ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

Серия 1.460.2-10/88

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ФЕРМАМИ ИЗ ПАРНЫХ УГОЛКОВ

Выпуск 2

ПОКРЫТИЯ ПРОЛЕТАМИ 18 и 24 м С ФЕРМАМИ ВЫСОТОЙ 2,25 м

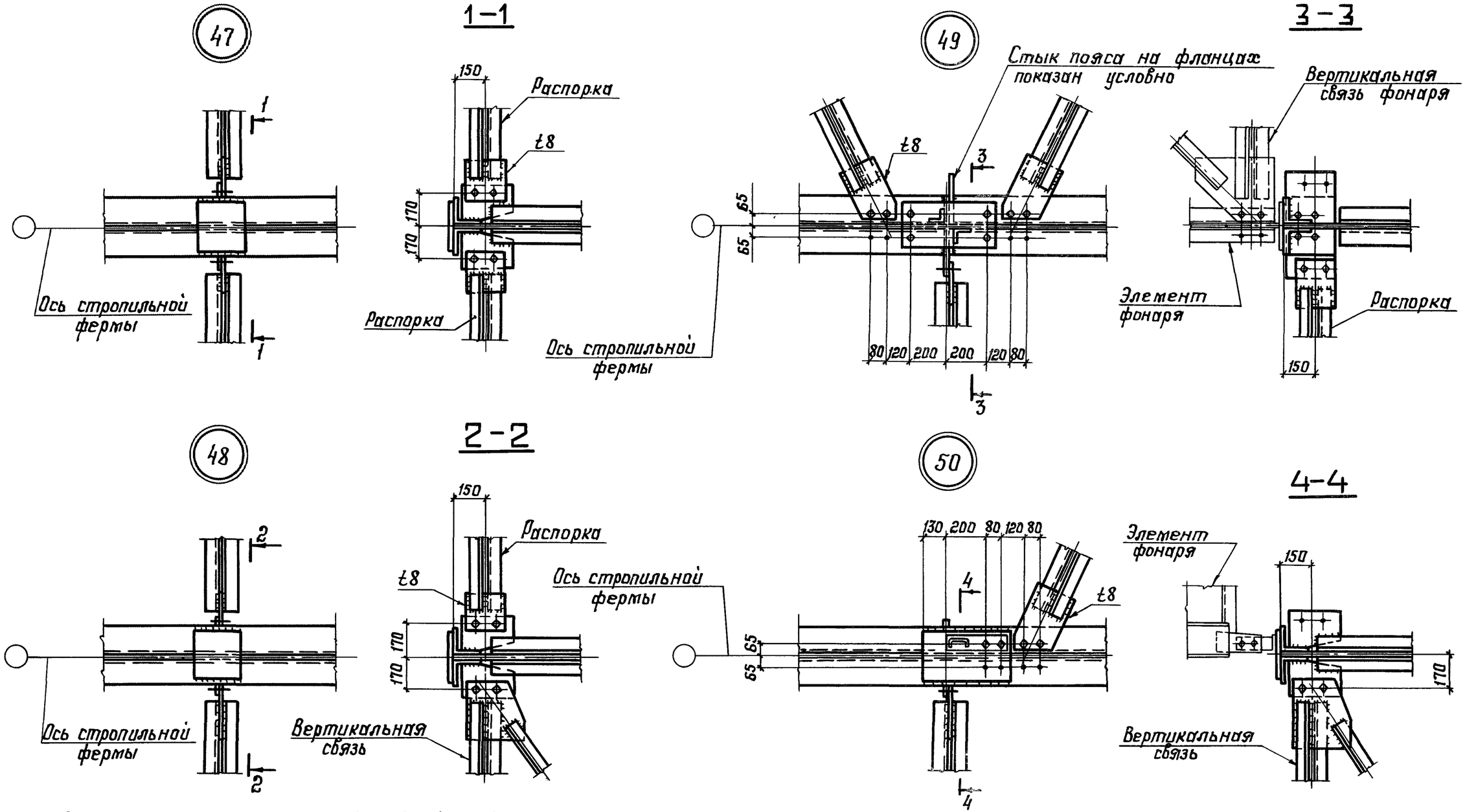
ЧЕРТЕЖИ КМ

ЧАСТЬ 2

стр. 92...159

24033 - 02

ЦЕНА 5-32



1. Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов приведены на докум. 06КМ...08КМ.
2. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
3. Расположение отверстий по верхним поясам стропильных ферм приведено на докум. 81КМ.

© ЦИТП Госстроя СССР, 1989

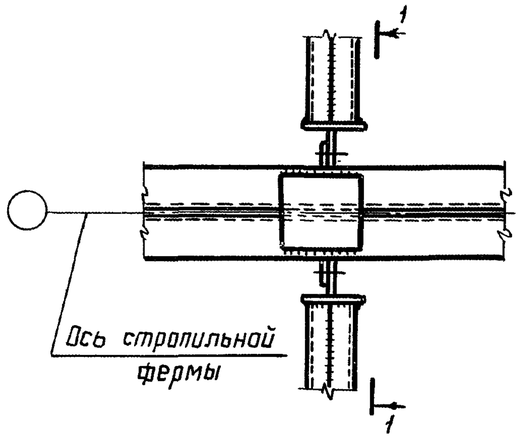
Зав. отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-63КМ
Н. контр.	Ладзь		Крепление связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 47...50
Гл. констр.	Шувалов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Сорокина		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

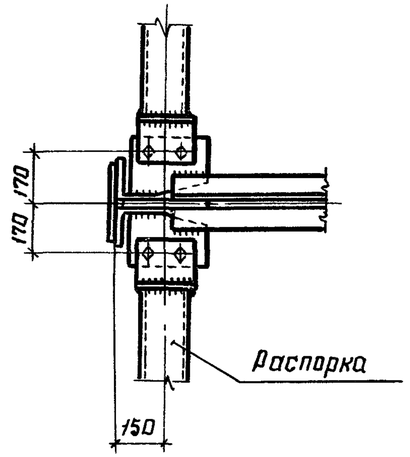
24033-02 2

Формат А3

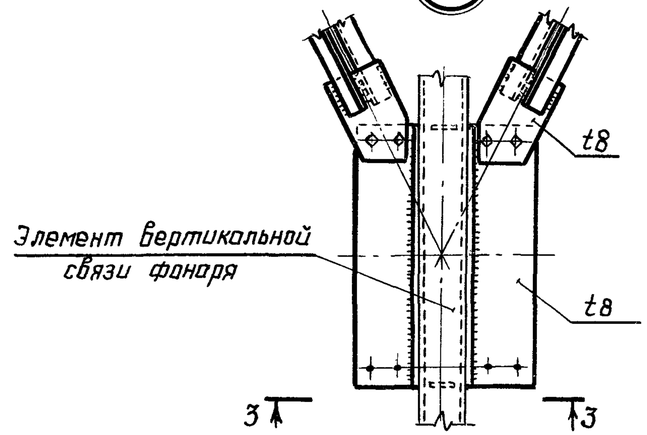
51



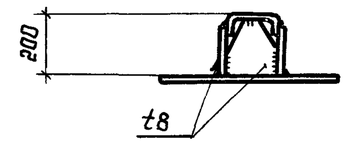
1-1



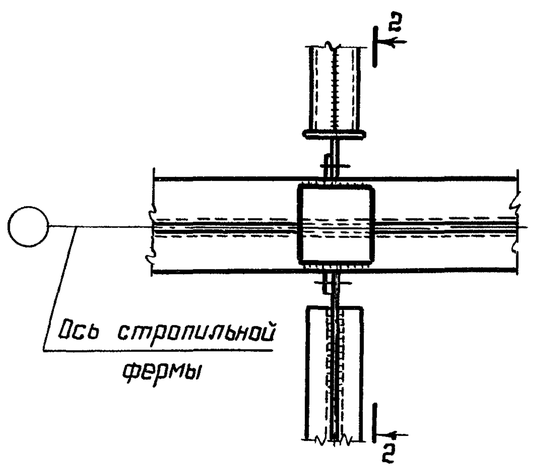
53



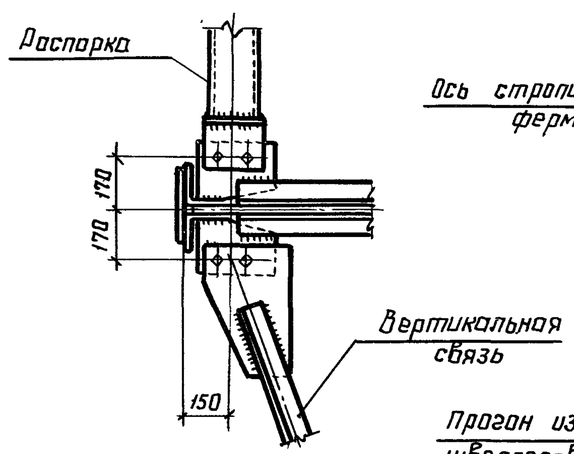
3-3



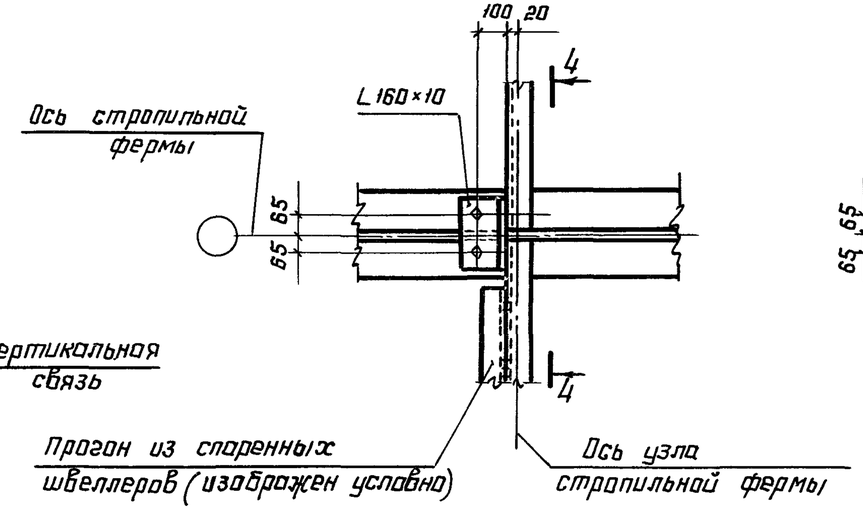
52



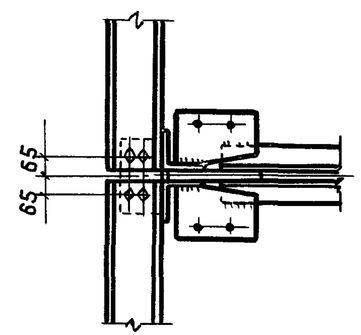
2-2



54



4-4



Указания приведены на докум. 63КМ

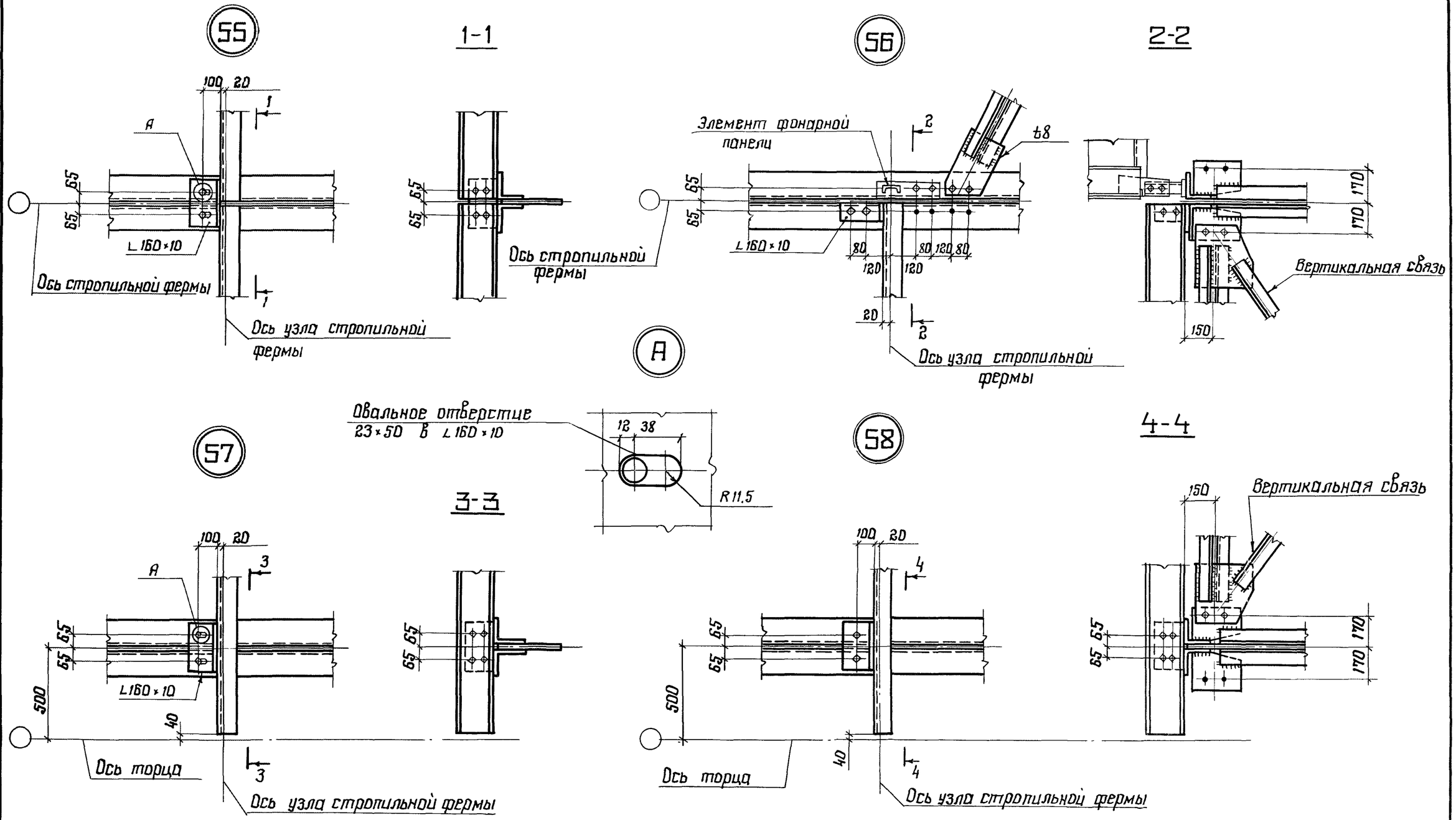
Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шуволов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

1460.2-10/88.2-64КМ

Крепление прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 51...54

Стадия	Лист	Листов
Р		1

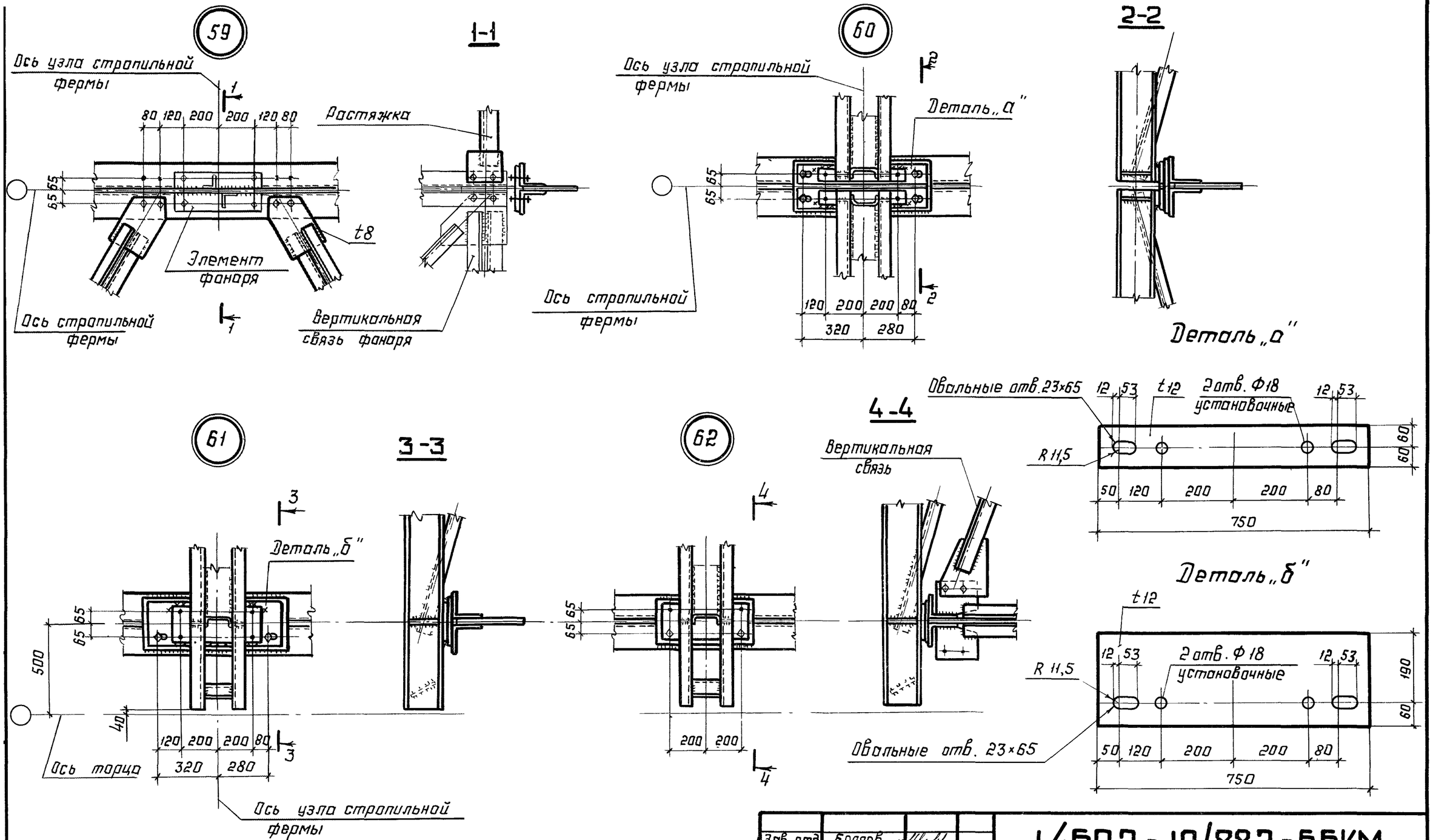
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



Указания приведены на докум. 63КМ

Зав.отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-65КМ	
Н.контр.	Ладзь			
Гл.констр	Щуваловъ		Крепление прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 55...58	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.инж.пр.	Сорокина			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Рук.бриг.	Ладзь			
Проверил	Лазарева			
Исполнил	Клочков			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Указания приведены на докум. 63КМ

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Лодзь		
Гл. констр.	Шуволов		
Гл. инжнр.	Сарокина		
Рук. бриг.	Лодзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

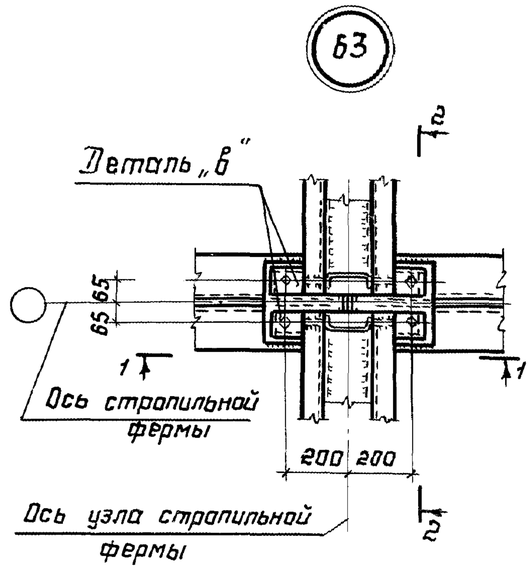
1.460.2 - 10/88.2 - 66КМ

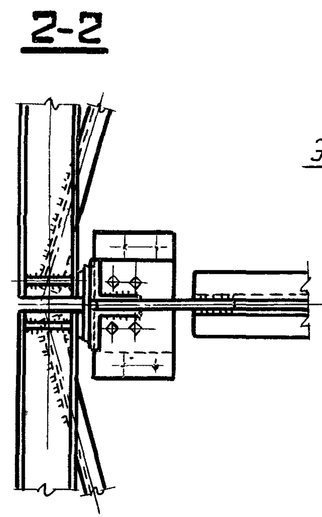
Крепление прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 59...62

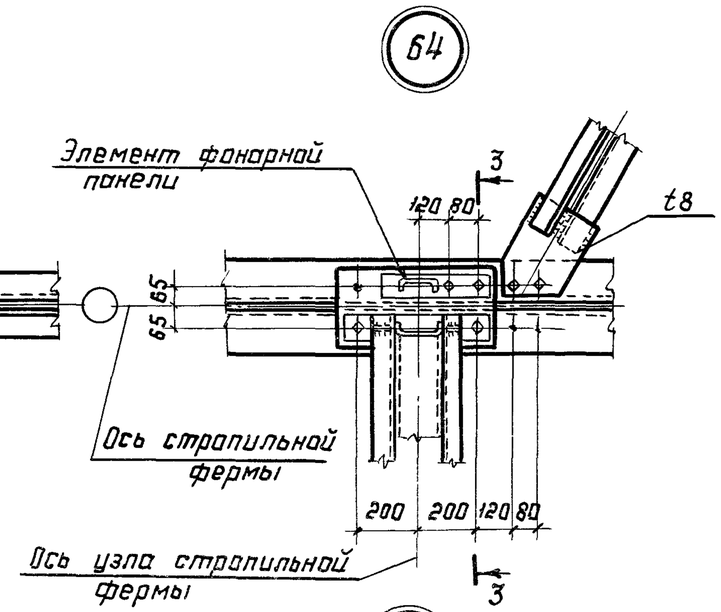
Стадия	Лист	Листов
Р		1

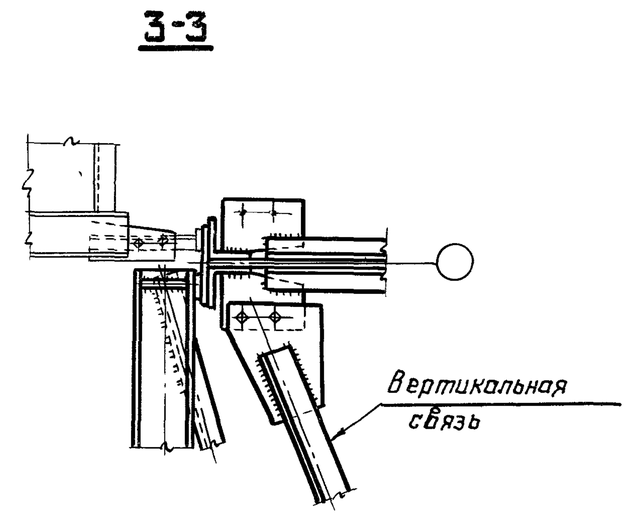
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

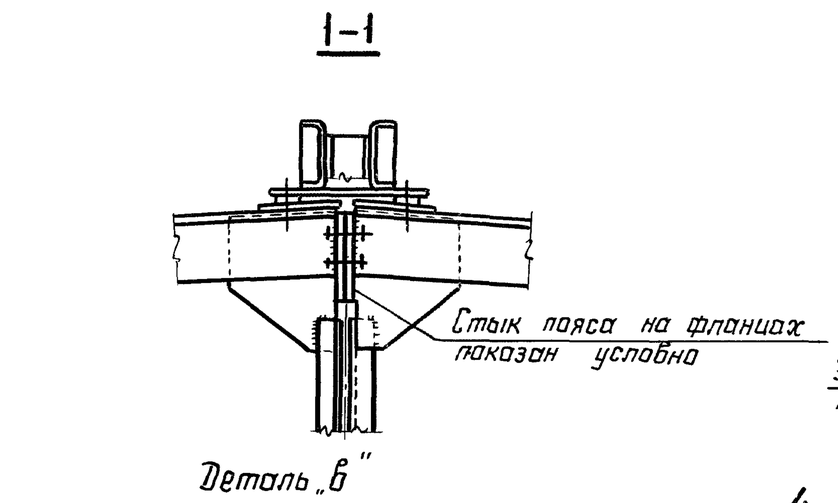
24033-02 5 Формат А3

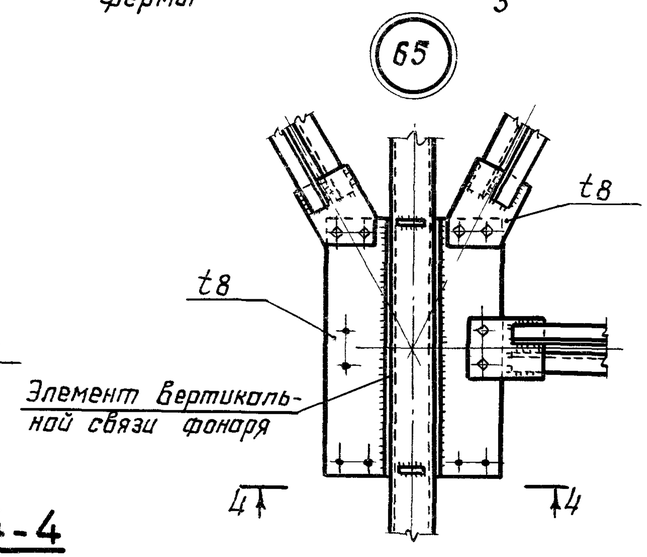


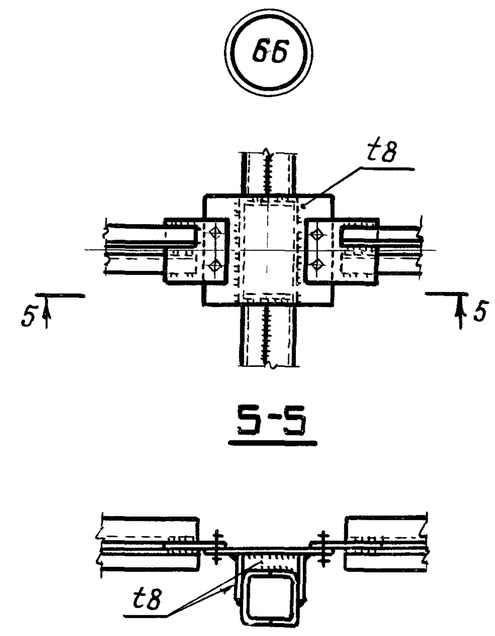


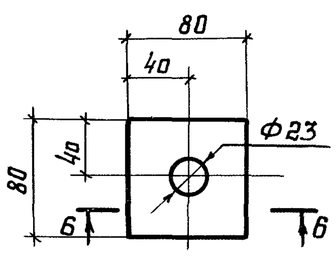


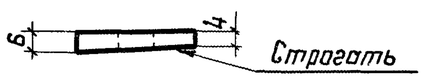


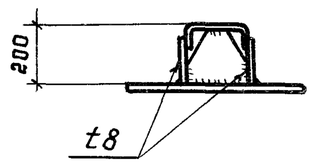












Указания приведены на докум Б3КМ

Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Ладзь		
Гл.констр.	Шуволов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Рук.бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

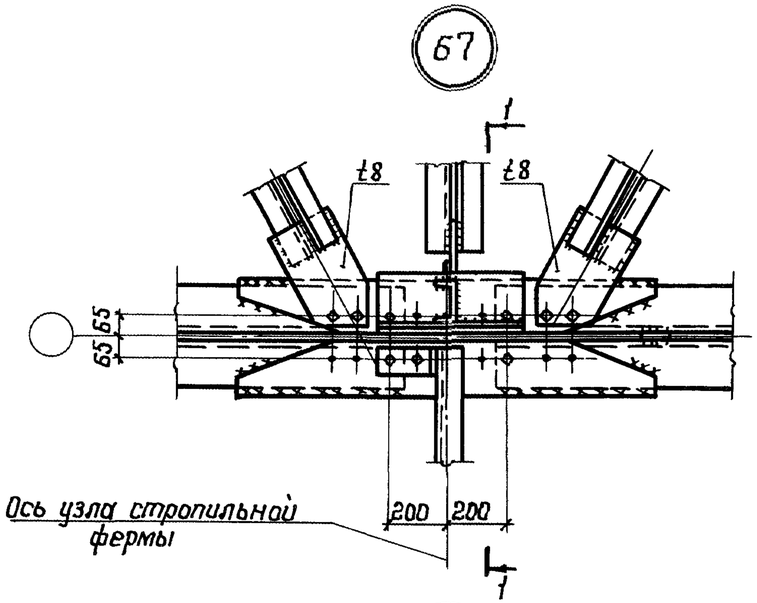
1.460.2-10/88.2-67КМ

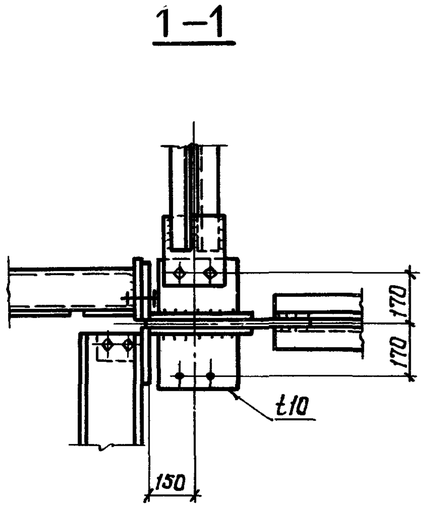
Крепление прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы Б3...Б6

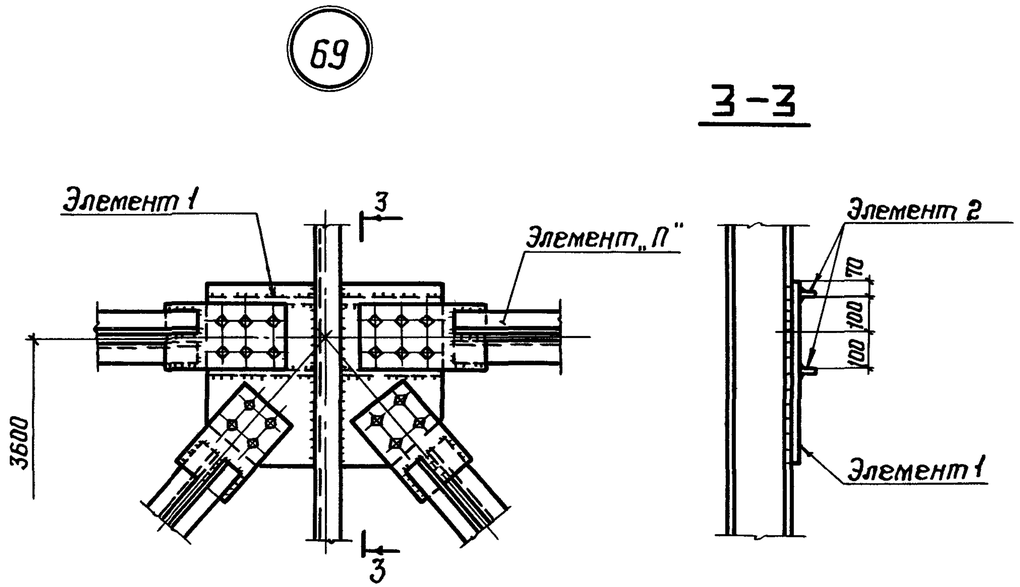
Стадия	Лист	Листов
Р		1

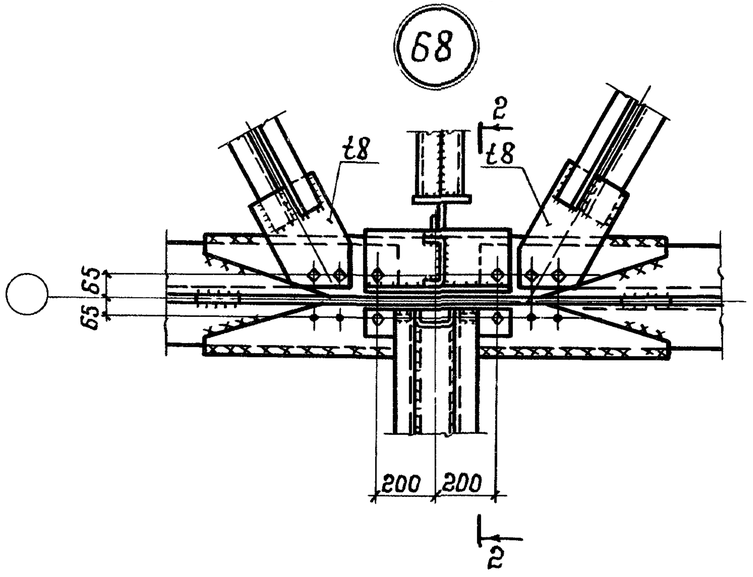
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

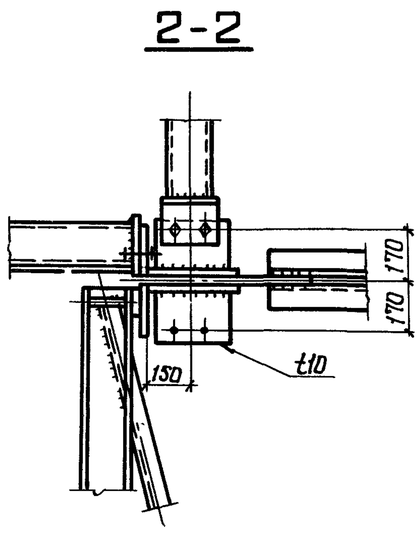
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

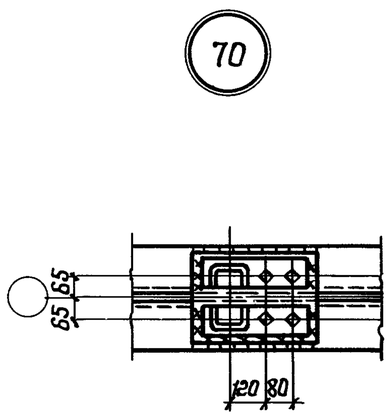


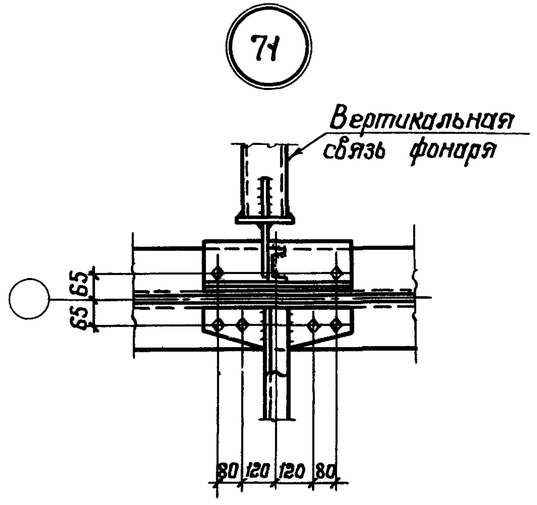












Указания приведены на докум. 70КМ.

Несущая способность элементов „П" связи „ГФ" кН (тс)	Сечение узловой фасонки	
	Элемент 1	Элемент 2
До 255 (26,2)	лист t8	ребро-60×6
от 255 (26,2) до 388 (39,5)	лист t10	ребро-60×10

Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Ладзь		
Гл.констр.	Шувалов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Рук.бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

1.460.2-10/88.2-68КМ

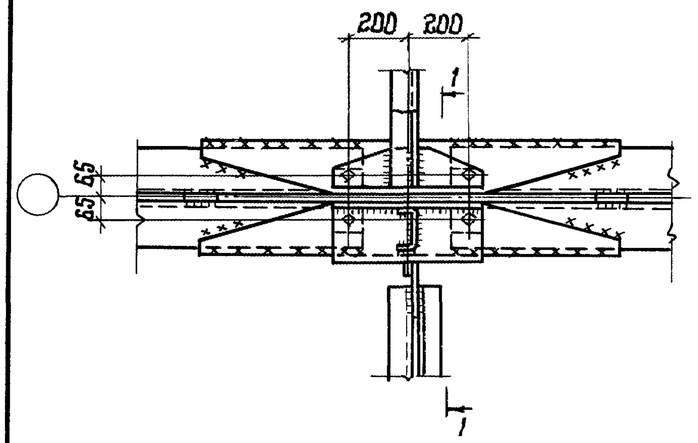
Крепление прогонов, связей и связей „ГФ" по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 67...71

Стадия	Лист	Листов
Р		1

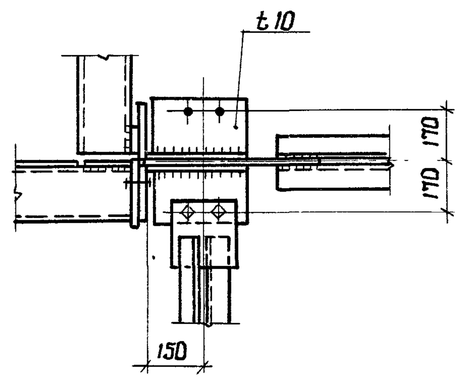
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

24033-02 7 Формат А3

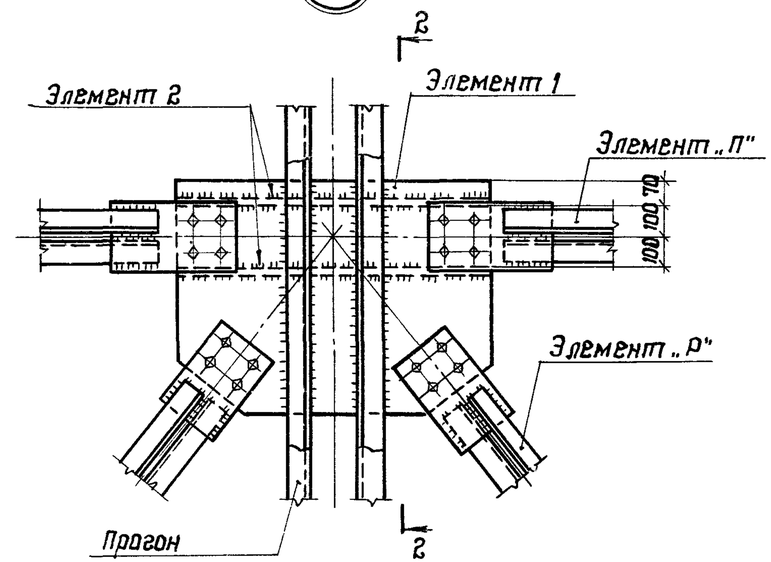
72



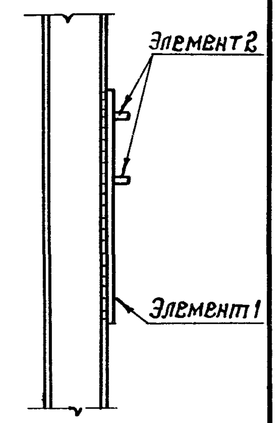
1-1



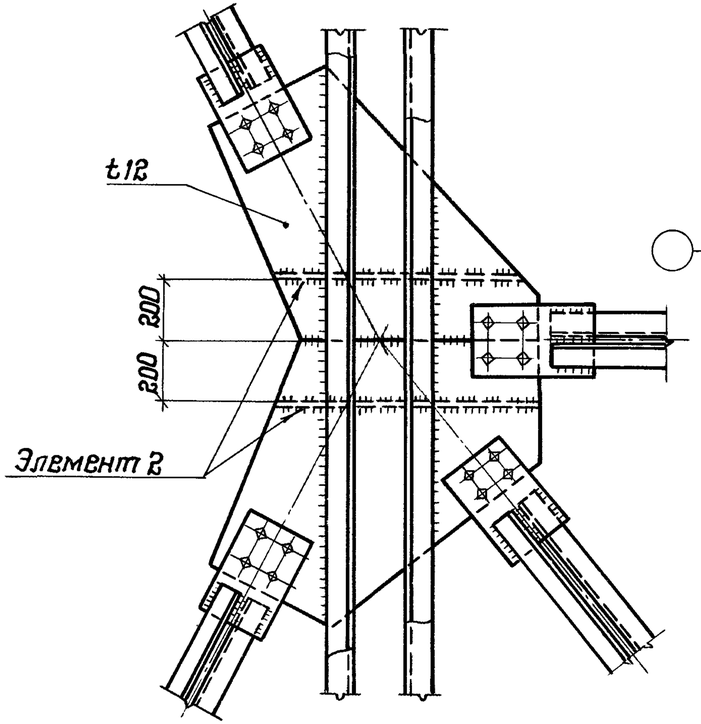
73



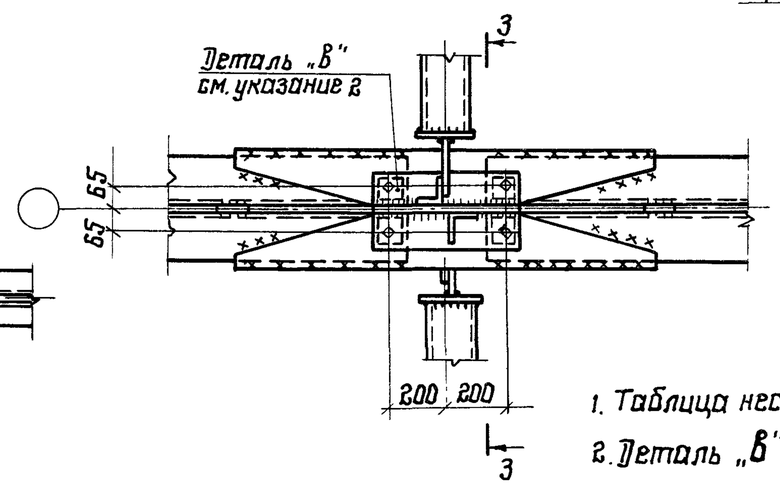
2-2



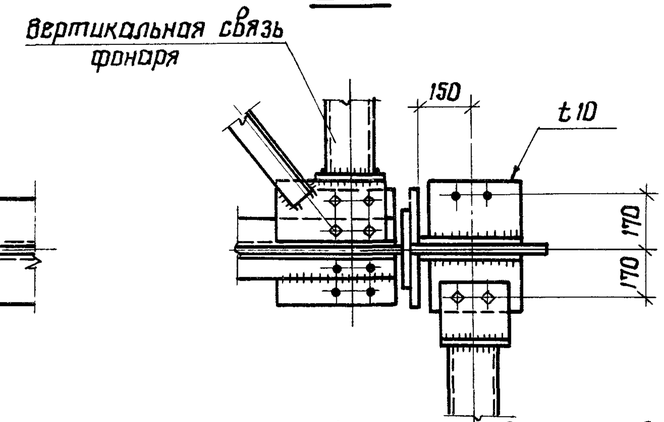
74



75



3-3



1. Таблица несущих способностей элементов 1 и 2 приведена на докум. 68КМ.
2. Деталь „В" приведена на докум. 67КМ.
3. Остальные указания приведены на докум. 70КМ.

