил при следующих данных: tg = 0,6; q = 1,5 (150) кН/м^2 (кгс/м^2), L = 12400; B = 24000; a = 3000; в = 3200.

Сечение поз. 1 принимаем 75х75.

В соответствии с таблицей 4.18 принимаем шаг стропил 1000 мм.

Используя данные таблиц 4.1 и 4.15, находим оптимальную высоту прогона (поз. 4) и принимаем размеры других элементов стропил.

При этом количество стоек определяем при q = 1,5 (150)х3,2 = 4,8 (480) кН/м (кгс/м):

Прогоны сеч. 75х125 $\frac{24}{2,1}$ 1 10,429 (11 стоек),

сеч. 75х150 $\frac{24}{2,45}$ 1 8,796 (9 стоек),

сеч. 75х125 $\frac{24}{2,85}$ 1 7,421 (8 стоек).

Определяем расход древесины стоек, прогонов и изделий ИД-4:

11х0,1х0,1х4,045+0,075х0,125х(24+0,25х3)+0,025х0,15х1,15х2х19 = 0,8409 м^3;

9х0,1х0,1х4,02+0,075х0,15(24+0,3х3)+0,025х0,15х1,23х2х19 = 0,8172 м^3;

8х0,1х0,1х3,995+0,075х0,175(24+0,35х3)+0,025х0,15х1,32х2х19 = 0,8365 м^3;

Принимаем сечение прогонов (поз. 4) 75х150;

Сечение поз. 2 100х100, l = 4020, шаг стоек 2450;

Сечение поз. 3 75х75, l = 2270, шаг стоек 1000;

Сечение прогонов (поз. 5) 75х40 (h);

Поз. 6 и изделие ИД-2А те же, что и в примере 4.1;

Сечение поз. 7 40х150, l = 4123;

Сечение поз. 8 100х100;

Сечение поз. 9 принимаем 50х75;

Сечение поз. 10 принимаем 40х75.

Размеры изделия ИД-4 и поз. 7 принимаем в соответствии с приложениями 4.1

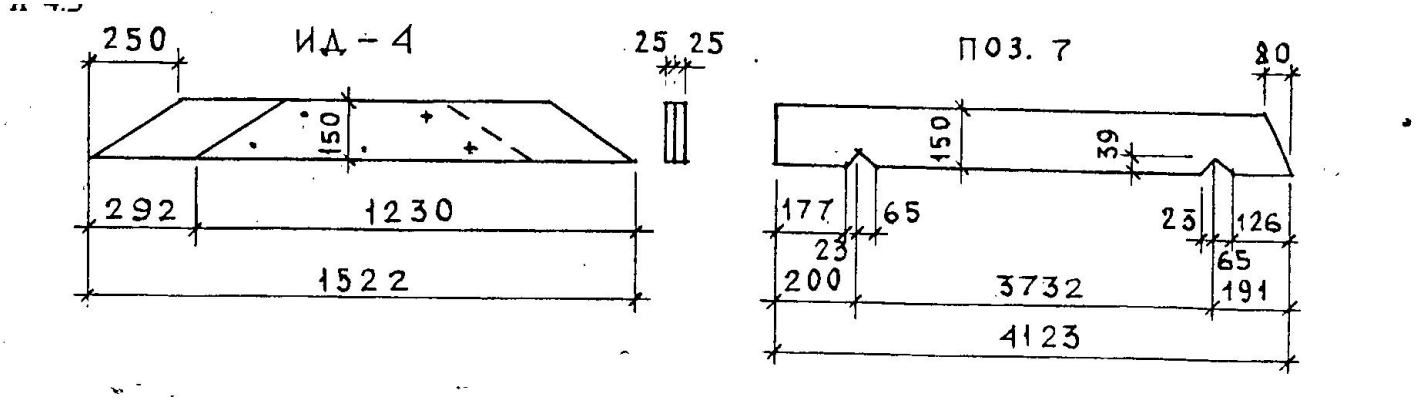


Таблица 4.1

q, кН/м (кгс/м)	Шаг стоек, м	Сорт древесины	q, кН/м (кгс/м)	Шаг стоек, м	Сорт древесины
Прогоны сеч. 75х175 (h) $M_{расч.}$ = 4,977 кН м (497,7) кгс м					
8,23 (823)	2,20	2	4,90 (490)	2,85	2
7,86 (786)	2,25	2	4,73 (473)	2,90	2
7,53 (753)	2,30	2	4,57 (457)	2,95	2
7,21 (721)	2,35	2	4,42 (442)	3,00	2
6,91 (691)	2,40	2	4,28 (428)	3,05	2
6,63 (663)	2,45	2	4,14 (414)	3,10	2
6,37 (637)	2,50	2	4,01 (401)	3,15	2
6,12 (612)	2,55	2	3,89 (389)	3,20	2
5,89 (589)	2,60	2	3,77 (377)	3,25	2
5,67 (567)	2,65	2	3,65 (365)	3,30	2
5,46 (546)	2,70	2	3,54 (354)	3,35	2
5,26 (526)	2,75	2	3,44 (344)	3,40	2
5,08 (508)	2,80	2	3,34 (334)	3,45	2
Прогоны сеч. 75х150 (h) $M_{расч.}$ = 3,656 кН м (365,6) кгс м					
8,10 (810)	1,90	2	4,87 (487)	2,45	2
7,69 (769)	1,95	2	4,68 (468)	2,50	2
7,31 (731)	2,00	2	4,49 (449)	2,55	2
6,96 (696)	2,05	2	4,32 (432)	2,60	2
6,63 (663)	2,10	2	4,16 (416)	2,65	2
6,32 (632)	2,15	2	4,01 (401)	2,70	2
6,04 (604)	2,20	2	3,87 (387)	2,75	2
5,77 (577)	2,25	2	3,73 (373)	2,80	2
5,52 (552)	2,30	2	3,60 (360)	2,85	2
5,29 (529)	2,35	2	3,44 (344)	2,90	2
5,07 (507)	2,40	2	3,36 (336)	2,95	2
Прогоны сеч. 75х125 (h) $M_{расч.}$ = 2,539 кН м (253,9) кгс м					
7,93 (793)	1,60	2	4,60 (460)	2,10	2

7,46 (746)	1,65	2	4,39 (439)	2,15	2
7,02 (702)	1,70	2	4,19 (419)	2,20	2
6,63 (663)	1,75	2.	4,01 (401)	2,25	2
6,26 (626)	1,80	2	3,83 (383)	2,30	2
5,93 (593)	1,85	2	3,67 (367)	2,35	2
5,62 (562)	1,90	2	3,52 (352)	2,40	2
5,34 (534)	1,95	2	3,38 (338)	2,45	2
5,07 (507)	2,00	2	3,25 (325)	2,50	2
4,83 (483)	2,05	2			

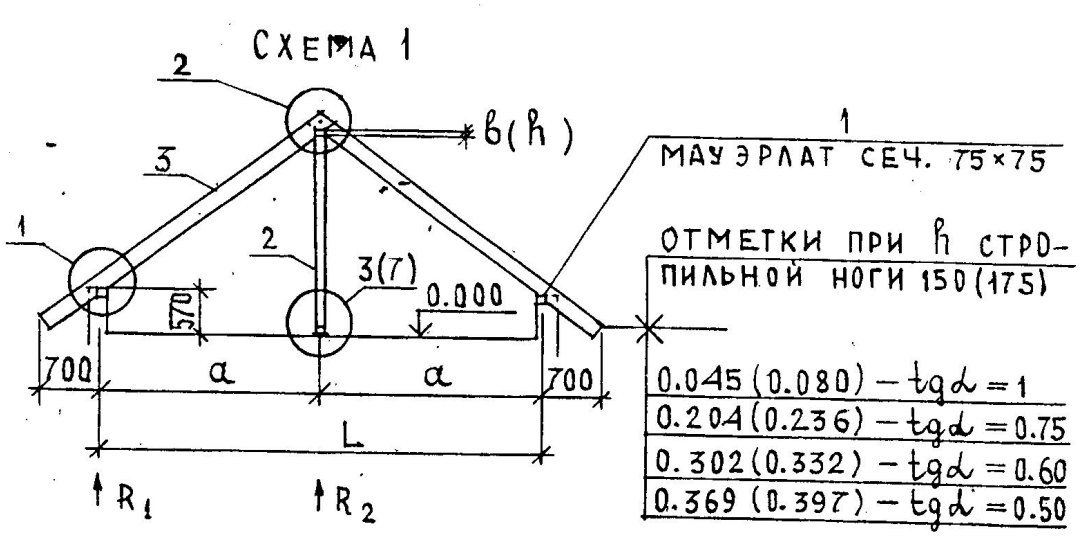


Таблица 4.2

L, мм	a, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 1 $\frac{1}{\cos}$ 1,4142			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
5400	2700	$\frac{321}{378}$	2	75x75	3050	$l = a + 475 - h_{125}$
			3	32x150	4808	$l = 1,4142(a + 700)$
6000	3000	$\frac{342}{426}$	2	100x100	3300	$l = a + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3325	$l = a + 450 - h_{125}$
			3	32x150	5233	$l = 1,4142(a + 700)$
7000	3500	$\frac{378}{504}$	2	100x100	3800	$l = a + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3825	$l = a + 450 - h_{125}$
			3	32x175	5940	$l = 1,4142(a + 700)$

Таблица 4.3

L, мм	a, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,75 $\frac{1}{\cos}$ 1,25			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
5400	2700	$\frac{321}{378}$	2	75x75	2495	$l = 0{,}75a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	4294	$l = 1{,}25a + 919$
6000	3000	$\frac{342}{426}$	2	75x75	2720	$l = 0{,}75a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	4669	$l = 1{,}25a + 919$
7000	3500	$\frac{378}{504}$	2	75x75	3095	$l = 0{,}75a + 510 - в_{40}$
			3	32x175	5301	$l = 1{,}25a + 925$

Таблица 4.4

L, мм	a, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,5 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
5400	2700	$\frac{321}{378}$	2	75x75	2090	$l = 0{,}6a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	4046	$l = 1{,}1662a + 897$
6000	3000	$\frac{342}{426}$	2	75x75	2270	$l = 0{,}6a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	4396	$l = 1{,}1662a + 897$
7000	3500	$\frac{378}{504}$	2	75x75	2570	$l = 0{,}6a + 510 - в_{40}$
			3	32x175	4991	$l = 1{,}1662a + 909$

