

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**С е р и я 1.460-5**

**СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ КРУГЛЫХ ТРУБ**

**В Ы П У С К 2**

**ПОКРЫТИЯ ПРОЛЕТАМИ 18; 24 и 30 м ДЛЯ ЗДАНИЙ  
С РАСЧЕТНОЙ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7; 8 и 9 БАЛЛОВ  
ВОЗВОДИМЫХ В РАЙОНАХ С ТЕМПЕРАТУРАМИ МИНУС 40°С и ВЫШЕ**

**Ч Е Р Т Е Ж И К М**

13114  
ЦЕНА 2-52

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 1975 года

Заказ № 6289 Тираж 4900 экз

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

С е р и я 1.460-5

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

С ПРИМЕНЕНИЕМ КРУГЛЫХ ТРУБ

В Ы П У С К 2

ПОКРЫТИЯ ПРОЛЕТАМИ 18:24 и 30 м ДЛЯ ЗДАНИЙ

С РАСЧЕТНОЙ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7;8 и 9 БАЛЛОВ,

ВОЗВОДИМЫХ В РАЙОНАХ С РАСЧЕТНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ МИНУС 40°С и ВЫШЕ

Разработаны институтом  
ЦНИИпроектстальконструкция

ЧЕРТЕЖИ КМ

Утверждены и введены в действие  
с 1/2 1975г.

Постановление Госстроя СССР  
от 11/12 1975г. №93

# СОДЕРЖАНИЕ

Наименование листа	Лист	Стр.	Наименование листа	Лист	Стр.
Содержание альбома	—	2	Указания по проверке сечений раскосов и поясов связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм у торца здания, на сейсмическую нагрузку.	17	21
Пояснительная записка	—	3; 4			
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	1	5	Указания по выбору марок вертикальных связей и раскосов.	18	22
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	2	6	Указания по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие.	19	23
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	3	7	Условия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм.	20	24
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	4	8	Условия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм.	21	25
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	5	9	Сортамент связей.	22	26
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	6	10	Сортамент связей.	23	27
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	7	11	Узлы 93 ÷ 104 заводского изготовления вертикальных связей из круглых труб	24	28
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	8	12	Узлы 105 ÷ 114 заводского изготовления вертикальных связей из круглых труб	25	29
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	9	13	Узлы 115 ÷ 119 заводского изготовления вертикальных связей из круглых труб	26	30
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	10	14	Узлы 93 ÷ 111 заводского изготовления вертикальных связей из горячекатаных профилей.	27	31
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	11	15	Опорные стойки СРС-1; СРС-2; СРС-3; СРС-4; СРС-5; СР-10; СР-11	28	32
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	12	16	Узлы 83 ÷ 87 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	29	33
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	13	17	Узлы 88 ÷ 92 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	30	34
Схемы расположения прогонов и связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм при наличии подстропильных ферм. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 12м.	14	18	Узлы 120 ÷ 122 крепления связей и прогонов по верхним поясам ферм и вертикальных связей и раскосов в плоскости колонн.	31	35
Разрезы 5-5; 6-6; 7-7 по продольным рядам колонн. Колонны стальные и железобетонные в зданиях без мостовых кранов. Колонны стальные в зданиях с мостовыми кранами.	15	19	Узел 123. Опорный узел подстропильных ферм и его крепление к опорным стойкам при значении сейсмической силы свыше 33г.	32	36
Разрезы 5-5; 6-6; 7-7 по продольным рядам колонн. Колонны железобетонные. Здания с мостовыми кранами; здания бескрановые при отсутствии вертикальных связей по колоннам. Сортамент опорных стоек	16	20	Пример расчета связей покрытия.	33	37
Указания по расчету поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм.			Пример расчета связей покрытия	34	38
			Пример расчета связей покрытия	35	39
			Пример расчета связей покрытия	36	40

**Перечень примененных ГОСТ'ов**

ГОСТ 380-71*	ГОСТ 5058-65*	ГОСТ 5915-70*	ГОСТ 8239-72	ГОСТ 8510-72	ГОСТ 10704-63*
ГОСТ 1050-60**	ГОСТ 5197-53*	ГОСТ 8509-72	ГОСТ 8240-72	ГОСТ 9467-60	ГОСТ 11371-68*
ГОСТ 4543-71	ГОСТ 5681-57*	ГОСТ 7890-67	ГОСТ 7798-70*	ГОСТ 10704-63*	ГОСТ 16523-70*

## Б. Стальной профилированный настил и прогоны

8. Марки прогонов и необходимый профилированный настил принимаются по таблицам на листе 39 выпуска 1. Крепление настила осуществляется в соответствии с указаниями раздела III-б пояснительной записки выпуска 1. Крепление прогонов к поясам стропильных ферм производится на болтах. Со связевыми фермами прогоны соединяются при помощи специальных фасанок, привариваемых к прогонам на заводе.