Зав. отд.	Белявв		
Н. контр.	Лабзь		
Гл. констр	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Лабзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

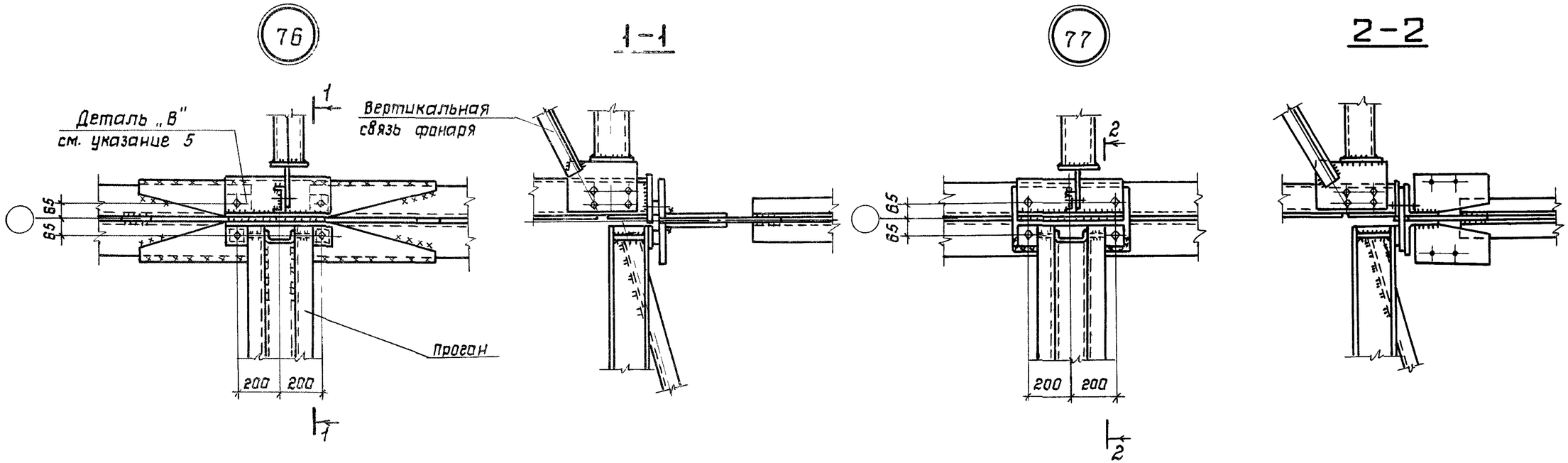
1.460.2-10/88.2-69КМ

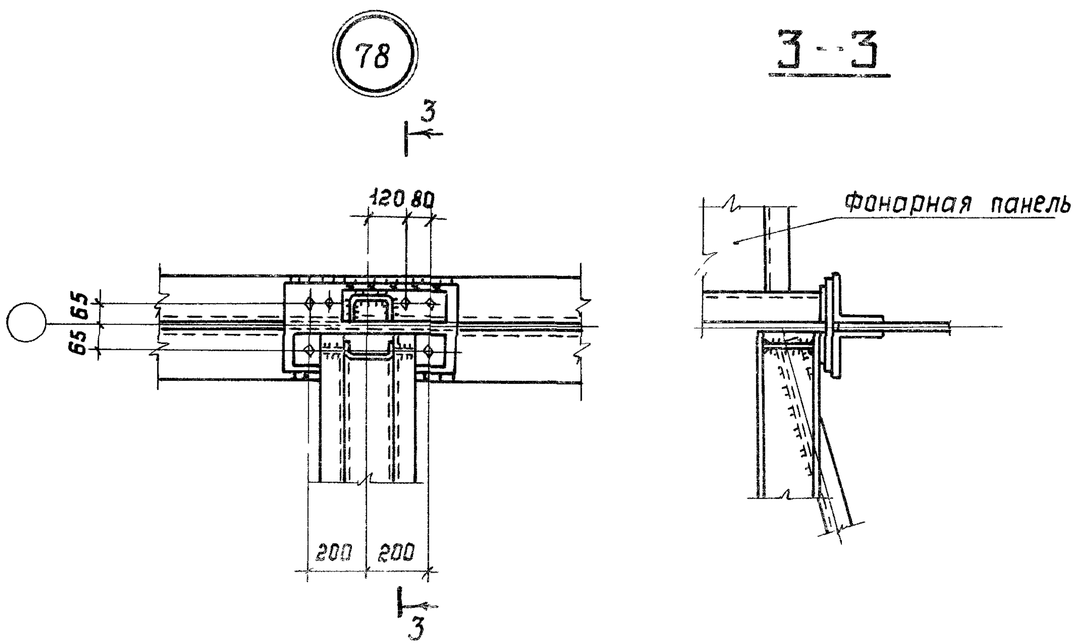
Крепление прогонов, связей и и связей „ГФ" по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 72...75

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

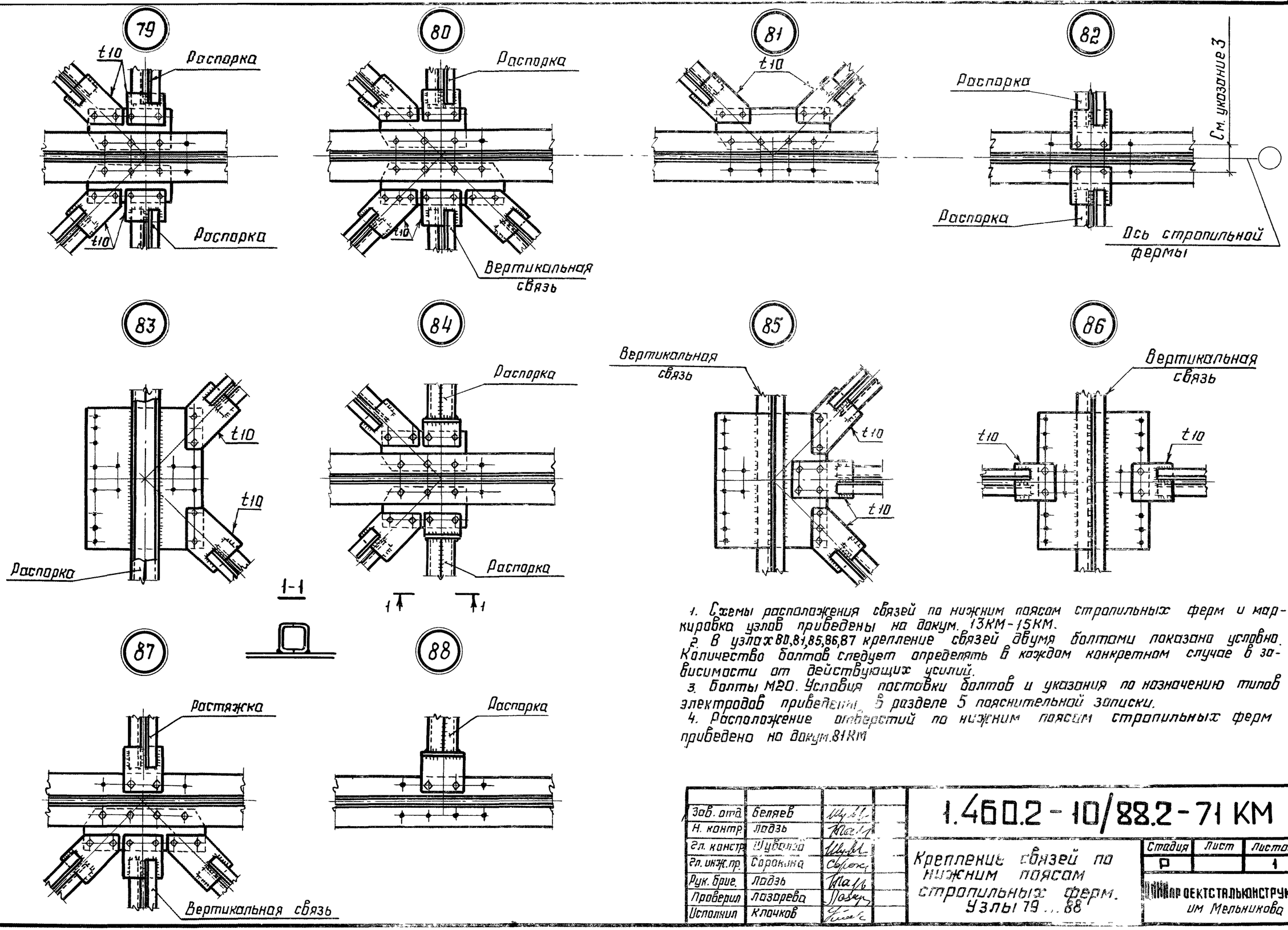
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №





1. Схема расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов приведены на докум. 07КМ...10КМ.
2. Крепление элементов связей „ГФ" на болтах показано условно в каждом конкретном случае крепление (монтажная сварка или болты) принимаются в зависимости от действующих в связях „ГФ" усилий
3. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки
4. Сортаменты элементов связей „ГФ" приведены на докум. 45КМ
5. Деталь „В" приведена на докум. 67КМ.

Зав. отд.	Беляев		1.460.2-10 88.2-70КМ	
Н.контр.	Ладзь			
Гл.констр.	Шувалов		Крепление прогонов по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 76...78	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.инж.пр.	Сорокина			
Рук.бриг	Ладзь			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Лазарева			
Исполнил	Клочков			



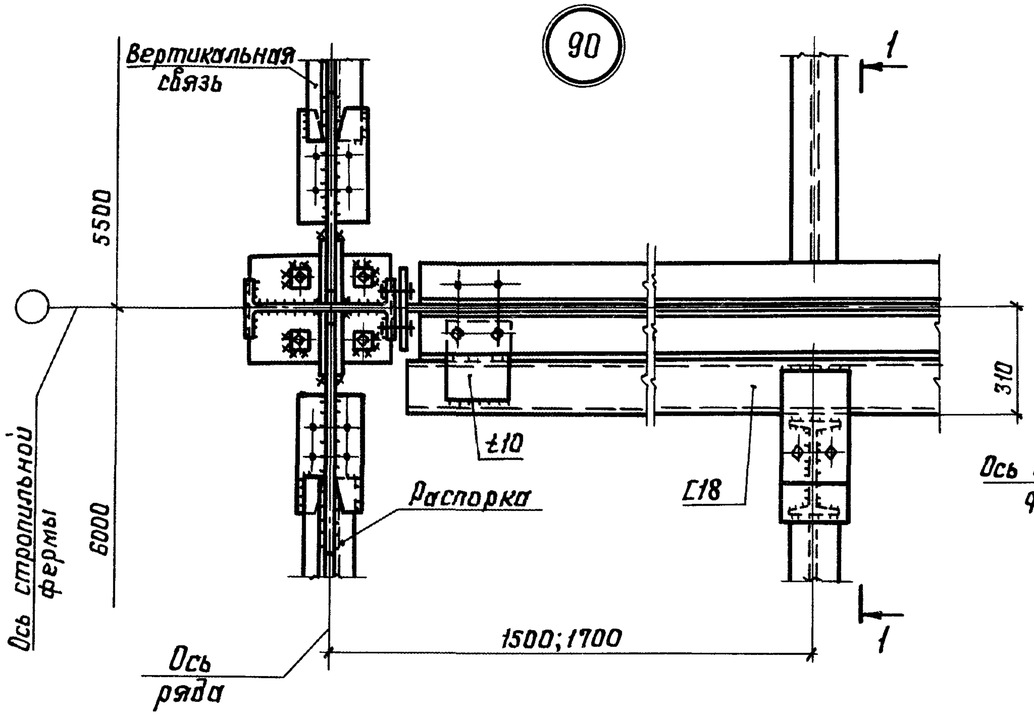
1. Схемы расположения связей по нижним поясам стропильных ферм и маркировка узлов приведены на докум. 13КМ-15КМ.
2. В узлах 80,81,85,86,87 крепление связей двумя болтами показано условно. Количество болтов следует определять в каждом конкретном случае в зависимости от действующих усилий.
3. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
4. Расположение отверстий по нижним поясам стропильных ферм приведено на докум.81КМ

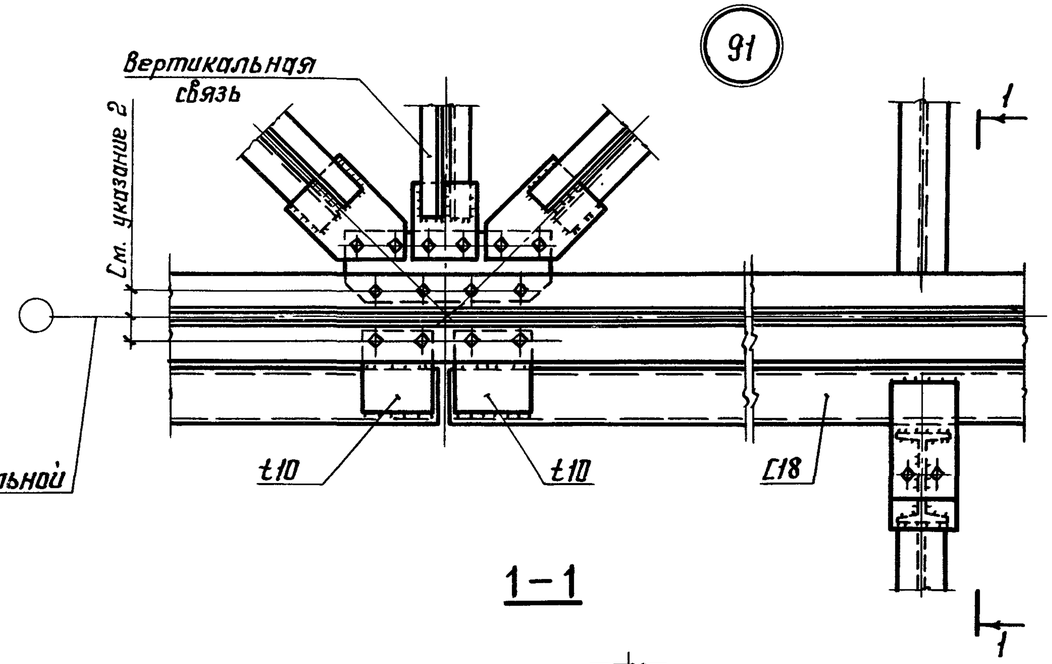
Зав. отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-71 КМ
Н. контр.	Лодзь		
Гл. констр.	Шубина		Крепление связей по нижним поясам стропильных ферм. Узлы 79...88
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Лодзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

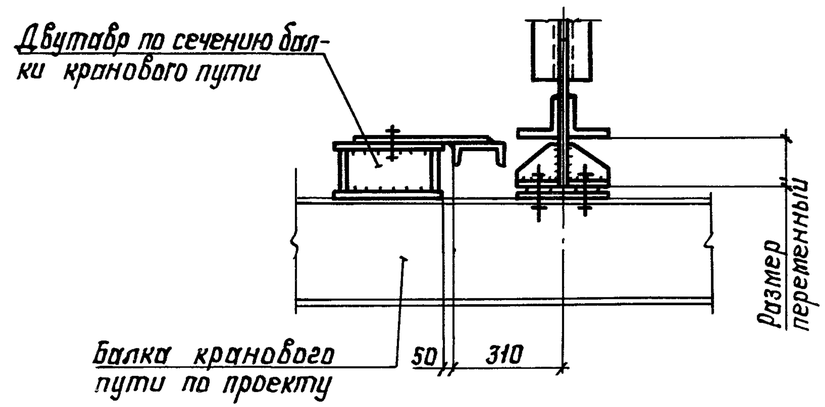
Проектстальконструкция им Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

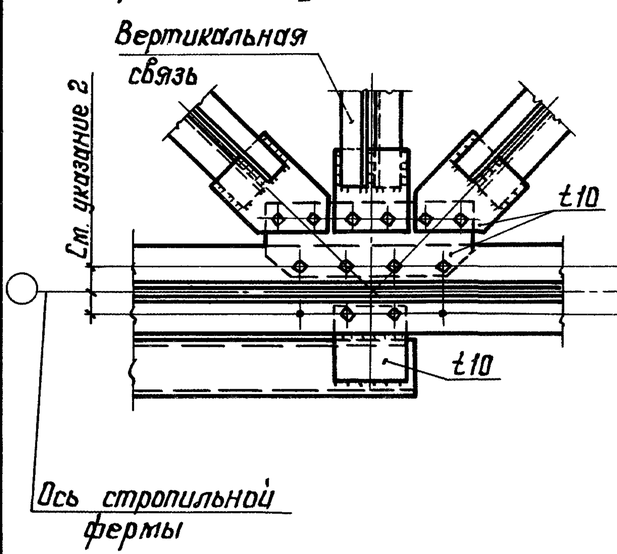




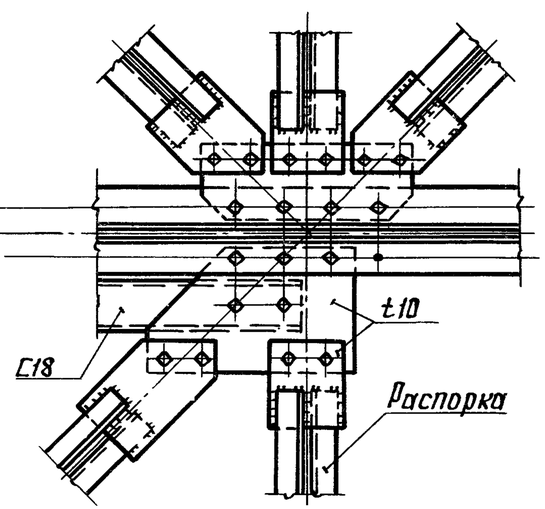
1–1



При связях II^го типа

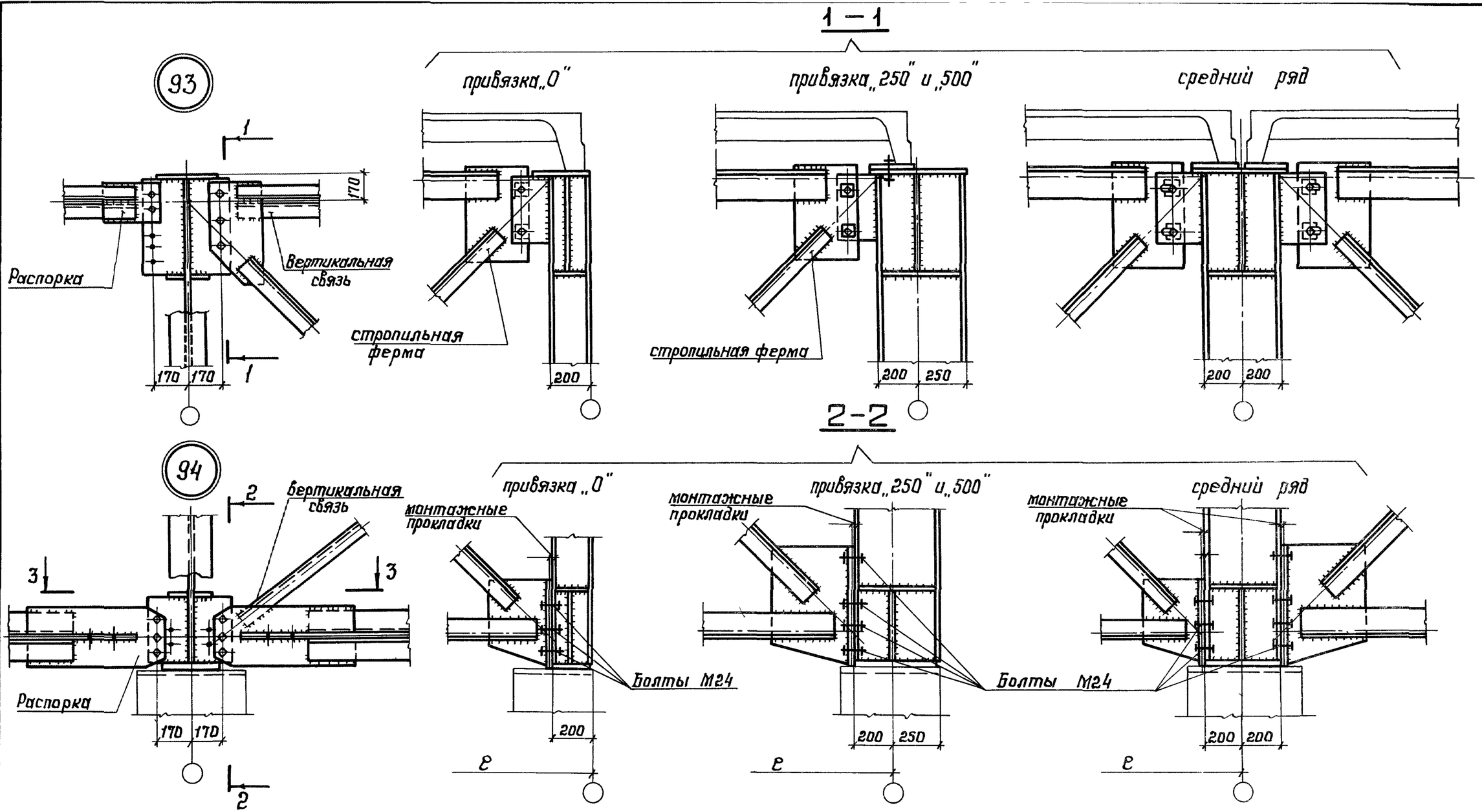


При связях I^го типа



1. Маркировка узлов приведена на докум. 16КМ.
2. Крепление связей двумя болтами показано условно. Количество болтов следует определять в каждом конкретном случае в зависимости от действующих усилий.
3. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
4. Расположение отверстий по нижним поясам стропильных ферм приведено на докум. 81КМ.

Зав. отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-72 КМ			
Н. контр.	Ладзь		Крепление тормозных балок по нижним поясам стропильных ферм. Узлы 90...92	Стадия	Лист	Листов
Гл. констр.	Шувалов			Р		1
Гл. инж. пр.	Сорокина			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Рук. бриг.	Ладзь					
Проверил	Лазарева					
Исполнил	Клочков					



1. Разрез 3-3 приведен на листе 2
2. Остальные указания приведены на листе 2

Зав. отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-73КМ
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шубалов		Крепление вертикальных связей, распорок, стропильных ферм к опорным стойкам и опорных стоек к колоннам. Узлы 93, 94
Гл. инж. пр	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

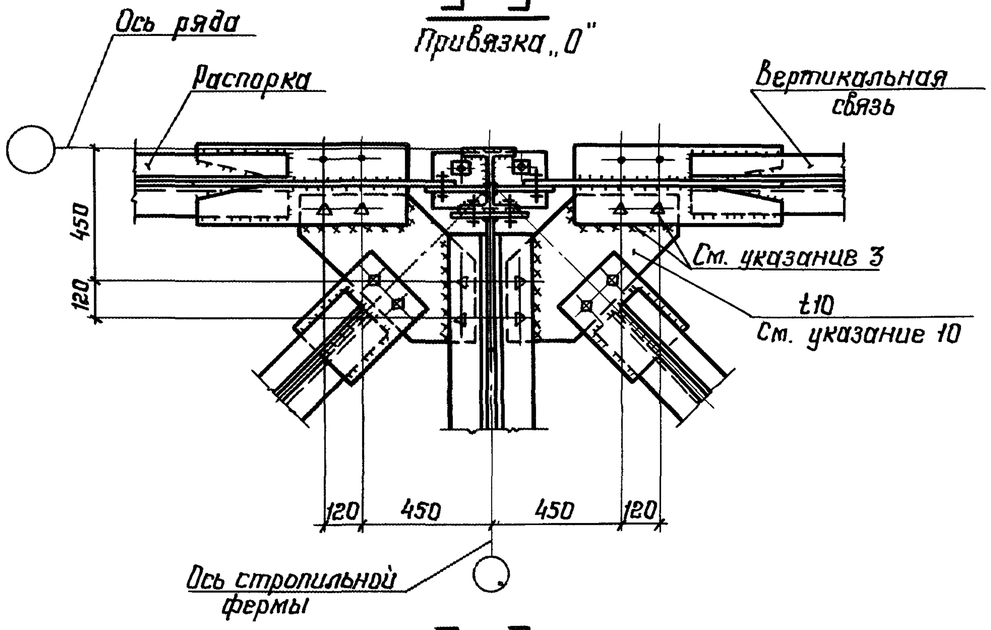
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

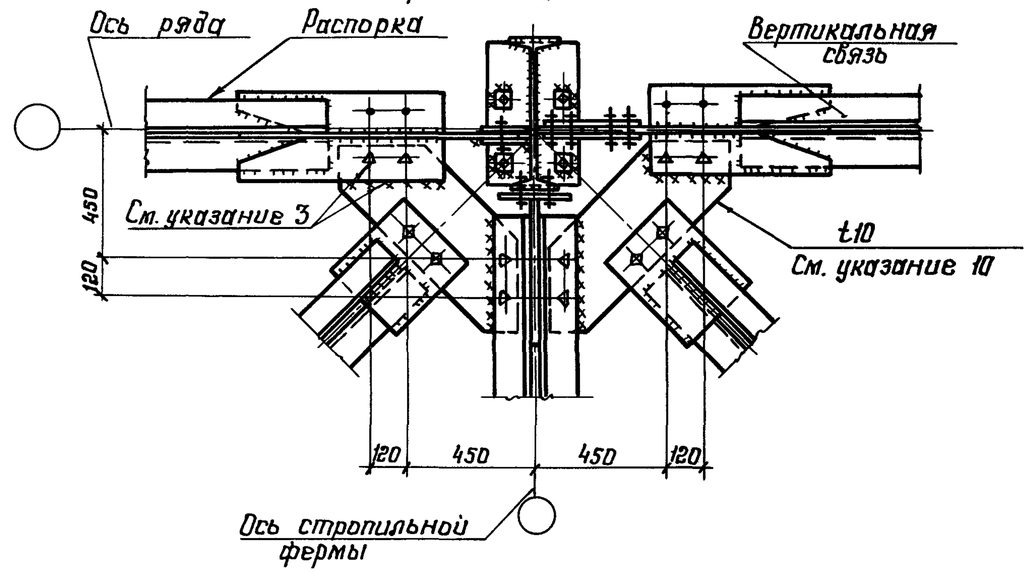
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

24033-02 12 Формат А3

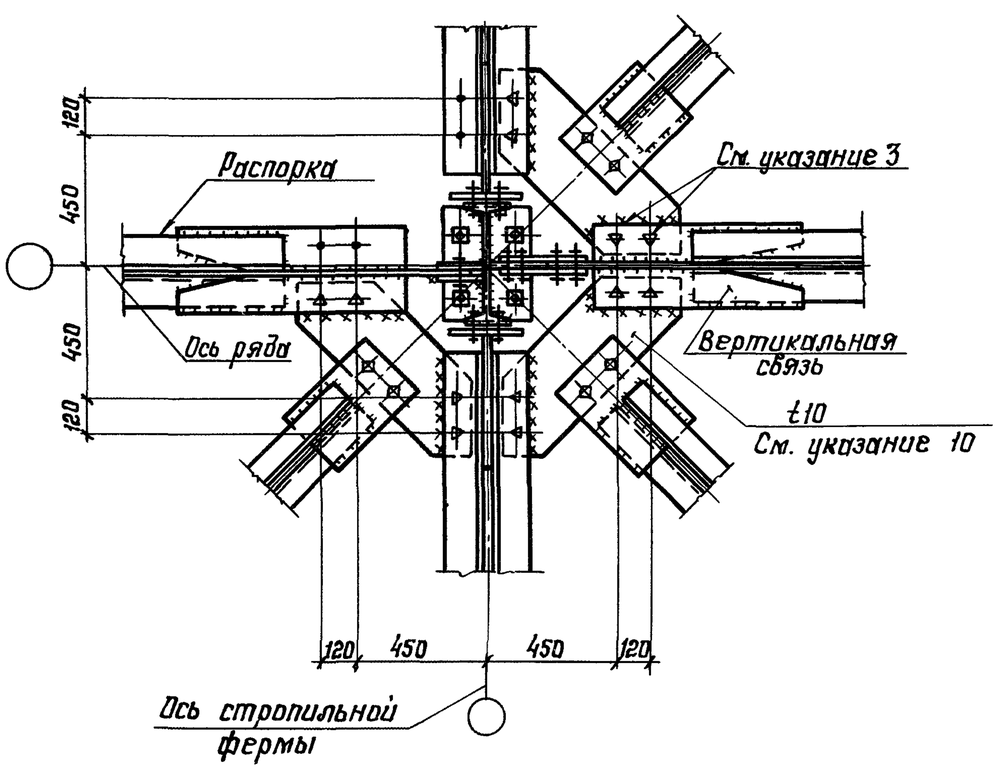
3–3
Привязка „0"



3–3
Привязка „250" или „500"

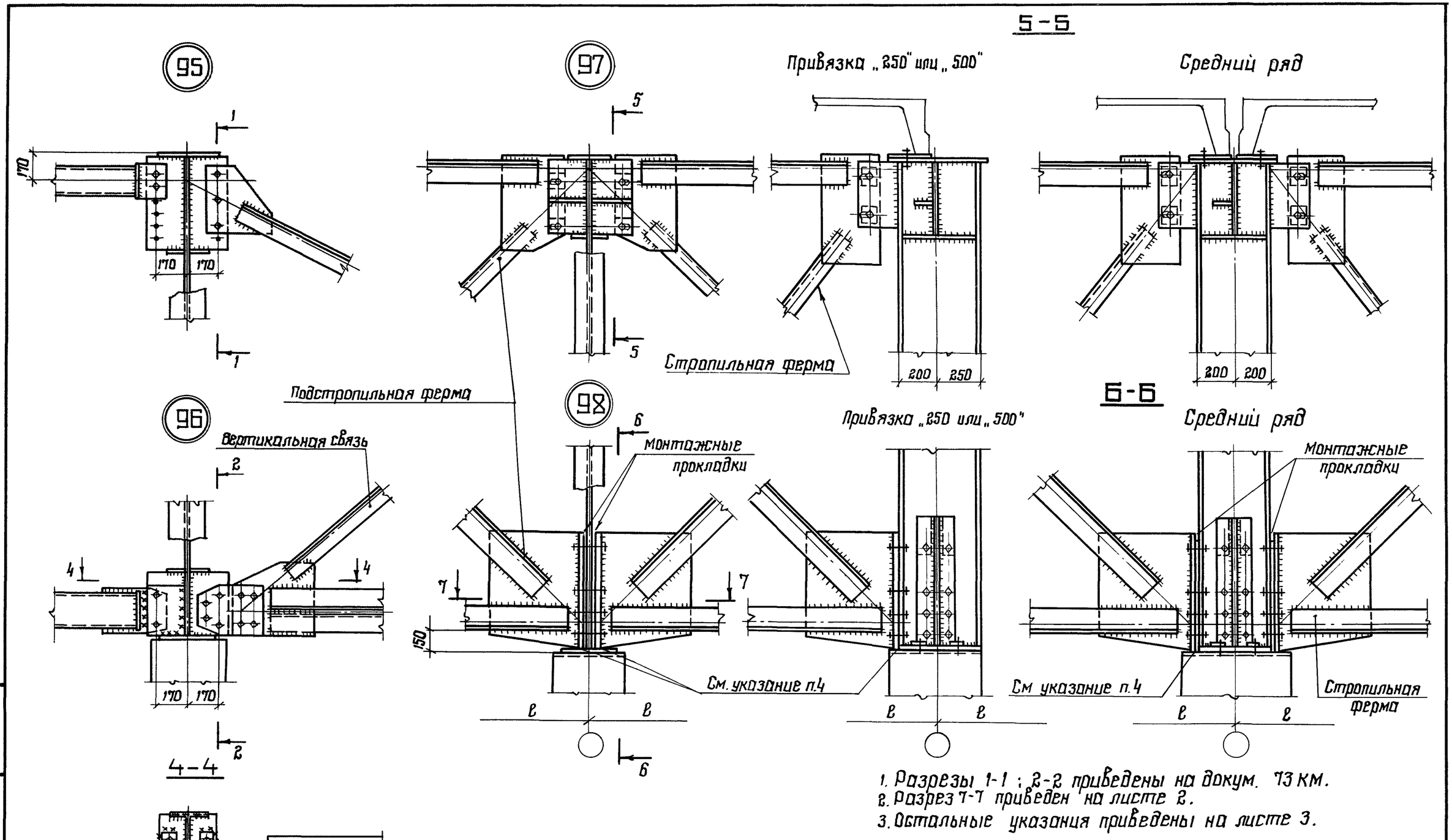


3–3
Средний ряд



1. Схемы связей и маркировка узлов приведены на докум. 18КМ... 22КМ
2. Крепление элементов связей и количество болтов показано условно. В каждом конкретном случае крепление (болты или монтажная сварка) принимается в соответствии с указаниями п.3.5.13 пояснительной записки.
3. Крепление фасонок горизонтальных связей осуществлять на высокопрочных болтах или монтажной сварке.
4. При монтаже опирание стропильных ферм обеспечить через опорное ребро по всей его площади.
5. Приварка верхних поясов стропильных ферм к опорным стойкам не допускается.
6. Болты М20, кроме оговоренных.
7. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
8. Конструктивное решение оголовков ж.б. колонн должно быть выполнено в соответствии с п. 7.6. пояснительной записки
9. Конструктивные решения оголовков опорных стоек даны под ж.б. плиты покрытия. Под прогоны разбивка отверстий для крепления уголковых коротышей на оголовках опорных стоек приведена на докум. 60КМ.

Отверстия в фасонке Ф30.



1. Разрезы 1-1 ; 2-2 приведены на докум. 73 КМ.
2. Разрез 7-7 приведен на листе 2.
3. Остальные указания приведены на листе 3.

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Щувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

1.460.2-10/88.2-74 КМ

Крепление вертикальных связей, распорок, стропильных и подстропильных ферм к опорным стойкам и опорных стоек к колоннам.

Узлы 95...102

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

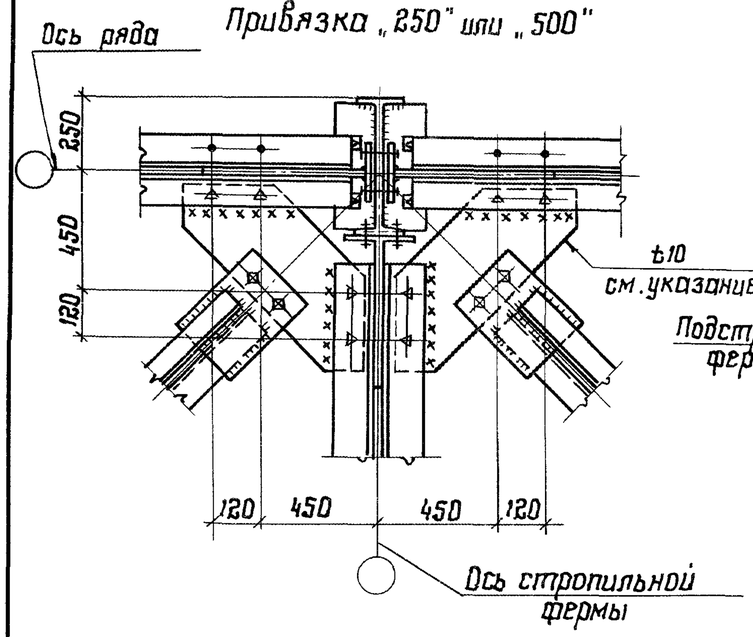
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

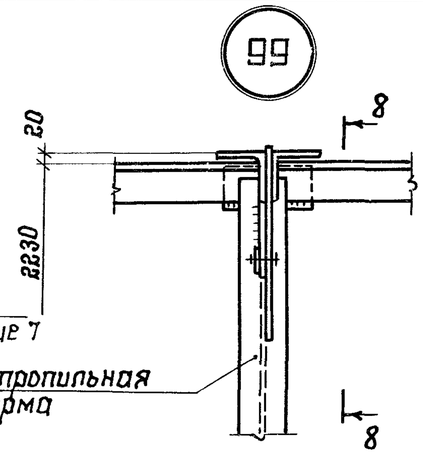
Взам. инв. №

Подпись и дата

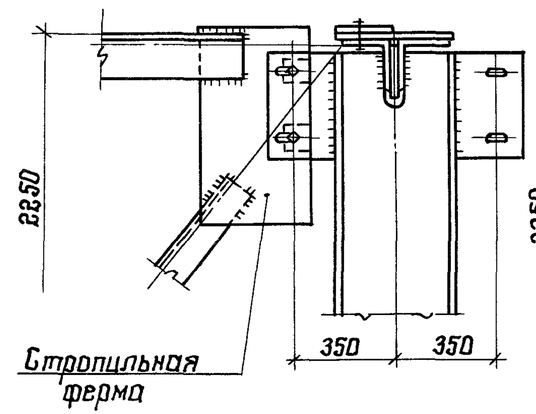
Инв. № подл.