Таблица 4.5

L, мм	a, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,5 $\frac{1}{\cos}$ 1,118			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
5400	2700	$\frac{321}{378}$	2	75x75	1820	$l = 0{,}5a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	3913	$l = 1{,}118a + 895$
6000	3000	$\frac{342}{426}$	2	75x75	1970	$l = 0{,}5a + 510 - в_{40}$
			3	32x150	4249	$l = 1{,}118a + 895$
7000	3500	$\frac{378}{504}$	2	75x75	2220	$l = 0{,}5a + 510 - в_{40}$
			3	32x175	4827	$l = 1{,}118a + 914$

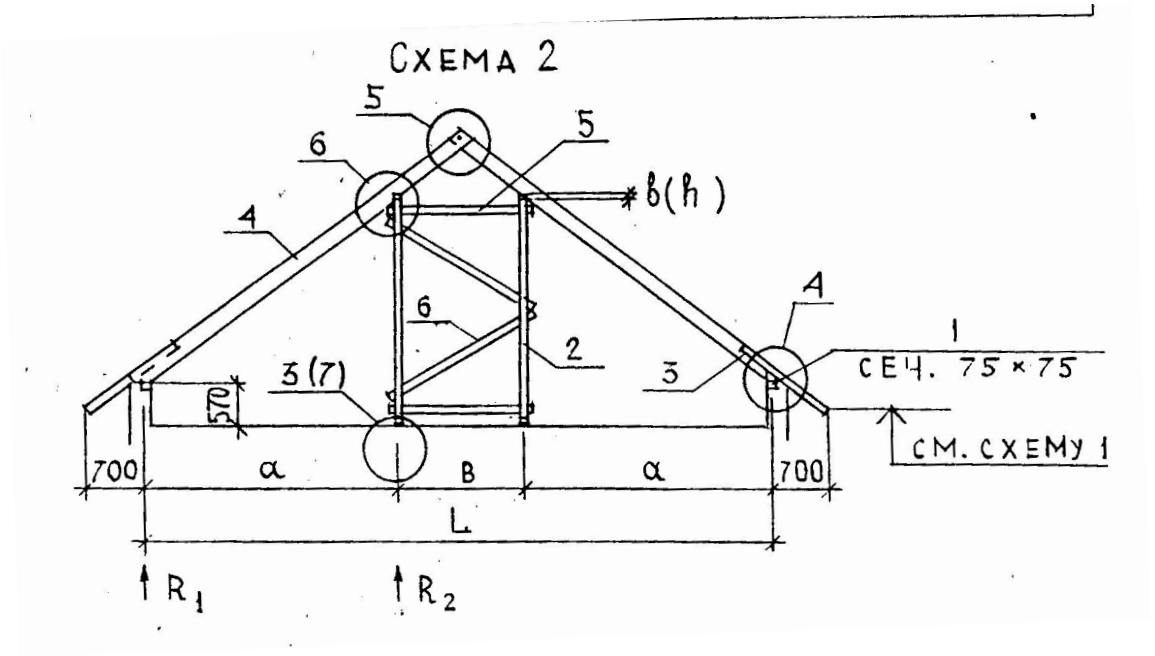


Таблица 4.6

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 1 $\frac{1}{\cos}$ 1,4142			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8000	$\frac{3200}{1600}$	$\frac{342}{364}$	2	100x100	3500	$l = a + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3525	$l = a + 450 - h_{125}$
			3	32x100	1340	
			4	32x150	5854	$l = 1{,}4142(a + 0{,}5в) + 197$
			5	32x100	1800	
			6	40x100	2360	
8800	$\frac{3500}{1800}$	$\frac{361}{405}$	2	100x100	3800	$l = a + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3825	$l = a + 450 - h_{125}$
			3	32x100	1320	
			4	32x175	6444	$l = 1{,}4142(a + 0{,}5в) + 222$
			5	32x100	2000	
			6	40x100	2600	

Таблица 4.7

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,75 $\frac{1}{\cos}$ 1,25			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8000	$\frac{3200}{1600}$	$\frac{342}{364}$	2	75x75	2870	$l = 0{,}75a + 510 - в_{40}$
			3	32x100	1220	
			4	32x150	5209	$l = 1{,}25(a + 0{,}5в) + 209$
			5	32x100	1750	
			6	32x100	2180	
8800	$\frac{3500}{1800}$	$\frac{361}{405}$	2	75x75	3095	$l = 0{,}75a + 510 - в_{40}$
			3	32x100	1190	
			4	32x175	5735	$l = 1{,}25(a+0{,}5в) + 235$
			5	32x100	1950	
			6	40x100	2675	

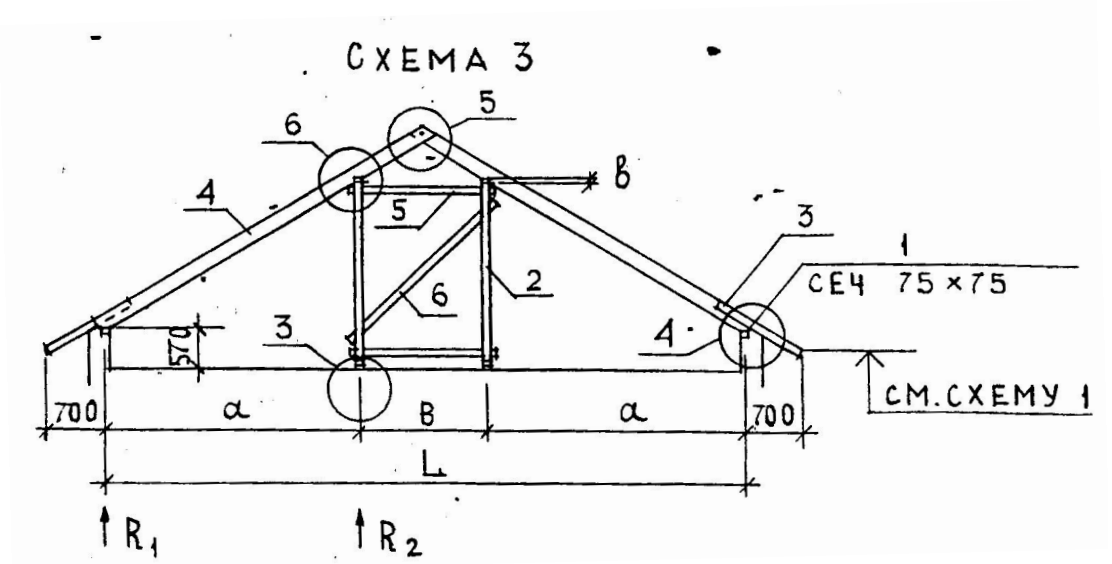


Таблица 4.8

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,6 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8000	$\frac{3200}{1600}$	$\frac{342}{364}$	2	75х75	2390	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			3	32х100	1140	
			4	32х150	4891	$l = 1,1662(а+0,5в) + 226$
			5	32х100	1750	
			6	40х100	2700	
8800	$\frac{3500}{1800}$	$\frac{361}{405}$	2	75х75	2570	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			3	32х100	1110	
			4	32х175	5385	$l = 1,1662(а + 0,5в) + 254$
			5	32х100	1950	
			6	40х100	2900	

Таблица 4.9

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,6 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8000	$\frac{3200}{1600}$	$\frac{342}{364}$	2	75х75	2070	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			3	32х100	1090	
			4	32х150	4718	$l = 1,118(а + 0,5в) + 24б$
			5	32х100	1750	
			6	40х100	2400	

Продолжение таблицы 4.9

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,5 $\frac{1}{\cos}$ 1,118			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8800	$\frac{3500}{1800}$	$\frac{361}{405}$	2	75х75	2220	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			3	32х100	1060	
			4	32х175	5196	$l = 1,118(а + 0,5в) + 277$
			5	32х100	1950	
			б	40х100	2600	

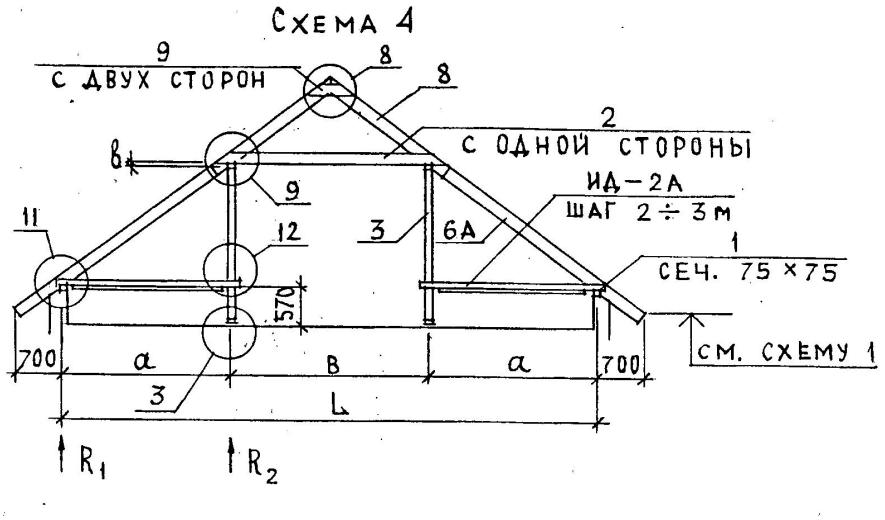


Таблица 4.10

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 1 $\frac{1}{\cos}$ 1,4142			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8000	$\frac{2500}{3000}$	$\frac{307}{398}$	2	32х150	3349	l = в + 349
			2	75х75	2970	l = 0,5а + 510 - $в_{40}$
			6А	32х150	4675	l = 1,4142а + 1140
			8	32х150	2471	l = 0,7071в + 350
			9	25х150	500	

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 1 $\frac{1}{\cos}$ 1,4142			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8500	$\frac{2500}{3500}$	$\frac{307}{436}$	2	32х150	3849	l = в + 349
			3	75х75	2970	l = а + 510 - $в_{40}$
			6А	32х150	4675	l = 1,4142а + 1140
			8	32х150	2825	l = 0,7071в + 350
			9	25х150	500	
9000	$\frac{2500}{4000}$	$\frac{307}{473}$	2	32х150	4349	l = в + 349
			3	75х75	2970	l = а + 510 - $в_{40}$
			6А	32х150	4675	l = 1,4142а + 1140
			8	32х150	3178	l = 0,7071в + 350
			9	25х150	500	