## В. Стропильные и подстропильные фермы и опорные стойки

9. Выбор нужных марок стропильных и подстропильных ферм производится по сортаментам, приведенным в выпуске 1 в соответствии со значением фактической нагрузки, определенной расчетом на основе сочетания нагрузок.

10. Нижние пояса стропильных ферм, принятых по сортаментам, должны быть дополнительно проверены:

— на воздействие ветровых, крановых и сейсмических нагрузок, действующих в нижнем поясе стропильной фермы, как в ригеле рамы;

— на ветровую и сейсмическую нагрузку с торцевых стен (только стропильных ферм, входящих в состав поперечных связевых ферм, расположенных в торцах здания).

11. Подстропильные фермы необходимо дополнительно проверить на воздействие ветровых и сейсмических нагрузок в соответствии с указаниями п. 47 пояснительной записки выпуска 1 и приведенными на листе 19 настоящего выпуска.

12. Опорные стойки, к которым крепятся вертикальные связи, принимаются по настоящему выпуску, остальные — по выпуску 1.

## Г. Связи покрытия

13. Система связей покрытия включает в себя горизонтальные связи, расположенные в плоскостях верхних и нижних поясов стропильных ферм и вертикальные связи между фермами.

14. Горизонтальные связи в плоскости верхних поясов стропильных ферм состоят из поперечных связевых ферм, а также распорок и растяжек, которые предусматриваются только при наличии фанерной и располагаются в подфанерном пространстве.

Указания по расположению поперечных связевых ферм, определению их количества и выбору сечений элементов приведены на листе 16 настоящего выпуска.

15. Горизонтальные связи в плоскости нижних поясов стропильных ферм состоят из:

— поперечных связевых ферм, располагаемых в местах установки связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм;

— продольных связевых ферм, которые в одно-, двух- и трехпролетных зданиях располагаются вдоль крайних рядов колонн, а в зданиях с количеством пролетов более трех, также и вдоль средних рядов колонн с таким расчетом, чтобы расстояние между смежными связевыми фермами не превышало  $2^{\frac{1}{2}}$  пролета.

Если здание включает в себя нечетное количество пролетов, расстояние между смежными связевыми фермами, в отдельных случаях разрешается увеличивать до  $3^{\frac{1}{2}}$  пролета;

— распорки и растяжки.

Сечения элементов поперечных связевых ферм, расположенных у торцов здания, назначаются в зависимости от значений ветровых нагрузок, по таблицам на листе 26 выпуска 1 и дополнительно проверяются расчетом на воздействие сейсмических нагрузок от торцевых стен. Указания по расчету приведены на листе 17 настоящего выпуска.

16. В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, при шаге колонн по крайним рядам 6 м, а по средним рядам 12 м связи, расположенные вдоль крайних рядов колонн, должны быть дополнительно проверены расчетом на воздействие крановых нагрузок.

17. В случае, когда поперечные рамы здания рассчитываются с учетом пространственной работы каркаса, усилия и сечения элементов связей по нижним поясам ферм определяются расчетом.

## Пояснительная записка

### Общая часть

1. Настоящий выпуск является дополнением к выпуску 1 серии 1.460-5.
2. Выпуск содержит следующие материалы:
  - схемы расположения связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм;
  - указания по выбору марок элементов в зависимости от значений сейсмических сил;
  - указания по проверке стропильных и подстропильных ферм на воздействие сейсмических сил;
  - сортаменты элементов связей и связевых опорных стоек;
  - заводские и монтажные узлы связей.

### Область применения

3. Материалы настоящего выпуска предусматривают применение конструкций покрытий, разработанных в выпуске 1 серии 1.460-5, в отапливаемых зданиях с расчетной сейсмичностью 7,8 и 9 баллов, возводимых:

- в районах с расчетными температурами наружного воздуха минус 40°C и выше;
- в I-IV ветровых районах;
- в I-III снеговых районах при расчетной сейсмичности зданий 7; 8 и 9 баллов;
- в IV снеговом районе при расчетной сейсмичности зданий только 7 баллов.

4. Схемы и параметры зданий, для которых разработаны материалы настоящего выпуска, определяются указаниями п. 4 раздела II „Область применения“ пояснительной записки выпуска 1 серии 1.460-5.