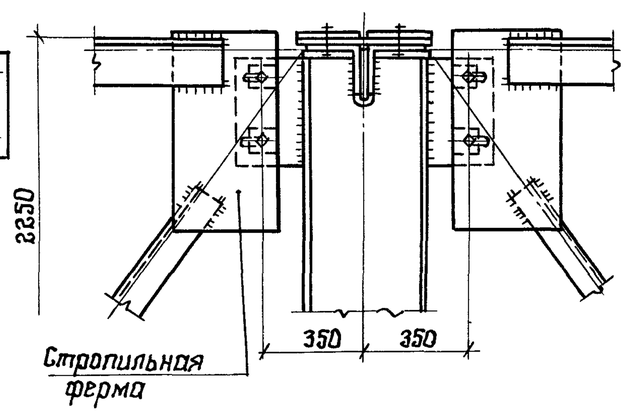
7-7

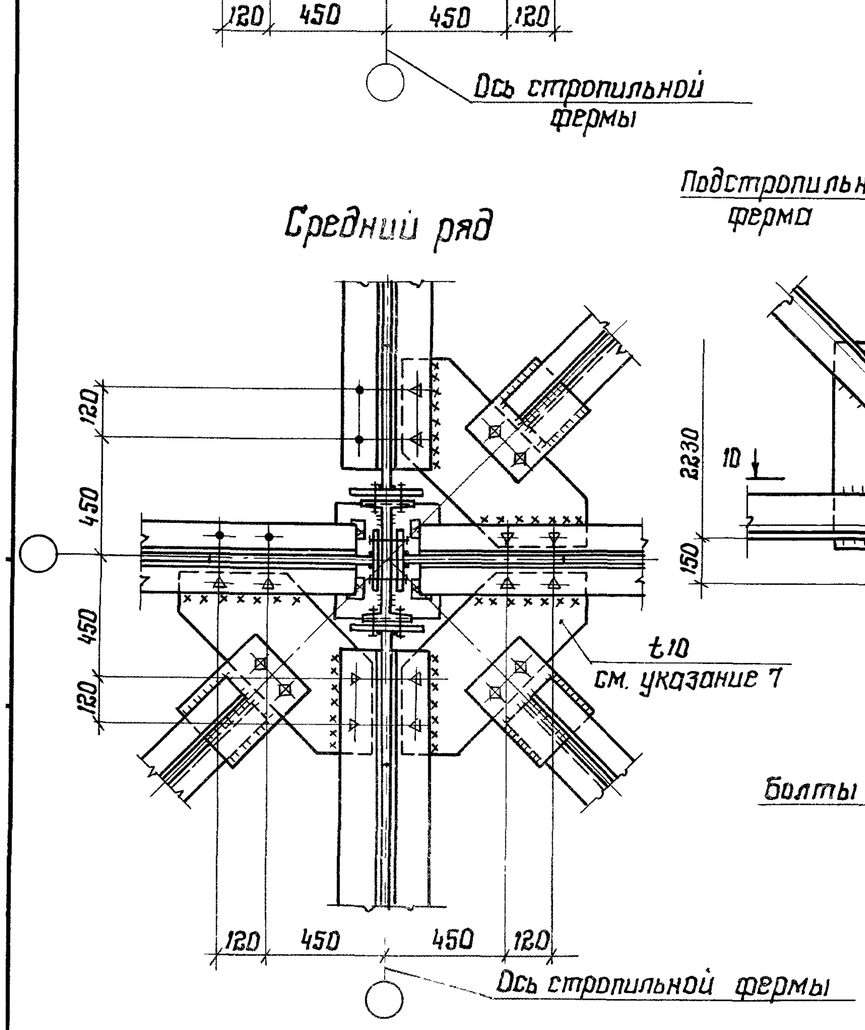


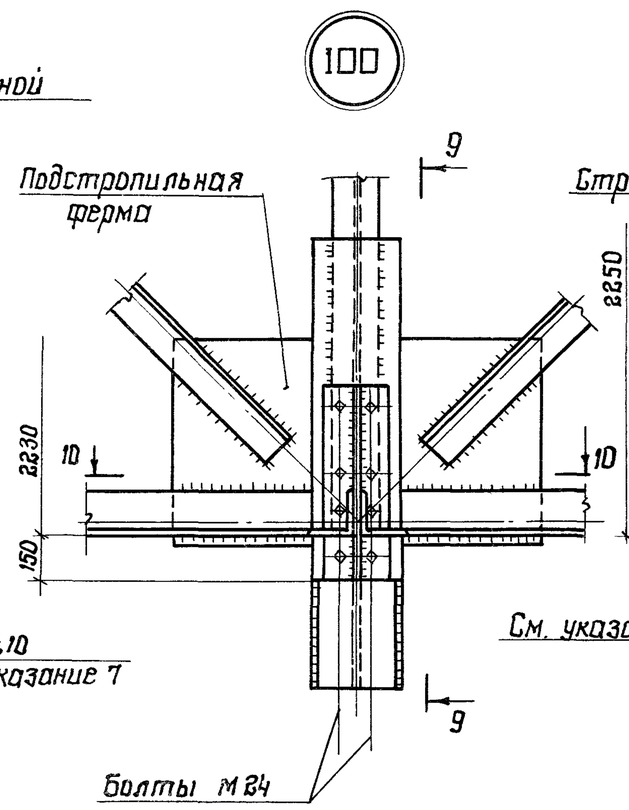


8-8

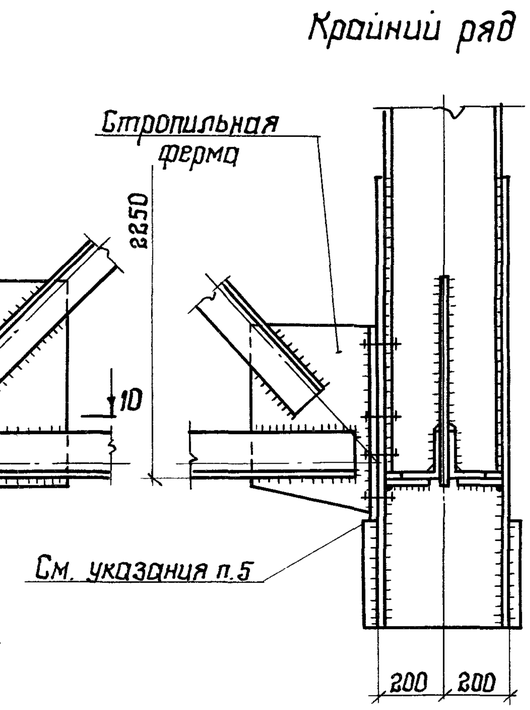


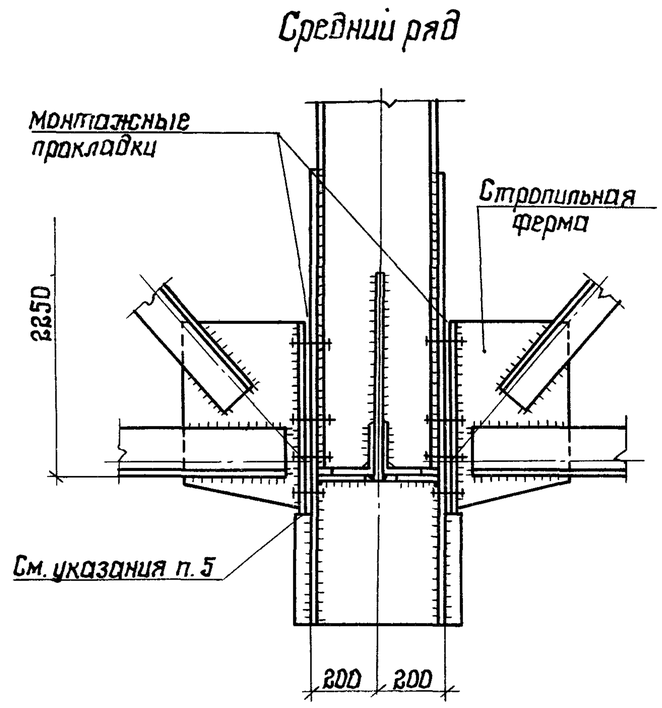






9-9

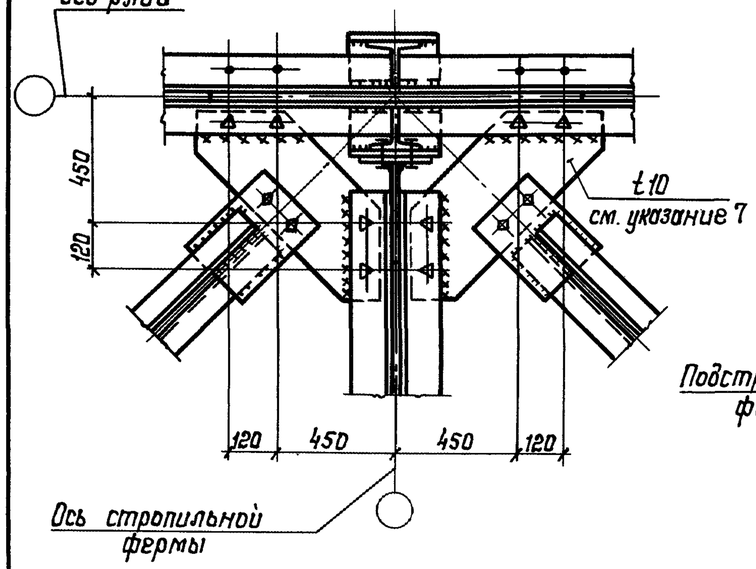




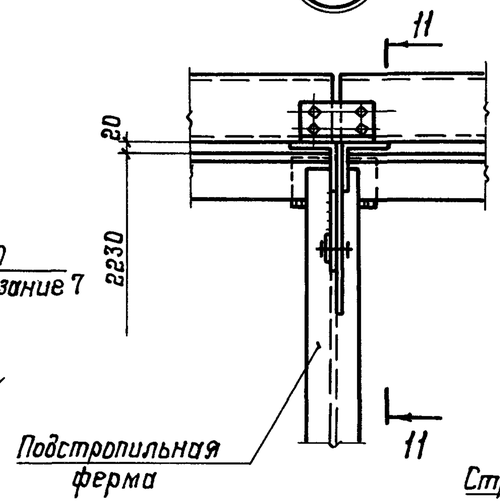
1. Разрез 10-10 приведен на листе 3.
2. Остальные указания на листе 3.

10–10

Крайний ряд

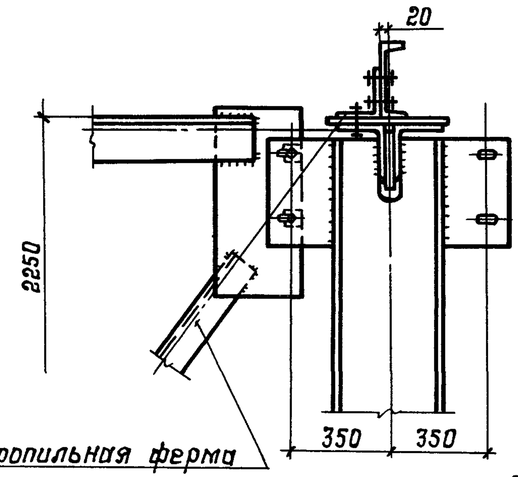


101

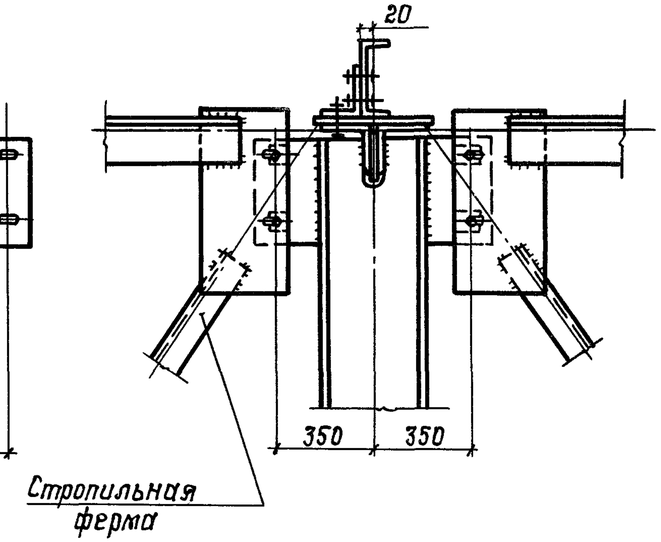


11–11

Крайний ряд

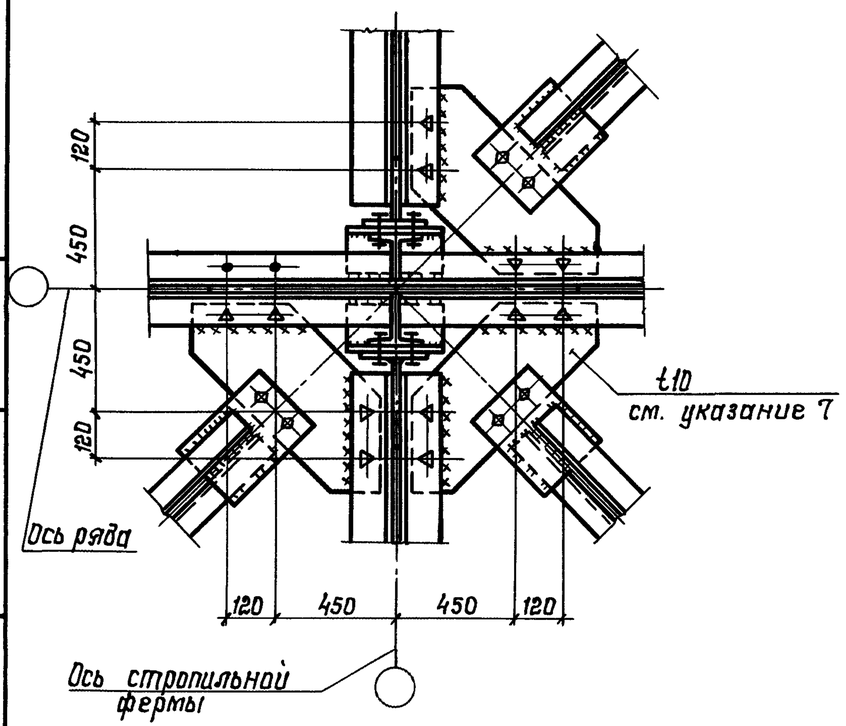


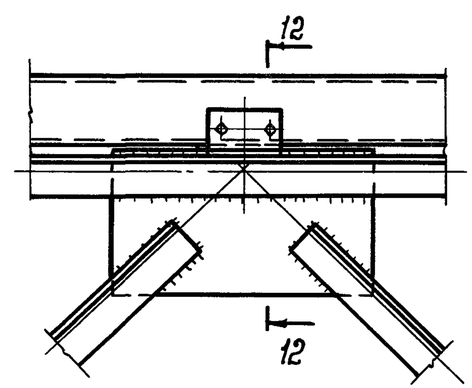
Средний ряд



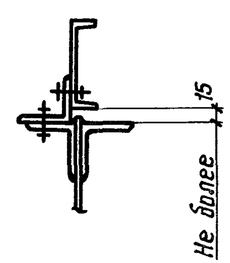
102

Средний ряд



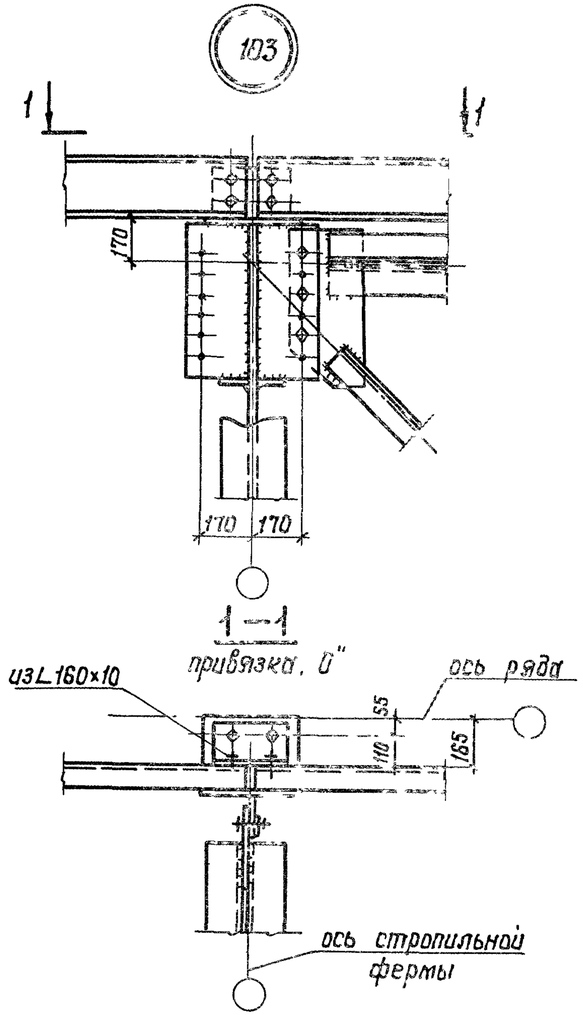


12–12

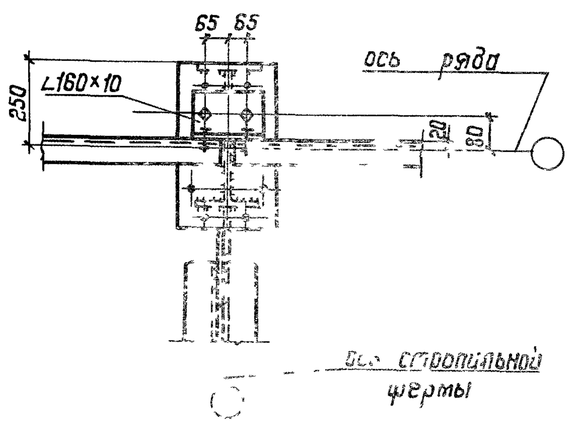


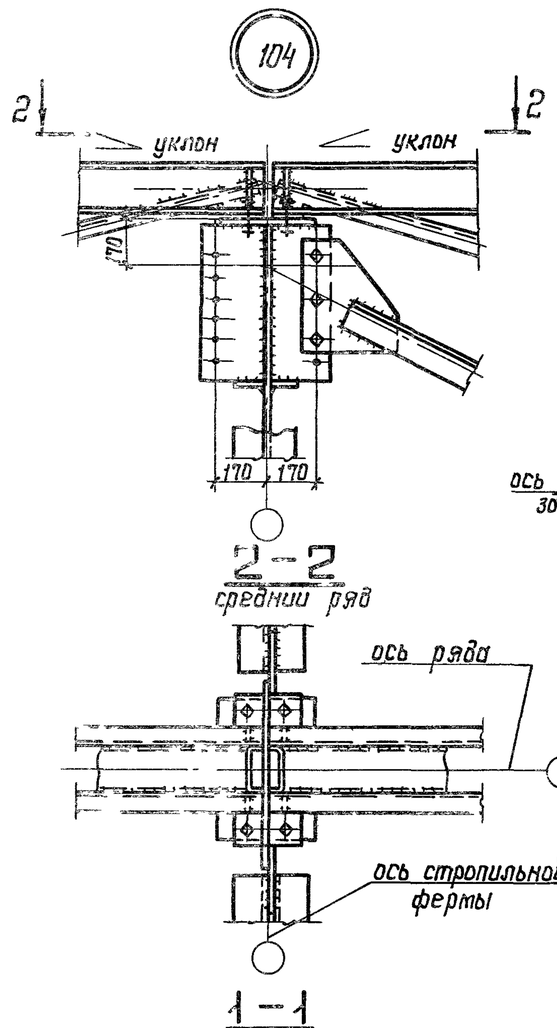
1. Схемы связей и маркировка узлов приведены на докум. 18КМ...22КМ
2. Крепление элементов связей на болтах и количество болтов показано условно. В каждом конкретном случае крепление (монтажная сварка или болты) принимается в соответствии с указаниями п. 3.5.13 пояснительной записки.
3. Монтаж фасонок горизонтальных связей осуществлять на высокопрочных болтах или монтажной сварке.
4. При монтаже опирание стропильных и подстропильных ферм обеспечить через опорное ребро по всей его площади.
5. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
6. Приварка верхних поясов стропильных и подстропильных ферм к опорным стойкам не допускается.
7. Отверстия в фасонках Ф30.

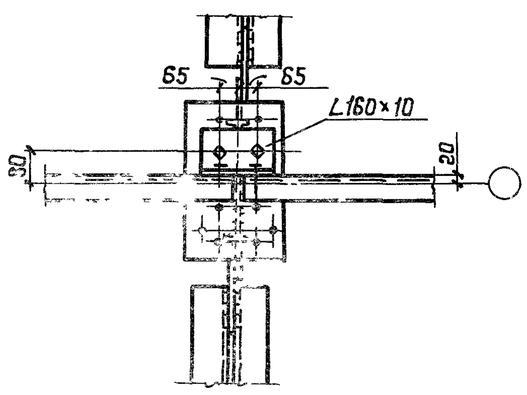
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

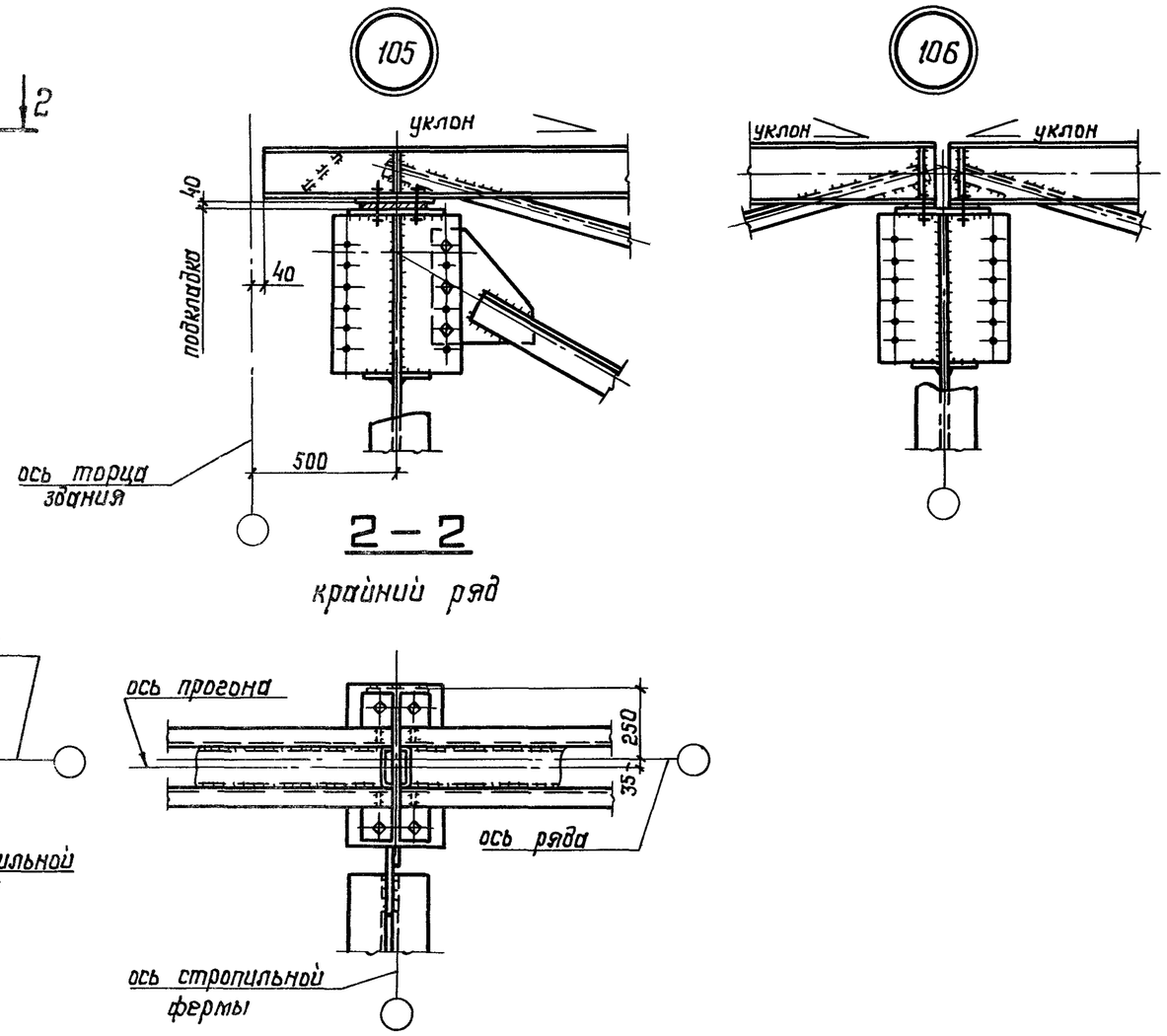


1 — 1
привязка „250" и „500"









1. Маркировка узлов приведена на докум. 18КМ . . . 22КМ.
2. Крепление элементов связей на болтах показано условно. В каждом конкретном случае крепление (монтажная сварка или болты) принимается в зависимости от величины силовых воздействий.
3. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.

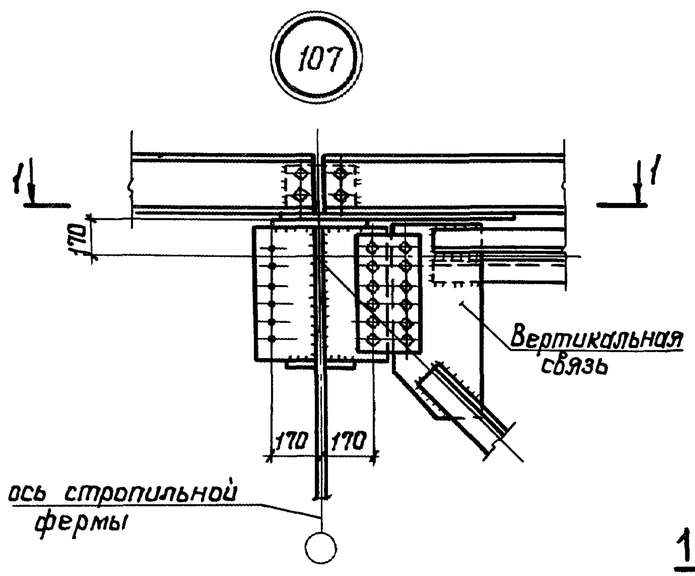
Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Лидзь		
Гл.констр.	Шувалов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Рук.бриг.	Лидзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

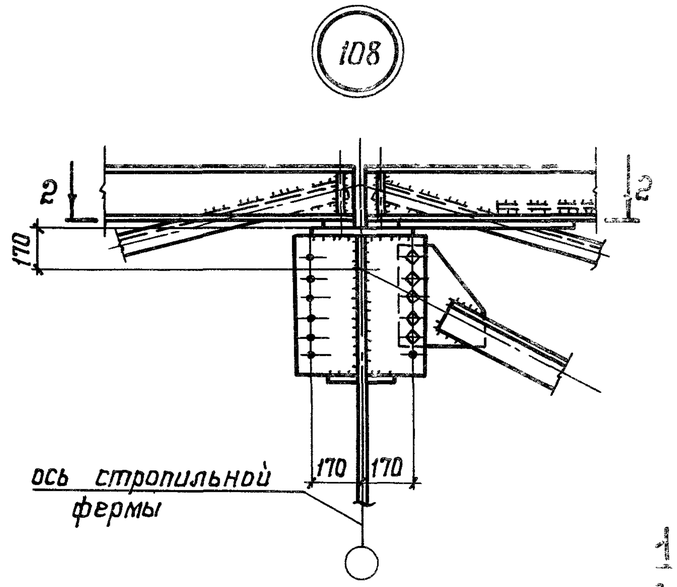
1.460.2-10/88.2-75КМ

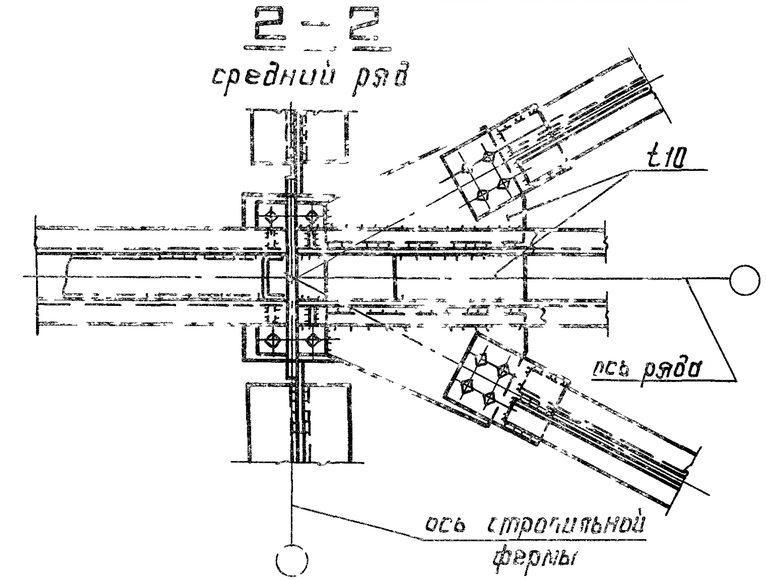
Крепление прогонов и вертикальных связей к опорным стойкам.
Узлы 103 . . . 106

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

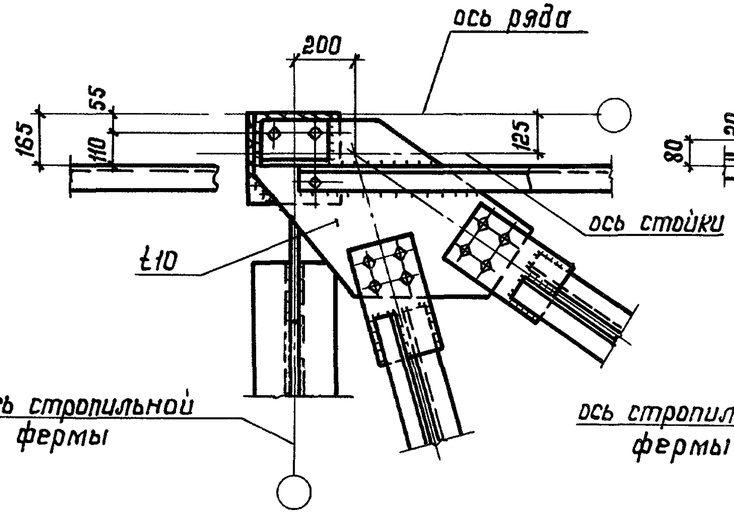




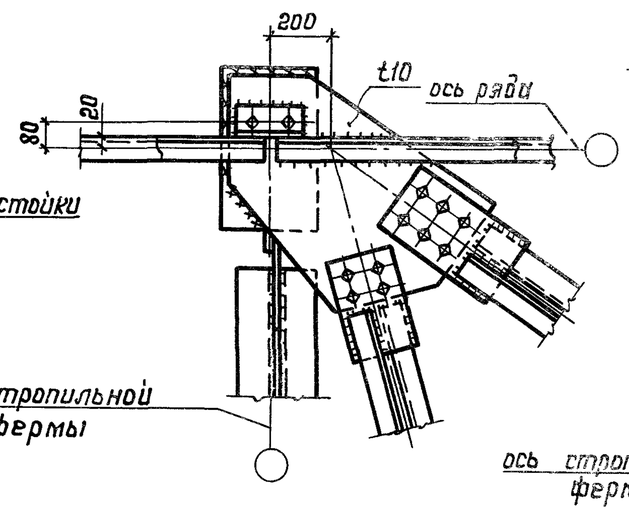


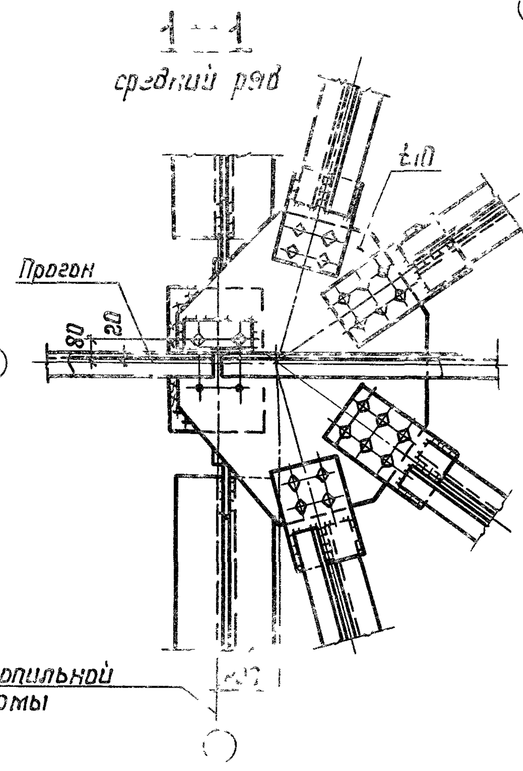
1-1

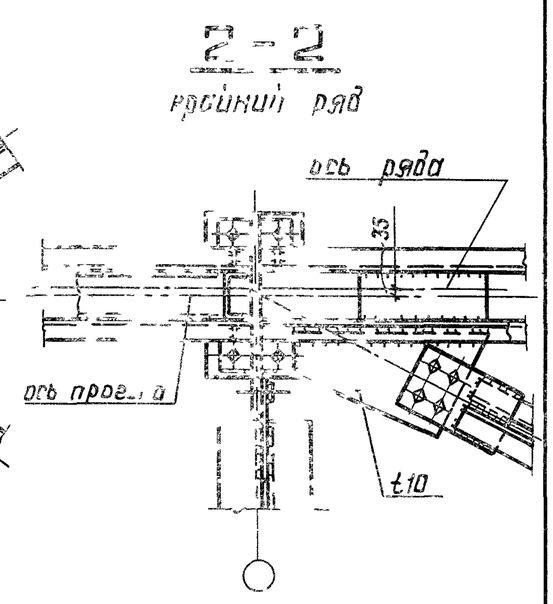
привязка колонн „0"



привязка колонн „250"; „500"







1. Узлы крепления диафрагм жесткости „Д" приведены на докум. 80КМ
2. Остальные указания приведены на листе 2

Зав отд	Беляев	
Н контр	Лайзь	
Гл констр	Шубин	
Гл инж пр	Сорокин	
Рук бриг	Лайзь	
Проверил	Лазаревич	
Исполнил	Клочков	

6012-10/88.2-76 КМ

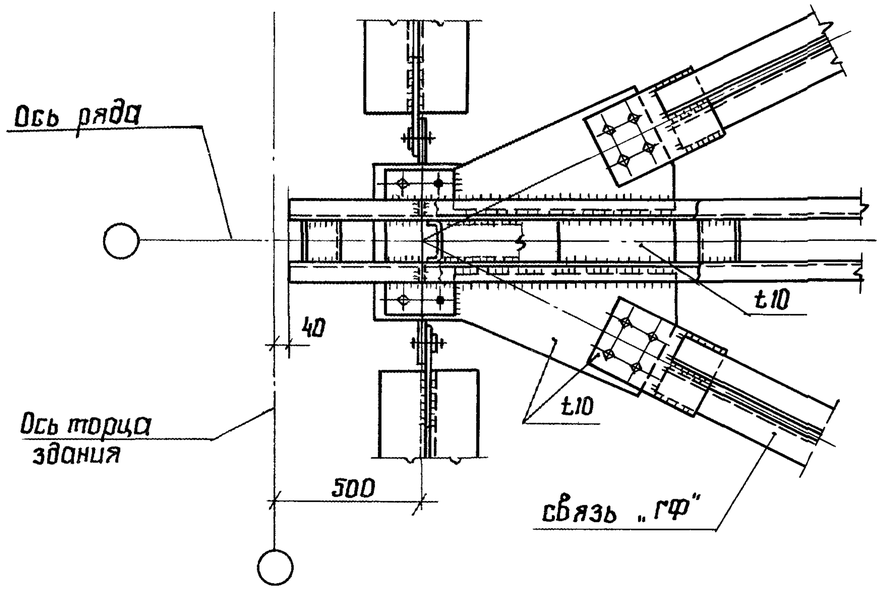
Крепление [illegible] ГФ" и [illegible] связей [illegible] Узлы 107 [illegible]

Стадия	Лист	Листов
Р		2

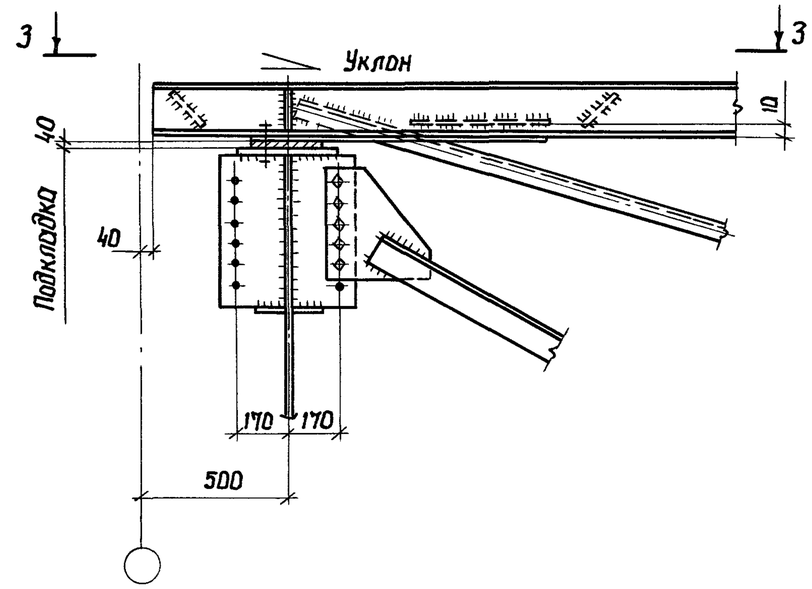
[illegible] Промстальконструкция [illegible] Ленинградское отделение

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

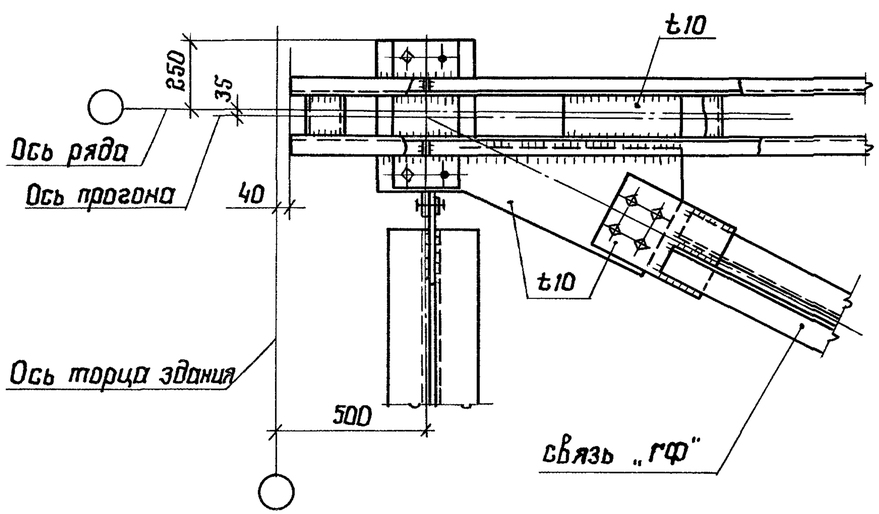
3-3
Средний ряд



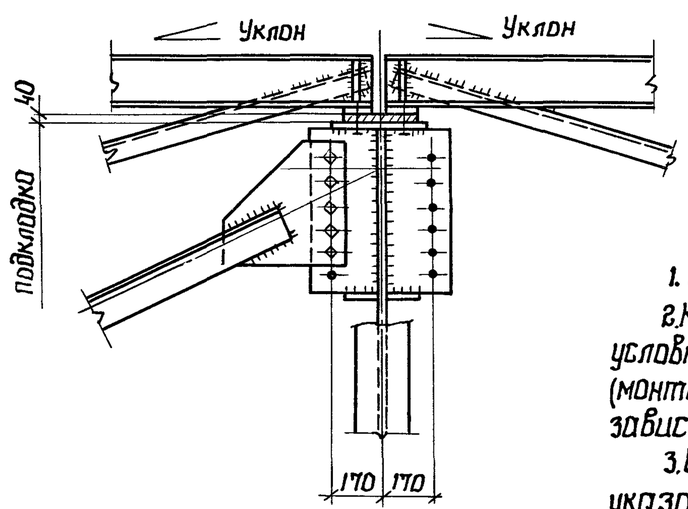
109



3-3
Крайний ряд

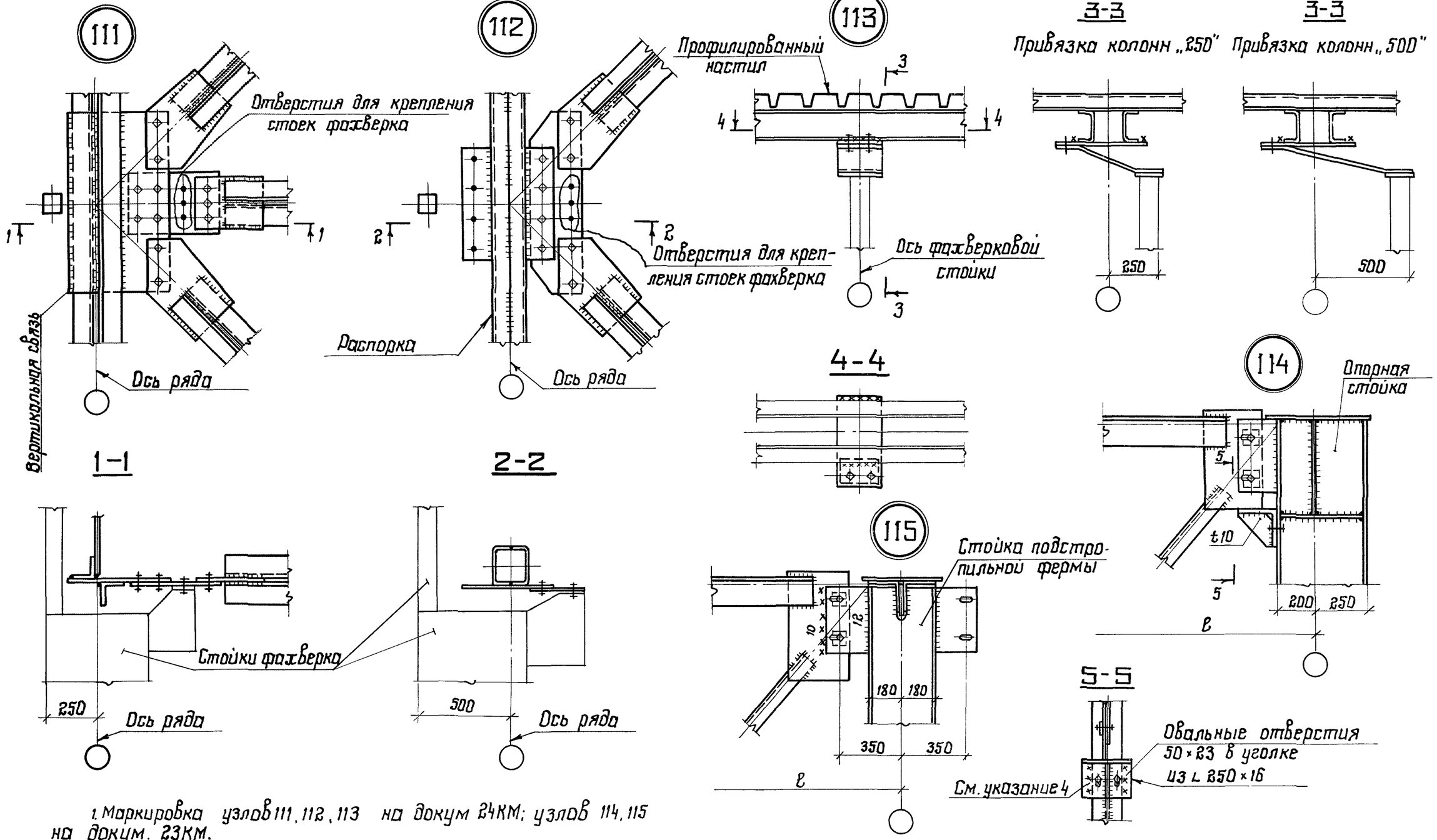


110



1. Маркировка узлов приведена на докум. 18КМ...22КМ
2. Крепление элементов связей на болтах показано условно. В каждом конкретном случае крепление (монтажная сварка или болты) принимается в зависимости от величины силовых воздействий.
3. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки

1.460.2-10/88.2-76КМ	Лист 2



1. Маркировка узлов 111, 112, 113 на докум 24КМ; узлов 114, 115 на докум. 23КМ.
2. Болты М20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
3. В узле 114 приварка верхнего пояса стропильной фермы к опорной стойке не допускается.
4. Швы варить после установки фермы при плотном касании фасонки фермы с уголком 250×16.