Таблица 4.11

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,75 $\frac{1}{\cos}$ 1,25			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
8400	$\frac{2700}{3000}$	$\frac{321}{414}$	2	32x150	3425	*l* = в + 425
			3	75x75	2495	*l* = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6А	32x150	4425	*l* = 1,25а + 1050
			8	32x150	2200	*l* = 0,625в + 325
			9	25x150	667	
8900	$\frac{2700}{3500}$	$\frac{321}{452}$	2	32x150	3925	*l* = в + 425
			3	75x75	2495	*l* = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6А	32x150	4425	*l* = 1,25а + 1050
			8	32x150	2513	*l* = 0,625в + 325
			9	25x150	667	
9400	$\frac{2700}{4000}$	$\frac{321}{489}$	2	32x150	4425	*l* = в + 425
			3	75x75	2495	*l* = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6А	32x150	4425	*l* = 1,25а + 1050
			8	32x150	2825	*l* = 0,625в + 325
			9	25x150	667	

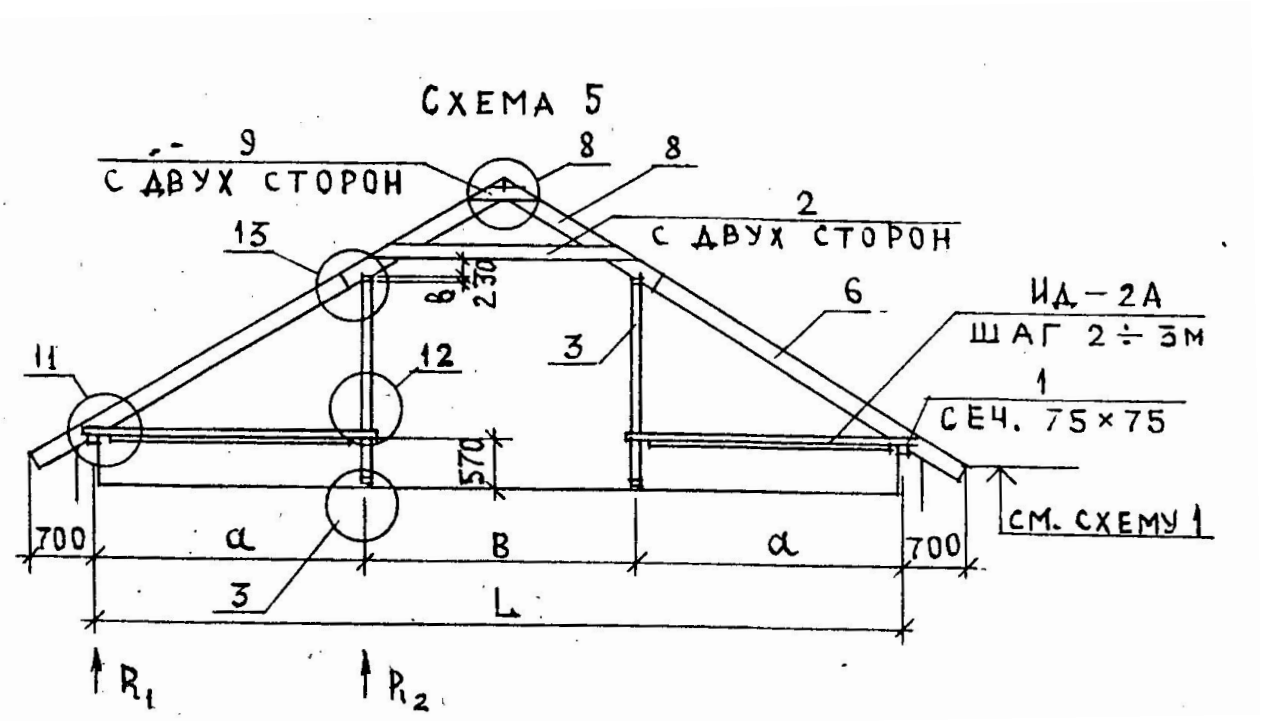


Таблица 4.12

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$, кг	tg = 0,6 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
9000	$\frac{3000}{3000}$	$\frac{342}{438}$	2	25x150	2742	*l* = в - 258
			3	75x75	2270	*l* = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			б	32x150	4405	*l* = 1,1662а + 906
			8	32x150	2060	*l* = 0,583в + 311
			9	25x150	833	
9500	$\frac{3000}{3500}$	$\frac{342}{476}$	2	25x150	3242	*l* = в - 258
			3	75x75	2270	*l* = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4405	*l* = 1,1662а + 906
			8	32x150	2352	*l* = 0,583в + 311
			9	25x150	833	
10000	$\frac{3000}{4000}$	$\frac{342}{513}$	2	25x150	3742	*l* = в - 258
			3	75x75	2270	*l* = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4405	*l* = 1,1662а + 906
			8	32x150	2643	*l* = 0,583в + 311
			9	25x150	833	

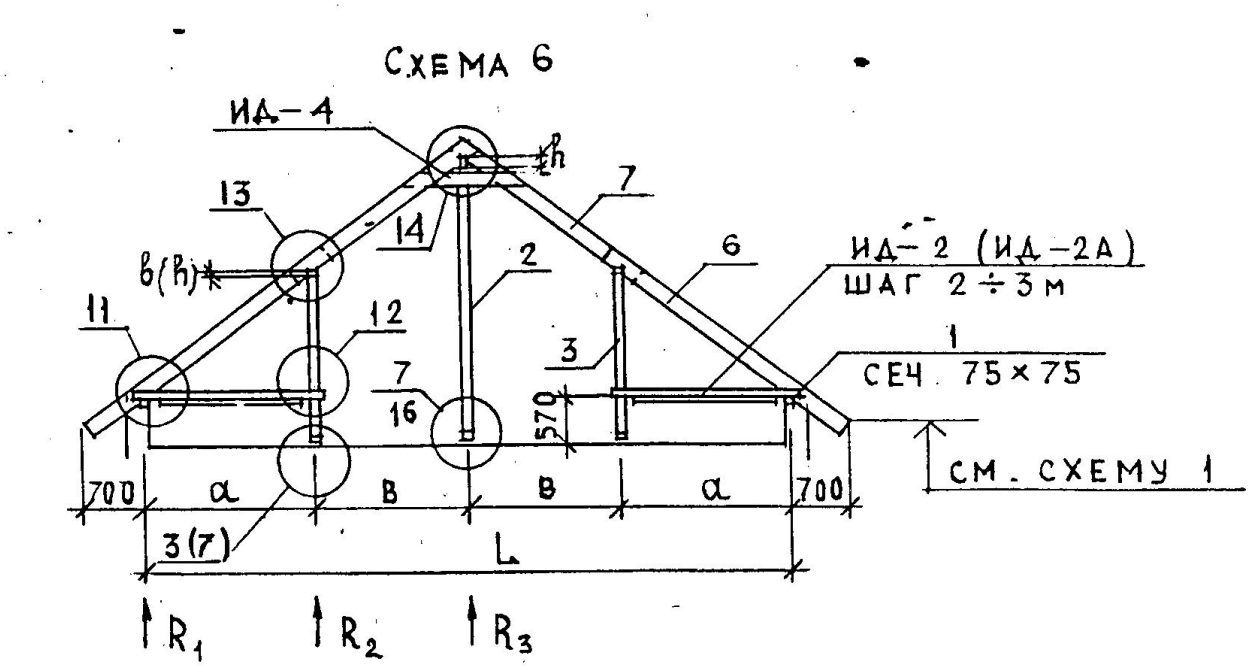


Таблица 4.13

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3	tg = 1 $\frac{1}{\cos}$ 1,4142			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
10400	$\frac{2700}{2500}$	$\frac{321}{377}$ 375	2	125x125	5450	l = а + в + 425 - h_{175}
			2	125x125	5475	l = а + в + 425 - h_{150}
			2	125x125	5500	l = а + в + 425 - h_{125}
			3	75x75	3025	l = а + 475 - h_{150}
			3	75x75	3050	l = а + 475 - h_{125}
			6	32x150	4858	l = 1,4142а + 1040
			7	32x150	3885	l = 1,4142в + 350
11000	$\frac{2700}{2800}$	$\frac{321}{399}$ 420	2	125x125	5750	l = а + в + 425 - h_{175}J
			2	125x125	5775	l = а + в + 425 - h_{150}
			2	125x125	5800	l = а + в + 425 - h_{125}
			3	75x75	3025	l = а + 475 - h_{150}
			3	75x75	3050	1 = а + 475 - h_{125}
			6	32x150	4858	l = 1,4142а + 1040
			7	32x150	4310	l = 1,4142в + 350

Примечание: При расчетной нагрузке на 1 м^2 горизонтальной проекции крыши более 1,5 кН (150 кг) шаг стоек для позиций, обведенных жирной линией, принимать не более 2,2 м для L = 10400 и 2,0 м для L = 11000.

Таблица 4.14

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3 кг	tg = 0,75 $\frac{1}{\cos}$ 1,25			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
10400	$\frac{2700}{2500}$	$\frac{321}{377}$ 375	2	100x100	4175	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4200	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4225	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2495	l = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4325	l = 1,25а + 950
			7	32x150	3494	l = 1,25в + 369

11000	2700 2800	321 399 420	2	100x100	4400	l = 0,.75(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4425	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4450	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2495	l = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4325	l = 1,25а + 950
			7	32x150	3869	l = 1,25в + 369
11600	3000 2800	342 423 420	2	100x100	4625	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4650	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4675	l = 0,75(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2720	l = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4700	l = 1,25а + 950
			7	32x150	3869	l = 1,25в + 369
12400	3000 3200	342 453 480	2	125x125	4900	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{175}
			2	125x125	4925	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{150}
			2	125x125	4950	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{125}
			3	75x75	2720	l = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4700	l = 1,25а + 950
			7	40x150	4369	l = 1,25в + 369
13000	3300 3200	364 476 480	2	125x125	5125	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{175}
			2	125x125	5150	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{150}
			2	125x125	5175	l = 0,75(а + в) + 425 - h_{125}
			3	75x75	2945	l = 0,75а + 510 - $в_{40}$
			6	40x150	5075	l = 1,25а + 950
			7	40x150	4369	l = 1,25в + 369