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр	Шувалов		
Гл. инж. пр	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

1.460.2-10/88.2-77 КМ

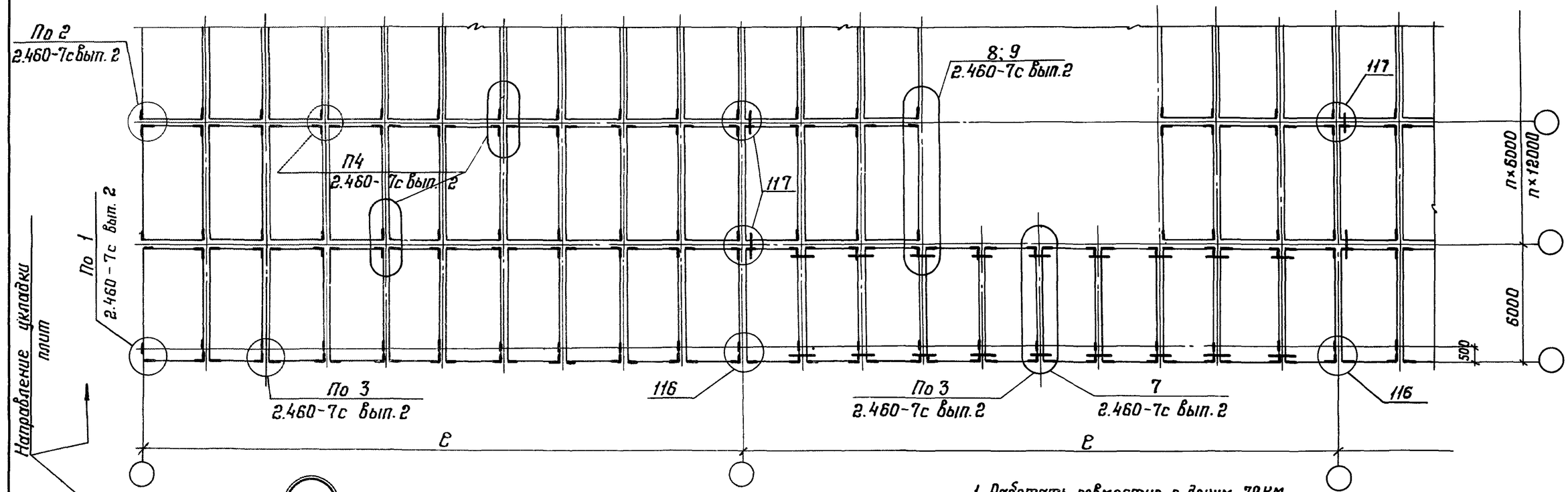
Крепление связей и прогонов при опирании фахверковых стоек. Узлы крепления верхних поясов стропильных ферм в перепаде высоты здания. Узлы 111... 115

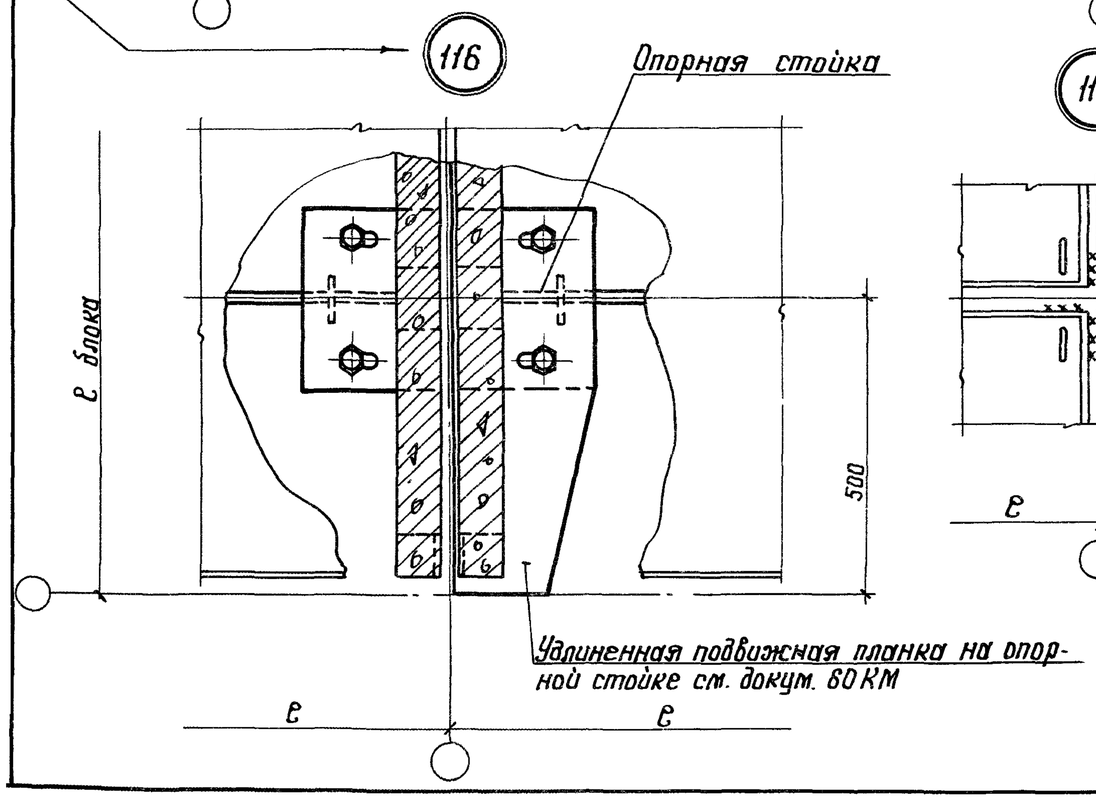
Стадия	Лист	Листов
Р		1

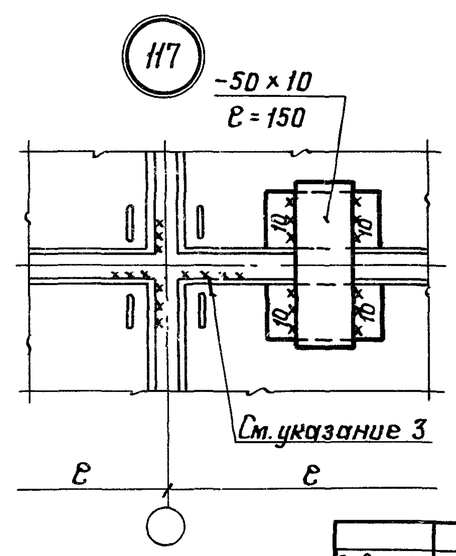
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

24033-02 2.0 Формат А3







1. Работать совместно с докум. 79КМ.

2. Усилие $S_ш$ для расчета швов крепления железобетонных плит покрытия к опорным стойкам следует определять из условий равномерной передачи сейсмической нагрузки на все швы крепления плит по формуле:
$S_ш = \frac{S_1^{A(Б)}}{m}$, где $S_1^{A(Б)}$ – сейсмическая нагрузка, приходящаяся на один ряд плит, примыкающий к рассматриваемому ряду колонн (S_1 – сейсмическая нагрузка, приходящаяся на рассматриваемый ряд, и её значение принимается в соответствии с указаниями, приведенными на докум. 84КМ).
m – число креплений плит. При этом должны соблюдаться требования по дополнительному соединению плит между собой, приведенные на данном документе.

3. Несущие способности торцевых швов, прикрепляющих железобетонные плиты к опорным стойкам, приведены на докум. 79КМ.

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

1.460.2-10/88.2-78КМ

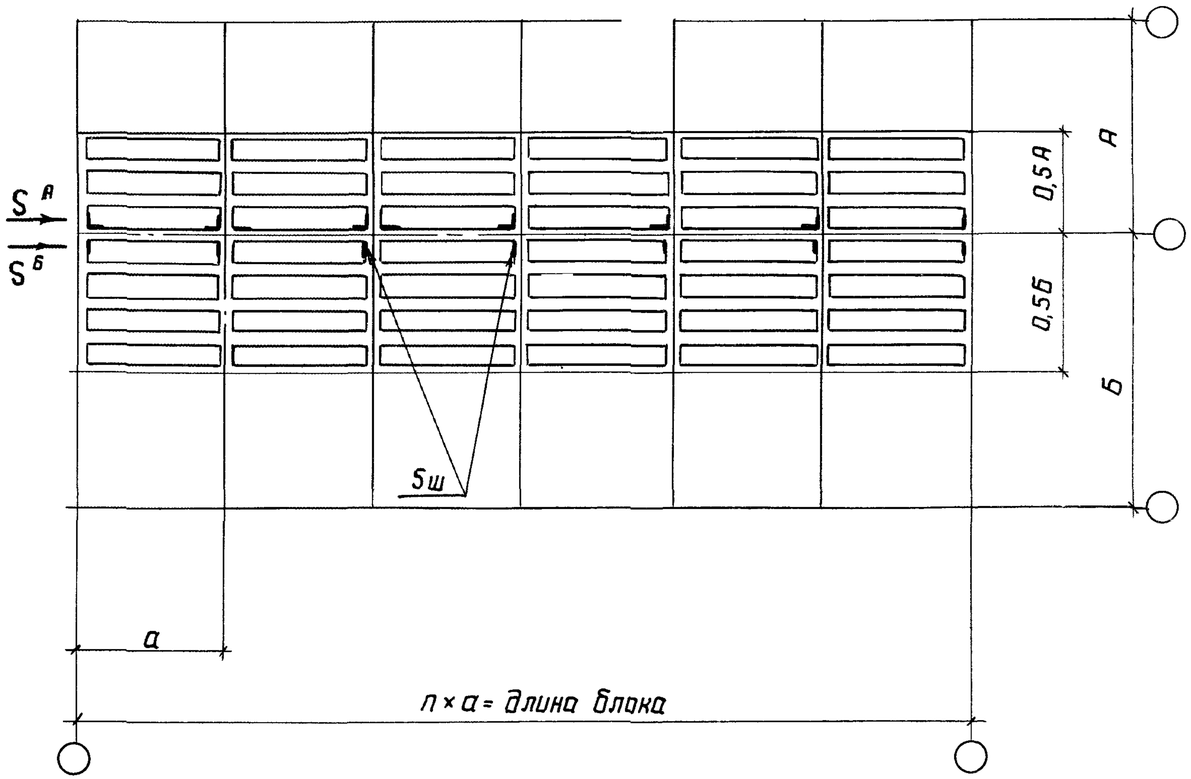
Фрагмент плана и монтажные узлы железобетонных плит покрытий с расчетной сейсмичностью 7,8 баллов и указания по расчету швов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

24033-02 21 Формат А3

Схемы раскладки плит у среднего ряда колонн здания



А, Б - пролёты зданий
а - шаг колонн
m - число прикреплений плит
n - количество шагов

$S^А$ ($S^Б$) - усилие, приходящееся на один ряд плит, примыкающих к рассматриваемому ряду колонн;

$S_ш$ - усилие, приходящееся на каждый шов крепления плиты

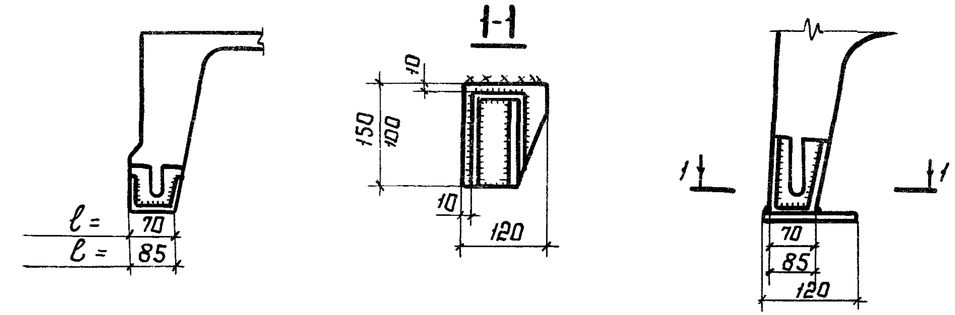
$$S_ш = \frac{S^А(S^Б)}{m}$$

Несущая способность торцевого шва, прикрепляющего плиту к несущим конструкциям

Размер плиты, м	Размер закладной детали, мм	Толщина шва, мм	Расчетная длина шва, см	Несущая способность шва, кН(тс) при марках электродов 342А 342	346А 346	350А 350	Примечания
3×6	L 70×8	6	6,0	45,6(4,65)	50,4(5,14)	54,6(5,57)	
		8	6,0	61,2(6,24)	67,8(6,91)	72,6(7,40)	
3×12	L160×100×9 или L160×160×10	6	6,0	45,6(4,65)	50,4(5,14)	54,6(5,57)	Плиты по вып.1 для ℓ=70 для I-III снег. р-на
		8	6,0	61,2(6,24)	67,8(6,91)	72,6(7,40)	
		10	6,0	76,2(7,77)	84,6(8,63)	90,6(9,24)	
	L160×100×9 или L160×160×10	6	7,5	57,0(5,81)	63,0(6,42)	68,3(6,96)	Плиты по вып.2 при ℓ=85 для III-V снег. р-на
		8	7,5	76,5(7,80)	84,8(8,64)	90,8(9,25)	
		10	7,5	95,3(9,71)	105,8(10,78)	113,3(11,55)	

В случае, когда швов недостаточно, возможна приварка плиты через прокладку - 120×10, ℓ = 100 мм или 150 мм, согласно узлу

Узел 1-1



Несущая способность швов крепления ж/б плит к опорным стойкам через прокладку

3×6	Прокладка -120×10 / ℓ=100	6	11,0	83,6(8,52)	92,4(9,42)	100,1(10,21)	Прокладку приварить к закладной опорного узла плиты с 4х сторон
		8	11,0	112,2(11,44)	124,3(12,68)	133,1(13,57)	
3×12	Прокладка -120×10 / ℓ=150	10	11,0	139,7(14,25)	155,1(15,82)	166,1(16,94)	

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Орлова	

1.460.2-10/88.2-79КМ

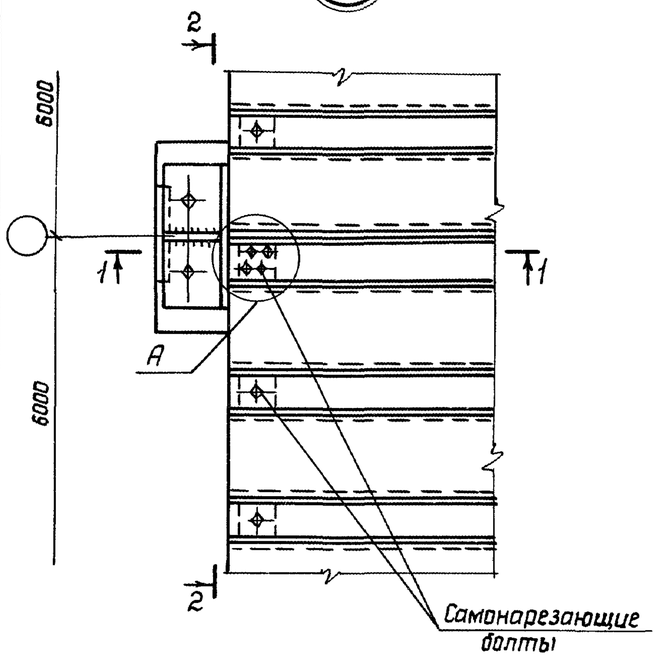
Несущая способность торцевых швов, прикрепляющих железобетонные плиты к опорным стойкам в среднем ряду колонн

Стадия	Лист	Листов
Р		1

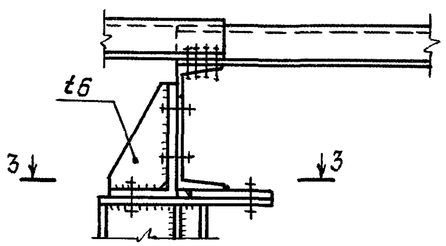
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

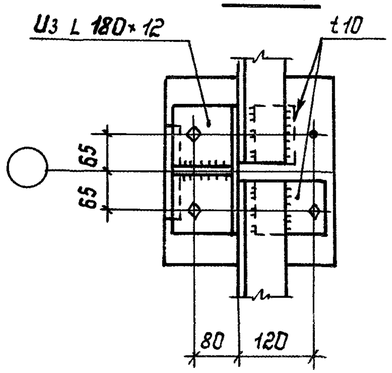
118



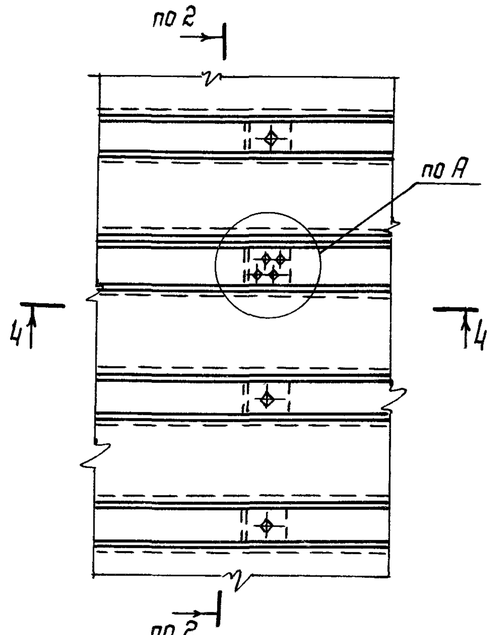
1-1



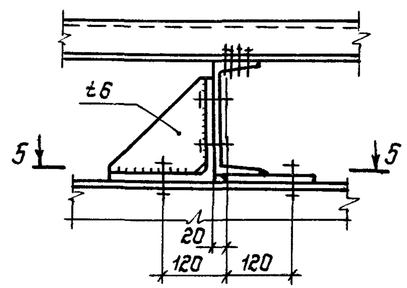
3-3



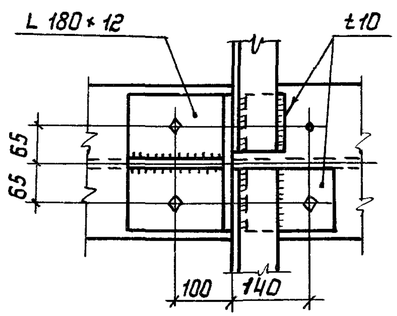
119



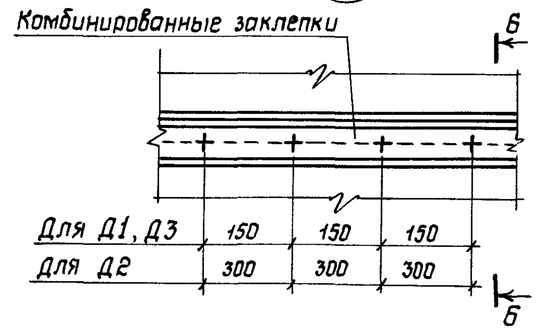
4-4



5-5

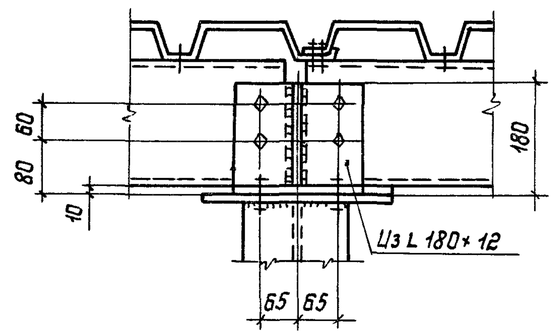


120

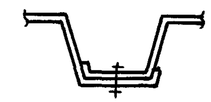


2-2

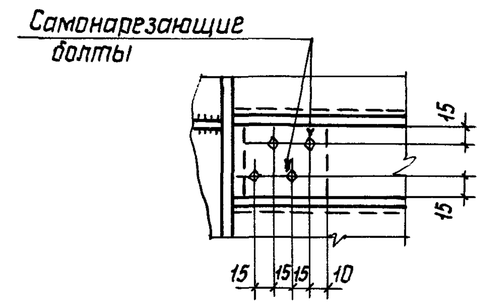
Повернуто



6-6



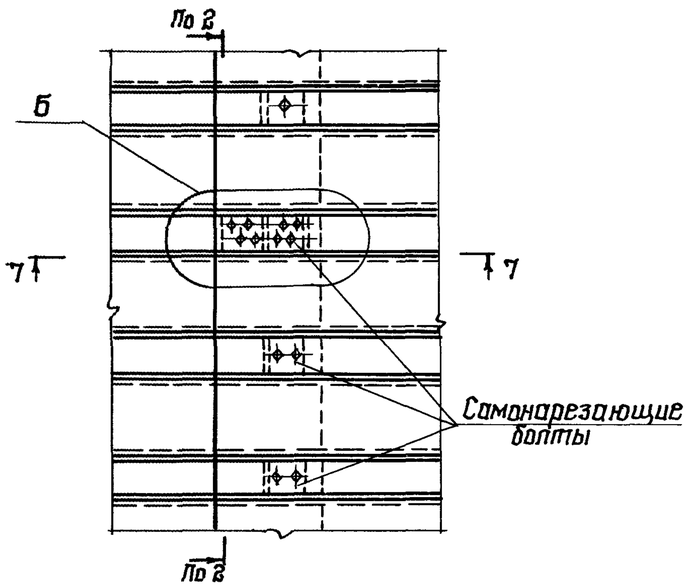
А

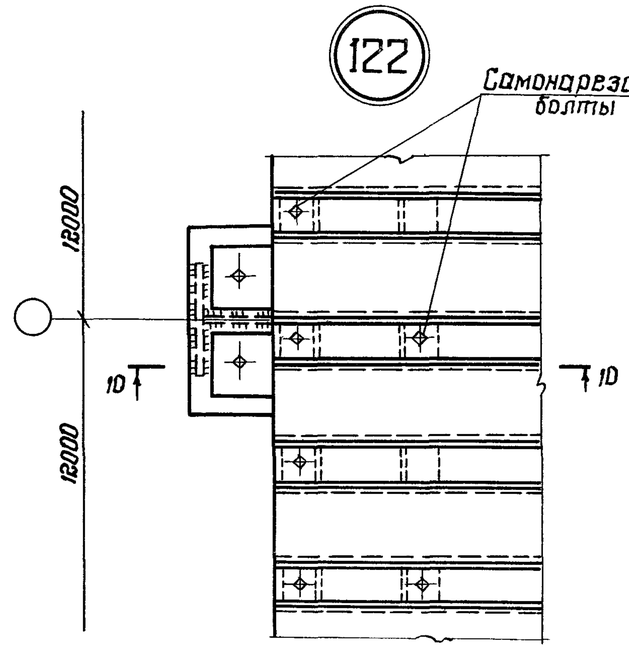


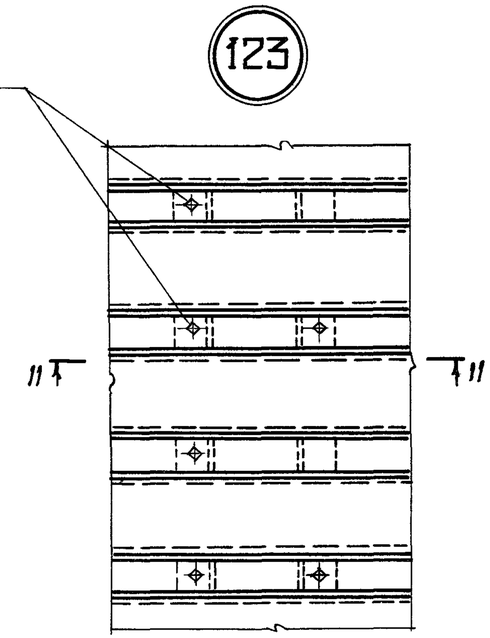
Указания приведены на листе 3

Зав.отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-80КМ	
Н.контр.	Ладзь			
Гл.констр.	Шувалов		Узлы диафрагм жесткости. Узлы 118...127	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Гл.инж.пр.	Сорокина			
Рук.бриг.	Ладзь			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Лазарева			
Исполнил	Клочков			

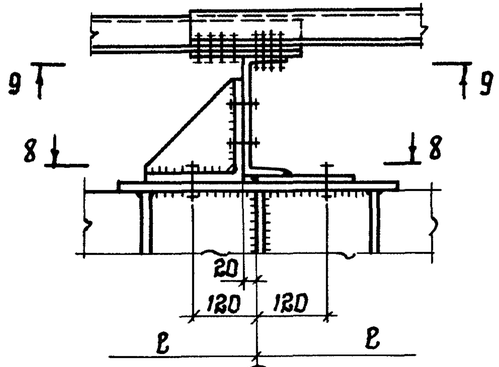
24033-02 23 Формат А3



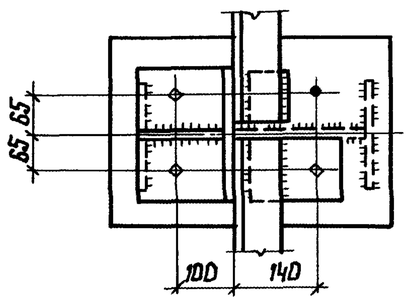




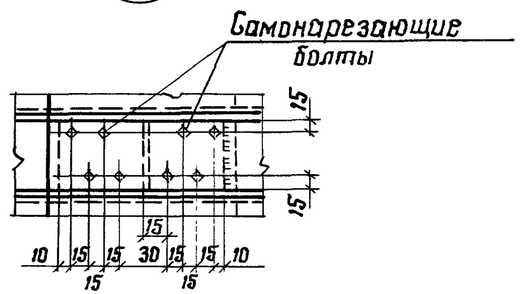
7-7



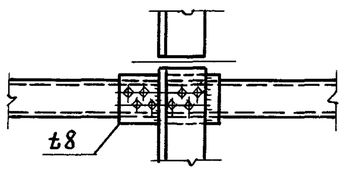
8-8



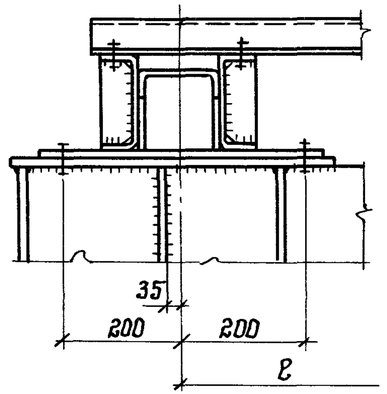
Б



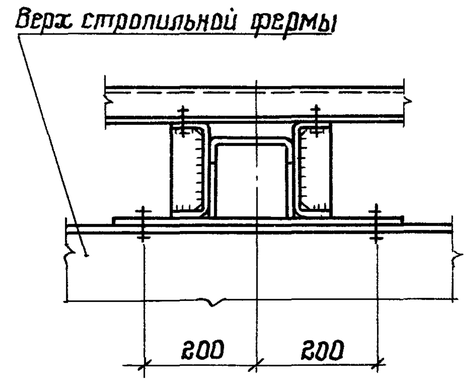
9-9



10-10



11-11

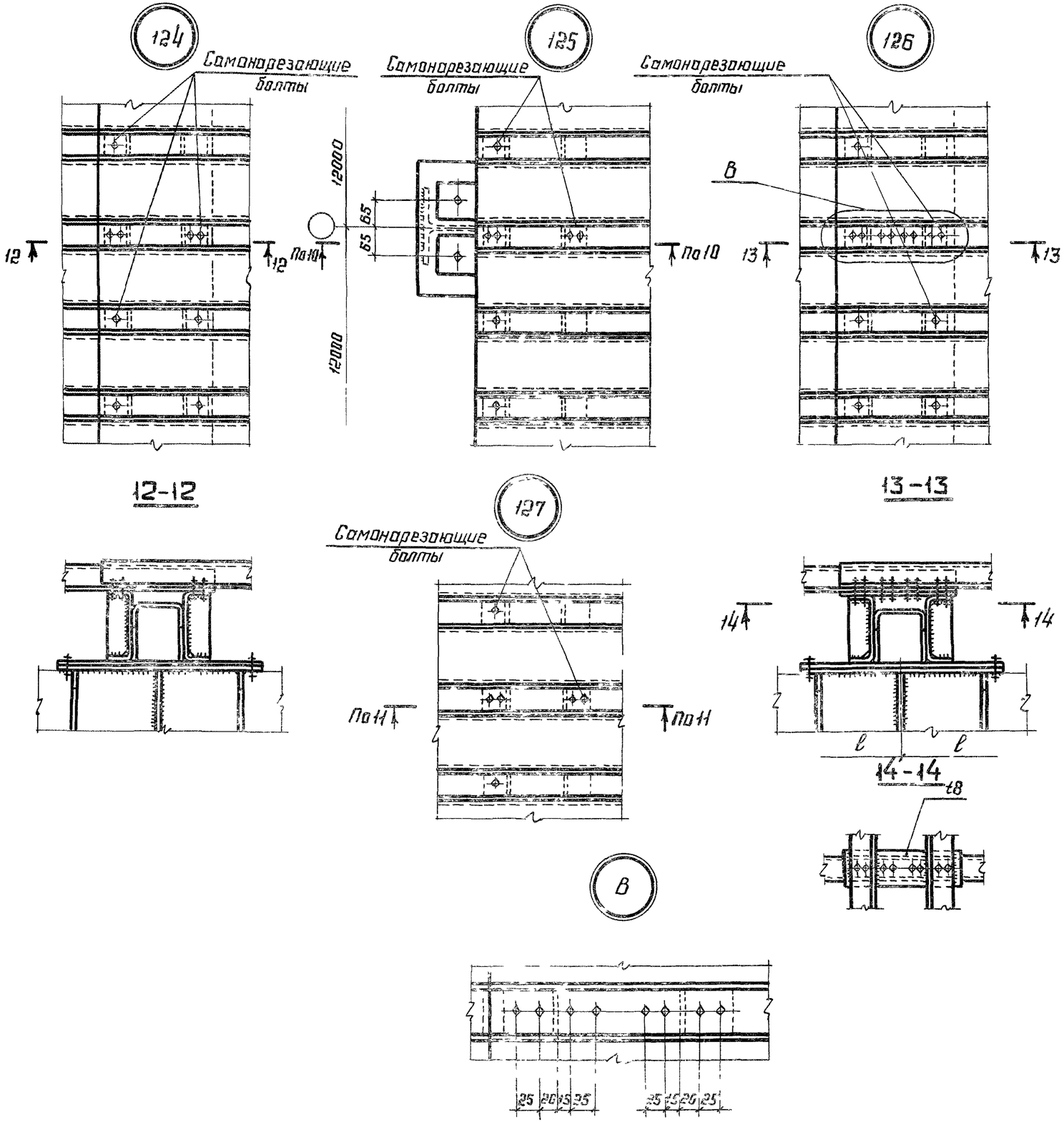


1. Разрез 2-2 приведен на листе 1.
2. Остальные указания приведены на листе 3.

Инв. № подл	Подпись и дата	Взам. инв. №

1.460.2-10/88.2-80КМ

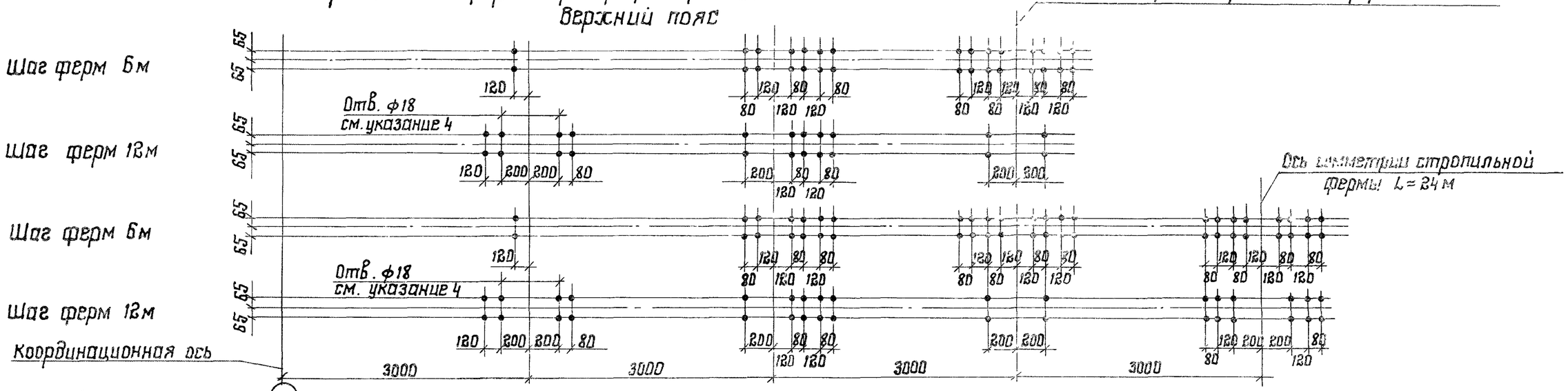
Лист 2



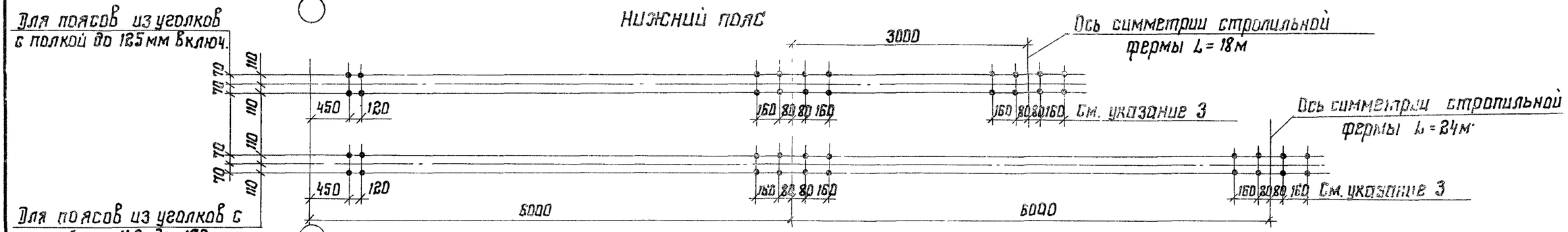
1. Профилированный настил, кроме основных функций ограждающих конструкций, выполняет функцию горизонтальных связей, на отдельных участках покрытия, называемых диафрагмами жесткости.
Поперечные диафрагмы воспринимают продольные расчётные горизонтальные сейсмические нагрузки от покрытия
Поперечные диафрагмы жесткости располагаются в торцах сейсмического блока длиной до 72 м. При длине сейсмического блока более 72 м устраивается промежуточная диафрагма жёсткости
В зданиях с фонарём, в случае устройства промежуточной диафрагмы жёсткости, фонарь над диафрагмой должен быть прерван
Диафрагмы жесткости выполняются из профилированного настила марок Н60-845-0,9 или Н75-750-0,9 ГОСТ 24045-86
Исходя из несущих способностей диафрагм жесткости, составлены таблицы для их выбора в зависимости от пролета, длины сейсмического блока, снегового района, коэффициента „β" (см докум 46КМ...48КМ)
Если несущая способность диафрагм недостаточна, то вместо них устанавливаются по верхним поясам стропильных ферм связи „ГФ"
2 Маркировка узлов приведена на докум 46КМ
3 Розрезы 10-10 и 11-11 приведены на листе 2

Стропильные фермы при профилированном настиле

Верхний пояс

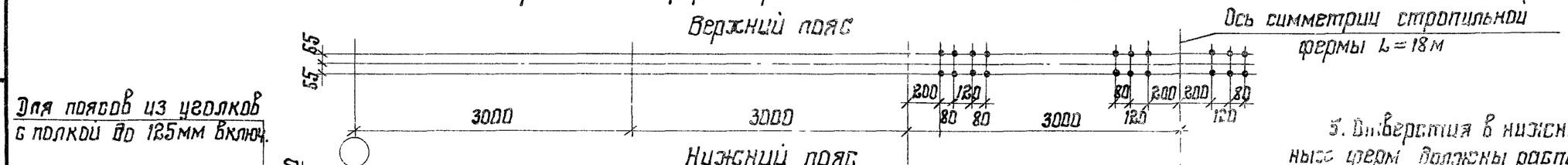


Нижний пояс

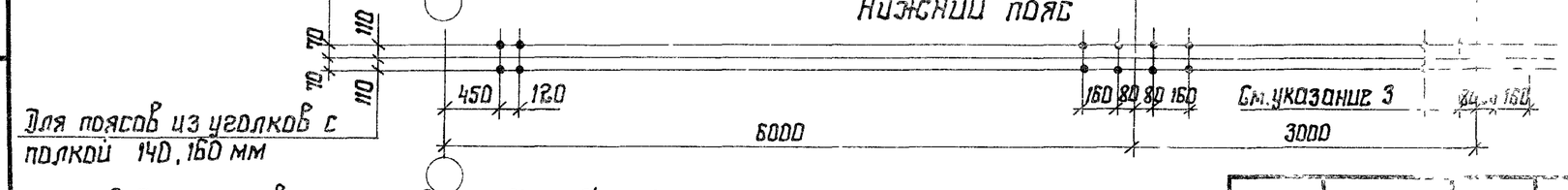


Стропильные фермы при железобетонных плитах

Верхний пояс



Нижний пояс



1. Работать совместно с докум. 53КМ, 54КМ, 55КМ, 56КМ.
2. Все отверстия ф23 под болты М20 класса точности „В", кроме оговоренных.
3. Данные отверстия предназначены для крепления связей при монтажных стыках ферм на накладках (узлы 13, 15, 17, 19). Расположение отверстий для связей при стыках ферм на фланцах приведены на докум. 56КМ (узлы 20, 21).
4. Отверстия ф18 являются установочными для прогона пролетом 12 м.
5. Отверстия в нижних поясах стропильных ферм должны располагаться в пределах узловых фасонок.

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	[illegible]	
Гл. конструктор	[illegible]	
Гл. инж. пр.	[illegible]	
Рук. бриг.	Лабзо	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Клочков	

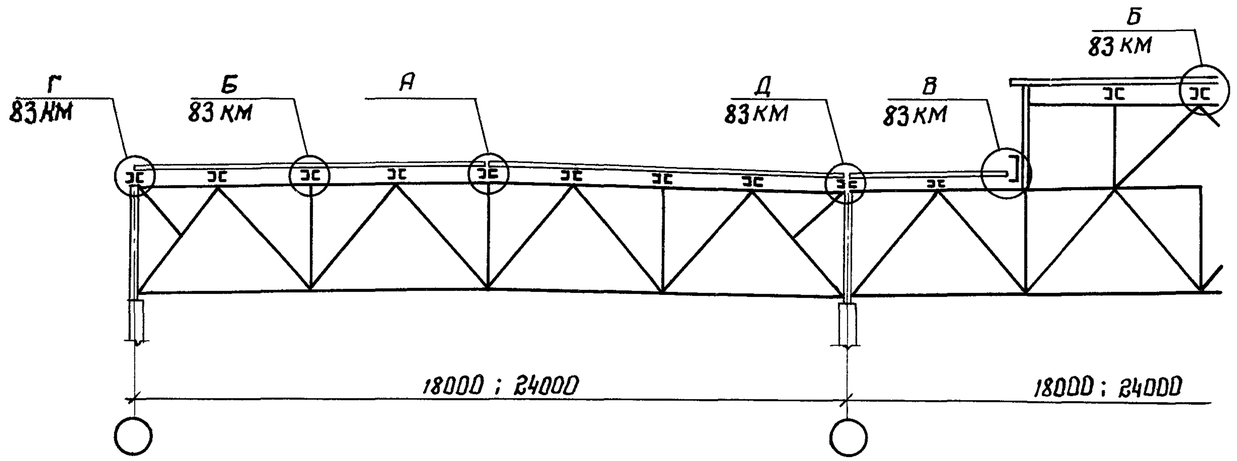
1.460.2-10/88.2-81КМ

Расположение отверстий в поясах стропильных ферм

Стадия	Лист	Листов
Р		1

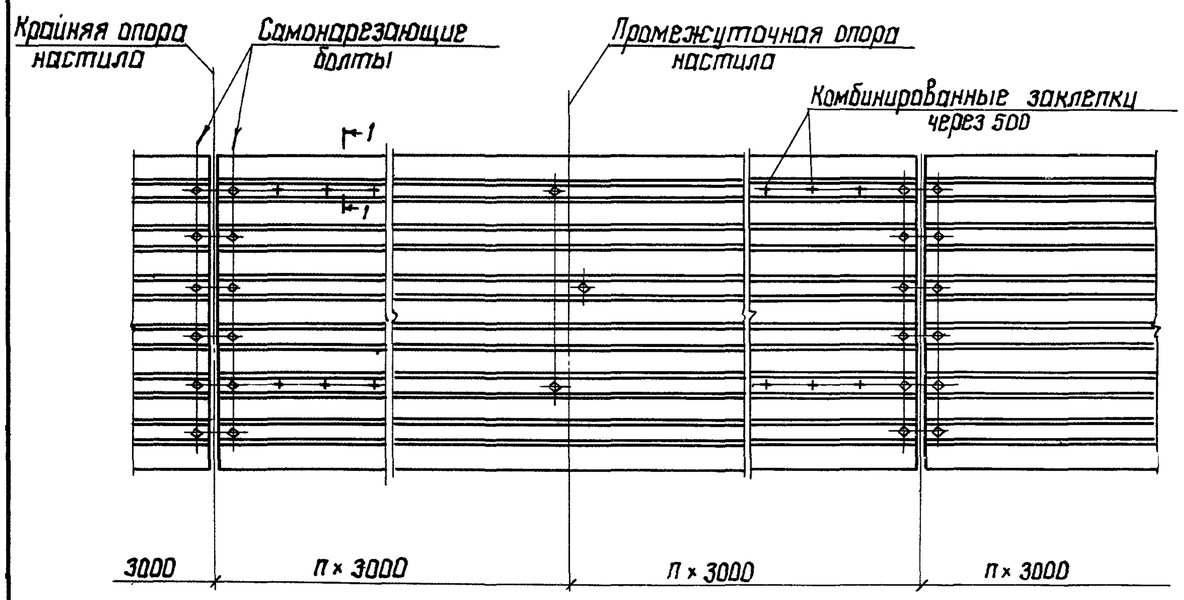
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



А

Фрагменты плана настила с расположением креплений

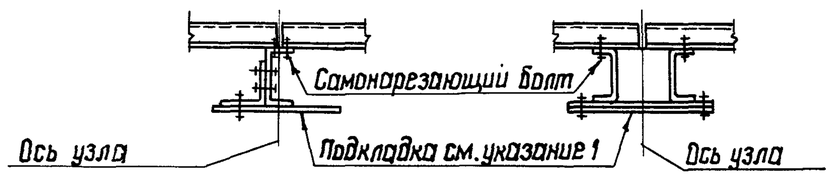


1-1

Вариант 1

Шаг ферм 6м

Шаг ферм 12м



Вариант 2

Шаг ферм 6м

Шаг ферм 12м

Указания приведены на докум. 83 КМ

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Лазарева		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

1.460.2-10/88.2-82КМ

Схема раскладки профилированного настила. Узлы крепления профилированного настила к прогонам

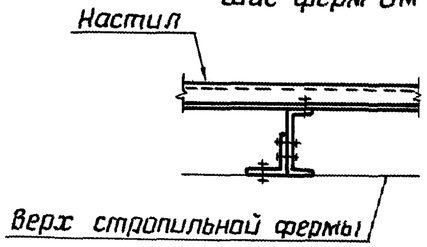
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

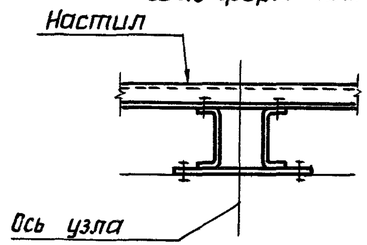
Формат

Б

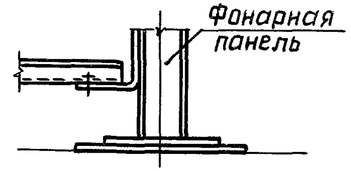
Шаг ферм 6м



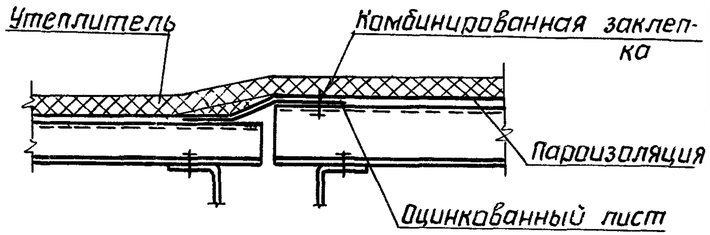
Шаг ферм 12м



В



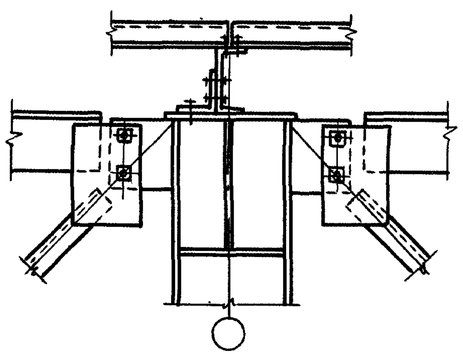
Деталь „А"



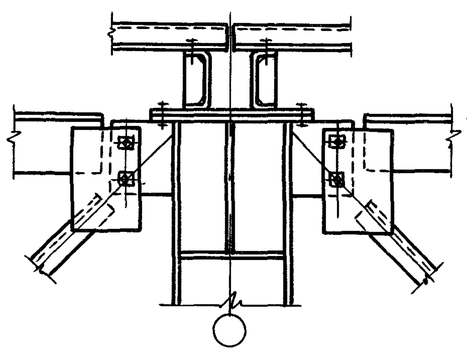
Д

Крепление настила одинаковой высоты

Шаг ферм 6м

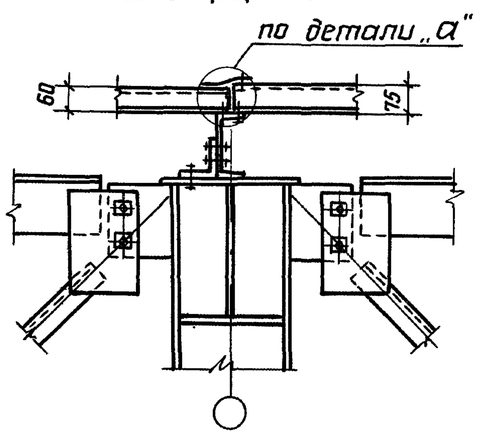


Шаг ферм 12м

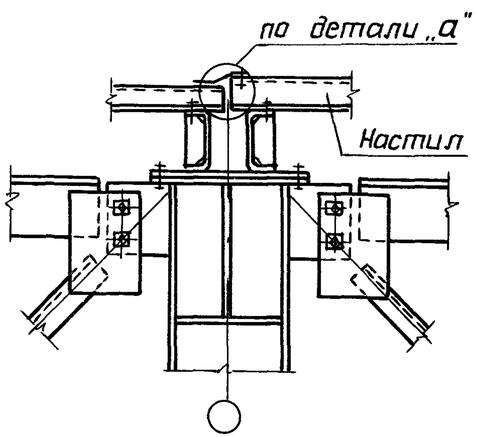


Крепление настила разной высоты

Шаг ферм 6м

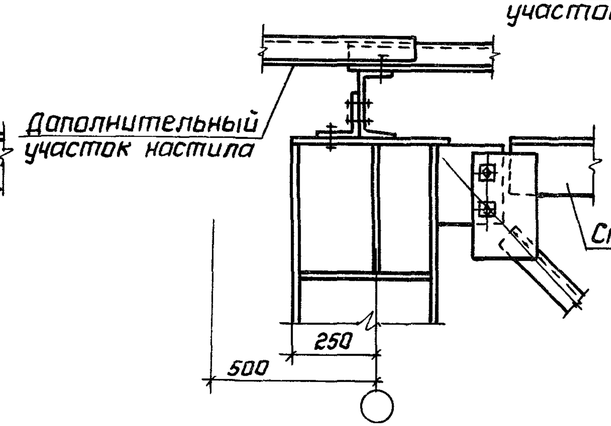


Шаг ферм 12м

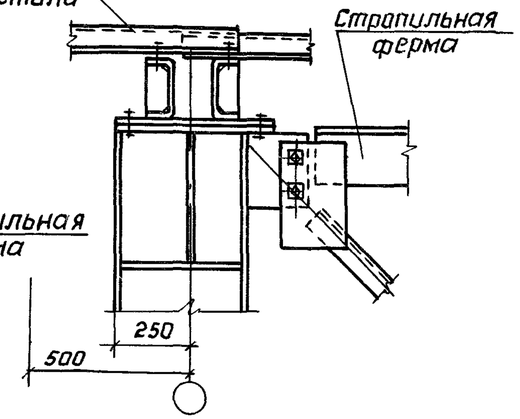


Г

Шаг ферм 6м



Шаг ферм 12м



1. Перепад уровней верха смежных прогонов не должен превышать 2см. При перепаде более 2см под прогоны предусматриваются соответствующие подкладки (см. узел А, докум. 82 КМ)
2. Для совпадения волн в стыках настил должен укладываться по шаблону.
3. Указания по применению профилированного настила приведены в п. 3.2 пояснительной записки.
4. Работать совместно с докум. 82 КМ

Зав.отд.	Беляев		1.460.2-10/88.2-83КМ
Н.контр.	Ладзь		
Гл.констр.	Шувалов		Узлы крепления профилированного настила к прогонам
Гл.инж.пр.	Сорокина		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук.бриг.	Лозарева		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

Взам.инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

240.33-02 28

Порядок назначения поперечных связевых ферм „ГФ" в плоскости верхних поясов стропильных ферм и определения их сечений.

Количество связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм назначают с таким расчётом, чтобы усилия в поясах и раскосах связевой фермы от сейсмических нагрузок, приложенных в узлах связевой фермы, не превышали максимальных значений несущей способности поясов и раскосов, приведенных в сортаментах на докум 45КМ.

При этом необходимо соблюдать условия, приведенные в подпункте 3.5.2 пояснительной записки.

Количество связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм следует определять на основании следующих рекомендаций.

1. Бесфонарные пролёты

Определяют значение сейсмической нагрузки S_1 от покрытия и снега в целом на пролёт (в пределах длины сейсмического отсека) по формуле:

$$S_1 = K_1 \cdot K_2 \cdot Q \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta,$$

где: K_1 - коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений (по СНиП II-7-81);

K_2 - коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений (по СНиП II-7-81);

Q - нагрузка от покрытия и снега, определяемая с учётом п. 2.1. СНиП II-7-81.

A - коэффициент, зависящий от расчётной сейсмичности.

β - коэффициент динамичности, определяется при расчёте каркаса здания.

K_ψ - коэффициент, принимаемый по табл. 6. СНиП II-7-81.

η - коэффициент, зависящий от формы деформаций (среднее значение принимается равным единице)

Определяют значение сейсмической нагрузки S_2 от торцевой стены на участке в пределах половины высоты стропильной фермы и парапета.

$$S_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot q \cdot F \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta,$$

где: q - нагрузка от веса 1м² торцевой стены;

F - расчётная площадь торцевой стены.

Определяют усилия N_1 и N_2 в поясе связевой фермы от нагрузок S_1 и S_2 соответственно (усилия N от единичных значений нагрузок S_1 и S_2 принимаются по докум. 90КМ).

Определяют минимально необходимое количество „К" связевых ферм на блок, исходя из максимального сечения пояса, имеющегося в сортаментах на докум. 45КМ

$$K = \frac{N_1}{[N] - N_2},$$

где $[N]$ - несущая способность максимального сечения пояса по сортаментам на докум. 45КМ

Исходя из принятого количества связевых ферм, определяют расчётные усилия в элементах связевых ферм и их сечения, учитывая при этом распределение сейсмических нагрузок:

S_1 - воспринимается всеми связевыми фермами и распределяется между ними равномерно,

S_2 - воспринимается только связевой фермой, расположенной в торце здания.

Зав. отд	Беляев		1.460.2-10/88.2-84КМ
Н. контр	Ладзь		Порядок применения материалов выпуска для зданий с расчётной сейсмичностью 7,8 и 9 баллов
Гл. констр	Шуволов		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 18
Гл инжпр	Сорокина		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Рук. бриг	Ладзь		
Проверил	Лозарева		
Исполнил	Орлова		

Инв. № подл | Подпись и дата | Взам. инв. №

2 Пролёты с фонарями

Количество связевых ферм, их расположение и марки принимают по пролёту без фонаря.

Если в пролёте без фонаря принята установка только 2х связевых ферм (у торцов блока), а в пролёте с фонарём предусмотрен разрыв фонаря, то в месте разрыва устанавливается дополнительная связевая ферма.

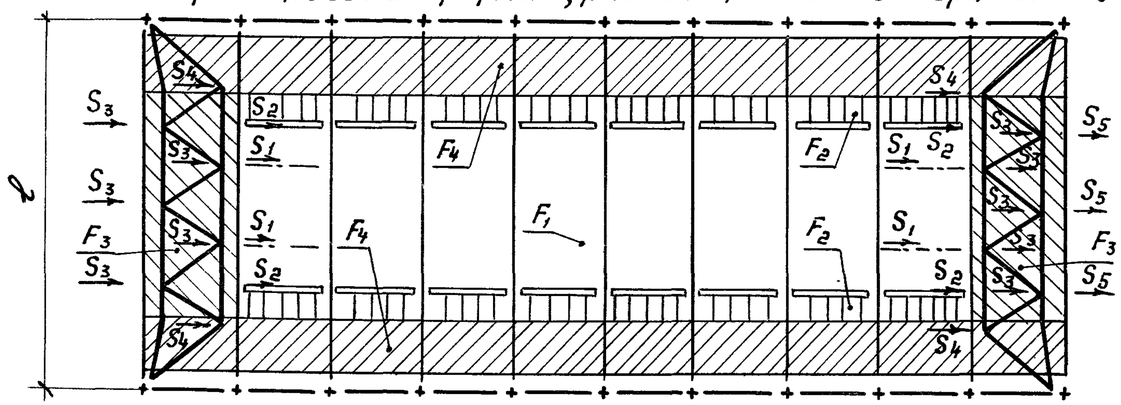
Если в пролёте без фонаря принята установка 3х связевых ферм (у торцов и в середине блока), то в пролёте с фонарём в середине блока устраивают разрыв фонаря с установкой в этом месте связевой фермы.

Производят проверку сечений элементов связевых ферм, принятых по пролёту без фонаря, исходя из приложения сейсмических нагрузок в пролёте с фонарём, в следующем порядке.

Определяют значение сейсмических нагрузок $S_1 .. S_4$ от покрытия и снега с площадей покрытия $F_1 .. F_4$, указанных на схемах листа 2, и значение сейсмической нагрузки S_5 от торцевой стены.

Схемы распределения сейсмических нагрузок $S_1 ... S_5$ (табл. 1)

1. При связевых фермах, расположенных в торце блока



2. При наличии дополнительной связевой фермы, расположенной в разрыве между фонарями

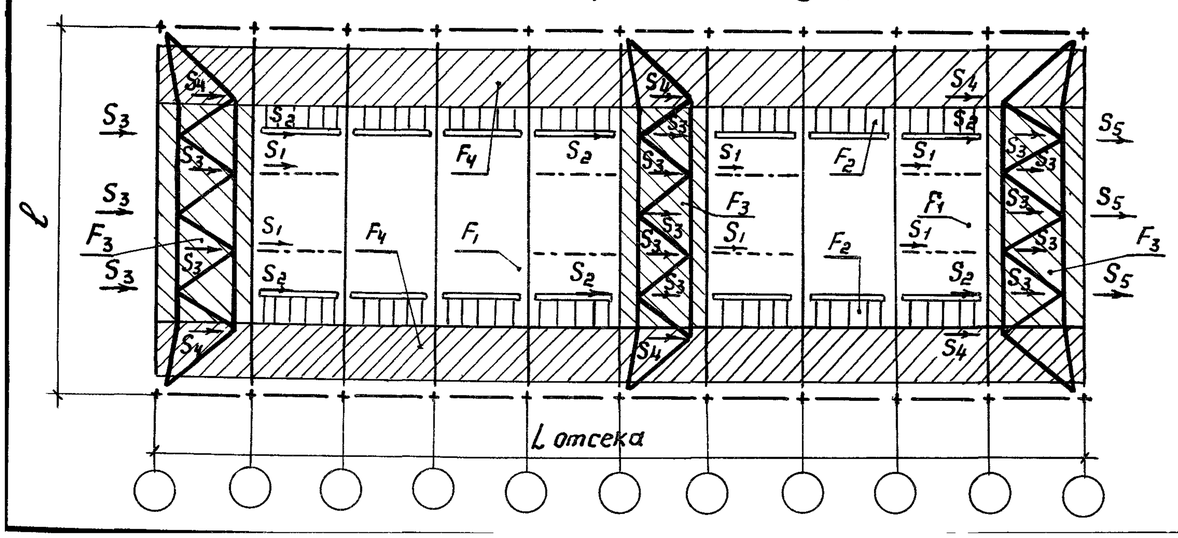


Таблица 1

Сейсмические нагрузки $S_1 ... S_5$

Характеристика сейсмических нагрузок $S_1 ... S_5$	Место приложения нагрузки
S_1 - нагрузка от покрытия и снега на всем фонаре, от 40% фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д) от торцевых панелей фонаря	Нагрузка приложена в местах крепления вертикальных связей по фонарю к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами.
S_2 - нагрузка в размере 60% от фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.), от снега и покрытия у фонаря вдоль здания на участке шириной 1,5м	Нагрузка приложена в местах опирания фонарных панелей и равномерно распределена между всеми связевыми фермами по верхнему поясу стропильных ферм
S_3 - нагрузка от покрытия и снега с участка перед фонарём	Нагрузка передаётся через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных перед торцом фонаря
S_4 - нагрузка от покрытия и снега, расположена на внефонарной зоне пролёта	Нагрузка через прогоны передается в узлы связевой фермы и распределяется между связевыми фермами равномерно
S_5 - нагрузка от торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета	Нагрузка приложена к связевой ферме, расположенной в торце здания

Определяют суммарные расчётные усилия и сечения всех элементов связевой фермы, расположенной в торце здания, учитывая распределение сейсмических нагрузок:

$S_1; S_2; S_4$ - воспринимаются всеми фермами и распределяются между ними равномерно

S_3 - воспринимается связевой фермой перед торцом фонаря;

S_5 - воспринимается только связевой фермой, расположенной в торце здания.

Сравнивают полученные расчётные усилия с несущей способностью стержней принятой марки связевой фермы.

Пример назначения поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм приведен на листах 10, 11.

Порядок проверки нижних поясов стропильных ферм, входящих в состав горизонтальных связевых ферм, расположенных в торце здания, на воздействие продольной сейсмической нагрузки.

Определяются нагрузки, действующие на стропильные фермы при продольном сейсмическом воздействии:

q (Н/м) - вертикальная нагрузка, принимается по расчёту на особое сочетание и вычисляется в двух вариантах:

а) от покрытия и снегового покрова;

б) только от покрытия. При этом следует учитывать разное значение вертикальной нагрузки, действующей на ферму, расположенную у торца здания и смежную с ней.

S (кН) - горизонтальная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, приложенная в узлах опирания стоек торцевого фахверка на связевую ферму, поясами которой являются нижние пояса стропильных ферм.

Определяют суммарные усилия в нижних поясах стропильных ферм от совместного воздействия вертикальной и горизонтальной нагрузок.

Учитывая, что продольная сейсмическая нагрузка может иметь два взаимопротивоположных направления, определение усилий следует производить в 2х комбинациях

а) вертикальная нагрузка от покрытия и снега и горизонтальная нагрузка, направление которой вызывает в нижнем поясе стропильной фермы растяжение;

б) вертикальная нагрузка от покрытия без учёта снега и горизонтальная нагрузка, вызывающая в нижнем поясе сжатие.

Полученные усилия в нижних поясах стропильных ферм сравнивают с усилиями в марке стропильной фермы, принятой по сортаменту на докум. 28КМ ...32КМ.

При сравнении необходимо иметь ввиду, что из-за кратковременности действия сейсмической нагрузки несущую способность элементов принимают с учётом дополнительного коэффициента „$m_{кр}$" в соответствии с таблицей 2

Таблица 2

Коэффициент условий работы $m_{кр}$

	$\lambda \leq 20$	$\lambda \geq 100$	$20 < \lambda < 100$
Сжатые элементы	$m_{кр} = 1,2$	$m_{кр} = 1,0$	от 1,0 до 1,2 по интерполяции
Растянутые элементы	$m_{кр} = 1,4$		

Если усилия при продольном сейсмическом воздействии превышают усилия в нижнем поясе стропильной фермы, принятой по сортаменту, или имеют другой знак (сжатие), возможны следующие изменения:

- увеличение расчётных растягивающих усилий (для прикрепления стержней);
- замена сечений;
- установка дополнительных стоек, развязывающих нижний пояс в плоскости стропильной фермы, или установка дополнительных шпренгелей, расположенных в системе связей по нижним поясам стропильных ферм и развязывающих нижние пояса стропильных ферм из плоскости. Установку дополнительных стоек и шпренгелей предусматривают при усилии сжатия в нижнем поясе стропильной фермы.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Порядок проверки раскосов и пояса связевой фермы, расположенной в плоскости нижних поясов стропильных ферм у торца здания, на сейсмическую нагрузку от торцевой стены.

1. Определяют горизонтальные сейсмические нагрузки „$S_2^н$" и „$S_2^в$" от торцевой стены, приложенные в узлах опирания стоек торцевого фахверка на связевую ферму (см. докум. 97КМ).

2. Определяют усилия в раскосах и в элементах пояса связевой фермы (при шаге ферм 12м) и по сортаменту на докум. 37КМ настоящего выпуска принимают необходимые сечения раскосов (Р1 и Р2) и элементов пояса (В1 и В2).

3. Принятые сечения сравнивают с сечениями элементов связевой фермы, требуемыми в соответствии с таблицами на докум. 41КМ по расчёту на ветровые нагрузки, и принимают сечения с бо́льшей несущей способностью.

Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связей, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм, приведены на докум. 89КМ.

Порядок выбора марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек, расположенных по рядам колонн.

1. Определяют нагрузки на вертикальные связи, распорки и опорные стойки при продольном сейсмическом воздействии:

S_1 – горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связевой фермы „ГФ" (диафрагмы жёсткости), расположенной в плоскости верхних поясов стропильных ферм, с учётом местной сейсмической нагрузки, расположенной непосредственно над рядами колонн, или с диска, образованного железобетонными плитами покрытия, и приложенная в уровне верхнего пояса вертикальной связи.

Значения S_1 определяют в соответствии с таблицами на докум. 97КМ.

S_2 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, передающаяся со связевой фермы по нижним поясам стропильных ферм и со стойки торцевого фахверка, расположенной у колонны, и приложенная в уровне нижнего пояса вертикальных связей и распорок.

Значения S_2 определяют в соответствии с таблицей 5 на докум. 97КМ.

S_3 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от продольной стены, передающаяся с опорных стоек и приложенная в уровне нижнего пояса вертикальных связей и распорок.

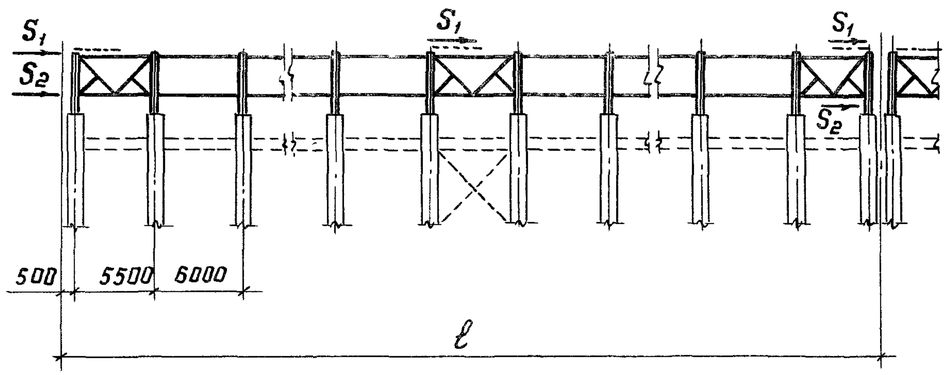
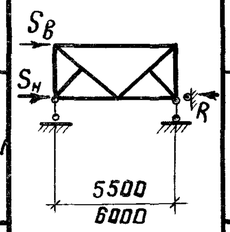
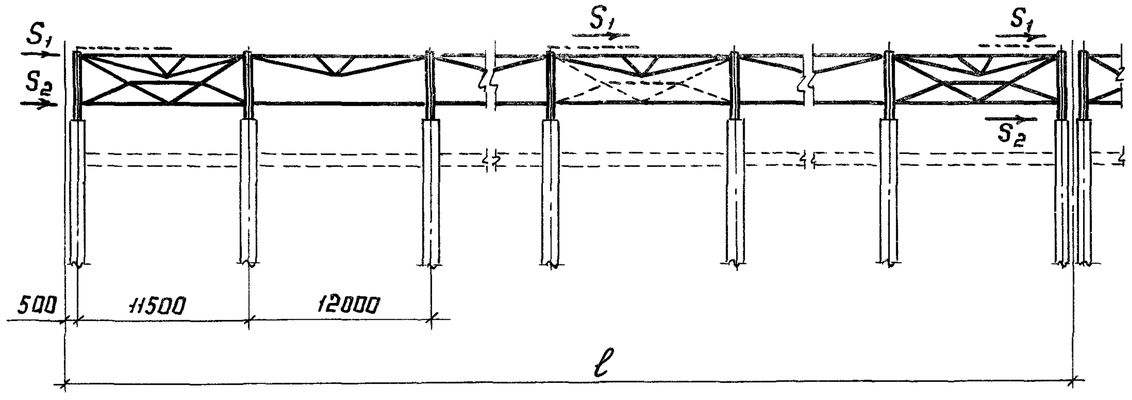
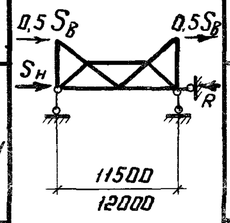
Значения S_3 определяют в соответствии с таблицей 6 на докум. 97КМ.

2. По таблицам на листах 5...7 определяют расчётные нагрузки $S_в$; $S_н$; N и R, непосредственно воздействующие на вертикальную связь, распорку или опорную стойку (с учётом отпора железобетонных колонн или с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью с надкрановой части колонн).

3. По сортаментам на докум. 36КМ...38КМ принимают необходимую марку с допускаемыми расчётными нагрузками, равными или большими, чем значение нагрузок, вычисленных по настоящим указаниям.

Таблица 3

Определение нагрузок на вертикальные связи, распорки и стойки при продольном сейсмическом воздействии

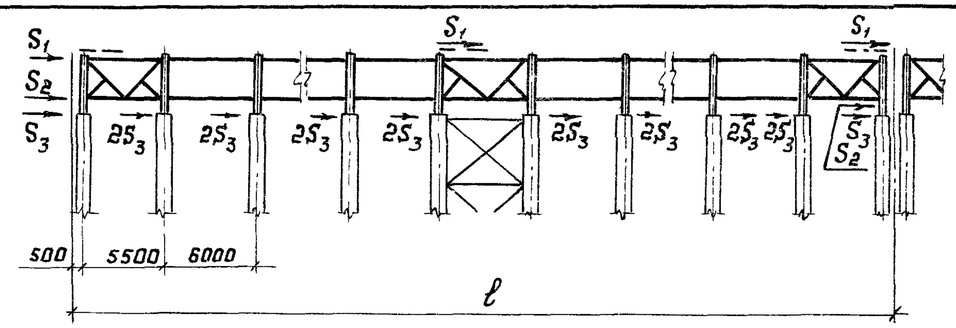
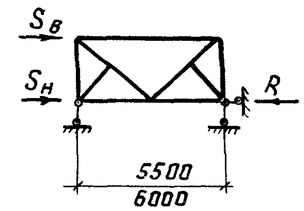
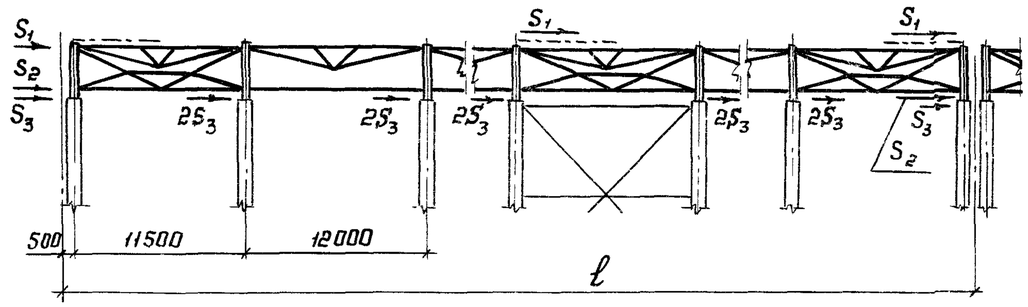
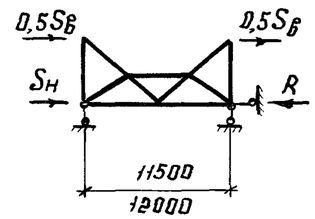
Тип здания	Колонны	Схемы расположения вертикальных связей и распорок по крайним и средним рядам колонн	Вид связей; стойки	Расчётная схема и схема приложения нагрузок	Значение расчётных нагрузок $N; S_в; S_н; R$; N – для распорок; $S_в, S_н$ – для верт связей; R – для связевых стоек: Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва
С мостовыми и без мостовых кранов	Железобетонные	Шаг колонн 6м 	Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
					$S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$
			Распорки		$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$	$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$
			Стойки		$R = \frac{\Sigma S_1 + S_2}{n}$	$R = \frac{\Sigma S_1 + 2S_2}{n}$
		Шаг колонн 12м 	Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
					$S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$
			Распорки		$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$	$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$
			Стойки		$R = \frac{\Sigma S_1 + S_2}{n}$	$R = \frac{\Sigma S_1 + 2S_2}{n}$

n – количество колонн в ряду

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

24033-02 33 Формат А3

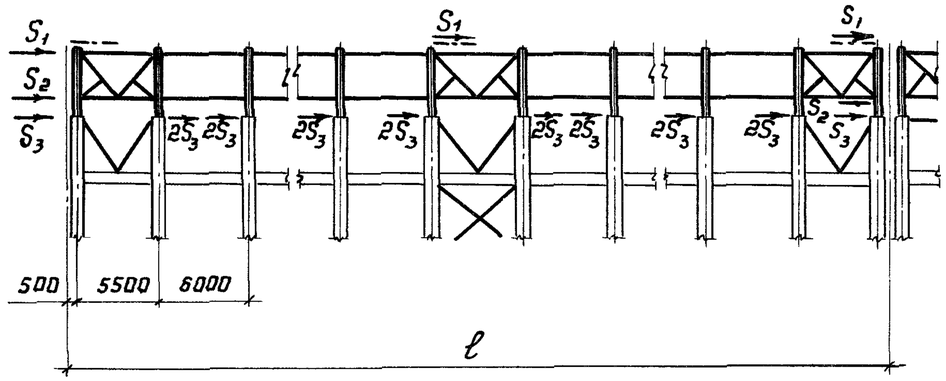
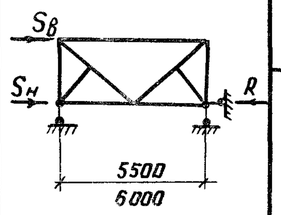
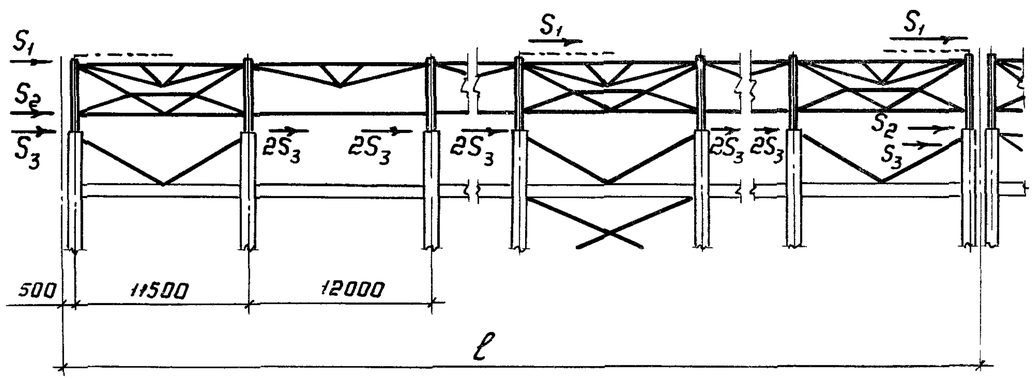
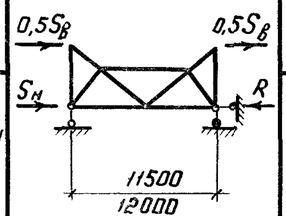
Продолжение табл. 3

Тип здания	Колонны		Схемы расположения вертикальных связей и распорок по рядам колонн	Расчётная схема и схема приложения нагрузок
Без мостовых кранов	Стальные и железобетонные	Шаг колонн 6м		
		Шаг колонн 12м		

Вид связей, стойки		Значение расчётных нагрузок N; $S_в$; $S_н$; R; N-для распорок; $S_в$ $S_н$ - для вертикальных связей; R-для связевых стоек					
		Крайний ряд колонн				Средний ряд колонн	
		Четное количество колонн в ряду		Нечётное количество колонн в ряду		Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва
		Здания с антисейсмическим швом	Здания без антисейсмического шва	Здания с антисейсмическим швом	Здания без антисейсмического шва		
Вертикальная связь		$S_в = S_1$					
		$S_н = S_2 + S_3$				$S_н = S_2$	
Распорки		$N = S_1 + S_2 + S_3$ (п-3)		$N = S_1 + S_2 + S_3$ (п-2)		$N = S_1 + S_2$	
Опорные стойки (связевые)	при 3х связях на блок	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + S_3$ (п-3)	$R = 1{,}5S_1 + S_2 + S_3$ (п-3)	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + S_3$ (п-2)	$R = 1{,}5S_1 + S_2 + S_3$ (п-2)	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2$	$R = 1{,}5S_1 + S_2$
	при 2х связях на блок	$R = S_1 + 0{,}5S_2 + S_3$ (п-3)	$R = S_1 + S_2 + S_3$ (п-3)	$R = S_1 + 0{,}5S_2 + S_3$ (п-2)	$R = S_1 + S_2 + S_3$ (п-2)	$R = S_1 + 0{,}5S_2$	$R = S_1 + S_2$

п - количество колонн в ряду

Продолжение табл. 3

Тип здания	Колонны	Схемы расположения вертикальных связей и распорок по крайним и средним рядам колонн	Вид связей, стойки	Расчетная схема и схема приложения нагрузок	Значение расчетных нагрузок N, $S_в$, $S_н$, R. N - для распорок; $S_в$, $S_н$ - для верт. связей; R - для связевой стойки: Крайний ряд колонн	Средний ряд колонн
С мостовыми кранами	Стальные	Шаг колонн 6м 	Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
					$S_н = 0{,}5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = 0{,}5(S_2 - S_1)$
			Распорки		$N = S_3\left[\frac{2(n-1)}{K} - 3\right]$	min
			Связевая стойка		$R = 0{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + \frac{S_3(n-1)}{K}$	$R = 0{,}5(S_1 + S_2)$
		Шаг колонн 12м 	Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
					$S_н = 0{,}5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = 0{,}5(S_2 - S_1)$
			Распорки		$N = S_3\left[\frac{2(n-1)}{K} - 3\right]$	min
			Связевая стойка		$R = 0{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + \frac{S_3(n-1)}{K}$	$R = 0{,}5(S_1 + S_2)$

n - количество колонн в ряду
k - количество связей в ряду

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Порядок проверки подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие

Проверку на продольное сейсмическое воздействие подстропильных ферм, принятых по расчёту на основное сочетание нагрузок, следует производить в следующем порядке:

1. Определяют нагрузки, действующие на подстропильные фермы при продольном сейсмическом воздействии:

P – вертикальная нагрузка (принимают по расчёту на особое сочетание нагрузок);

S_1 – горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связевой фермы „ГФ" (диафрагмы жёсткости), расположенной в плоскости верхних поясов стропильных ферм, с учётом местной сейсмической нагрузки, расположенной непосредственно над подстропильными фермами, или с диска, образованного железобетонными плитами покрытия, и приложенная в уровне верхнего пояса подстропильной фермы; значения S_1 определяют в соответствии с таблицами на докум. 97КМ.