Продолжение таблицы 4.14

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3	tg = 0,75 $\frac{1}{\cos}$ 1,25			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
13600	$\frac{3500}{3300}$	$\frac{378}{\frac{500}{495}}$	2	125x125	5350	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{175}$
			2	125x125	5375	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{150}$
			2	125x125	5400	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{125}$
			3	100x100	2900	$l = 0,75а + 450 - h_{175}$
			3	100x100	2925	$l = 0,75а + 450 - h_{150}$
			3	75x75	2975	$l = 0,75а + 475 - h_{125}$
			6	32x175	5306	$l = 1,25а + 931$
			7	32x175	4520	$l = 1,25в + 395$
14200	$\frac{3800}{3300}$	$\frac{400}{\frac{523}{495}}$	2	125x125	5575	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{175}$
			2	125x125	5600	$l = 75(а + в) + 425 - h_{150}$
			2	125x125	5625	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{125}$
			3	100x100	3125	$l = 0,75а + 450 - h_{175}$
			3	100x100	3150	$l = 0,75а + 450 - h_{150}$
			3	100x100	3175	$l = 0,75а + 450 - h_{125}$
			6	40x175	5681	$l = 1,25а + 931$
			7	32x175	4520	$l = 1,25в + 395$
15000	$\frac{3800}{3700}$	$\frac{400}{\frac{523}{555}}$	2	125x125	5875	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{175}$
			2	125x125	5900	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{150}$
			2	125x125	5925	$l = 0,75(а + в) + 425 - h_{125}$
			3	100x100	3125	$l = 0,75а + 450 - h_{175}$
			3	100x100	3150	$l = 0,75а + 450 - h_{150}$
			3	100x100	3175	$l = 0,75а + 450 - h_{125}$
			б	40x175	5681	$l = 1,25а + 931$
			7	44x175	5020	$l = 1,25в + 395$

Таблица 4.15

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3	tg = 0,6 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
10400	$\frac{2700}{2500}$	$\frac{321}{377}$ 375	2	100x100	3395	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}$
			2	100x100	3420	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3445	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2090	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			6	32x150	4055	$l = 1,1662а + 906$
			7	32x150	3307	$l = 1,1662в + 391$
11000	$\frac{2700}{2800}$	$\frac{321}{399}$ 420	2	100x100	3575	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}$
			2	100x100	3600	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3625	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2090	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			6	32x150	4055	$l = 1,1662а + 906$
			7	32x150	3656	$l = 1,1662в + 391$
11600	$\frac{3000}{2800}$	$\frac{342}{423}$ 420	2	100x100	3755	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}$
			2	100x100	3780	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3805	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2270	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			6	32x150	4405	$l = 1,1662а + 906$
			7	32x150	3656	$l = 1,1662в + 391$
12400	$\frac{3000}{3200}$	$\frac{342}{453}$ 480	2	100x100	3995	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}$
			2	100x100	4020	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	4045	$l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2270	$l = 0,6а + 510 - в_{40}$
			6	32x150	4405	$l = 1,1662а + 906$
			7	40x150	4123	$l = 1,1662в + 391$

13000	3300 / 3200	364 / 476 / 480	2	100x100	4175	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4200	l = 0,6 (а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4225	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2450	l = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			6	40x150	4754	l = 1,1662а + 906
			7	40x150	4123	l = 1,1662в + 391

Продолжение таблицы 4.15

L, мм	$\frac{а}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3	tg = 0,6 $\frac{1}{\cos}$ 1,1662			
			поз.	сечение	l, мм	Примечание
13600	3500 / 3300	378 / 500 / 495	2	100x100	4355	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4380	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4405	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2570	l = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			6	32x175	4972	l = 1,1662а + 890
			7	32x175	4267	l = 1,1662в + 419
14200	3800 / 3300	400 / 523 / 495	2	100x100	4535	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{175}
			2	100x100	4560	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	4585	l = 0,6(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	2750	l = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			б	40x175	5322	l = 1,1662а + 890
			7	32x175	4267	l = 1,1662в + 419
15000	3800 / 3700	400 / 553 / 555	2	125x125	4750	l = 0,6(а + в) + 425 - h_{175}
			2	125x125	4775	l = 0,6(а + в) + 425 - h_{150}
			2	125x125	4800	l = 0,6(а + в) + 425 - h_{125}
			3	75x75	2750	l = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			б	40x175	5322	l = 1,1662а + 890
			7	40x175	4734	l = 1,1662в + 419

15400	3800 / 3900	400 / 568 / 585	2	125x125	4870	l = 0,6(а + в) + 425 - h_{175}
			2	125x125	4895	l = 0,6(а + в) + 425 + h_{150}
			2	125x125	4920	l = 0,6(а + в) + 425 - h_{125}
			3	75x75	2750	l = 0,6а + 510 - $в_{40}$
			б	40x175	5322	l = 1,1662а + 890
			7	44x175	4967	l = 1,1662в + 419

Примечание: При расчетной нагрузке на 1 м^2 горизонтальной проекции крыши более 1,5 кН (150 кг) позиции, обведенные жирной линией, не применять.

Таблица 4.16

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг / R_3	tg = 0,5 $\frac{1}{\cos}$ 1,118			
			поз.	сечение	l, мм	Примечание
10400	2700 / 2500	321 / 377 / 375	2	75x75	2925	l = 0,5(а + в) + 475 - h_{150}
			2	75x75	2950	l = 0,5(а + в) + 475 - h_{125}
			3	75x75	1820	l = 0,5а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	3900	l = 1,118а + 882
			7	32x150	3208	l = 1,118в + 413
11000	2700 / 2800	321 / 399 / 420	2	100x100	3050	l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}
			2	75x75	3100	l = 0,5(а + в) + 475 - h_{125}
			3	75x75	1820	l = 0,5а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	3900	l = 1,118а + 882
			7	32x150	3543	l = 1,118в + 413
11600	3000 / 2800	342 / 423 / 420	2	100x100	3200	l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	3225	l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	1970	l = 0,5а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4236	l = 1,118а + 882
			7	32x150	3543	l = 1,118в + 413
12400	3000 / 3200	342 / 453 / 480	2	100x100	3400	l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}
			2	100x100	3425	l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}
			3	75x75	1970	l = 0,5а + 510 - $в_{40}$
			6	32x150	4236	l = 1,118а + 882
			7	40x150	3991	l = 1,118в + 413

Примечание: При расчетной нагрузке на 1 м^2 горизонтальной проекции крыши более 1,6 кН (160 кг) шаг стоек для сечения, обведенного жирной линией, принимать не более 1,9 м.

Продолжение таблицы 4.16

L, мм	$\frac{a}{в}$, мм	$\frac{R_1}{R_2}$ кг R_3	tg = 0,5 $\frac{1}{\cos}$ 1,118			
			поз.	сечение	*l*, мм	Примечание
13000	$\frac{3300}{3200}$	$\frac{364}{476}$ 480	2	100x100	3550	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3575	$l = 0,5 (а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2120	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			6	40x150	4571	$l = 1,118а + 882$
			7	40x150	3991	$l = 1,118в + 413$
13600	$\frac{3500}{3300}$	$\frac{378}{500}$ 495	2	100x100	3700	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3725	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2220	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			6	32x175	4783	$l = 1,118а + 870$
			7	32x175	4133	$l = 1,118в + 444$
14200	$\frac{3800}{3300}$	$\frac{400}{523}$ 495	2	100x100	3850	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	3875	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2370	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			6	40x175	5118	$l = 1,118а + 870$
			7	32x175	4133	$l = 1,118в + 444$
15000	$\frac{3800}{3700}$	$\frac{400}{553}$ 555	2	100x100	4050	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	4075	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2370	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			6	40x175	5118	$l = 1,118а + 870$
			7	40x175	4581	$l = 1,118в + 444$
15400	$\frac{3800}{3900}$	$\frac{400}{568}$ 585	2	100x100	4150	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{150}$
			2	100x100	4175	$l = 0,5(а + в) + 450 - h_{125}$
			3	75x75	2370	$l = 0,5а + 510 - в_{40}$
			6	40x175	5118	$l = 1,118а + 870$
			7	44x175	4804	$l = 1,118в + 444$

Таблица 4.17

Максимально допустимое расстояние в осях между элементами обрешетки	
Сечение стропильной ноги	*l*, мм
32x150	1080
40x150	1680
32x175	920
40x175	1440
44x175	1750

Таблица 4.18

q, кН/м^2 (кгс/м^2)	Расстояние между осями стропильных ног, мм
2,2 (220)	680
2,1 (210)	710
2,0 (200)	750
1,9 (190)	790
1,8 (180)	830
1,7 (170)	880
1,6 (160)	940
1,5 (150)	1000
1,4 (140)	1070
1,3 (130)	1150
1,2 (120)	1250

Таблица 4.19

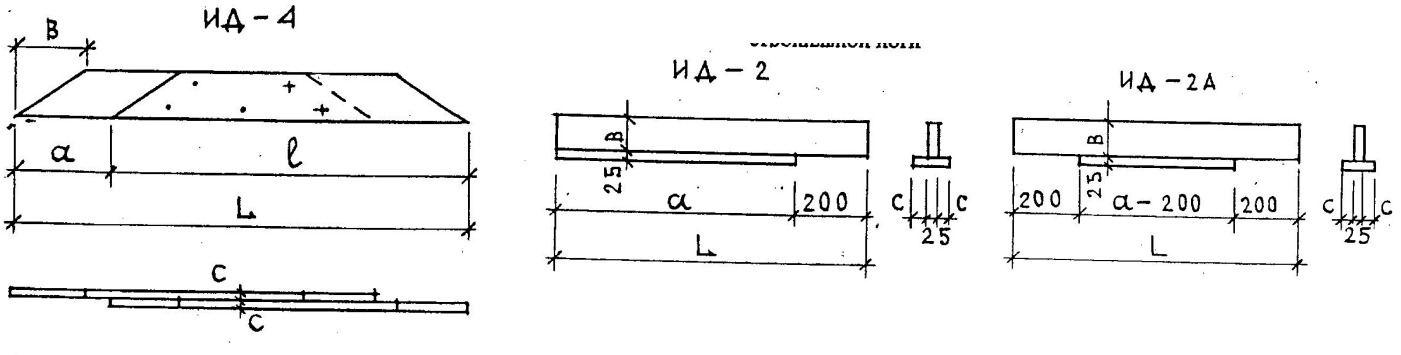
l	Несущая способность стоек круглого сечения из сосны 2 сорта, кг			
мм	100	120	130	140
3300	2163	4482	-	-
3400	2038	4223	-	-
3500	1923	3984	-	-
3600	1818	3766	-	-
3700	1721	3566	-	-
3800	-	3380	-	-
3900	-	3209	-	-
4000	-	3051	-	-
4100	-	2903	-	-
4200	-	2767	-	-
4300	-	2640	-	-

4400	-	2521	-	-
4500	-	2410	-	-
4600	-	2297	3179	-
4700	-	2185	3046	-
4800	-	2056	2920	-
4900	-	1907	2794	3770
5000	-	1833	2684	3620
5100	-	-	2663	3480
5200	-	-	2434	3347
5300	-	-	2286	3215
5400	-	-	2112	3083
5500	-	-	2036	2943
5600	-	-	1838	2789
5700	-	-	-	2692
5800	-	-	-	2522
5900	-	-	-	2322
6000	-	-	-	2245

Таблица 4.20

Прогоны сеч. 75х125						
h	tg	L	*l*	a	в	c
150	1	902	690	212	150	25
175		978	730	248	150	25
150	0,75	1170	920	250	200	25
175		1252	960	292	200	25
150	0,60	1442	1150	292	250	25
175		1540	1200	340	250	25
150	0,50	1716	1380	336	300	25
175		1821	1430	391	300	25

Примечание: h - высота сечения стропильной ноги



Приложение 4.1

Продолжение таблицы 4.20

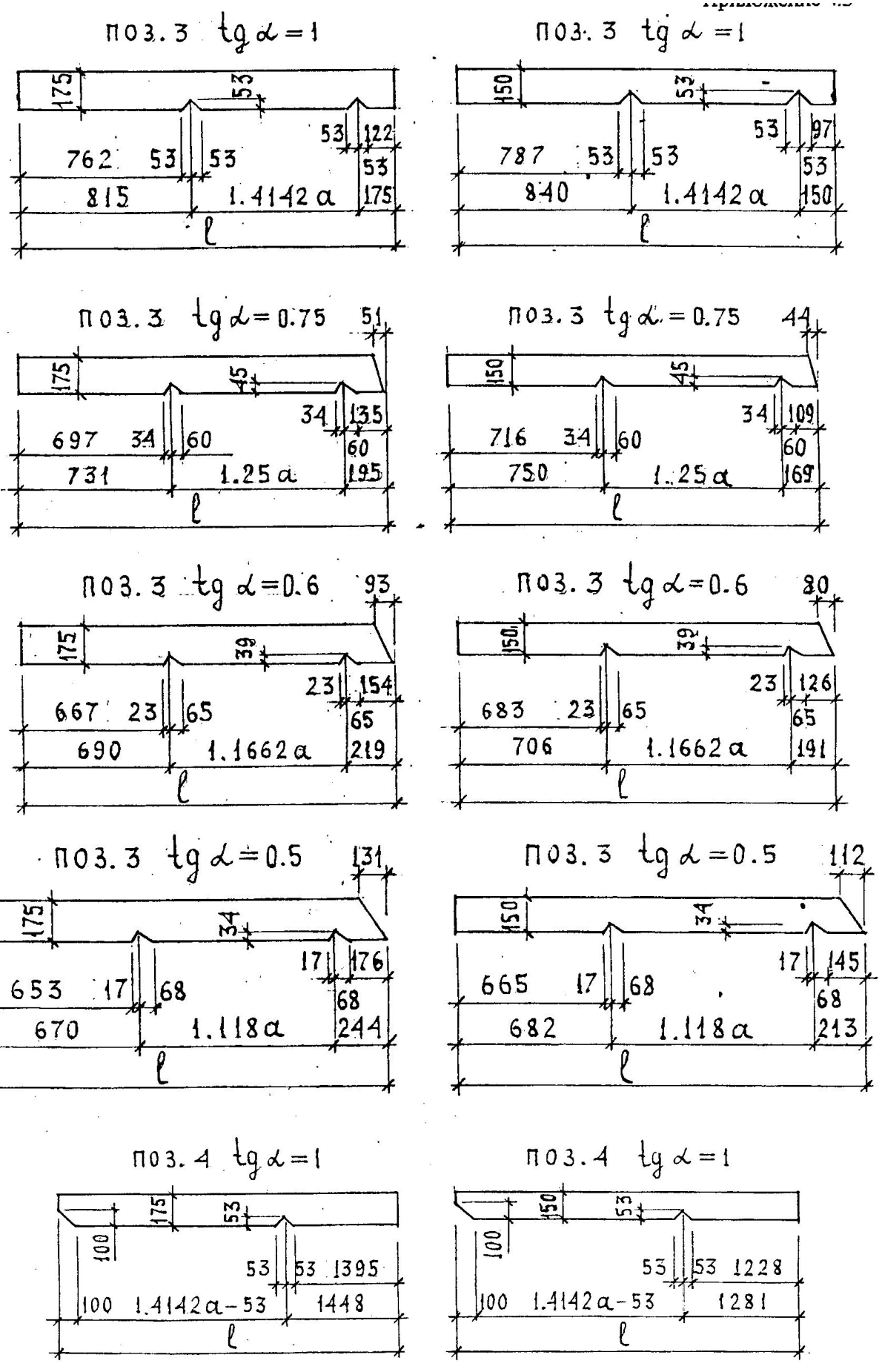
Прогоны сеч. 75х150						
h	tg	L	*l*	a	в	c
150	1	952	740	212	150	25
175		1028	780	248	150	25
150	0,75	1240	990	250	200	25
175		1322	1030	292	200	25
150	0,60	1522	1230	292	250	25
175		1620	1280	340	250	25
150	0,50	1816	1480	336	300	25
175		1921	1530	391	300	25
Прогоны сеч. 75х175						
h	tg	L	*l*	a	в	c
150	1	1002	790	212	150	25
175		1078	830	248	150	25
150	0,75	1310	1060	250	200	25
175		1392	1100	292	200	25
150	0,60	1612	1320	292	250	25
175		1710	1370	340	250	25
150	0,50	1916	1580	336	300	25
175		2021	1630	391	300	25

Приложение 4.2

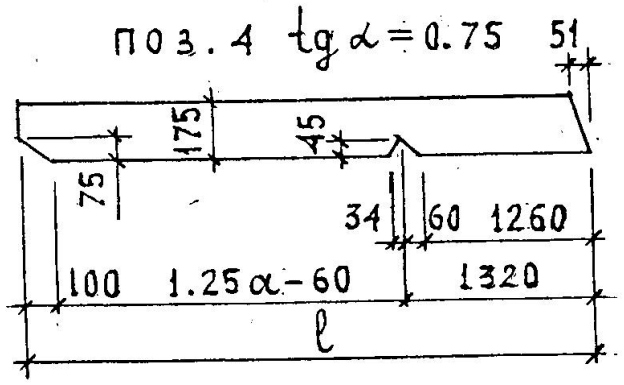
Таблица 4.21

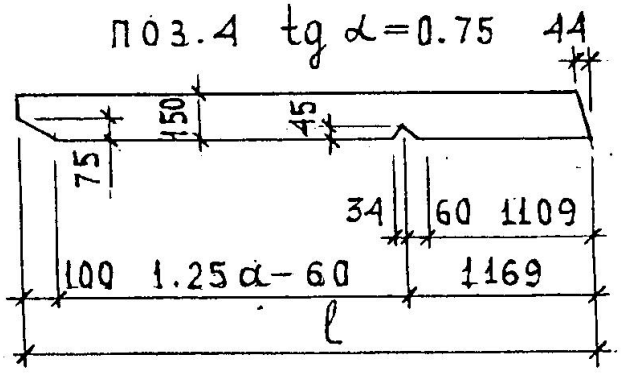
Размеры элементов ИД-2, ИД-2А			
a	L	в	c
2700	2900	75	25
3000	3200	75	25
3300	3500	75	25
3500	3700	100	37,5
3800	4000	100	37,5

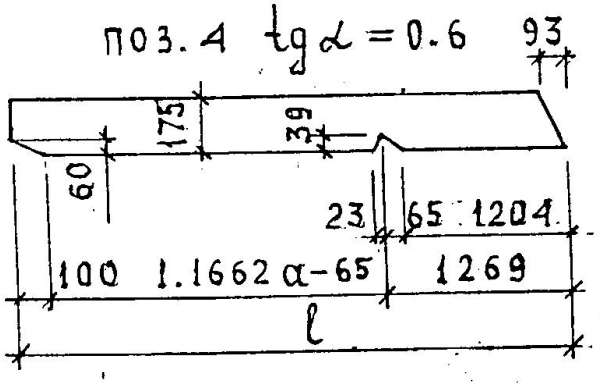
Примечание: ИД-2А принимать при установке стоек (поз. 3) под каждую стропильную ногу; а - пролет стропильной системы.

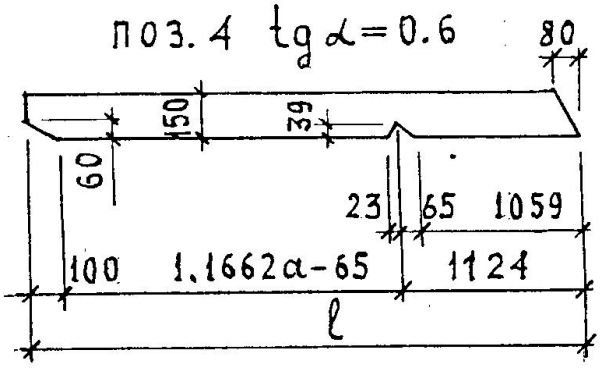

поз. 3 tg α = 1
175
53
762
53
53
53
122
53
815
1.4142 α
175
ℓ
поз. 3 tg α = 1
150
53
787
53
53
53
97
53
840
1.4142 α
150
ℓ
поз. 3 tg α = 0.75
51
175
45
697
34
60
34
135
60
731
1.25 α
195
ℓ
поз. 3 tg α = 0.75
44
150
45
716
34
60
34
109
60
750
1.25 α
169
ℓ
поз. 3 tg α = 0.6
93
175
39
667
23
65
23
154
65
690
1.1662 α
219
ℓ
поз. 3 tg α = 0.6
80
150
39
683
23
65
23
126
65
706
1.1662 α
191
ℓ
поз. 3 tg α = 0.5
131
175
34
653
17
68
17
176
68
670
1.118 α
244
ℓ
поз. 3 tg α = 0.5
112
150
34
665
17
68
17
145
68
682
1.118 α
213
ℓ
поз. 4 tg α = 1
175
53
100
53
53
1395
100
1.4142 α – 53
1448
ℓ
поз. 4 tg α = 1
150
53
100
53
53
1228
100
1.4142 α – 53
1281
ℓ