S_2 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, передающаяся со связей по нижним поясам стропильных ферм и со стойки фахверка, расположенной у колонны, и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы. См. табл. 5 докум. 97КМ

S_3 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от продольной стены, передающаяся с опорных стоек и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы. См. табл. 6 докум. 97КМ

2. В зависимости от типа здания (с мостовыми кранами или бескрановые, со стальными или железобетонными колоннами) и расположения подстропильных ферм вдоль здания по таблице 4 на листе 9 принимают расчётную схему подстропильной фермы, схему приложения нагрузок и формулы для определения расчётных нагрузок $S_в$, $S_н$, непосредственно воздействующих на подстропильную ферму (с учётом этпора железобетонной колонны или с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок).

3. Усилия в стержнях подстропильной фермы, полученные при расчёте её на нагрузки по п.п. 1,2 данных указаний, сравнивают с усилиями в стержнях фермы, принятой по сортаменту на докум. 33КМ при сравнении необходимо иметь ввиду, что из-за кратковременности действия сейсмической нагрузки, несущую способность элементов принимают с учётом дополнительного коэффициента „$m_{кр}$" в соответствии с таблицей 2 на листе 3.

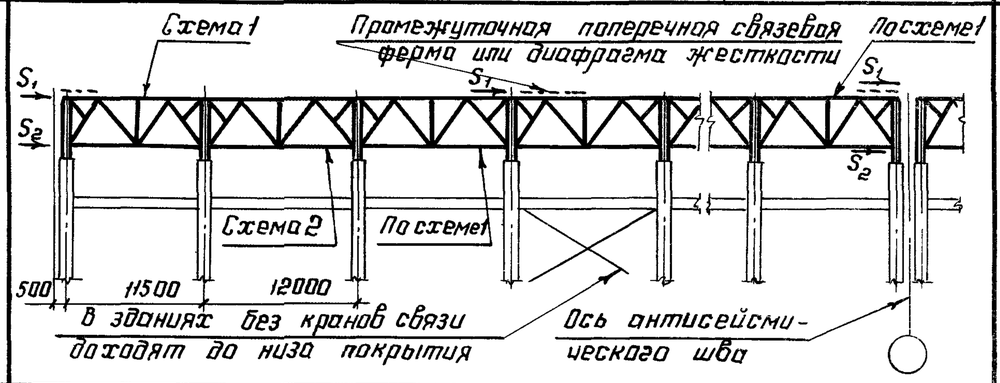
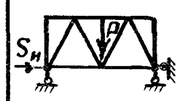
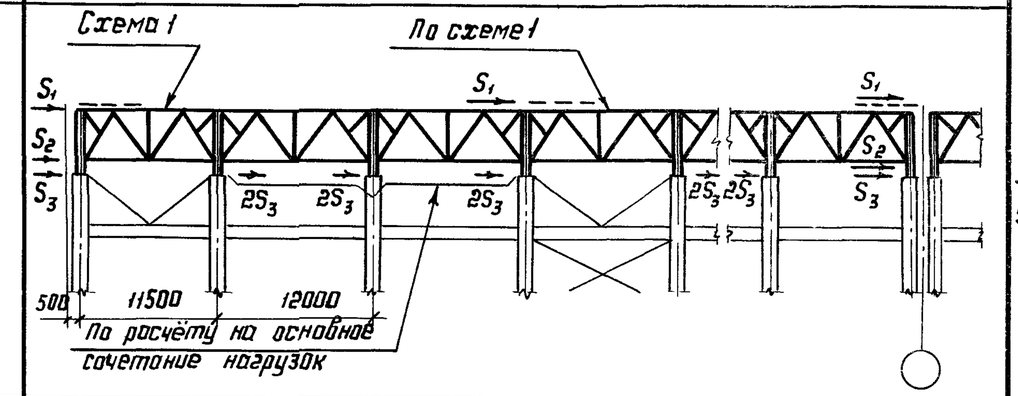
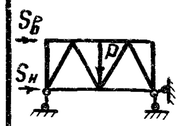
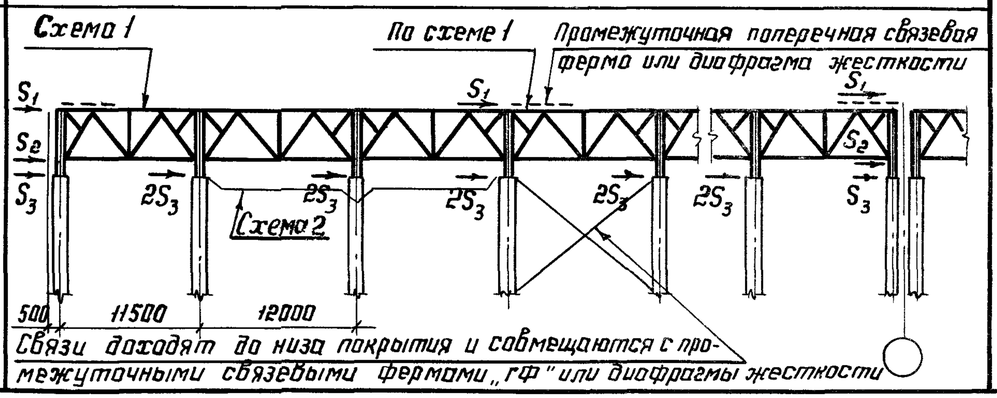
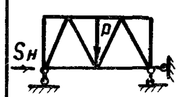
Если усилия при продольном сейсмическом воздействии превышают усилия в нижнем поясе подстропильной фермы, принятой по сортаменту, или имеют другой знак (сжатие), необходимо заменить сечение нижнего пояса или принять следующую марку подстропильной фермы.

При расчёте крепления $m_{кр}$ не учитывают.

24033-02 36 Формат А3

Таблица 4

Определение нагрузок на подстропильные фермы при продольном сейсмическом воздействии

Тип здания	Материал колонн	Расположение расчётных схем подстропильных ферм по длине здания	Расчётные схемы связевых подстроп ферм и схемы приложения нагрузок: Схема 1	Схема 2	Значение расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 1: Здания с антисейсмическим швом	Схема 1: Здания без антисейсмического шва	Схема 2: Здания с антисейсмическим швом	Схема 2: Здания без антисейсмического шва
С мостовыми кранами и без кранов	Железобетонные				$S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) + S_1 - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) + S_1 - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$
С мостовыми кранами	Стальные			—	Крайний ряд колонн $S_в = S_1;\ S_н = 0{,}5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{k}\right)$ Средний ряд колонн $S_в = S_1;\ S_н = 0{,}5(S_2 - S_1)$	—	—	—
Без мостовых кранов	Железобетонные и стальные				Крайний ряд колонн $S_в = S_1;\ S_н = S_2 + S_3$ Средний ряд колонн $S_в = S_1;\ S_н = S_2$		Крайний ряд колонн $S_н = S_1 + S_2 + S_3(2m - 1)$ Средний ряд колонн $S_н = S_1 + S_2$	

n – количество колонн в ряду
k – количество связей в ряду
m – большее число колонн, расположенных справа или слева от связевой панели.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Пример назначения связей покрытия для здания с кровлей по профилированному настилу.

Задано: Трехпролетное здание пролетами 24м, длиной 180м, высотой до верха колонн 18м. Колонны стальные, шаг по крайним и средним рядам 12 м.

Здание оборудовано мостовыми кранами. Крайние пролеты бесфонарные, средний пролет с фонарем с высотой остекления 1750 мм (фонарь принимается по серии 1.464-11/82, вып. 4). Здание сооружается в III снеговом районе и в IV ветровом районе. Тип местности - А. Расчетная сейсмичность здания - 9 баллов.

$K_1 = 0{,}25$; $K_2 = 1{,}0$; $A = 0{,}4$; $\beta = 2{,}0$; $K_\psi = 1{,}0$; $\eta = 1{,}0$.

Значение коэффициента β принято условно; действительное его значение определяется при расчете каркаса.

1. Определение размеров сейсмических отсеков. Определяем количество и длины сейсмических отсеков в соответствии с указаниями п. 3.1.5 пояснительной записки, при длине здания 180 м принимаем 2 отсека длиной 96 и 84 м.

2. Определение количества и расположения связей по верхним поясам стропильных ферм „ГФ" в пролетах без фонаря.

Подбор сечений элементов связей.

Расчет следует производить в соответствии с указаниями на докум. 84КМ.

Вычисляем значение действующей вдоль здания сейсмической нагрузки S_1 от покрытия и снега в расчете на отсек длиной 96 м.

$$S_1 = (4{,}24 + 2{,}52) \cdot 8 \cdot \frac{(24-3) \cdot 96}{12 \cdot 12} = 762 \text{ кН},$$

где: 4,24; 2,52 — единичные сейсмические нагрузки от покрытия и снега с площади $F_1 = (12 \times 12)\,м^2$, принимаются по табл. 4 на докум. 97КМ; расчетные нагрузки с учётом коэффициентов особого сочетания для покрытия и снега приняты в таблице 4 соответственно $(1310 \cdot 0{,}9)$ Па и $(1400 \cdot 0{,}5)$ Па;

8 - переходный коэффициент, принимаемый по таблице 3 на докум. 97КМ;

$(24-3) \cdot 96$ - площадь, с которой собирается нагрузка S_1, передающаяся на связи.

Вычисляем значение сейсмической нагрузки $S_2^в$ от торцевой стены на участке в пределах верхней половины высоты стропильной фермы и парапета.

$$S_2^в = 0{,}9 \times 8 \times \frac{(24-6) \cdot 2{,}2}{6 \cdot 2{,}2} = 21{,}6 \text{ кН},$$

где: 0,9 - единичная сейсмическая нагрузка от торцевой стены с площади $F_2^1 = (6 \times 2{,}2)\,м^2$, принимается по таблице 5 на докум. 97КМ; расчетная нагрузка от стены с учетом коэффициента особого сочетания в таблице 5 принята $(3080 \cdot 0{,}9)$ Па;

8 - переходный коэффициент, принимаемый по таблице 3 на докум. 97КМ.

Определяем усилия в поясе связевой фермы:

а) от нагрузки $S_1 = 762$ кН; $N_1 = 0{,}54 \cdot 762 = 412$ кН;

б) от нагрузки $S_2 = 21{,}6$ кН; $N_2 = 0{,}69 \cdot 21{,}6 = 15$ кН;

где: 0,54; 0,69 - усилия от единичных нагрузок в поясе связевой фермы, принимаемые по таблице на докум. 90КМ.

Определяем минимально необходимое количество связевых ферм на блок, исходя из максимального сечения, имеющегося в сортаменте на докум. 45КМ.

$$K = \frac{N_1}{[N] - N_2} = \frac{412}{257 - 15} = 1{,}70, \text{ принимаем 2 связи „ГФ".}$$

где: $[N] = 257$ кН - несущая способность максимального сечения, имеющегося в сортаменте связей на докум. 45КМ.

Необходимые 2 связевые фермы располагаются у торца и у антисейсмического шва.

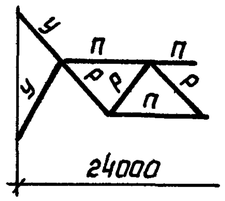
Определяем суммарные усилия в элементах связевых ферм и их сечения, учитывая распределение сейсмических нагрузок:

S_1 воспринимается всеми связевыми фермами и распределяется между ними равномерно.

S_2 воспринимается связевой фермой, расположенной в торце здания.

Вычисление усилий в элементах связевых ферм в пролетах без фонаря приведено в нижеследующей таблице 1

Таблица 1

Схема связевой фермы „ГФ" и обозначение стержней	Стержень	Схемы расположения сейсмических нагрузок				Суммарные усилия, кН	Принятая марка „ГФ"	Несущая способность стержня, кН
		6		5				
		Расчетные усилия от, кН						
		$\Sigma S_1=1$	$\frac{S_1}{2}=381$	$\Sigma S_2=1$	$S_2=20$			
	П	-0,54	-206	-0,69	-14	-220	ГФ24-5	-257
	Р	-0,46	-175	-0,65	-13	-188		-273
	У	-0,29	-110	-0,29	-6	-116		-140

Схемы расположения сейсмических нагрузок и усилия от единичных нагрузок в элементах ферм „ГФ" приведены на докум. 90КМ

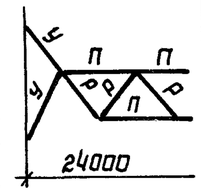
3. Определение количества и расположения связей в плоскости верхних поясов стропильных ферм в пролете с фонарем. Подбор сечений элементов связей.

Количество связевых ферм, их расположение и марки принимают по пролету без фонаря. Сравнивают расчетные усилия в элементах связевой фермы от полученных сейсмических нагрузок (для пролета с фонарем) с несущей способностью стержней принятой марки.

Вычисление сейсмических нагрузок S_1-S_5 в пролетах с фонарем и характеристики расчетных нагрузок приведены в таблице 3 на листе 12.

Вычисление усилий в элементах связевой фермы в пролетах с фонарем приведено в таблице 2.

Таблица 2

Схема связевой фермы „ГФ" и обозначение стержней	Стержень	Схемы расположения сейсмических нагрузок (см. лист 12)										Суммарные усилия, кН	Принятая марка „ГФ"	Несущая способность стержня, кН
		Схема 1		Схема 2		Схема 3		Схема 4		Схема 5				
		Расчетные усилия от, кН												
		$\Sigma S_1=1$	$\frac{\Sigma S_1}{2}=177$	$\Sigma S_2=1$	$\frac{\Sigma S_2}{2}=70$	$\Sigma S_3=1$	$\Sigma S_3=68$	$\Sigma S_4=1$	$\frac{\Sigma S_4}{2}=108$	$\Sigma S_5=1$	$\Sigma S_5=22$			
	П	-0,84	-149	-0,42	-29	-0,75	-51	-0,01	-1,0	-0,69	-15	-245	ГФ24-5	-257
	Р	-0,65	-115	-0,65	-46	-0,65	-44	-0,00	0	-0,65	-14	-219		-273
	У	-0,29	-51	-0,29	-20	-0,29	-20	-0,29	-31	-0,29	-6	-128		-140

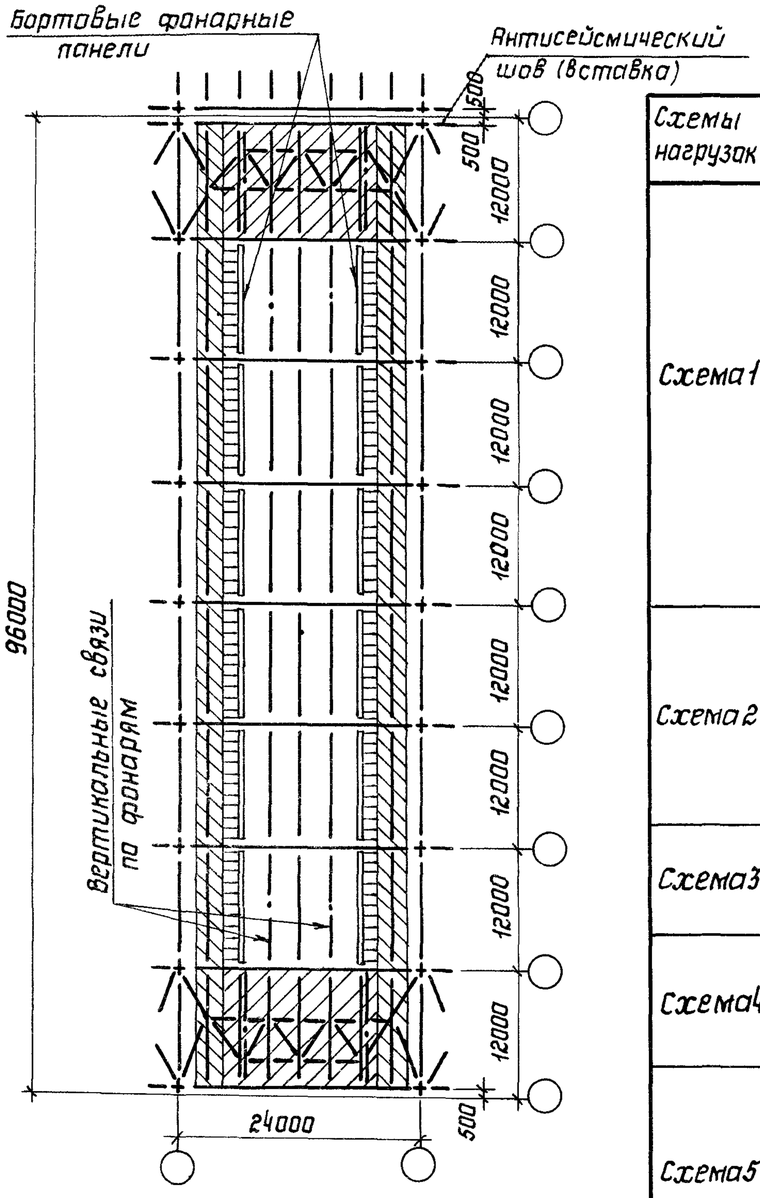
Расчет связей по нижним поясам стропильных ферм.

Расчет производится в соответствии с указаниями на листе 4.

Определяем сечение элементов связевой фермы при расчете ее на ветровую нагрузку. Для нашего примера в здании пролетом 24м, высотой до верха колонн 18м, сооружаемого в IV ветровом районе, требуются сечения пояса „а" из двух прокатных уголков ⊥80×6, раскосов „б" - из двух прокатных уголков ⊥100×7.

Определяем горизонтальные сейсмические нагрузки на связевую ферму от торцевой стены (приложенные в узлах опирания стоек торцевого фахверка).

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



Схемы расположения сейсмических нагрузок $S_1 - S_5$

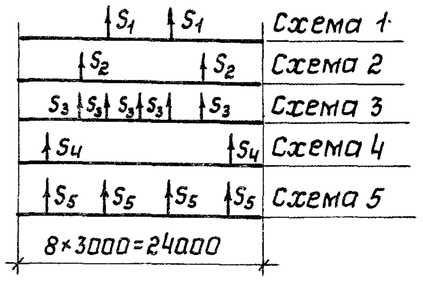


Таблица 3

Схемы нагрузок	Характеристика нагрузок	Вычисление нагрузок	Нагрузка, кН
Схема 1	Нагрузка от покрытия и снега на всем фонаре, от 40% фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.) и от торцевой панели фонаря, приложена в местах крепления вертикальных связей по фонарю к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами, расположенными в торце здания.	$\Sigma S_1=[(4{,}24+2{,}52\cdot 0{,}8)\cdot\frac{(96-2\cdot 12)\cdot 12}{12\cdot 12}+1{,}19\cdot 2+0{,}90\cdot 12\cdot 0{,}4]\cdot 8$ $(96-2\cdot 12)\cdot 12$ – площадь покрытия на всем фонаре; 4,24; 2,52 – единичные сейсмические нагрузки, принимаемые по табл.4 на докум.97КМ 0,8 – коэффициент μ; 1,19 – сейсмическая нагрузка от торцевой панели фонаря, см.табл.8 на докум. 97КМ 0,90 – сейсмическая нагрузка от фонарных панелей, см.табл. 7 на докум. 97КМ 8 – переходный коэффициент, принимаемый по табл. 3 на докум. 97КМ.	$\Sigma S_1=354$
Схема 2	Нагрузка в размере 60% от фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания) и от покрытия и снега у фонаря вдоль здания на участке 1,5м. Нагрузка приложена в местах опирания фонарных панелей и равномерно распределена между всеми связевыми фермами по верхнему поясу стропильных ферм.	$\Sigma S_2=[0{,}90\cdot 12\cdot 0{,}6+(4{,}24+2{,}52\cdot 1{,}2)\cdot 1{,}5]\cdot 8$ 1,2 – коэффициент μ;	$\Sigma S_2=139$
Схема 3	Нагрузка от покрытия и снега с участка перед фонарем, передается через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных в торце здания	$\Sigma S_3=(4{,}24+2{,}52)\cdot\frac{3\cdot 12\cdot 5}{12\cdot 12}\cdot 8$ 5 – количество прогонов $3\cdot 12$ – грузовая площадь на прогон;	$\Sigma S_3=68$
Схема 4	Нагрузка от покрытия и снега расположена на внефонарной зоне пролета. Через прогоны передается в узлы связевых ферм и распределяется между связевыми фермами равномерно.	$\Sigma S_4=(4{,}24+2{,}52)\cdot\frac{3\cdot 12\cdot 2\cdot 8}{12\cdot 12}\cdot 8$ $2\cdot 8$ – количество прогонов	$\Sigma S_4=216$
Схема 5	Нагрузка от торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета, приложена к связевой ферме, расположенной в торце здания	$\Sigma S_5=0{,}9\cdot 3\cdot 8$ 0,9 – единичная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, см. табл. 5 на докум. 97КМ. 3 – количество стоек фахверка.	$\Sigma S_5=22$

Итого: 799 кН

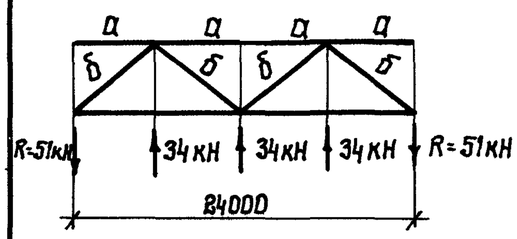
Нагрузка, приходящаяся в один узел связей:

$S_2^н = 4.2 \cdot 8 = 34$ кН

4.2 – единичная сейсмическая нагрузка, принимаемая по табл. 5 на докум. 97КМ

8 – переходный коэффициент, принимаемый по табл. 3 на докум. 97КМ

Определяем усилия в элементах связевой фермы от сейсмической нагрузки



а) в раскосе „б" – 75 кН

б) в поясе „а" – 74 кН

Усилия от единичных нагрузок приведены на докум. 89КМ

По сортаменту на докум. 37КМ принимаем сечения из двух прокатных уголков не менее, чем сечения, принятые на ветровую нагрузку, т.е. раскос „б" из ⌐ 100×7, пояс „а" из ⌐ 80×6.

Проверка нижнего пояса стропильной фермы, входящего в состав связевой фермы, расположенной в торце здания на воздействие сейсмической нагрузки от торцевой стены (проверка производится в соответствии с указаниями на листе 3).

В соответствии с расчетом на основное сочетание нагрузок в торце здания принята стропильная ферма марки ФСН 24 – 18 (1.9).

Определяем вертикальную нагрузку на ферму при особом сочетании нагрузок:

I вариант (от покрытия) – $q = 1310 \cdot 0{,}9 \cdot 6 = 7074$ Н/м

II вариант (от покрытия и снега) – $q = (1310 \cdot 0{,}9 + 1400 \cdot 0{,}5) \cdot 6 = 11274$ Н/м.

Определяем горизонтальную сейсмическую нагрузку в узел связевой фермы (от торцевой стены).

$S_2^н = 4.2 \cdot 8 = 34$ кН

Определяем суммарные усилия в нижнем поясе фермы от вертикальной и горизонтальной нагрузок при сейсмическом воздействии.

Таблица 4

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок, кН						Примечание
	вертикальной		горизонтальной		суммарные		
	Н1	Н2	Н1	Н2	Н1	Н2	
Вертикальная – от покрытия Горизонтальная – нагрузка от торцевой стены, вызывающая в поясе сжатие	+97	+216	-56	-56	+41	+160	Усилия от единичных нагрузок на докум. 88КМ, 89КМ
Вертикальная – от покрытия и снега Горизонтальная – нагрузка от торцевой стены, вызывающая в поясе растяжение	+154	+344	+56	+56	+210	+400	

Определяем усилия в нижнем поясе фермы при воздействии ветровых нагрузок. (на основное сочетание нагрузок)

Таблица 5

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок, кН						Примечание
	вертикальной		горизонтальной		Суммарные		
	Н1	Н2	Н1	Н2	Н1	Н2	
Вертикальная – от покрытия Горизонтальная – нагрузка от ветра с наветренной стороны	+108	+240	-58	-58	+50	+182	Нагрузка в узел фермы с наветренной стороны – 35,4кН с заветренной – 26,6кН
Вертикальная – от покрытия и снега. Горизонтальная – нагрузка от ветра с заветренной стороны	+223	+496	+44	+44	+267	+540	

Суммарные усилия в нижнем поясе стропильной фермы при действии сейсмических и ветровых нагрузок (табл. 4 и 5) не превышают несущую способность нижнего пояса фермы марки ФСН 24 – 18 (1.9) принятой на основное сочетание; поэтому принимаем ферму ФСН 24 – 18 (1.9) без изменений.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Пример
выбора марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек по рядам колонн для здания с кровлей по профилированному настилу.

(Выбор марки вертикальной связи производится в соответствии с указаниями на листе 4).

Определяем нагрузки на вертикальные связи, распорки и опорные стойки при продольном сейсмическом воздействии по среднему ряду колонн:

а) нагрузка от покрытия и снега, передающаяся с горизонтальных связей по верхним поясам стропильных ферм в уровне верхнего пояса вертикальных связей.

$S_1' = \frac{1}{2} 0.5 (S_1 + S_ф)$, где S_1, $S_ф$ – нагрузка с бесфонарного пролета и пролета с фонарем соответственно.

$S_1 = 762$ кН см. лист 10 ; $S_ф = 799$ кН см. лист 12.

$S_1' = \frac{1}{2} 0.5 (762 + 799) = 390$ кН

б) нагрузка от покрытия и снега, передающаяся с прогонов, расположенных по рядам колонн

$S_1'' = [(4.24 + 2.52) \cdot \frac{3 \cdot 96}{12 \cdot 12} \cdot 8] : 2 = 54$ кН

в) нагрузка от торцевой стены, передающаяся со связей по нижним поясам стропильных ферм и со стойки, расположенной у колонны.

$S_в = 4 \cdot 34 = 136$ кН, где 34 кН $= S_в''$ – нагрузка в узел связевой фермы см. лист 13.

Вычисляем значения сейсмических расчетных нагрузок $S_в$, $S_н$, N и R (см. лист 7), непосредственно воздействующих на вертикальную связь, распорки и опорную стойку (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок). В соответствии с указаниями на листе 7 для зданий со стальными колоннами с мостовыми кранами вычисляем нагрузки:

а) на вертикальные связи

$S_в = S_1' + S_1'' = 390 + 54 = 444$ кН

$S_н = 0.5 (S_в - S_в) = 0.5 (136 - 444) = -154$ кН

$S_в + S_н = 444 - 154 = 290$ кН

б) на распорки – принимаем тип сечение по сортаменту;

в) на связевую стойку

$R = 0.5 (S_в + S_в) = 0.5 (444 + 136) = 290$ кН

По сортаменту на докум. 38КМ, по усилиям $S_в$ и $S_н$ принимаем марку вертикальной связи ВС8, имеющую несущую способность

$S_в + S_н = 563$ кН, при этом $0.5 S_в = 272$ кН

Принятую марку связи ВС8 проверяем на воздействие ветровой нагрузки, используя приведенные на листе 7 формулы для вычисления расчетных нагрузок $S_в$ и $S_н$, непосредственно воздействующих на вертикальную связь (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок),

$W = c \cdot W_0 \cdot \gamma_f \cdot K \cdot F = 0.8 \cdot 480 \cdot 1.4 \cdot 1.3 \cdot 3 \cdot 12 = 25160$ Н $= 25.2$ кН

$S = c \cdot W_0 \cdot \gamma_f \cdot K \cdot F = 0.8 \cdot 480 \cdot 1.4 \cdot 1.3 \cdot \left(\frac{2.4}{2} + 1.0\right) \cdot 24 = 36901$ Н $= 37$ кН

$S_1 = S_1 + 0.5 W = 37 + 0.5 \cdot 25.2 = 50$ кН

$S_2 = c \cdot W_0 \cdot \gamma_f \cdot K \cdot F = 0.8 \cdot 480 \cdot 1.4 \cdot 1.3 \cdot \left(\frac{18}{2} + \frac{2.4}{2}\right) \cdot 24 = 171085$ Н $= 171$ кН

где W – ветровая нагрузка с торца фонаря;

S – ветровая нагрузка с торца здания в пределах верхней половины стропильных ферм и парапета;

S_2 – ветровая нагрузка с торца здания;

$c = 0.8$ – аэродинамический коэффициент;

$W_0 = 480$ Па (48 кгс/м²) – нормативное значение ветрового давления;

$\gamma_f = 1.4$ – коэффициент надежности по ветровой нагрузке;

$K = 1.3$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

F – ветровая площадь

Для зданий с мостовыми кранами со стальными колоннами в соответствии с листом 7

$S_в = S_1 = 50$ кН (в уровне верхнего пояса вертикальных связей)

$S_н = 0.5 (S_в - S_1) = 61$ кН (в уровне нижнего пояса вертикальных связей)

Так как нагрузки от ветра не превышают нагрузок сейсмических, марку вертикальной связи ВС8 после проверки ее на ветровую нагрузку принимаем без изменения

По сортаменту на докум. 36КМ принимаем марку опорной стойки СН-6 по усилиям $R = 290$ кН и $S_в = \frac{444}{2} = 222$ кН, учитывая, что с вертикальной связи $l = 12$ м приходит на опорную стойку $0.5 S_в$.

Порядок расчёта сварных швов для крепления железобетонных плит к опорным стойкам и выбора марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек, расположенных по рядам колонн, при сейсмической нагрузке.

1. Определение нагрузок

Определяют значения горизонтальных сейсмических нагрузок S_1, S_2 и S_3 на продольные ряды колонн в пределах длины блока:

S_1 - нагрузка от покрытия и снега с учётом кровли фонаря ($S_1^{п}$), от продольных и торцевых фонарных панелей ($S_1^{ф}$), от торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета (S_1^{c}), приложенная в уровне верхних поясов стропильных ферм.

S_2 и S_3 - нагрузки, приложенные в уровне нижних поясов стропильных ферм соответственно от торцевых и и продольных стен. Значение единичных сейсмических нагрузок приведены на докум. 97КМ.

2. Расчёт сварных швов

Принимая распределение сейсмической нагрузки S_1 на швы крепления железобетонных плит к опорным стойкам равномерным, определяют усилие, приходящееся на каждый шов:

по крайнему ряду $S_ш = \frac{S_1}{m}$

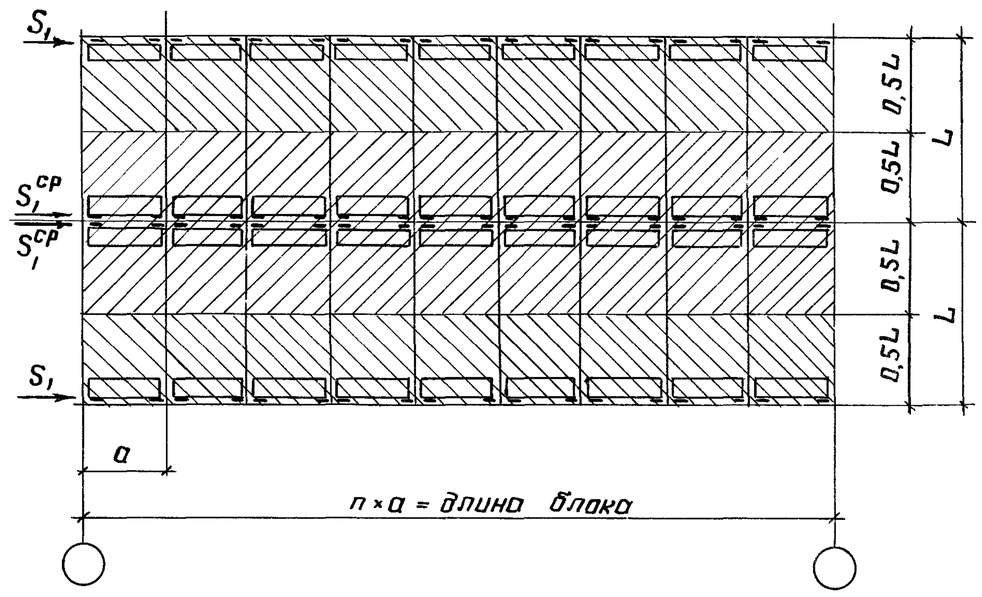
по среднему ряду $S_ш = \frac{S_1^{ср}}{m}$, где

m - количество прикреплений плит;

$S_1^{ср}$ - нагрузка с половины соответствующего пролёта.

Несущие способности торцевых швов крепления железобетонных плит к опорным стойкам приведены на докум 79КМ.

Необходимо также предусмотреть мероприятия, обеспечивающие неизменяемость железобетонного диска (докум. 78КМ, 79КМ)



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3. Выбор марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек, расположенных по рядам колонн.

Исходя из равномерного распределения сейсмической нагрузки на вертикальные связи и допускаемого значения усилия $S_в$, приведенного в сортаментах (докум. 38 КМ) определяют необходимое количество вертикальных связей и их марку.

По значению усилия $S_в$, указанного для принятой марки, подбирают соответствующую марку распорок в уровне верха опорных стоек.

Количество вертикальных связей назначают с таким расчётом, чтобы расход стали с учётом распорок был минимальным.

Нижние пояса принятых марок вертикальных связей дополнительно проверяют с учётом сейсмического воздействия S_2 и S_3 в уровне нижнего пояса, используя формулы на листах 5-7.

При необходимости, марки вертикальных связей или их количество корректируют.

Распорки в уровне нижних поясов вертикальных связей определяют с учётом схем и формул на листах 5-7.

Определяют требуемое количество опорных стоек для передачи сейсмических нагрузок на связи по колоннам, исходя из допускаемой нагрузки на стойку [R] (см. докум. 36 КМ) и используя указания на листах 5-7.

Стойки, к которым крепятся вертикальные связи в торцах блока, принимают такими же, как и стойки для передачи нагрузок на связи по колоннам.

Пример расчёта сварных швов и выбора марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек приведен на листах 17 и 18.

Пример назначения связей и стоек по рядам колонн для здания с кровлей по железобетонным плитам

Исходные данные: трехпролетное здание с пролетами шириной 18м, длиной 120м, здание бесфонарное, шаг ферм и колонн 6м, высота до верха колонн 18м.
Колонны стальные, здание без мостовых кранов. Здание с расчетной сейсмичностью 8 баллов сооружается в III снеговом районе.
Заданные значения коэффициентов для определения сейсмической нагрузки: $K_1 = 0{,}25$, $K_2 = 1{,}0$; $A = 0{,}2$; $\beta = 2{,}0$; $K_\psi = 1{,}0$; $\zeta = 1{,}0$

Расчетные сейсмические нагрузки
(определяются с помощью таблиц на докум. 97КМ)

1. Определяем расчетную сейсмическую нагрузку с пролета* в пределах длины сейсмического отсека, приложенную в уровне верхних поясов стропильных ферм:

а) от покрытия и снега – $S_1^п = (3{,}97 + 0{,}95)\cdot 4 \cdot \frac{18\cdot 120}{9\cdot 6} = 787$ кН,

где: 3.97, 0.95 – единичные сейсмические нагрузки S_1, принимаемые по табл. 4:

$9\cdot 6 - F_1$;

4 – переходный коэффициент, принимаемый по табл.3;

*При сочетании в одном здании пролетов разной ширины, а также пролетов со светоаэрационными фонарями и без фонарей, расчет производится с половины пролета, а затем суммируется.

б) от торцевой стены – $S_1^c = 0{,}9\cdot 4 \cdot \frac{(18-6)\cdot h_1}{6\cdot h_1} = 7{,}2$ кН,

где: 0,9 – единичная сейсмическая нагрузка $S_2^в$, принимаемая по табл. 5;

$6\cdot h_1 - F_2^1$;

4 – переходный коэффициент, принимаемый по табл. 3;

2. Определяем расчетную сейсмическую нагрузку от торцевой стены, приложенную в уровне нижних поясов стропильных ферм.

$S_2 = 4{,}2\cdot 4 \cdot \frac{18\cdot h_2}{6\cdot h_2} = 50{,}4$ кН, где:

4.2 – единичная сейсмическая нагрузка $S_2^н$, принимаемая по табл. 5;

$6\cdot h_2 - F_2$;

4 – переходный коэффициент, принимаемый по табл. 3

Вертикальные связи

1. Определяем количество вертикальных связей по среднему ряду

$K = \frac{S_1}{S_в} = \frac{802}{294} = 2{,}7$, где:

$S_1 = S_1^п + 2S_1^c = 787 + 2\cdot 7{,}2 = 802$ кН;

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

$S_в = 294$ кН для марки ВС3 (см. докум. 38 КМ).

Принимаем на блок 3 вертикальные связи марки ВС3, расположенные у торцов и посередине блока (см. схему на данном листе).

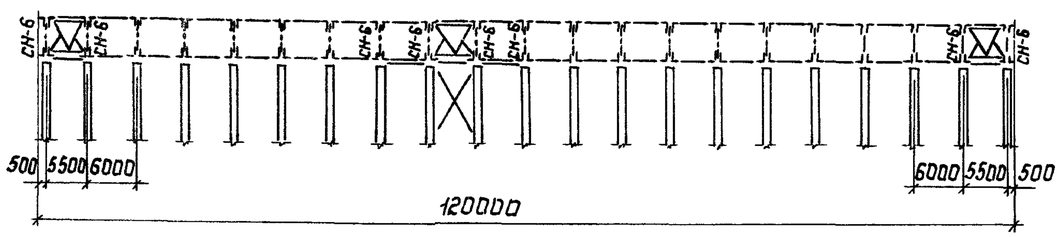
Сейсмическая нагрузка $S_в$, приходящаяся на одну вертикальную связь - $S_в = \frac{S_1}{3} = \frac{802}{3} = 267$ кН

2. Проверяем нижний пояс принятой марки вертикальной связи с учетом сейсмической нагрузки S_2.

Суммарная нагрузка на нижний пояс.

$S = S_в + S_2^н = 267 + 50.4 = 318$ кН < 368 кН (см. докум. 38 КМ)

Схема расположения вертикальных связей



Распорки

1. Подбираем распорки в уровне верха опорных стоек: по усилию $S_в = 267$ кН принимаем распорки а4 с несущей способностью N = 444 кН (см. докум. 37 КМ)

2. Подбираем распорки в уровне нижних поясов стропильных ферм: по усилию $S = S_в + S_2^н = 318$ кН принимаем распорку а4 с несущей способностью N = 444 кН (см. докум. 37 КМ).