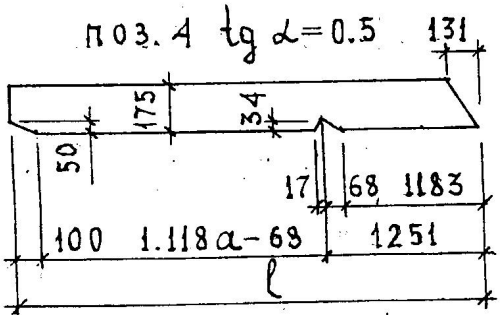
Приложение 4.3

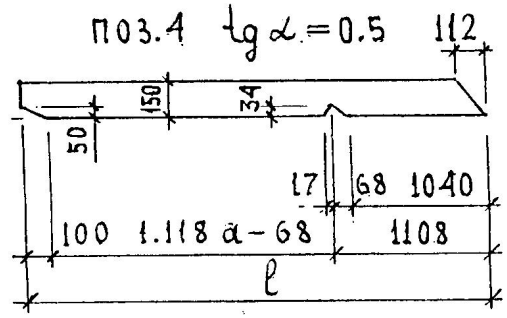


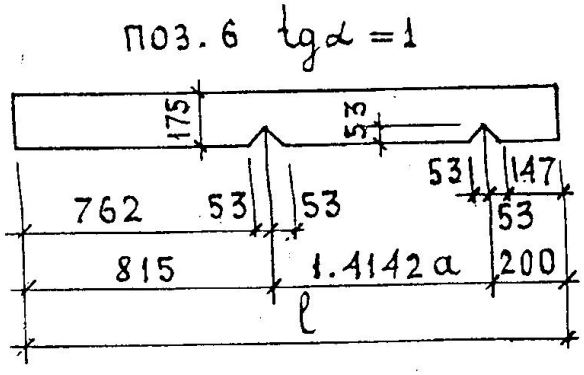


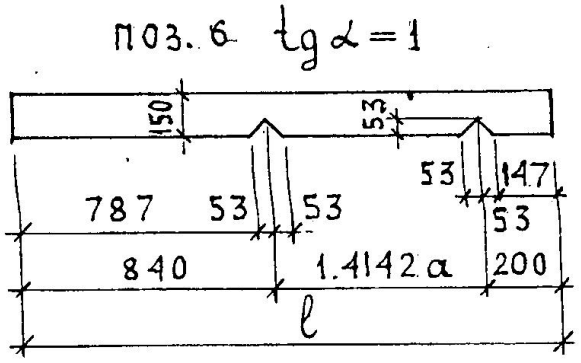


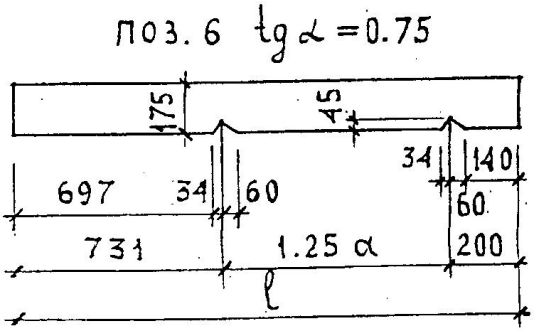


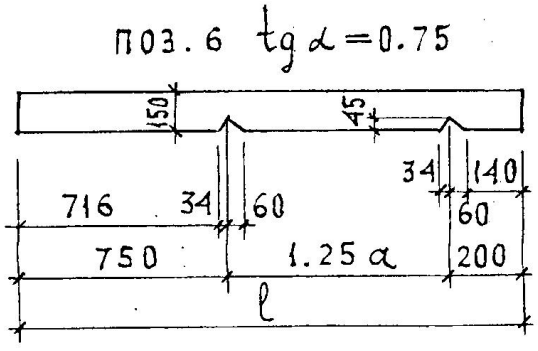


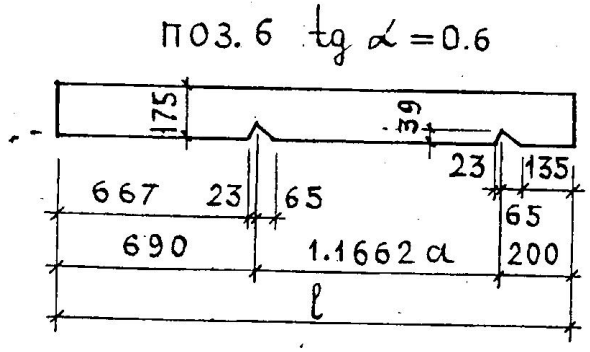


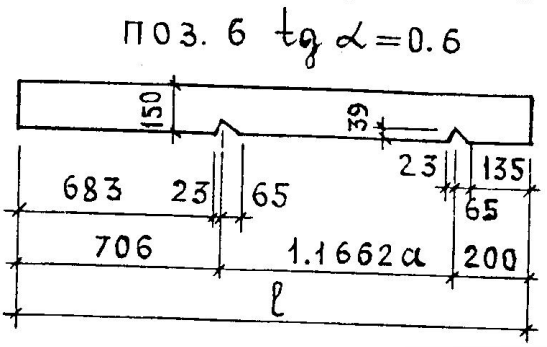


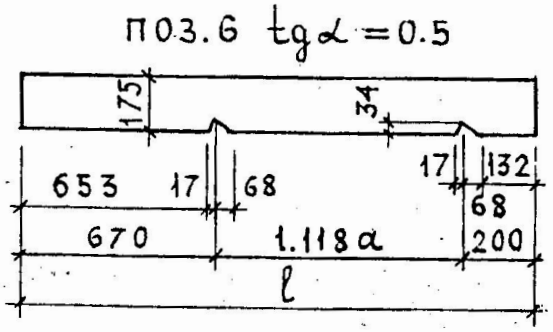


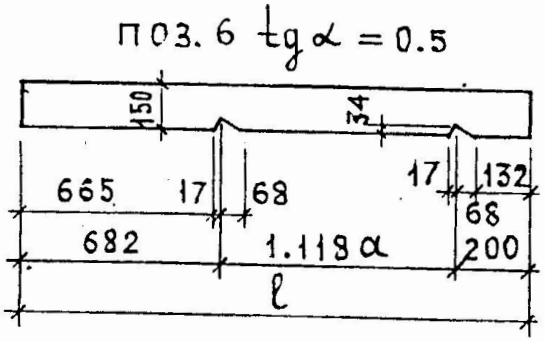


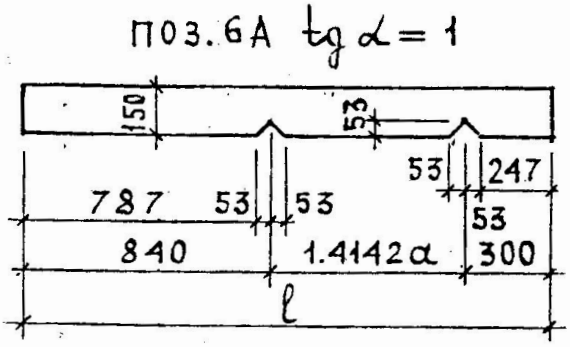


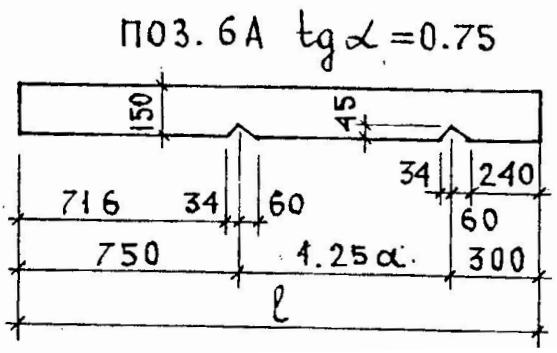

поз. 6 tg α = 0.6
175
39
23
135
667
23
65
65
690
1.1662 α
200
ℓ

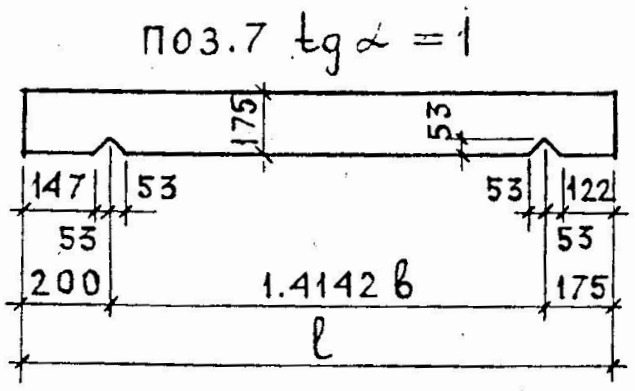

поз. 6 tg α = 0.6
150
39
23
135
683
23
65
65
706
1.1662 α
200
ℓ

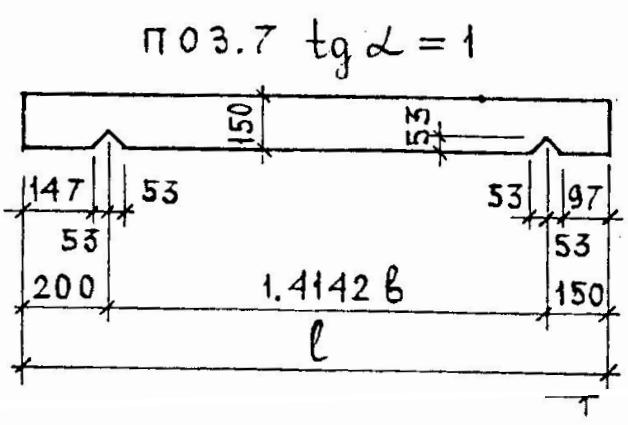

поз.6 tg α = 0.5
175
34
17
132
653
17
68
68
670
1.118 α
200
ℓ

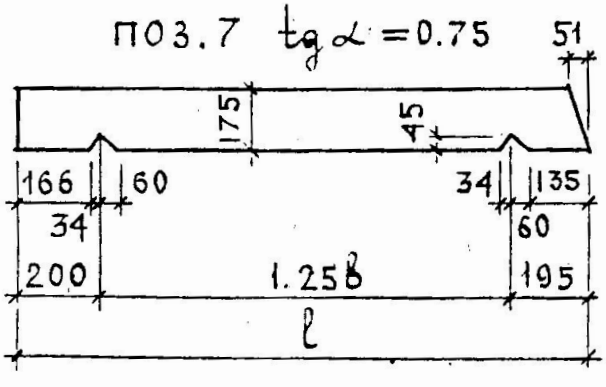

поз. 6 tg α = 0.5
150
34
17
132
665
17
68
68
682
1.118 α
200
ℓ

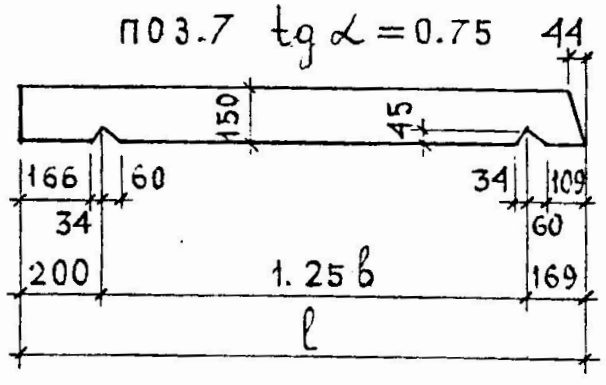