Опорные стойки

Определяем количество опорных стоек, необходимое для передачи сейсмических нагрузок на связи по колоннам:

$$n = \frac{S_1 + \Sigma S_2^н}{R} = \frac{802 + 2 \cdot 50.4}{368} = 2.5, \text{ где}$$

R = 368 кН - допускаемая нагрузка на опорную стойку СН-1 (см. докум. 36 КМ). Принимаем 4 стойки. Для передачи сейсмических нагрузок на связи по колоннам устанавливаем между колоннами дополнительные распорки в уровне их верха в панелях, примыкающих к связевым (см. схему на данном листе). Марки опорных стоек, к которым крепятся вертикальные связи в торцах блока, принимаем такими же, как связевые, то-есть СН-6.

Сварные швы крепления железобетонных плит.

Определяем усилие, приходящееся на каждый торцевой шов плиты среднего ряда

$$S_ш = \frac{S_1^{ср}}{m} = \frac{401}{21} = 19 \text{ кН}, \text{ где}$$

$$S_1^{ср} = \frac{S_1^п}{2} + S_1^с = \frac{787}{2} + 7.0 = 401 \text{ кН}$$

m = 21 - количество прикреплений плит

Плиты приваривать швом h = 6 мм, электродами типа Э42А или Э42. Несущая способность торцевых швов приведена на докум. 79 КМ.

Аналогично производим расчет связей и по крайнему ряду, учитывая при этом еще сейсмическую нагрузку S_3 от продольной стены.

Вид профиля ГОСТ	Марка металла ГОСТ, ТУ	Обозначение и размер профиля	ФСН18-21	I-ФСН18-21	II-ФСН18-21	ФСН18-33	I-ФСН18-33	II-ФСН18-33	ФСН18-46	I-ФСН18-46	II-ФСН18-46	ФСН18-65	I-ФСН18-65	II-ФСН18-65	ФСН18-86	I-ФСН18-86	II-ФСН18-86	ФСН18-100	I-ФСН18-100	II-ФСН18-100	ФСНС18-24	I-ФСНС18-24	II-ФСНС18-24	ФСНС18-33	I-ФСНС18-33	II-ФСНС18-33	ФСНС18-46	I-ФСНС18-46	II-ФСНС18-46	ФСНС18-65	I-ФСНС18-65	II-ФСНС18-65
			Масса, кг																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Сталь прокатная угловая равнополочная по ГОСТ 8509-86	ВСт3пс-6-1 ТУ14-1-3023-80	∟70×5*)	142	142	142	139	139	139	74	74	74																					
		∟75×6*)	88	88	88				86	86	86	92	92	92																		
		∟90×6	102	102	102	106	106	106							106	106	106															
		∟90×7										113	113	113				122	122	122												
		∟100×7	734	734	734	502	502	502																								
		∟100×8													144	144	144															
		∟110×8										166	166	166	164	164	164	367	367	367												
		Итого	1066	1066	1066	747	747	747	160	160	160	371	371	371	414	414	414	489	489	489												
	09Г2С-6 ГОСТ19281-73	∟100×7							508	508	508																					
		∟110×8				454	454	454	164	164	164																					
		∟125×8							520	520	520	706	706	706																		
		∟140×9										654	654	654	890	890	890															
		∟140×10																243	243	243												
		∟160×10													831	831	831	848	848	848												
		∟180×11																1026	1026	1026												
		Итого				454	454	454	1192	1192	1192	1360	1360	1360	1721	1721	1721	2117	2117	2117												
	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	∟70×5																			142	142	142	139	139	139	140	140	140			
		∟75×6																			88	88	88							172	172	172
		∟90×6																			102	102	102	106	106	106						
		∟90×7																														
		∟100×7																			734	734	734	502	502	502	508	508	508	132	132	132
		∟110×8																						454	454	454	164	164	164			
		∟125×8																									520	520	520	706	706	706

*) Допускается применение стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71

1. Спецификация стали составлена для ферм с монтажными стыками на сварке.

2. Спецификация стали составлена в соответствии с фактическими размерами ферм.

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Зав. груп.	Ладзь	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

1.460.2-10/88.2-85КМ

Спецификация стали стропильных ферм пролетом 18 м

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
		L 140×9																												654	654	654
		Итого																			1066	1066	1066	1201	1201	1201	1332	1332	1332	1664	1664	1664
Всего профиля			1066	1066	1066	1201	1201	1201	1352	1352	1352	1731	1731	1731	2135	2135	2135	2606	2606	2606	1066	1066	1066	1201	1201	1201	1332	1332	1332	1664	1664	1664
Сталь горячекатаная. швеллеры по ГОСТ 8240-72	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	C 12П		70	142		70	142		70	142		70	142		70	142		70	142												
		Итого		70	142		70	142		70	142		70	142		70	142		70	142												
	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	C 14П																				84	167		84	167		84	167		84	167
		Итого																				84	167		84	167		84	167		84	167
Всего профиля				70	142		70	142		70	142		70	142		70	142		70	142		84	167		84	167		84	167		84	167
Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-74	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	t8	32	32	32	16	16	16																								
		t10	65	95	125	18	22	26	9	13	17	2	6	10	2	6	10	2	6	10												
		t12	72	72	72	133	164	195	156	187	218	85	85	85	92	92	92	100	100	100												
		t20	48	85	123	48	85	123	48	85	123	48	85	123	48	85	123	48	85	123												
		Итого	217	284	352	215	287	360	213	285	358	135	176	218	142	183	225	150	191	233												
	ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80	t10	158	177	188																											
		t12				246	271	284	274	301	322										72	72	72	74	74	74	77	77	77	85	85	85
		t14										462	537	596																		
		t16													573	661	733	609	700	768												
		Итого	158	177	188	246	271	284	274	301	322	462	537	596	573	661	733	609	700	768	72	72	72	74	74	74	77	77	77	85	85	85
	09Г2С-6 ГОСТ 19282-73	t8				18	18	18	38	38	38																					
		t10										57	57	57																		
		t12													86	86	86	108	108	108												
		Итого				18	18	18	38	38	38	57	57	57	86	86	86	108	108	108												
	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	t8																			211	243	281	34	34	34	38	38	38			
		t10																						272	323	369	303	348	395	59	63	67
		t12																												396	440	490
		t14																														
		t20																			48	85	123	48	85	123	48	85	123	48	85	123
		Итого																			259	328	404	354	442	526	389	471	556	503	588	680
Всего профиля			375	461	540	479	576	662	525	624	718	654	770	871	801	930	1044	867	999	1109	331	400	476	428	516	600	466	548	633	588	673	765
Всего масса металла			1441	1597	1748	1680	1847	2005	1877	2046	2212	2385	2571	2744	2936	3135	3321	3473	3675	3857	1397	1550	1709	1629	1801	1968	1798	1964	2132	2252	2421	2596
В том числе по маркам стали	ВСт3пс6-1		1283	1420	1560	962	1104	1249	373	515	660	506	617	731	556	667	781	639	750	864												
	ВСт3сп5-1		158	177	188	246	271	284	274	301	322	462	537	596	573	661	733	609	700	768	72	72	72	74	74	74	77	77	77	85	85	85
	09Г2С-6					472	472	472	1230	1230	1230	1417	1417	1417	1807	1807	1807	2225	2225	2225												
	09Г2С-12-1																				1325	1478	1637	1555	1727	1894	1721	1887	2055	2167	2336	2511

Указания приведены на листе 1

1.460.2-10/88.2-85КМ

Лист 2

Вид профиля ГОСТ	Марка металла ГОСТ, ТУ	Обозначение и размер профиля	ФСН24-18	III ФСН24-18	IV ФСН24-18	ФСН24-24	III ФСН24-24	IV ФСН24-24	ФСН24-31	III ФСН24-31	IV ФСН24-31	ФСН24-42	III ФСН24-42	IV ФСН24-42	ФСН24-49	III ФСН24-49	IV ФСН24-49	ФСН24-51	III ФСН24-51	IV ФСН24-51	ФСН24-68	III ФСН24-68	IV ФСН24-68
			масса, кг																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Сталь прокатная угловая равнополочная по ГОСТ 8509-72	ВСт3пс6-1 ТУ24-1-3023-80	L 70×5 *)	140	140	140	74	74	74	71	71	71												
		L 75×6 *)	88	88	88	86	86	86				88	88	88	88	88	88						
		L 80×6 *)																93	93	93			
		L 90×6				106	106	106	98	98	98										100	100	100
		L 90×7	234	234	234																		
		L 100×7	500	500	500							258	258	258	125	125	125						
		L 100×8							301	301	301												
		L 110×8										159	159	159									
		L 125×8	706	706	706																		
		L 125×9																			202	202	202
		Итого	1668	1668	1668	266	266	266	470	470	470	505	505	505	213	213	213	93	93	93	302	302	302
	09Г2С-6 ГОСТ 19281-73	L 90×6													98	98	98						
		L 100×7				761	761	761										250	250	250			
		L 100×8																			275	275	275
		L 110×8							778	778	778				160	160	160	160	160	160			
		L 125×8													177	177	177						
		L 125×9				790	790	790				1000	1000	1000				192	192	192			
		L 140×9							886	886	886				900	900	900						
		L 140×10																			237	237	237
		L 160×10										1127	1127	1127				1144	1144	1144			
		L 180×11													1392	1392	1392				1414	1414	1414
		L 180×12																1513	1513	1513			
		Итого				1551	1551	1551	1664	1664	1664	2127	2127	2127	2727	2727	2727	3259	3259	3259	1926	1926	1926
	09Г2С-12 ГОСТ 19281-73	L 200×12																			1688	1688	1688
		Итого																			1688	1688	1688
Всего профиля			1668	1668	1668	1817	1817	1817	2134	2134	2134	2632	2632	2632	2940	2940	2940	3352	3352	3352	3916	3916	3916

*) Допускается примение стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71.

1. Спецификация стали составлена для ферм с монтажными стыками на сварке.

2. Спецификация стали составлена в соответствии с фактическими размерами элементов ферм.

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Зав. груп.	Ладзь	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

1.460.2-10/88.2-86КМ

Спецификация стали стропильных ферм пролетом 24м

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
сталь горячекатаная швеллеры ГОСТ 8240-72	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	С12П		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70
		Итого		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70
Всего профиля				141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70		141	70
Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-74	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	t8	38	38	38																		
		t10	73	132	102	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		t12	96	96	96	60	60	60	133	133	133	108	108	108	130	130	130	130	130	130	149	149	149
		t20	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85
		Итого	255	389	321	110	185	147	183	258	220	158	233	195	180	255	217	180	255	217	199	274	235
	ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80	t10	284	311	294																		
		t12				441	571	515	459	565	508												
		t14										611	721	667	605	727	662	686	808	743			
		t16																			876	933	899
		Итого	284	311	294	441	571	515	459	565	508	611	721	667	605	727	662	686	808	743	876	933	899
	09Г2С-6 ГОСТ 19282-73	t8				38	38	38															
		t10							57	57	57												
		t12										86	86	86	97	97	97	97	97	97	103	103	103
		Итого				38	38	38	57	57	57	86	86	86	97	97	97	97	97	97	103	103	103
Всего профиля			539	700	615	589	794	700	699	880	785	855	1040	948	882	1079	976	963	1160	1057	1178	1310	1237
Всего масса металла			2207	2509	2353	2406	2752	2587	2833	3155	2989	3487	3813	3650	3822	4160	3986	4315	4653	4479	5094	5367	5223
В том числе по маркам металла	ВСт3пс6-1		1923	2198	2059	376	592	483	653	869	760	663	879	770	393	609	500	273	489	380	501	717	607
	ВСт3сп5-1		284	311	294	441	571	515	459	565	508	611	721	667	605	727	662	686	808	743	876	933	899
	09Г2С-6					1589	1589	1589	1721	1721	1721	2213	2213	2213	2824	2824	2824	3356	3356	3356	2029	2029	2029
	09Г2С-12																				1688	1688	1688

Указания приведены на листе 1

Вид профиля ГОСТ	Марка металла ГОСТ, ТУ	Обозначение и размер профиля	ФСНС24-22	III ФСНС24-22	IV ФСНС24-22	ФСНС24-31	III ФСНС24-31	IV ФСНС24-31	ФСНС24-42	III ФСНС24-42	IV ФСНС24-42	ФСНС24-49	III ФСНС24-49	IV ФСНС24-49	ФСНС24-68	III ФСНС24-68	IV ФСНС24-68
			Масса, кг														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сталь прокатная угловая равнополочная по ГОСТ 8509-86	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	L 70×5	140	140	140	181	181	181	68	68	68	68	68	68			
		L 75×6	88	88	88										83	83	83
		L 90×6							199	199	199	195	195	195	94	94	94
		L 90×7	234	234	234												
		L 100×7	500	500	500												
		L 100×8				288	288	288							138	138	138
		L 110×8				626	626	626	159	159	159	160	160	160			
		L 125×8	706	706	706							177	177	177	180	180	180
		L 125×9							1000	1000	1000						
		L 140×9				886	886	886				900	900	900			
		L 140×10													237	180	180
		Итого	1668	1668	1668	1981	1981	1981	1426	1426	1426	1500	1500	1500	732	732	732
	09Г2С-12 ГОСТ 19281-73	L 200×12													1688	1688	1688
		Итого													1688	1688	1688
	09Г2С-15 ГОСТ 19281-73	L 160×10							1127	1127	1127						
		L 180×11										1392	1392	1392	1414	1414	1414
		Итого							1127	1127	1127	1392	1392	1392	1414	1414	1414
Всего профиля			1668	1668	1668	1981	1981	1981	2553	2553	2553	2892	2892	2892	3834	3834	3834

Указания приведены на листе 1.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сталь горячекатаная швеллеры ГОСТ 8240-78	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	С14П		167	84		167	84		167	84		167	84		167	84
		Итого		167	84		167	84		167	84		167	84		167	84
Всего профиля				167	84		167	84		167	84		167	84		167	84
Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-74	ВСт3сп5-1 ТУ14-1-3023-80	t12	96	96	96	108	108	108	108	108	108	130	130	130	149	149	149
		Итого	96	96	96	108	108	108	108	108	108	130	130	130	149	149	149
	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	t8	322	385	351												
		t10	2	10	6	523	610	563	2	10	6	2	10	6	2	10	6
		t12							609	704	653	615	710	659	103	148	126
		t14													764	803	779
		t20	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85	48	123	85
		Итого	372	518	442	571	733	648	659	837	744	665	843	750	917	1084	996
Всего профиля			468	614	538	679	841	756	767	945	852	795	973	880	1066	1233	1145
Всего массы металла			2136	2449	2290	2660	2989	2821	3320	3665	3489	3687	4032	3856	4900	5234	5063
В том числе по маркам стали	ВСт3сп5-1		96	96	96	108	108	108	108	108	108	130	130	130	149	149	149
	09Г2С-12-1		2040	2353	2194	2552	2881	2713	2085	2430	2254	2165	2510	2334	1649	1983	1812
	09Г2С-12														1688	1688	1688
	09Г2С-15								1127	1127	1127	1392	1392	1392	1414	1414	1414

Указания приведены на листе 1

Вид профиля, ГОСТ	Марка металла, ГОСТ, ТУ	Обозначение и размер профиля	ФПН12-500	ФПН12-705	ФПН12-970	ФПН12-1060	ФПН12-1265	ФПН12-1375	ФПН12-1585	ФПНС12-500	ФПНС12-706	ФПНС12-970	ФПНС12-1060	ФПНС12-1265	ФПНС12-1585
			Масса, кг												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сталь прокатная угловая равнополочная ГОСТ 8509-86	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	∟80×6 *)	194												
		∟90×6	105												
		∟90×7		254											
		∟100×7		132											
		∟100×8	153												
		∟125×8		190											
		Итого	452	576											
	09Г2С-6 ГОСТ19281-73	∟90×7			254	254									
		∟100×7			132										
		∟100×8				150	323	323							
		∟125×8	350		190		190	190	408						
		∟125×9				212									
		∟140×9		439			238		238						
		∟140×10						263							
		∟160×10			558				303						
		∟160×11				612									
		∟180×11					690								
		∟180×12						750							
		Итого	350	439	1134	1228	1441	1526	949						
	09Г2С-12-1 ТУ14-1-3023-80	∟75×6												17	17
		∟80×6								287	194				

*) Допускается применение стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ380-71.
Спецификация стали составлена в соответствии с фактическими размерами элементов ферм.

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладзь	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

1.460.2-10/88.2-87КМ

Спецификация стали подстропильных ферм

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сталь прокатная угловая равнополочная ГОСТ 8509-86	09Г2С-12-1 ТУ 14-1-3023-80	L 90×6									102				
		L 90×7										254	254		
		L 100×7								135		132			
		L 100×8											150	292	
		L 110×8									166				
		L 125×8								350		190		190	369
		L 125×9											212		
		L 140×9									439			238	238
		Итого								772	901	576	616	737	624
	09Г2С-12 ГОСТ 19281-73	L 200×12							837						837
		Итого							837						837
	09Г2С-15 ГОСТ 19281-73	L 160×10										558			303
		L 160×11											612		
		L 180×11												690	
		Итого							837			558	612	690	303
Всего профиля			802	1015	1134	1228	1441	1526	1786	772	901	1134	1228	1427	1764
Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	ВСт3пс6-1 ТУ 14-1-3023-80	I 35 Б2	94	94	94	94									
		I 35 Ш1							162						
		Итого	94	94	94	94			162						
	09Г2С-6 ГОСТ 19281-73	I 35 Б2					94	94							
		Итого					94	94							
	09Г2С-12-1 ТУ 14-1-3023-80	I 35 Б2								94	94	94	94	94	
		I 35 Ш1													162
		Итого								94	94	94	94	94	162
Всего профиля			94	94	94	94	94	94	162	94	94	94	94	94	162

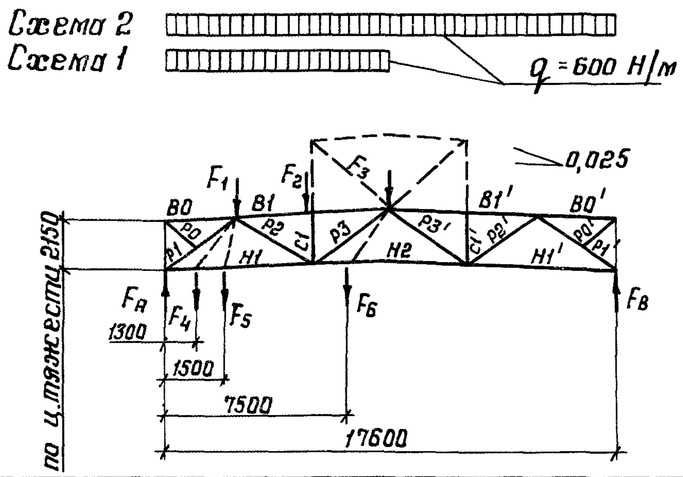
Указание приведено на листе 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-74	ВСт3пс 6-1 ТУ14-1-3023-80	t 10	21	21	21	21	21	21	21						
		t 12	21	21	12	12	12	12	12						
		t 20	64	64	64	64	64	64	64						
		Итого	106	106	97	97	97	97	97						
	ВСт3сп 5-1 ТУ 14-1-3023-80	t 10													
		t 12	250	281											
		t 14			338	338									
		t 16					386	386	386						
		Итого	250	281	338	338	386	386	386						
	ВСт3сп 5 ГОСТ 380-71	t 25	188	188	188	188	188	188	188						
		Итого	188	188	188	188	188	188	188						
	09Г2С-12-1 ТУ 14-1-3023-80	t 10								236	261	21	21	21	21
		t 12								12	12	302	302	12	12
		t 14												338	338
		t 20								64	64	64	64	64	64
		Итого								312	337	387	387	435	435
	09Г2С-12 ГОСТ 19282-73	t 25								188	188	188	188	188	188
		t 40	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
		Итого	57	57	57	57	57	57	57	245	245	245	245	245	245
Всего профиля			601	632	680	680	728	728	728	557	582	632	632	680	680
Всего масса металла			1497	1741	1908	2002	2263	2348	2676	1423	1577	1860	1954	2201	2606
В том числе по маркам стали	ВСт3пс 6-1		652	776	191	191	97	97	259						
	ВСт3сп 5-1		250	281	338	338	386	386	386						
	ВСт3сп 5		188	188	188	188	188	188	188						
	09Г2С-6		350	439	1134	1228	1535	1620	949						
	09Г2С-12-1									1178	1332	1057	1097	1266	1221
	09Г2С-12		57	57	57	57	57	57	894	245	245	245	245	245	1082
	09Г2С-15											558	612	690	303

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

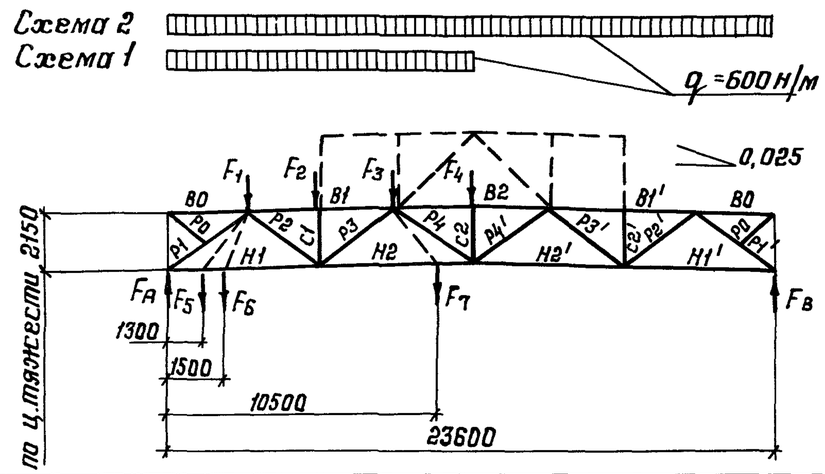
Указание приведено на листе 1

Стропильная ферма L = 18 м



Элемент фермы	Обозначение стержня	Геометрическая длина стержня, мм	Нагрузка на ферму: Схема 1	Схема 2	F_1=1кН	F_2=1кН	F_3=1кН	F_4=1кН	F_5=1кН	F_6=1кН
			Усилия, кН							
Верхний пояс	B1	6000	-6,04	-9,63	-0,87	-1,81	-1,35	-0,41	-0,47	-1,55
	B2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B1'	6000	-3,59	-9,63	-0,43	-0,89	-1,35	-0,20	-0,23	-1,15
Нижний пояс	H1	5800	+4,13	+5,86	+1,10	+0,87	+0,65	+1,21/+0,51	+1,19/+0,59	+0,75
	H2	6000	+5,30	+10,52	+0,63	+1,30	+1,98	+0,30	+0,35	+2,35/+1,74
	H2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	H1'	5800	+1,73	+5,86	+0,21	+0,43	+0,65	+0,10	+0,11	+0,56
Раскосы	P1	3573	-5,27	-7,48	-1,40	-1,11	-0,83	-1,54	-1,52	-0,95
	P2	3648	+2,33	+4,58	-0,27	+1,14	+0,85	-0,13	-0,14	+0,97
	P3	3735	+0,97	-1,11	+0,30	+0,63	-0,78	+0,13	+0,15	-0,99
	P4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P4'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P3'	3735	-2,08	-1,11	-0,25	-0,52	-0,78	-0,13	-0,15	-0,74
	P2'	3648	+2,26	+4,58	+0,27	+0,56	+0,85	+0,13	+0,14	+0,72
	P1'	3573	-2,21	-7,48	-0,26	-0,55	-0,83	-0,12	-0,14	-0,71
Стойки	C1	2150	-1,80	-1,80	0	-1,00	0	0	0	0
	C2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C1'	2150	0	-1,80	0	0	0	0	0	0
Опорные реакции, кН	F_A	—	3,21	4,50	0,84	0,67	0,50	0,93	0,92	0,58
	F_B	—	1,29	4,50	0,16	0,33	0,50	0,07	0,08	0,42

Стропильная ферма L = 24 м



Элемент фермы	Обозначение стержня	Геометрическая длина стержня, мм	Нагрузка на ферму: Схема 1 с фонарем	Схема 1 без фонаря	Схема 2 с фонарем	Схема 2 без фонаря	F_1=1кН	F_2=1кН	F_3=1кН	F_4=1кН	F_5=1кН	F_6=1кН	F_7=1кН
			Усилия, кН										
Верхний пояс	B1	6000	-10,00	-9,69	-14,49	-14,49	-0,98	-2,04	-1,69	-1,35	-0,46	-0,53	-1,50
	B2	6000	-9,13	-9,76	-18,26	-19,51	-0,65	-1,35	-2,05	-2,75	-0,30	-0,35	-2,44
	B1'	6000	-4,49	-4,80	-14,49	-14,49	-0,32	-0,66	-1,01	-1,35	-0,15	-0,17	-1,20
Нижний пояс	H1	5800	+6,04	+5,89	+8,21	+8,21	+1,15	+0,98	+0,82	+0,65	+1,23/+0,53	+1,22/+0,62	+0,72
	H2	6000	+11,45	+10,98	+18,26	+18,26	+0,82	+1,69	+2,57	+2,05	+0,38	+0,44	+2,27/+3,06
	H2'	6000	+6,81	+7,28	+18,26	+18,26	+0,49	+1,01	+1,53	+2,05	+0,23	+0,26	+1,82
	H1'	5800	+2,17	+2,32	+8,21	+8,21	+0,15	+0,32	+0,49	+0,65	+0,07	+0,08	+0,58
Раскосы	P1	3573	-7,71	-7,52	-10,47	-10,47	-1,46	-1,25	-1,04	-0,83	-1,57	-1,56	-0,92
	P2	3648	+4,81	+4,62	+7,63	+7,63	-0,20	+1,28	+1,06	+0,85	-0,09	-0,11	+0,94
	P3	3735	-1,80	-1,60	-4,69	-4,69	+0,21	+0,43	-1,09	-0,87	+0,10	+0,11	-0,96
	P4	3648	-2,82	-1,49	0	+1,53	-0,20	-0,42	-0,63	+0,85	-0,09	-0,11	-0,75
	P4'	3648	+2,82	+3,02	0	+1,53	+0,20	+0,42	+0,63	+0,85	+0,09	+0,11	+0,75
	P3'	3735	-2,89	-3,09	-4,69	-4,69	-0,21	-0,43	-0,65	-0,87	-0,10	-0,11	-0,77
	P2'	3648	+2,82	+3,02	+7,63	+7,63	+0,20	+0,42	+0,63	+0,85	+0,09	+0,11	+0,75
	P1'	3573	-2,76	-2,95	-10,47	-10,47	-0,20	-0,41	-0,62	-0,83	-0,09	-0,11	-0,74
Стойки	C1	2150	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	0	-1,00	0	0	0	0	0
	C2	2150	+0,46	-0,41	+0,91	-0,82	+0,03	+0,07	+0,10	-0,86	+0,02	+0,02	+0,12
	C1'	2150	0	0	-1,80	-1,80	0	0	0	0	0	0	0
Опорные реакции, кН	F_A	—	4,64	4,52	6,30	6,30	0,88	0,75	0,63	0,50	0,94	0,94	0,56
	F_B	—	1,66	1,78	6,30	6,30	0,12	0,25	0,37	0,50	0,06	0,06	0,44

Усилия в стержнях нижнего пояса, приведенные в виде дроби, обозначают: в числителе — усилие в стержне слева от приложения силы, в знаменателе — справа от приложения силы.

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Ладзь	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Орлова	

1.460.2-10/88.2-88КМ

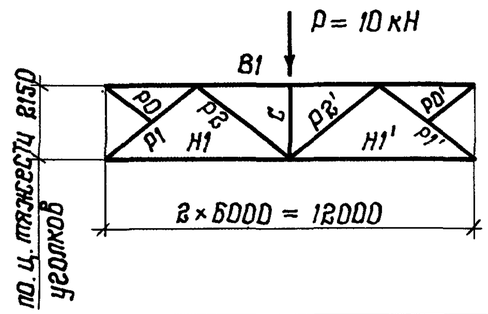
Усилия в стержнях стропильных ферм от единичных нагрузок

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

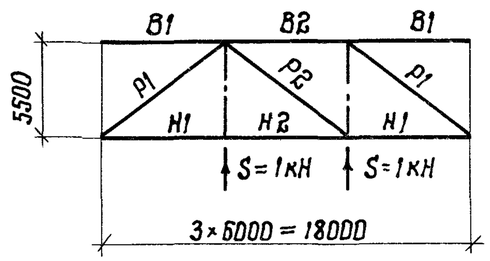
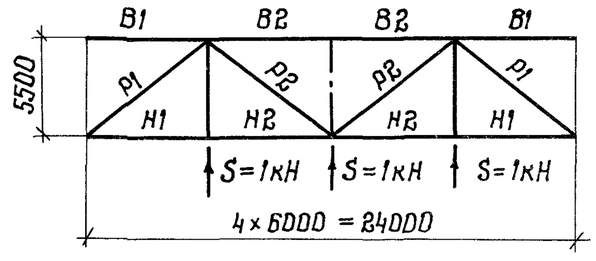
24033-02 .56 Формат А3

Усилия от единичных нагрузок в элементах подстропильной фермы



Элемент фермы	Обозначение стержня	Геометрическая длина, мм	Усилия от P=10кН, кН
верхний пояс	B1	6000	−13,95
нижний пояс	H1	6000	+6,98
	H1'	6000	+6,98
Раскосы	P1	3690	−8,58
	P2	3690	+8,58
	P2'	3690	+8,58
	P1'	3690	−8,58
Стойки	C	2150	−10,0

Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм

Схемы связевых ферм и нагрузок	Элемент связевой фермы	Обозначение стержня	Геометрическая длина стержня, мм	Усилие в элементах связевых ферм, кН
	Пояса	B1	6000	0
		B2	6000	+1,09
		H1	6000	−1,09
		H2	6000	−1,09
	Раскосы	P1	8139	+1,48
		P2	8139	0
	Пояса	B1	6000	0
		B2	6000	+2,18
		H1	6000	−1,64
		H2	6000	−1,64
	Раскосы	P1	8139	+2,22
		P2	8139	−0,74

Зав. отд	Беляев		
Н. контр.	Лавзь		
Гл констр	Шуваловъ		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Лавзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Лавзь		

1.460.2-10/88.2-89 КМ

Усилия от единичных нагрузок в стержнях подстропильных ферм и элементах связей по нижним поясам стропильных ферм

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

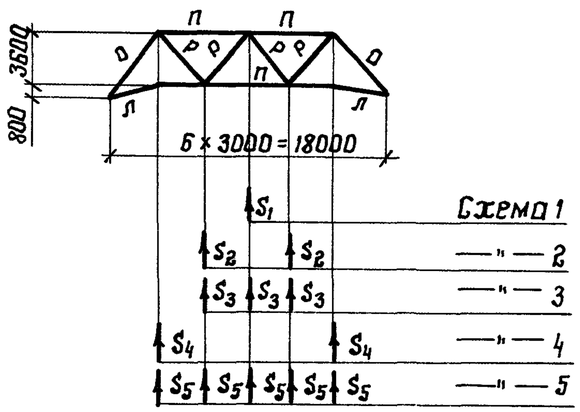
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

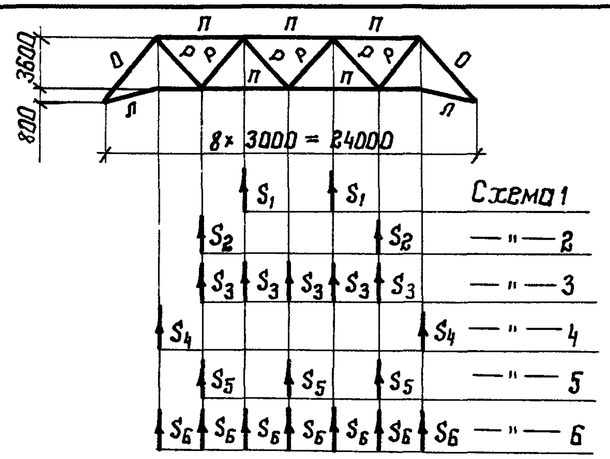
Усилия от единичных нагрузок ΣS=1кН в элементах поперечных связевых ферм (ГФ), расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм

Шаг стропильных ферм 6 м

Схемы связевых ферм и нагрузок



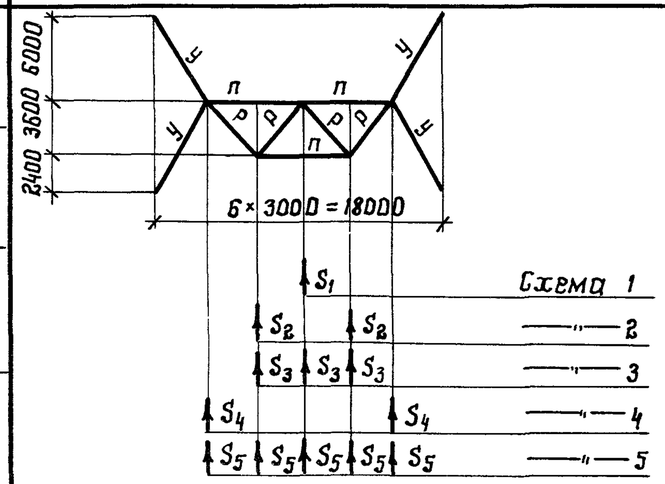
Элементы связевой фермы „ГФ"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	П	1,25	0,84	0,97	0,42	0,75	—
	Л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	—
Раскосы	О	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	—
	Р	0,65	0,65	0,65	0,00	0,39	—



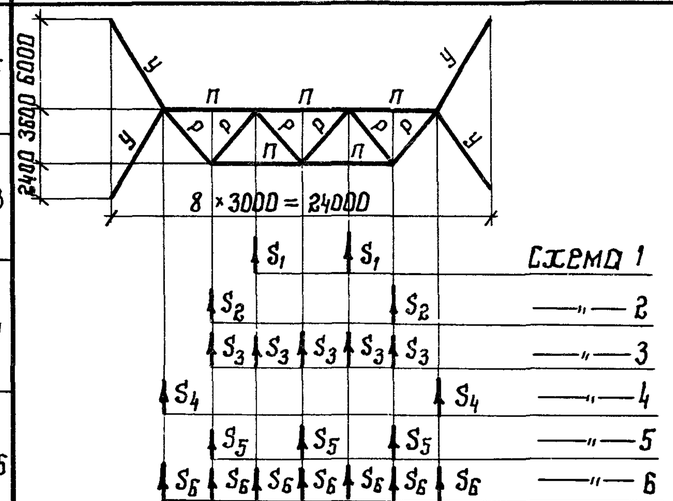
Элементы связевой фермы „ГФ"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	П	1,25	0,84	1,17	0,42	1,11	0,95
	Л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Раскосы	О	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
	Р	0,65	0,65	0,65	0,00	0,65	0,46

Шаг стропильных ферм 12 м

Схемы связевых ферм и нагрузок



Элементы связевой фермы „ГФ"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	П	0,83	0,42	0,55	0,01	0,33	—
Раскосы	Р	0,65	0,65	0,65	0,00	0,39	—
	У	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	—



Элементы связевой фермы „ГФ"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	Л	0,84	0,42	0,75	0,01	0,69	0,54
Раскосы	Р	0,65	0,65	0,65	0,00	0,65	0,46
	У	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Лаазь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Лаазь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Кузюкова	

1.460.2-10/88.2-90КМ

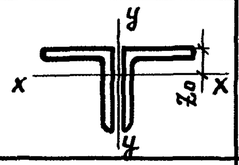
Усилия от единичных нагрузок в элементах ферм „ГФ"

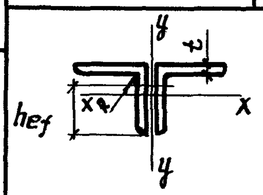
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Формат А3

Несущая способность [N] поясов стропильных ферм

Сечение	Геометрические характеристики					По растяжению		По сжатию					
						Марка стали		$l_x = l_y = 300$ см		Марка стали			
						ВСт3пс6-1	09Г2С-6			ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
	A см²	r_x см	r_y см	z_0 см	$\frac{h_{ef}}{t}$	[N] = R·A·γc, кН (тс)		λ_x	λ_y	φ		[N] = R·A·φ·γc, кН (тс)	
100×7	27,5	3,08	4,45	2,71	11,57	630(64,0)	861(87,5)	97	67	0,562	0,461	353(36,0)	397(40,3)
100×8	31,2	3,07	4,47	2,75	10,0	712(72,6)	974(99,3)	98	67	0,555	0,454	395(40,3)	442(45,1)
110×8	34,4	3,39	4,87	3,0	11,25	786(80,1)	1074(109,5)	89	62	0,618	0,521	485(49,5)	560(57,0)
125×8	39,4	3,87	5,46	3,36	10,3	899(91,7)	1230(125,4)	78	55	0,701	0,610	630(64,3)	750(76,5)
125×9	44,0	3,86	5,48	3,40	11,33	—	1373(140,0)	78	55	—	0,610	—	837(85,4)
140×9	49,4	4,34	6,10	3,78	13,0	—	1542(157,2)	69	49	—	0,689	—	1062(108,3)
140×10	54,6	4,33	6,12	3,82	11,6	—	1602(163,4)	69	49	—	0,706	—	1131(115,4)
160×10	62,8	4,96	6,90	4,30	13,4	—	1843(187,9)	61	44	—	0,765	—	1409(143,7)
160×11	68,8	4,95	6,93	4,35	12,09	—	2019(205,9)	61	43	—	0,765	—	1545(157,5)
180×11	77,6	5,60	7,74	4,85	13,9	—	2277(232,2)	54	39	—	0,804	—	1628(166,0)[x]
180×12	84,4	5,59	7,77	4,89	12,67	—	2476(252,5)	54	39	—	0,804	—	1833(186,9)[x]
200×12	94,2	6,22	8,55	5,37	14,17	—	2764(281,9)[xx]	48	35	—	0,836	—	2278(232,3)[x]



x) Несущая способность стержней определена с учетом указаний п.7.23 СНиП II-23-81*

xx) Марка стали 09Г2С-12 по ГОСТ 19281-73

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Кузюкова	

1.460.2-10/88.2-91КМ

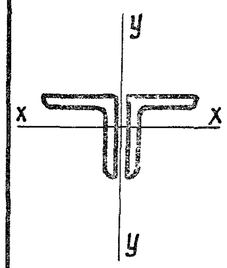
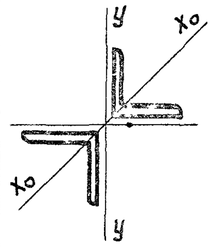
Несущая способность стержней стропильных ферм. Пояса

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Несущие способности [N] стоек стропильных ферм

Сечение		Геометрические характеристики				По сжатию						
						$l_x = 0{,}8 \cdot 215 = 172$ см	$l_y = 215$ см	$l_{x_0} = 0{,}9 \cdot 215 = 193{,}5$ см	Марка стали			
		A, см^2	r_x, см	r_y, см	r_{x_0}, см	λ_x	λ_y	λ_{x_0}	ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
									φ		$[N] = 0{,}8^{**} \cdot R \cdot A \cdot \varphi \cdot \gamma_c$, кН (тс)	
	70×5	13,70	2,16	3,23	—	80	67	—	0,691	0,594	170 (17,3)*)	203 (20,7)
	75×6	17,56	2,30	3,44	—	75	63	—	0,730	0,636	229 (23,4)*)	279 (28,4)
	80×6	18,76	2,47	3,65	—	70	59	—	0,757	0,680	254 (25,9)*)	319 (32,5)
	90×6	21,22	2,78	4,04	—	62	53	—	0,795	0,750	308 (31,4)	399 (40,5)
	90×7	24,60	2,77	4,06	—	62	53	—	0,795	0,750	357 (36,4)	463 (47,0)
	100×7	27,60	3,08	4,45	—	56	48	—	0,824	0,785	519 (52,9)	679 (69,0)
	100×8	31,20	3,07	4,47	—	56	48	—	0,824	0,785	586 (59,8)	768 (77,9)
	110×8	34,40	3,39	4,87	—	51	45	—	0,847	0,813	665 (67,8)	877 (89,0)
	125×8	39,40	3,87	5,46	—	44	39	—	0,877	0,850	788 (80,4)	1050 (106,6)
	70×5	13,70	—	3,23	2,72	—	67	71	0,752	0,671	184 (18,8)*)	229 (23,4)
	75×6	17,56	—	3,44	2,90	—	63	67	0,773	0,707	243 (24,8)*)	310 (31,6)
	80×6	18,76	—	3,65	3,11	—	59	62	0,798	0,750	268 (27,3)*)	353 (35,8)
	90×6	21,22	—	4,04	3,50	—	53	55	0,829	0,791	401 (40,9)	526 (53,4)
	90×7	24,60	—	4,06	3,49	—	53	55	0,829	0,791	466 (47,5)	610 (61,9)
	100×7	27,60	—	4,45	3,88	—	48	50	0,851	0,819	536 (54,7)	709 (71,9)
	100×8	31,20	—	4,47	3,87	—	48	50	0,851	0,819	606 (61,8)	801 (81,3)
	110×8	34,40	—	4,87	4,28	—	45	45	0,873	0,845	685 (69,9)	911 (92,5)

*) ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71

**) 0,8 при гибкости стержня $\lambda \geq 60$

Зав. отд	Беляев	
Н контр.	Ладзь	
Гл. констр	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Кузюкова	

1.460.2-10/88.2-92 КМ

Несущая способность стержней стропильных ферм. Стойки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Несущая способность [N] раскосов стропильных ферм

Сечение	Геометрические характеристики			По растяжению		По сжатию											
						Опорный раскос						Рядовой раскос					
				Марка стали		$l_x=\frac{357,3}{2}=178,65$ см	$l_y=357,3$ см	Марка стали				$l_x=0,8\cdot 373=299$ см	$l_y=373,5$ см	Марка стали			
				ВСт3пс6-1	09Г2С-6			ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6			ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
	A, см²	r_x, см	r_y, см	$[N]=R\cdot A\cdot\gamma_c$, кН (тс)		λ_x	λ_y	φ		$[N]=R\cdot A\cdot\varphi\cdot\gamma_c$, кН (тс)		λ_x	λ_y	φ		$[N]=0,8^{**)}\cdot R\cdot A\cdot\varphi\cdot\gamma_c$, кН (тс)	
70×5	13,70	2,16	3,23	306(31,2)*)	428(43,6)	—	—	—	—	—	—	138	116	0,329	0,240	80(8,2)	82(8,4)
75×6	17,56	2,30	3,44	392(40,0)*)	551(55,9)	78	104	0,522	0,411	205(20,9)	226(23,0)	130	109	0,371	0,269	117(11,9)	118(12,0)
80×6	18,76	2,47	3,65	420(42,8)*)	588(60,0)	72	98	0,562	0,454	235(24,0)	266(27,1)	121	102	0,420	0,308	141(14,4)	144(14,7)
90×6	21,22	2,78	4,04	484(49,4)	665(67,8)	64	88	0,626	0,529	303(30,9)	352(35,7)	108	92	0,490	0,384	190(19,4)	203(20,7)
90×7	24,60	2,77	4,06	562(57,3)	771(78,6)	65	88	0,626	0,529	351(35,8)	408(41,4)	108	92	0,490	0,384	220(22,4)	237(24,1)
100×7	27,60	3,08	4,45	630(64,2)	865(88,2)	58	80	0,685	0,594	431(44,0)	514(52,2)	97	84	0,562	0,461	283(28,9)	319(32,4)
100×8	31,20	3,07	4,47	712(72,6)	978(99,3)	58	80	0,685	0,594	484(49,7)	581(59,0)	97	84	0,562	0,461	320(32,6)	361(36,8)
110×8	34,40	3,39	4,87	786(80,1)	1074(109,5)	53	73	0,738	0,653	580(59,1)	701(71,5)	88	77	0,626	0,529	393(40,1)	454(46,3)
125×8	39,40	3,87	5,46	899(91,7)	1235(125,4)	46	65	—	0,725	—	896(90,9)	77	68	0,708	0,619	509(51,9)	612(62,4)
125×9	44,00	3,86	5,48	1004(102,4)	1379(140,0)	46	65	—	0,725	—	1000(101,5)	77	68	0,708	0,619	569(58,0)	683(69,6)
140×9	49,40	4,34	6,10	1128(115,0)	1549(157,2)	41	59	—	0,768	—	1189(120,7)	69	61	0,759	0,689	685(69,8)	849(86,6)
140×10	54,60	4,33	6,12	1246(127,1)	1608(163,4)	41	58	—	0,782	—	1257(127,8)	69	61	0,759	0,706	757(77,2)	908(92,6)
160×10	62,80	4,96	6,91	1434(146,2)	1849(187,9)	36	52	—	0,815	—	1507(153,2)	60	54	0,805	0,771	924(94,2)	1141(116,3)
160×11	68,80	4,96	6,93	1570(160,1)	2026(205,9)	36	52	—	0,815	—	1651(167,8)	60	54	0,805	0,771	1011(103,1)	1250(127,5)

*) ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71

**) 0,8 при гибкости стержня $\lambda \geq 60$

Инв. №-подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Кузнецова	

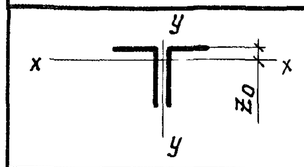
1.460.2-10/88.2-93КМ

Несущая способность стержней стропильных ферм. Раскосы

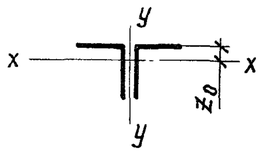
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Несущая способность [N] поясов подстропильных ферм

Сечение	Геометрические характеристики					По растяжению		По сжатию (только для верхнего пояса)					
						Марка стали		$l_x = 300$	$l_y = 450$	Марка стали			
	A	r_x	r_y	z_0	$\frac{h_{ef}}{t}$	ВСт3пс6-1	09Г2С-6	$\lambda_x = \frac{l_x}{r_x}$	$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y}$	ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
	см²	см				$[N]=R\cdot A\cdot\gamma_c$, кН (тс)				φ		$[N]=R\cdot A\cdot\varphi\cdot\gamma_c$, кН (тс)	
125×8	39,4	3,87	5,46	3,36	10,3	899 (91,7)	1230 (125,4)	78	82	0,670	0,577	603 (61,4)	710 (72,4)
140×9	49,4	4,34	6,10	3,78	13,0	1128 (115,0)	1542 (157,2)	69	74	0,732	0,645	826 (84,2)	994 (101,4)
160×10	62,8	4,96	6,91	4,30	13,4	1434 (146,2)	1843 (187,9)	61	65	—	0,741	—	1365 (139,2)
160×11	68,8	4,96	6,93	4,35	12,09	1570 (160,1)	2019 (205,9)	61	65	—	0,741	—	1496 (152,6)
180×11	77,6	5,60	7,74	4,85	13,9	—	2277 (232,2)	54	58	—	0,782	—	1781 (181,6)
180×12	84,4	5,59	7,77	4,89	12,67	—	2476 (252,5)	54	58	—	0,782	—	1936 (197,5)
200×12	94,2	6,22	8,55	5,37	14,17	—	2764 (281,9)	48	53	—	0,810	—	2228 (227,2)*

Несущая способность [N] нижнего пояса подстропильных ферм при учете ветровой нагрузки

Сечение	Геометрические характеристики					По растяжению		По сжатию					
						Марка стали		$l_x = 600$	$l_y = 600$	Марка стали			
	A	r_x	r_y	z_0	$\frac{h_{ef}}{t}$	ВСт3пс6-1	09Г2С-6	$\lambda_x = \frac{l_x}{r_x}$	$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y}$	ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
	см²	см				$[N]=R\cdot A\cdot\gamma_c$, кН (тс)				φ		$[N]=R\cdot A\cdot\varphi\cdot\gamma_c$, кН (тс)	
110×8	34,4	3,39	4,87	3,0	11,25	786 (80,1)	1074 (109,5)	177	123	0,202	0,151	159 (16,2)	162 (16,5)
125×8	39,4	3,87	5,46	3,36	10,3	899 (91,7)	1230 (125,4)	155	110	0,259	0,193	233 (23,8)	237 (24,2)
125×9	44,0	3,86	5,48	3,40	11,33	1004 (102,4)	1373 (140,0)	155	110	0,259	0,193	260 (26,5)	265 (27,0)
140×9	49,4	4,34	6,10	3,78	13,0	1128 (115,0)	1542 (157,2)	138	98	0,323	0,240	364 (37,1)	370 (37,7)
140×10	54,6	4,33	6,12	3,82	11,6	1246 (127,1)	1602 (163,4)	139	98	0,318	0,251	396 (40,4)	402 (41,0)

) Несущая способность стержней определена с учетом указаний п.7.23 СНиП II-23-81

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Лавзь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Лавзь	
Проверил	Орлова	
Исполнил	Лазарева	

1.460.2-10/88.2-94КМ

Несущая способность стержней подстропильных ферм

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Несущая способность [N] раскосов подстропильных ферм

Сечение	Геометрические характеристики			По растяжению		По сжатию					
				Рядовой раскос		Опорный раскос					
				Марка стали		$\ell_x = \frac{369}{2} = 185$	$\ell_y = 369$	Марка стали			
				ВСт3пс6-1	09Г2С-6			ВСт3пс6-1	09Г2С-6	ВСт3пс6-1	09Г2С-6
	A	r_x	r_y	$[N]=R\cdot A\cdot\gamma_c$, кН (тс)		λ_x	λ_y	φ		$[N]=R\cdot A\cdot\gamma_c\cdot\varphi$, кН (тс)	
	см²	см									
75×6	17,56	2,30	3,44	392(40,0) *)	555(55,9)	81	107	0,503	0,391	197(20,12) *)	215(21,9)
80×6	18,76	2,47	3,65	420(42,8) *)	585(59,7)	75	101	0,542	0,432	228(23,2) *)	296(30,2)
90×7	24,60	2,77	4,06	562(57,3)	768(78,3)	67	91	0,604	0,506	339(34,6)	388(39,6)
100×7	27,60	3,08	4,45	630(64,2)	865(87,8)	60	83	0,663	0,569	418(42,6)	490(50,0)
100×8	31,20	3,07	4,47	712(72,6)	978(99,3)	60	83	0,663	0,569	472(48,1)	554(56,5)
110×8	34,40	3,39	4,87	786(80,1)	1074(109,5)	55	76	0,716	0,627	563(57,4)	674(68,7)
125×8	39,40	3,87	5,46	899(91,7)	1235(125,4)	48	68	0,764	0,698	687(70,1)	858(87,5)
125×9	44,00	3,86	5,48	1004(102,4)	1379(140,0)	48	67	0,770	0,707	773(78,8)	971(99,0)
140×9	49,40	4,34	6,10	1128(115,0)	1549(157,2)	43	61	0,800	0,756	902(92,0)	1165(118,8)
160×10	62,80	4,96	6,91	1434(146,2)	1849(187,9)	37	54	0,833	0,804	1194(121,8)	1482(151,1)

*) ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

24033-02 63 Формат А3

Тип местности	Отметка верха колонн, м	Расчетная схема фахверковых стоек																			
		Разрезная										неразрезная									
		Пролет здания, м																			
		18					24					18					24				
		Ветровой район																			
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		Расчетная нагрузка W, кН (тс)																			
А	4,8	22(2,2)	29(2,9)	36(3,6)	46(4,6)	57(5,7)	29(2,9)	38(3,8)	48(4,8)	61(6,1)	76(7,6)	23(2,3)	30(3,0)	38(3,8)	48(4,8)	60(6,0)	31(3,1)	40(4,0)	51(5,1)	64(6,4)	80(8,0)
	6,0	25(2,5)	32(3,2)	41(4,1)	52(5,2)	65(6,5)	33(3,3)	43(4,3)	55(5,5)	69(6,9)	87(8,7)	27(2,7)	35(3,5)	44(4,4)	56(5,6)	70(7,0)	36(3,6)	47(4,7)	59(5,9)	74(7,4)	93(9,3)
	7,2	28(2,8)	37(3,7)	47(4,7)	59(5,9)	74(7,4)	38(3,8)	49(4,9)	62(6,2)	79(7,9)	99(9,9)	31(3,1)	40(4,0)	51(5,1)	64(6,4)	80(8,0)	41(4,1)	53(5,3)	68(6,8)	85(8,5)	107(10,7)
	8,4	32(3,2)	42(4,2)	53(5,3)	67(6,7)	83(8,3)	43(4,3)	56(5,6)	70(7,0)	89(8,9)	111(11,1)	35(3,5)	45(4,5)	57(5,7)	72(7,2)	90(9,0)	46(4,6)	60(6,0)	76(7,6)	96(9,6)	120(12,0)
	9,6	36(3,6)	47(4,7)	59(5,9)	75(7,5)	93(9,3)	48(4,8)	62(6,2)	79(7,9)	99(9,9)	124(12,4)	39(3,9)	51(5,1)	64(6,4)	81(8,1)	101(10,1)	52(5,2)	67(6,7)	85(8,5)	108(10,8)	135(13,5)
	10,8	40(4,0)	52(5,2)	65(6,5)	82(8,2)	103(10,3)	53(5,3)	69(6,9)	87(8,7)	110(11,0)	137(13,7)	43(4,3)	56(5,6)	71(7,1)	89(8,9)	112(11,2)	57(5,7)	74(7,4)	94(9,4)	119(11,9)	149(14,9)
	12,0	43(4,3)	56(5,6)	72(7,2)	90(9,0)	113(11,3)	58(5,8)	75(7,5)	95(9,5)	120(12,0)	151(15,1)	47(4,7)	61(6,1)	77(7,7)	98(9,8)	122(12,2)	62(6,2)	81(8,1)	103(10,3)	130(13,0)	163(16,3)
	13,2	47(4,7)	62(6,2)	78(7,8)	99(9,9)	123(12,3)	63(6,3)	82(8,2)	104(10,4)	132(13,2)	164(16,4)	51(5,1)	67(6,7)	84(8,4)	106(10,6)	133(13,3)	68(6,8)	89(8,9)	112(11,2)	142(14,2)	177(17,7)
	14,4	52(5,2)	68(6,8)	86(8,6)	108(10,8)	135(13,5)	69(6,9)	90(9,0)	114(11,4)	145(14,5)	181(18,1)	55(5,5)	72(7,2)	91(9,1)	115(11,5)	144(14,4)	74(7,4)	96(9,6)	121(12,1)	154(15,4)	192(19,2)
	15,6	56(5,6)	73(7,3)	92(9,2)	116(11,6)	145(14,5)	74(7,4)	97(9,7)	123(12,3)	155(15,5)	194(19,4)	59(5,9)	78(7,8)	98(9,8)	124(12,4)	155(15,5)	79(7,9)	103(10,3)	131(13,1)	165(16,5)	—
	16,8	60(6,0)	79(7,9)	100(10,0)	126(12,6)	157(15,7)	80(8,0)	105(10,5)	133(13,3)	168(16,8)	209(20,9)	64(6,4)	84(8,4)	106(10,6)	134(13,4)	167(16,7)	85(8,5)	111(11,1)	141(14,1)	—	—
	18,0	65(6,5)	85(8,5)	107(10,7)	135(13,5)	169(16,9)	86(8,6)	113(11,3)	143(14,3)	180(18,0)	225(22,5)	69(6,9)	89(8,9)	113(11,3)	143(14,3)	179(17,9)	91(9,1)	119(11,9)	151(15,1	—	—
В	4,8	14(1,4)	19(1,9)	24(2,4)	30(3,0)	37(3,7)	19(1,9)	25(2,5)	32(3,2)	40(4,0)	50(5,0)	15(1,5)	20(2,0)	25(2,5)	32(3,2)	40(4,0)	20(2,0)	27(2,7)	34(3,4)	43(4,3)	53(5,3)
	6,0	16(1,6)	21(2,1)	27(2,7)	34(3,4)	43(4,3)	22(2,2)	28(2,8)	36(3,6)	45(4,5)	57(5,7)	18(1,8)	23(2,3)	29(2,9)	37(3,7)	46(4,6)	24(2,4)	31(3,1)	39(3,9)	49(4,9)	61(6,1)
	7,2	19(1,9)	24(2,4)	31(3,1)	39(3,9)	48(4,8)	25(2,5)	32(3,2)	41(4,1)	52(5,2)	65(6,5)	20(2,0)	26(2,6)	33(3,3)	42(4,2)	53(5,3)	27(2,7)	35(3,5)	44(4,4)	56(5,6)	70(7,0)
	8,4	21(2,1)	27(2,7)	34(3,4)	44(4,4)	54(5,4)	28(2,8)	36(3,6)	46(4,6)	58(5,8)	72(7,2)	23(2,3)	30(3,0)	38(3,8)	48(4,8)	59(5,9)	30(3,0)	40(4,0)	50(5,0)	63(6,3)	79(7,9)
	9,6	23(2,3)	31(3,1)	39(3,9)	49(4,9)	61(6,1)	31(3,1)	41(4,1)	52(5,2)	65(6,5)	81(8,1)	26(2,6)	33(3,3)	42(4,2)	53(5,3)	67(6,7)	34(3,4)	44(4,4)	56(5,6)	71(7,1)	89(8,9)
	10,8	26(2,6)	34(3,4)	43(4,3)	54(5,4)	67(6,7)	34(3,4)	45(4,5)	57(5,7)	72(7,2)	90(9,0)	28(2,8)	37(3,7)	47(4,7)	59(5,9)	74(7,4)	38(3,8)	49(4,9)	62(6,2)	79(7,9)	98(9,8)
	12,0	28(2,8)	37(3,7)	47(4,7)	59(5,9)	73(7,3)	38(3,8)	49(4,9)	62(6,2)	78(7,8)	98(9,8)	31(3,1)	41(4,1)	51(5,1)	65(6,5)	81(8,1)	41(4,1)	54(5,4)	68(6,8)	86(8,6)	108(10,8)
	13,2	30(3,0)	40(4,0)	50(5,0)	64(6,4)	80(8,0)	41(4,1)	53(5,3)	67(6,7)	85(8,5)	106(10,6)	34(3,4)	44(4,4)	56(5,6)	71(7,1)	88(8,8)	45(4,5)	59(5,9)	75(7,5)	94(9,4)	118(11,8)
	14,4	33(3,3)	43(4,3)	55(5,5)	69(6,9)	86(8,6)	44(4,4)	57(5,7)	73(7,3)	92(9,2)	115(11,5)	37(3,7)	48(4,8)	61(6,1)	77(7,7)	96(9,6)	49(4,9)	64(6,4)	81(8,1)	103(10,3)	128(12,8)
	15,6	37(3,7)	48(4,8)	61(6,1)	77(7,7)	97(9,7)	50(5,0)	65(6,5)	82(8,2)	103(10,3)	129(12,9)	40(4,0)	52(5,2)	66(6,6)	83(8,3)	104(10,4)	53(5,3)	69(6,9)	88(8,8)	111(11,1)	139(13,9)
	16,8	40(4,0)	52(5,2)	66(6,6)	84(8,4)	104(10,4)	53(5,3)	70(7,0)	88(8,8)	111(11,1)	139(13,9)	43(4,3)	56(5,6)	71(7,1)	90(9,0)	112(11,2)	57(5,7)	75(7,5)	95(9,5)	120(12,0)	150(15,0)
	18,0	43(4,3)	56(5,6)	71(7,1)	90(9,0)	113(11,3)	58(5,8)	75(7,5)	95(9,5)	120(12,0)	150(15,0)	46(4,6)	60(6,0)	76(7,6)	96(9,6)	121(12,1)	62(6,2)	80(8,0)	102(10,2)	129(12,9)	161(16,1)

1 Указания и схема расположения грузовых площадей приведены на докум. 96КМ.

2 Для зданий с фонарями значения расчетных нагрузок получают путем суммирования значений, приведенных на данном листе, со значениями нагрузок, приведенными на докум. 96КМ

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.констр.	Шуваловъ	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Ладзь	
Проверил	Орлова	
Исполнил	Тишковский	

1.460.2-10/88.2-95КМ

Расчетные нагрузки от ветра с торца здания на средний ряд колонн. Здания без фонарей

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Тип местности	Отметка верха колонн, м	Пролет здания, м: 18					24				
		Ветровой район									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		Расчетная нагрузка $W_ф$, кН (тс)									
А	4,8	4,0 (0,4)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	11 (1,1)	14 (1,4)	18 (1,8)	22 (2,2)	28 (2,8)
	6,0	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	11 (1,1)	14 (1,4)	18 (1,8)	23 (2,3)	29 (2,9)
	7,2	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	12 (1,2)	11 (1,1)	15 (1,5)	19 (1,9)	24 (2,4)	30 (3,0)
	8,4	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	13 (1,3)	12 (1,2)	15 (1,5)	20 (2,0)	25 (2,5)	31 (3,1)
	9,6	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	8,0 (0,8)	11 (1,1)	13 (1,3)	12 (1,2)	16 (1,6)	20 (2,0)	25 (2,5)	32 (3,2)
	10,8	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	14 (1,4)	13 (1,3)	16 (1,6)	21 (2,1)	26 (2,6)	33 (3,3)
	12,0	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	14 (1,4)	13 (1,3)	17 (1,7)	21 (2,1)	27 (2,7)	34 (3,4)
	13,2	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	14 (1,4)	13 (1,3)	17 (1,7)	22 (2,2)	28 (2,8)	34 (3,4)
	14,4	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	13 (1,3)	18 (1,8)	22 (2,2)	28 (2,8)	35 (3,5)
	15,6	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	14 (1,4)	18 (1,8)	23 (2,3)	29 (2,9)	36 (3,6)
	16,8	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	12 (1,2)	15 (1,5)	14 (1,4)	18 (1,8)	23 (2,3)	29 (2,9)	37 (3,7)
	18,0	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	12 (1,2)	15 (1,5)	14 (1,4)	19 (1,9)	24 (2,4)	30 (3,0)	37 (3,7)
В	4,8	3,0 (0,3)	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	15 (1,5)	18 (1,8)
	6,0	3,0 (0,3)	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	19 (1,9)
	7,2	3,0 (0,3)	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	12 (1,2)	16 (1,6)	19 (1,9)
	8,4	3,0 (0,3)	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	8,0 (0,8)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	13 (1,3)	16 (1,6)	20 (2,0)
	9,6	3,0 (0,3)	4,0 (0,4)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	8,0 (0,8)	11 (1,1)	13 (1,3)	17 (1,7)	21 (2,1)
	10,8	3,0 (0,3)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	8,0 (0,8)	11 (1,1)	14 (1,4)	17 (1,7)	22 (2,2)
	12,0	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	7,0 (0,7)	9,0 (0,9)	9,0 (0,9)	11 (1,1)	14 (1,4)	18 (1,8)	22 (2,2)
	13,2	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	18 (1,8)	23 (2,3)
	14,4	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	19 (1,9)	23 (2,3)
	15,6	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	6,0 (0,6)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	9,0 (0,9)	12 (1,2)	15 (1,5)	19 (1,9)	24 (2,4)
	16,8	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	8,0 (0,8)	10 (1,0)	10 (1,0)	12 (1,2)	16 (1,6)	19 (1,9)	24 (2,4)
	18,0	4,0 (0,4)	5,0 (0,5)	7,0 (0,7)	8,0 (0,8)	11 (1,1)	10 (1,0)	13 (1,3)	16 (1,6)	20 (2,0)	25 (2,5)

Схема 1

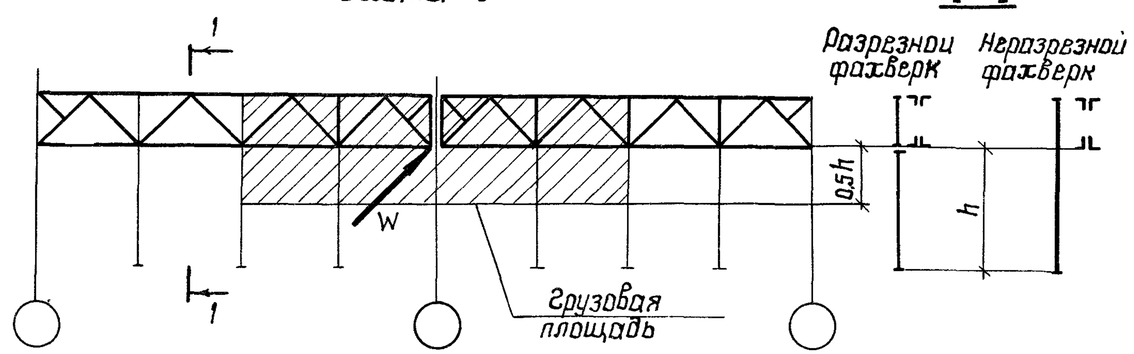
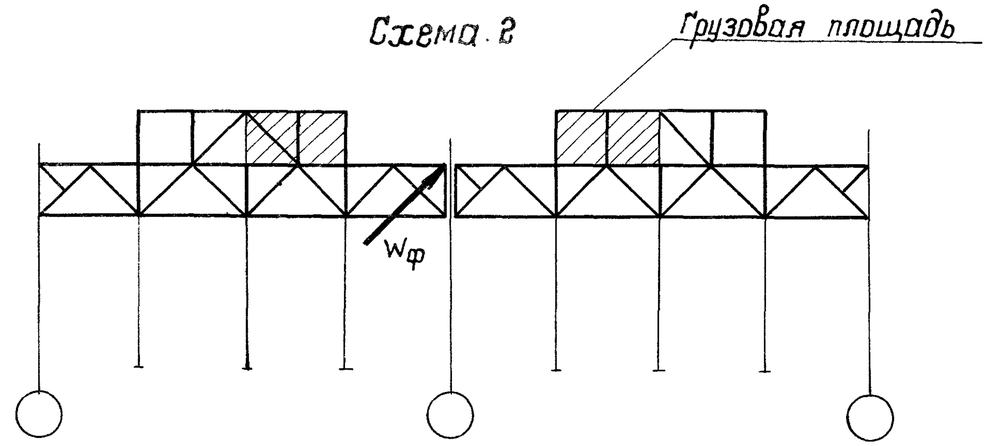


Схема 2



1. Значения нагрузок даны с учетом аэродинамического коэффициента $C=0,8$, размеры смежных пролетов приняты одинаковыми.

2. В таблице на докум. 95КМ прочерками отмечена область, где неразрезная схема торцевого фахверка для настоящего выпуска не применяется.

Зав. отд	Беляев		
Н контр	Ладзь		
Гл констр	Шувалов		
Гл инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Ладзь		
Проверил	Орлова		
Исполнил	Тишковская		

1.460.2-10/88.2-96КМ

Расчетные нагрузки от ветра с торца фонаря на средний ряд колонн

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Расчетные нагрузки от покрытия, продольных и торцевых стен (для основного сочетания нагрузок), Па (кгс/м²)

Таблица 1

От покрытия			От продольных и торцевых стен
С железобетонными плитами		С профилированным настилом	
Размер плит, м			
3 × 6	3 × 12		
3270 (327)	3920 (392)	1310 (131)	3080 (308)*

* нормативная нагрузка от стен принята 280 кгс/м²

Расчетные нагрузки от снега (для основного сочетания нагрузок)

Таблица 2

Тип покрытия	Снеговой район			
	I	II	III	IV
	$q = \gamma_f \cdot S_0 \cdot \mu$, Па (кгс/м²)			
С железобетонными плитами	700 (70)	1000 (100)	1400 (140)	2100 (210)
С профилированным настилом	700 (70)	1000 (100)	1400 (140)	2400 (240)

Таблица 3

Расчетная сейсмичность здания, баллы	Коэффициент динамичности β				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
	Значение переходных коэффициентов				
7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
8	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
9	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0

q – расчетная нагрузка от снега.

$n_{c1} = 0.9$; $n_{c2} = 0.5$ – коэффициенты особого сочетания для постоянных нагрузок и снега соответственно.

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

S_0 – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

Зав. отд.	Беляев		
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. брига.	Ладзь		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Орлова		

1.460.2-10/88.2-97КМ

Расчетные значения продольных сейсмических нагрузок $S_1 \ldots S_3$ для зданий с расчетной сейсмичностью 7 баллов при коэффициенте динамичности β=1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

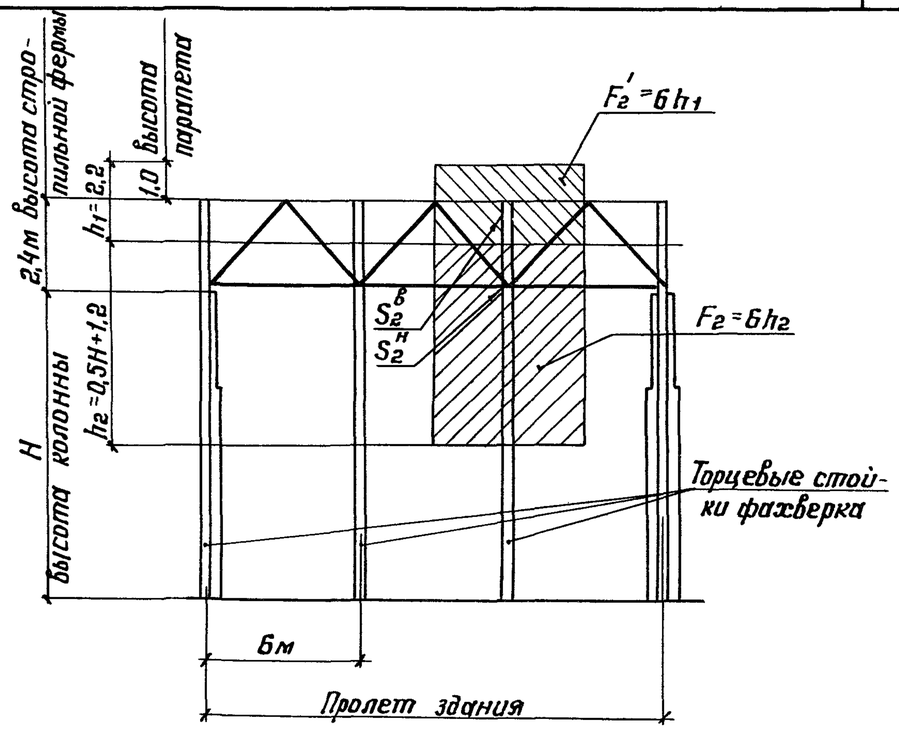
Расчетные значения продольной сейсмической нагрузки S в здании с расчетной сейсмичностью 7 баллов при $\beta = 1$ *)
(для особого сочетания нагрузок)

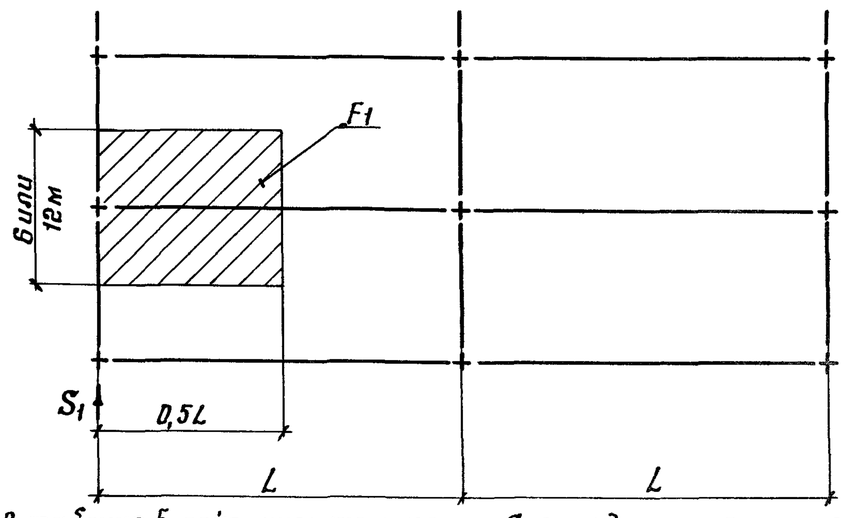
От покрытия и снега — Таблица 4

Тип покрытия	Шаг стропильных ферм, м	Снеговой район	Пролеты ферм, м: 18	24	18	24
			Значение сейсмической нагрузки S_1 с площади F_1, кН (тс): от снега		от покрытия	
с железобетонными плитами	6	I	0,48(0,05)	—	3,97(0,40)	—
		II	0,68(0,07)			
		III	0,95(0,10)			
		IV	1,43(0,14)			
	12	I	0,95(0,10)	—	9,53(0,95)	—
		II	1,35(0,14)			
		III	1,89(0,19)			
		IV	2,84(0,28)			
с профилированным настилом	6	I	0,48(0,05)	0,63(0,06)	1,59(0,16)	2,12(0,21)
		II	0,68(0,07)	0,90(0,09)		
		III	0,95(0,10)	1,26(0,13)		
		IV	1,63(0,16)	2,16(0,22)		
	12	I	0,95(0,10)	1,26(0,13)	3,18(0,32)	4,24(0,42)
		II	1,35(0,14)	1,80(0,18)		
		III	1,89(0,19)	2,52(0,25)		
		IV	3,24(0,32)	4,32(0,43)		

От торцевой стены** — Таблица 5

Высота колонн, H	h_2	Значение сейсмической нагрузки $S_2^н$ от торцевой стены с площади F_2	Значение сейсмической нагрузки $S_2^в$ от торцевой стены с площади F_2'
м		кН (тс)	
4,8	3,6	1,5(0,15)	0,9 (0,09)
6,0	4,2	1,7(0,17)	
7,2	4,8	2,0(0,20)	
8,4	5,4	2,2(0,22)	
9,6	6,0	2,5(0,25)	
10,8	6,6	2,7(0,27)	
12,0	7,2	3,0(0,30)	
13,2	7,8	3,2(0,32)	
14,4	8,4	3,5(0,35)	
15,6	9,0	3,7(0,37)	
16,8	9,6	4,0(0,40)	
18,0	10,2	4,2(0,42)	





$S_1^п = K_1 \cdot K_2 \cdot Q^п \cdot A \cdot \beta \cdot K_ψ \cdot \eta$;
$S_1^{сн} = K_1 \cdot K_2 \cdot Q^{сн} \cdot A \cdot \beta \cdot K_ψ \cdot \eta$,

где: $K_1 = 0,25$; $K_2 = 1,0$; $K_ψ = 1,0$;

$\eta = 1,0$; $A = 0,1$; $\beta = 1,0$;

$Q^п = F_1 \cdot q^п$; $Q^{сн} = F_1 \cdot q^{сн}$; $q^{ст}, q^н, q^{сн}$ — расчетные нагрузки от покрытия, стен и снега, умноженные на коэффициенты особого сочетания, принимаемые по таблицам и указаниям, приведенным на листе 1.

$S_2^н = K_1 \cdot K_2 \cdot Q^н \cdot A \cdot \beta \cdot K_ψ \cdot \eta$;
$S_2^в = K_1 \cdot K_2 \cdot Q^в \cdot A \cdot \beta \cdot K_ψ \cdot \eta$;

где: $Q^н = F_2 \cdot q^{ст}$;
$Q^в = F_2' \cdot q^{ст}$;

*) При других значениях расчетной сейсмичности здания и других коэффициентах динамичности β расчетное значение сейсмических нагрузок умножается на переходные коэффициенты, приведенные в табл. 3 на листе 1.

**) В таблице 5 сейсмическая нагрузка S_2 определена при разрезной схеме опирания фахверка; при неразрезной схеме опирания фахверка S_2 следует определять на основе индивидуального расчета.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Расчетное значение продольной сейсмической нагрузки S_3 от продольной стены с площади F в здании с расчетной сейсмичностью 7 баллов и $\beta = 1^*$ (для особого сочетания нагрузок)

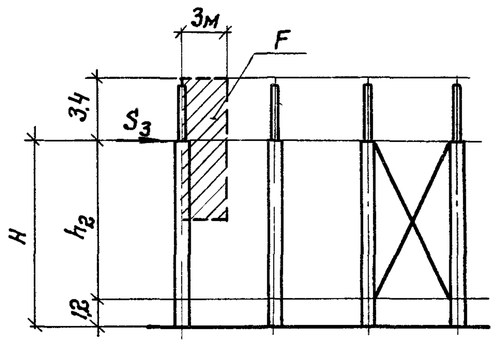
таблица 6

Тип здания	Высота колонн H, м	h_2, м	Значение S_3, кН (тс)
без мостовых кранов со стальными и железобетонными колоннами (вертикальные связи доходят до низа покрытия)	4,8	3,6	1,00 (0,10)
	6,0	4,8	1,11 (0,11)
	7,2	6,0	1,21 (0,12)
	8,4	7,2	1,31 (0,13)
	9,6	8,4	1,40 (0,14)
	10,8	9,6	1,50 (0,15)
	12,0	10,8	1,60 (0,16)
	13,2	12,0	1,70 (0,17)
	14,4	13,2	1,80 (0,18)
	15,6	14,4	1,90 (0,19)
	16,8	15,6	2,00 (0,20)
	18,0	16,8	2,10 (0,21)
с мостовыми кранами	8,4-18,0	3,4	1,00 (0,10)
		4,0	1,04 (0,104)
		4,6	1,10 (0,11)

*При других значениях расчетной сейсмичности здания и других коэффициентах динамичности β расчетное значение сейсмических нагрузок умножается на переходные коэффициенты, приведенные в табл 3, на листе 1.

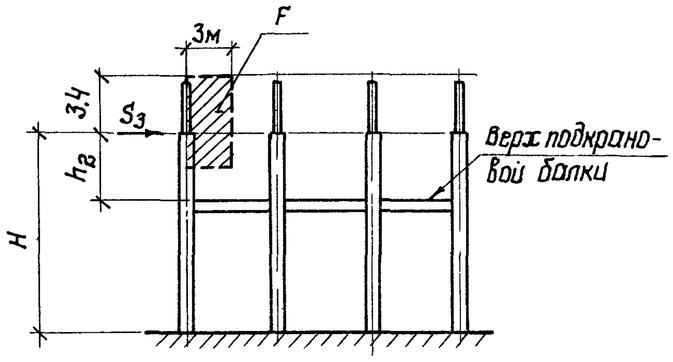
Здание без мостовых кранов

$F = (0,5 \cdot 0,8 h_2 + 3,4) \cdot 3$



Здания с мостовыми кранами

$F = (0,5 \cdot 0,8 h_2 + 3,4) \cdot 3$



0,8 - коэффициент, учитывающий наличие оконных проемов

Расчетные сейсмические нагрузки S и S_T от конструкций фонаря в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов и коэффициентом динамичности $\beta = 1^*$

От фонарной панели — Таблица 7

Шаг стропильных ферм, м	Тип покрытия: с профилированным настилом				с железобетонными плитами	
	Пролет фермы, м					
	18		24		18	
	Q	S	Q	S	Q	S
	кН (тс)					
6	15 (1,5)	0,34 (0,034)	20 (2,0)	0,45 (0,045)	19 (1,9)	0,43 (0,043)
12	32 (3,2)	0,72 (0,072)	40 (4,0)	0,90 (0,090)	36 (3,6)	0,81 (0,081)

Q - вес фонарной панели

От торцевой панели фонаря — Таблица 8

Тип кровли	Ширина фонаря, м: 6		12	
	Q_T	S_T	Q_T	S_T
	кН (тс)			
с профилированным настилом	22 (2,2)	0,50 (0,050)	53 (5,3)	1,19 (0,119)
с железобетонными плитами	21 (2,1)	0,47 (0,047)	44 (4,4)	0,99 (0,099)

Q_T - вес торцевой панели

$S = K_1 \cdot K_2 \cdot n_{c1} \cdot Q \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta$; $S_T = K_1 \cdot K_2 \cdot n_{c1} \cdot Q_T \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta$

Значения коэффициентов K_1, K_2, n_{c1}, A, β, K_ψ, η приведены на листах 1, 2.