поз.6А tg α = 1
150
53
53
247
787
53
53
53
840
1.4142 α
300
ℓ

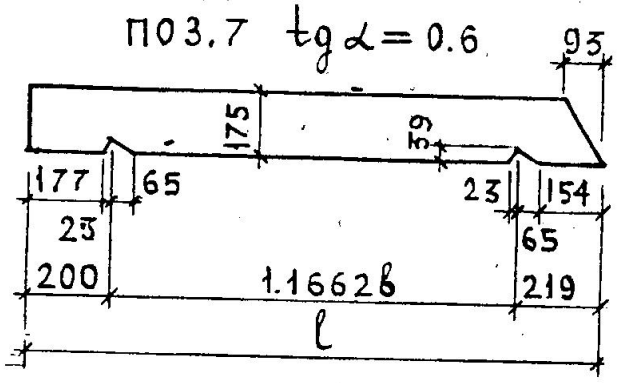

поз. 6А tg α = 0.75
150
45
34
240
716
34
60
60
750
1.25 α
300
ℓ

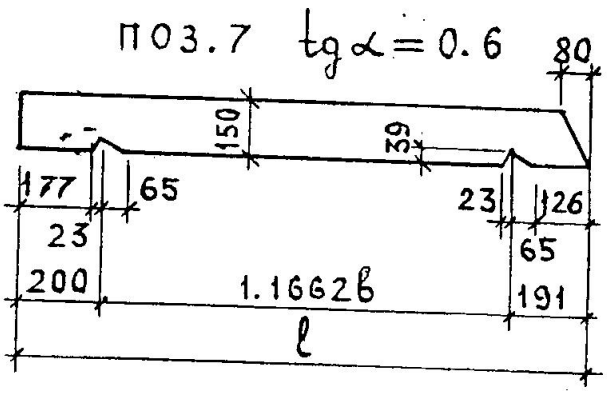

поз.7 tg α = 1
175
53
147
53
53
122
53
53
200
1.4142 в
175
ℓ

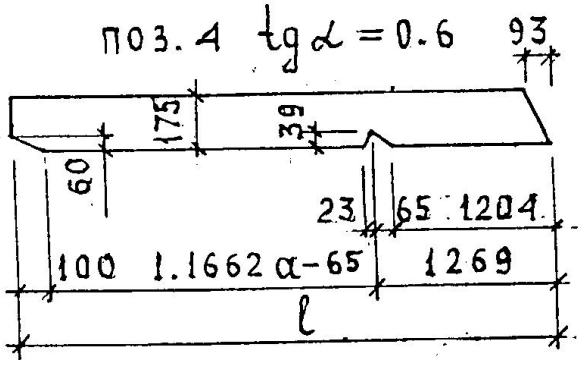

поз.7 tg α = 1
150
53
147
53
53
97
53
53
200
1.4142 в
150
ℓ

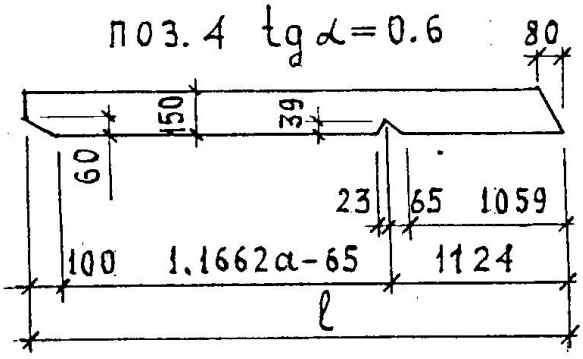

поз.7 tg α = 0.75
51
175
45
166
60
34
135
34
60
200
1.25 в
195
ℓ

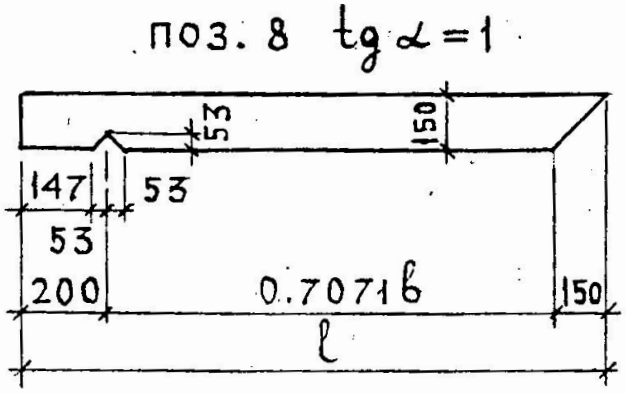

поз.7 tg α = 0.75
44
150
45
166
60
34
109
34
60
200
1.25 в
169
ℓ

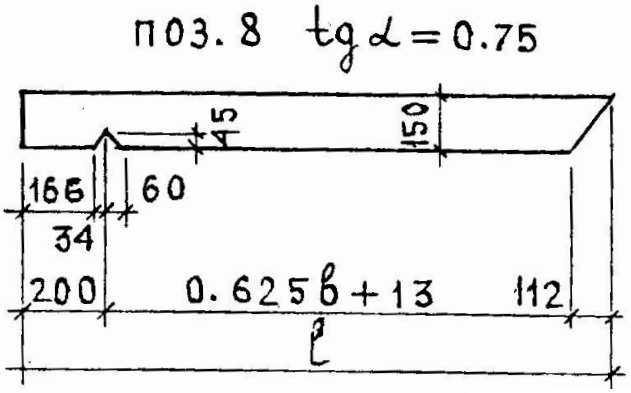

поз.7 tg α = 0.6
93
175
39
177
65
23
154
23
65
200
1.1662в
219
ℓ

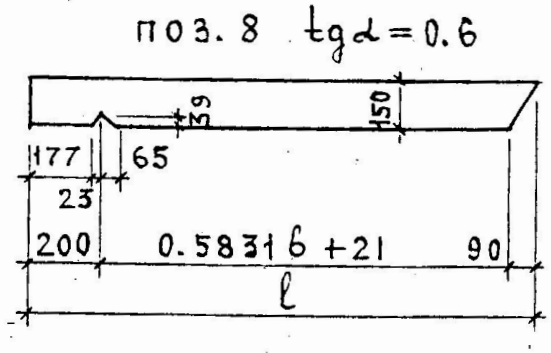

поз.7 tg α = 0.6
80
150
39
177
65
23
126
23
65
200
1.1662в
191
ℓ

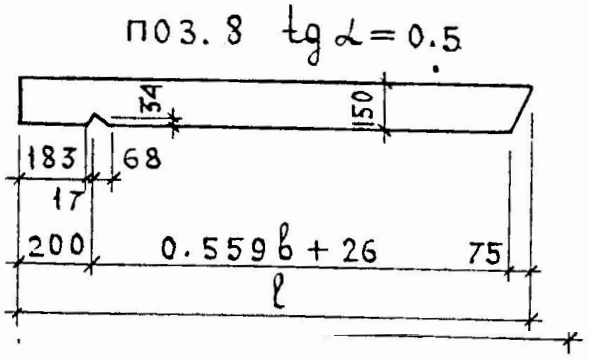

поз.4 tg α = 0.6
93
175
39
60
23
65
1204
100
1.1662 α-65
1269
ℓ

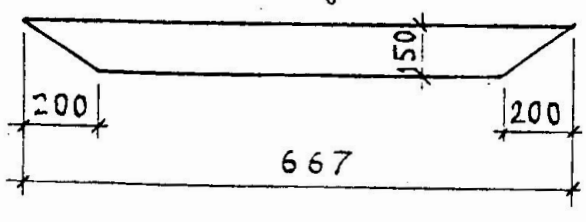

поз.4 tg α = 0.6
80
150
39
60
23
65
1059
100
1.1662α-65
1124
ℓ

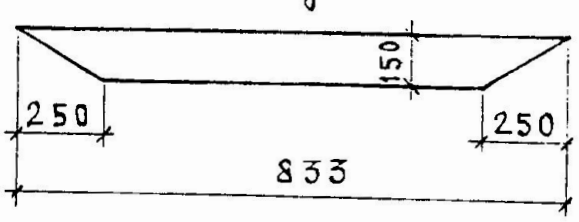

поз.8 tg α = 1
53
150
147
53
53
200
0.7071в
150
ℓ


поз.8 tg α = 0.75
45
150
166
60
34
200
0.625в + 13
112
ℓ

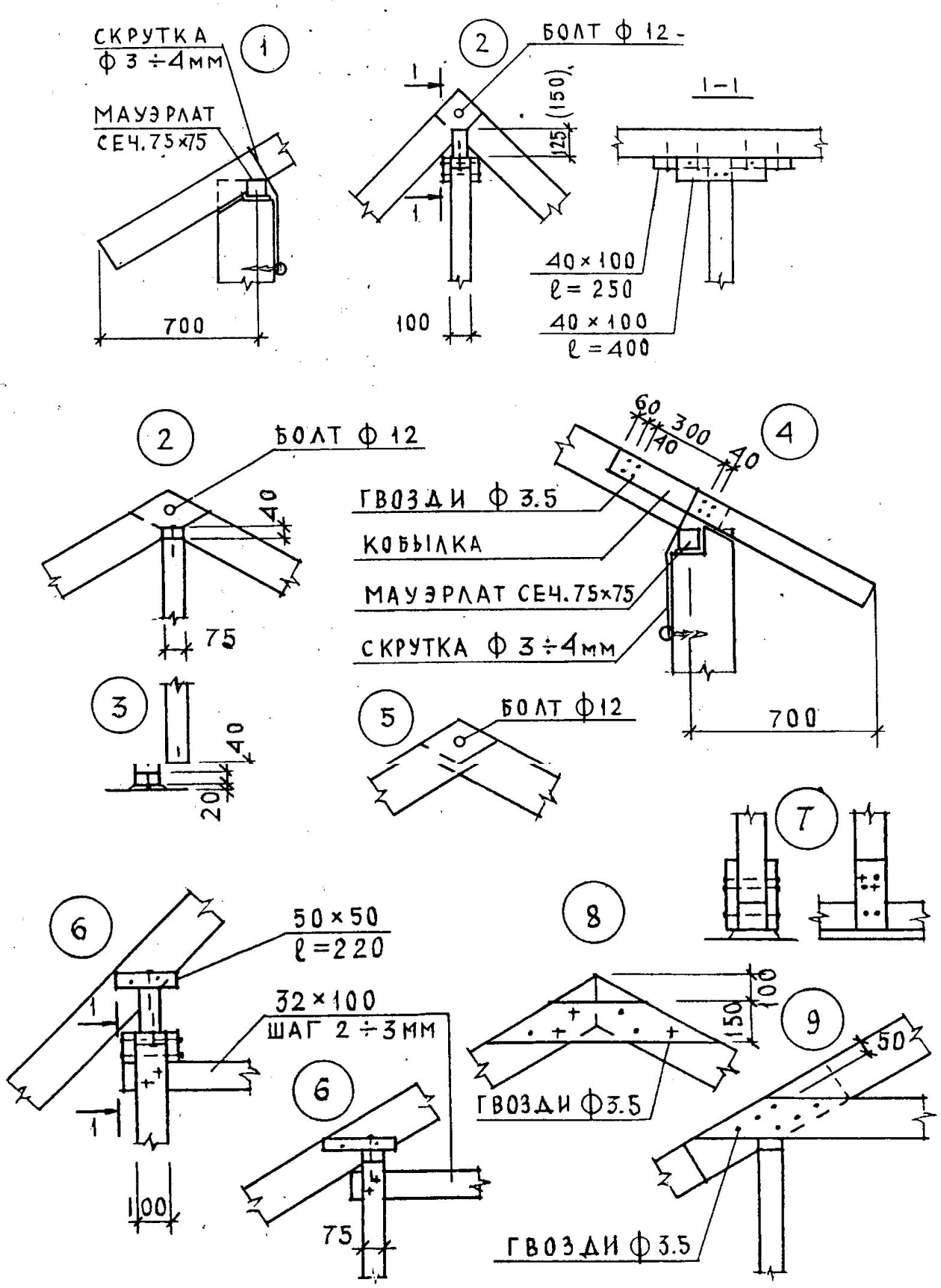

поз.8 tg α = 0.6
39
150
177
65
23
200
0.5831в + 21
90
ℓ

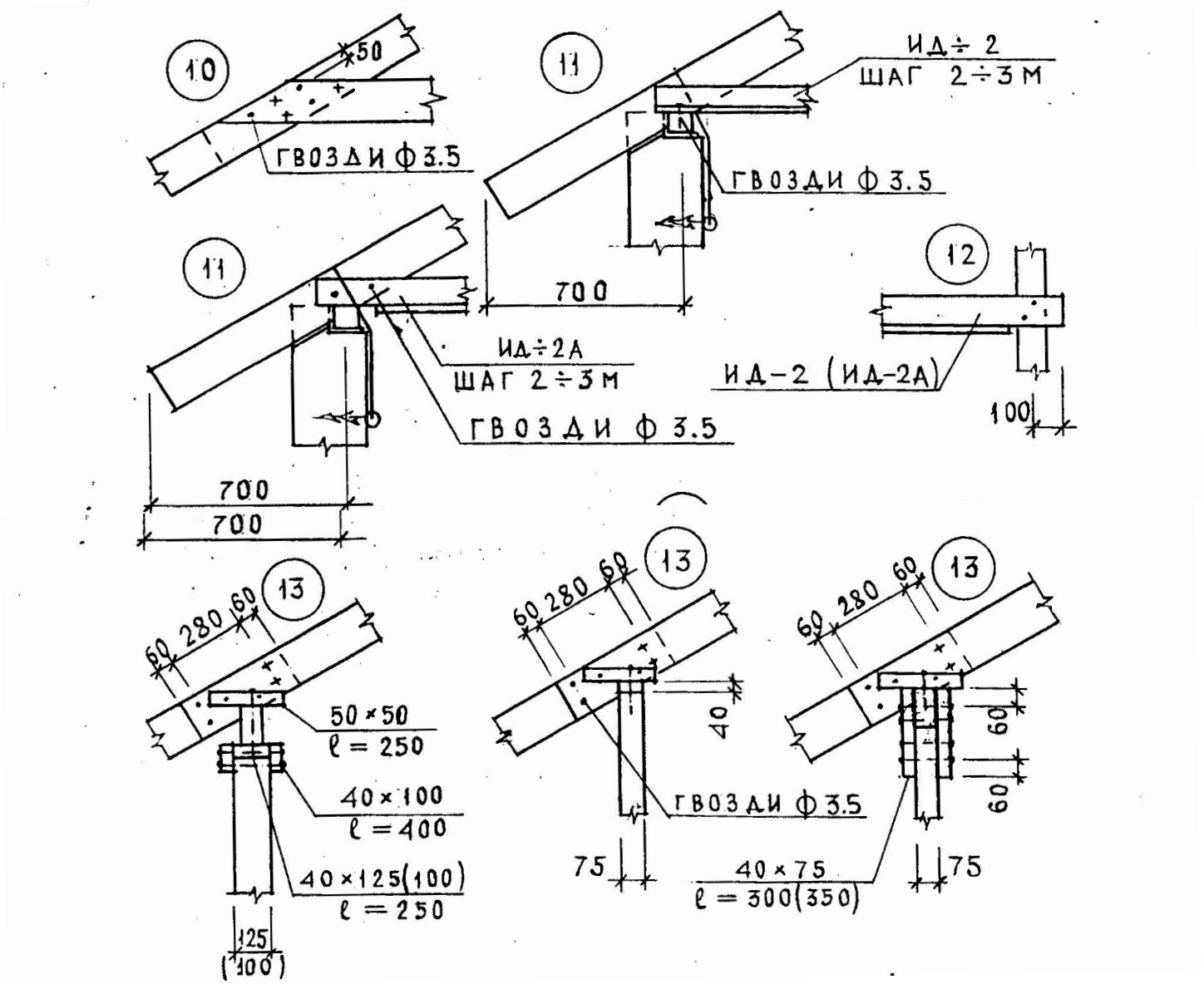

поз.8 tg α = 0.5
34
150
183
68
17
200
0.559в + 26
75
ℓ

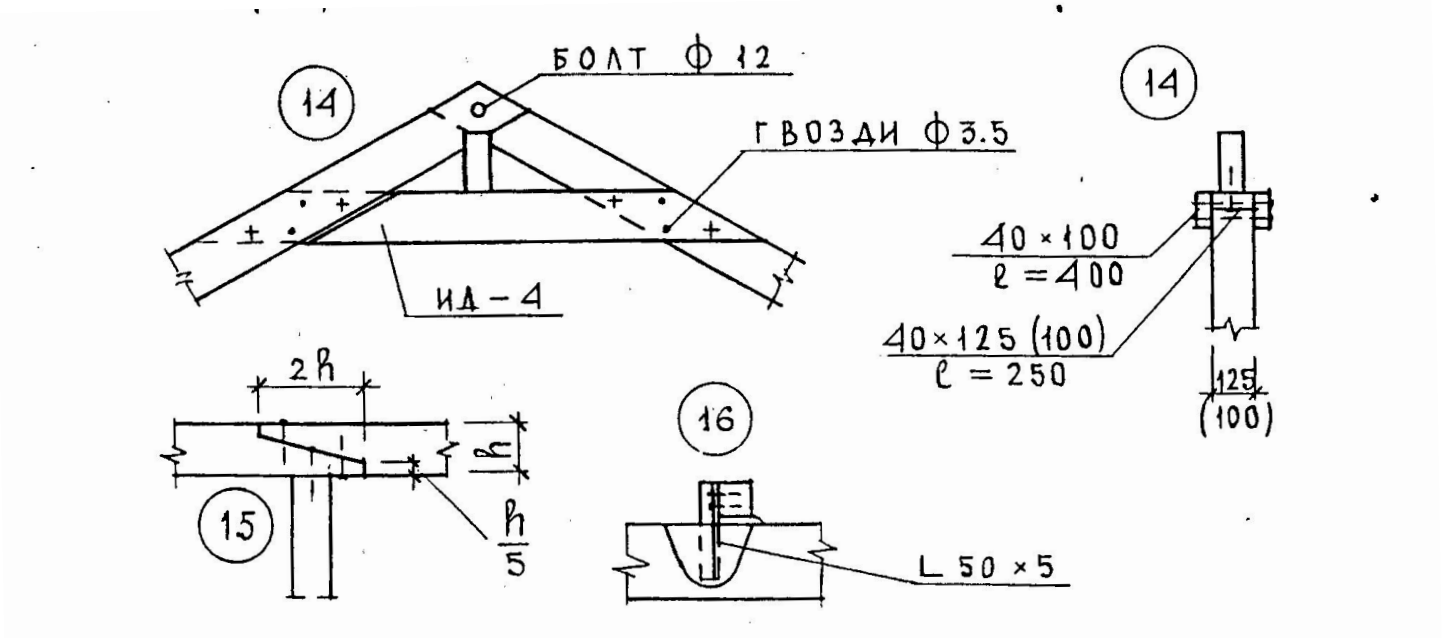

поз.9 tg α = 0.75
150
200
200
667


поз.9 tg α = 0.6
150
250
250
833

Приложение 4.4




10
50
ГВОЗДИ Ф3.5
11
ИД÷2
ШАГ 2÷3 М
ГВОЗДИ Ф 3.5
11
700
ИД÷2А
ШАГ 2÷3 М
ГВОЗДИ Ф 3.5
12
ИД-2 (ИД-2А)
100
700
700
13
60 280 60
50×50
ℓ = 250
40×100
ℓ = 400
40×125(100)
ℓ = 250
125
(100)
13
60 280 60
40
ГВОЗДИ Ф3.5
75
40×75
ℓ = 300(350)
13
60 280 60
60
60
75


14
БОЛТ Ф 12
ГВОЗДИ Ф3.5
ИД-4
14
40×100
ℓ = 400
40×125 (100)
ℓ = 250
125
(100)
2h
h
15
h/5
16
L 50×5