## III. Конструктивные решения

### А. Общая компоновка покрытия

5. Основные решения покрытий зданий принимаются по выпуску 1 серии 1.460-5:

— кровля рулонная, с уклоном 1,5% с применением стального профилированного настила.

Настил укладывается на прогоны, которые располагаются с шагом 3 м и опираются в узлах стропильных ферм;

— шаг стропильных ферм 6 или 12 м. При шаге колонн 12 м и шаге ферм 6 м по колоннам устанавливаются подстропильные фермы;

— опирание стропильных и подстропильных ферм на колонны шарнирное;

— опирание стоек торцевого и продольного фанерных на конструкции покрытий и передача ветровых и сейсмических нагрузок предусматривается в узлах горизонтальных связевых ферм, расположенных по нижним поясам стропильных ферм.

6. Решение горизонтальных и вертикальных связей в пределах покрытия принимается по настоящему выпуску.

7. Размеры отсеков зданий принимаются в соответствии с указаниями п. 10 пояснительной записки выпуска 1 серии 1.460-5, при этом длины отсеков не должны превышать:

- при расчетной сейсмичности здания 7 баллов — 144 м
- 8 баллов — 120 м
- 9 баллов — 96 м

ТК	Пояснительная записка	Серия	1.460-5
1974г.		Выпуск	2

18. В зданиях с подвесным подъемно-транспортным оборудованием в дополнение к связям, приведенным на листах 7-9 настоящего выпуска, устанавливаются тормозные балки. Схемы расположения тормозных балок приведены на листах 19-21 выпуска 1.

19. Вертикальные связи между фермами располагаются в продольном направлении (вдоль здания) - в местах размещения поперечных связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм, в поперечном направлении (поперек здания) - в плоскостях колонн и в пролете стропильных ферм. При наличии в здании подстропильных ферм, они одновременно выполняют роль вертикальных связей и распорок.

Указания по выбору марок вертикальных связей и распорок и проверке подстропильных ферм на продольные сейсмические нагрузки приведены на листах 18 и 19 настоящего выпуска.

20. Расстановка вертикальных связей по колоннам ниже уровня покрытия должна быть увязана с располжением связей покрытия, согласно указаниям, приведенным на листах 14 и 15 настоящего выпуска.

21. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от величин сил и воздействия. В зданиях с тяжелым режимом работы крепление связей осуществляется на сварке.

22. Сортамент связей принят из круглых труб.

### IV Порядок пользования материалами выпуска

23. Размеры сейсмических отсевов зданий назначаются в соответствии с указаниями п.7 настоящей пояснительной записки.

24. Схемы расположения прогонов и связей в пределах покрытия принимаются по листам настоящего выпуска с учетом указаний, содержащихся на листах 16-19 и в разделе III-Г "Связи покрытия" пояснительной записки.

25. Выбор марок стропильных и подстропильных ферм, прогонов и профиля настила производится по сортаментам, приведенным в выпуске 1 серии 1.460-5 в соответствии с указаниями, изложенными в указанном выпуске. Марки опорных стоек принимаются согласно п. 12 пояснительной записки настоящего выпуска.

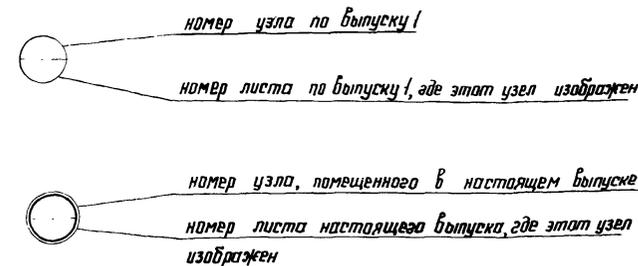
26. Принятые по выпуску 1 серии 1.460-5 стропильные и подстропильные фермы дополнительно проверяются на воздействие сейсмических сил, в соответствии с указаниями, приведенными на листах 17 и 19 настоящего выпуска. В необходимых случаях расчетные усилия и сечения стержней ферм соответствующим образом корректируются.

27. При пользовании материалами настоящего выпуска следует также руководствоваться указаниями раздела V пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-5.

28. Материал конструкций принимается по указаниям раздела VI "Материал конструкций" пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-5.

### Условные обозначения:

-  отверстие для болта
-  болт постоянный нормальной точности
-  болт временный нормальной точности
-  сварной шов заводской
-  сварной шов монтажный



2. Мачба

ТК 1974г	Пояснительная записка	Серия 1.460-5
		Выпуск 2

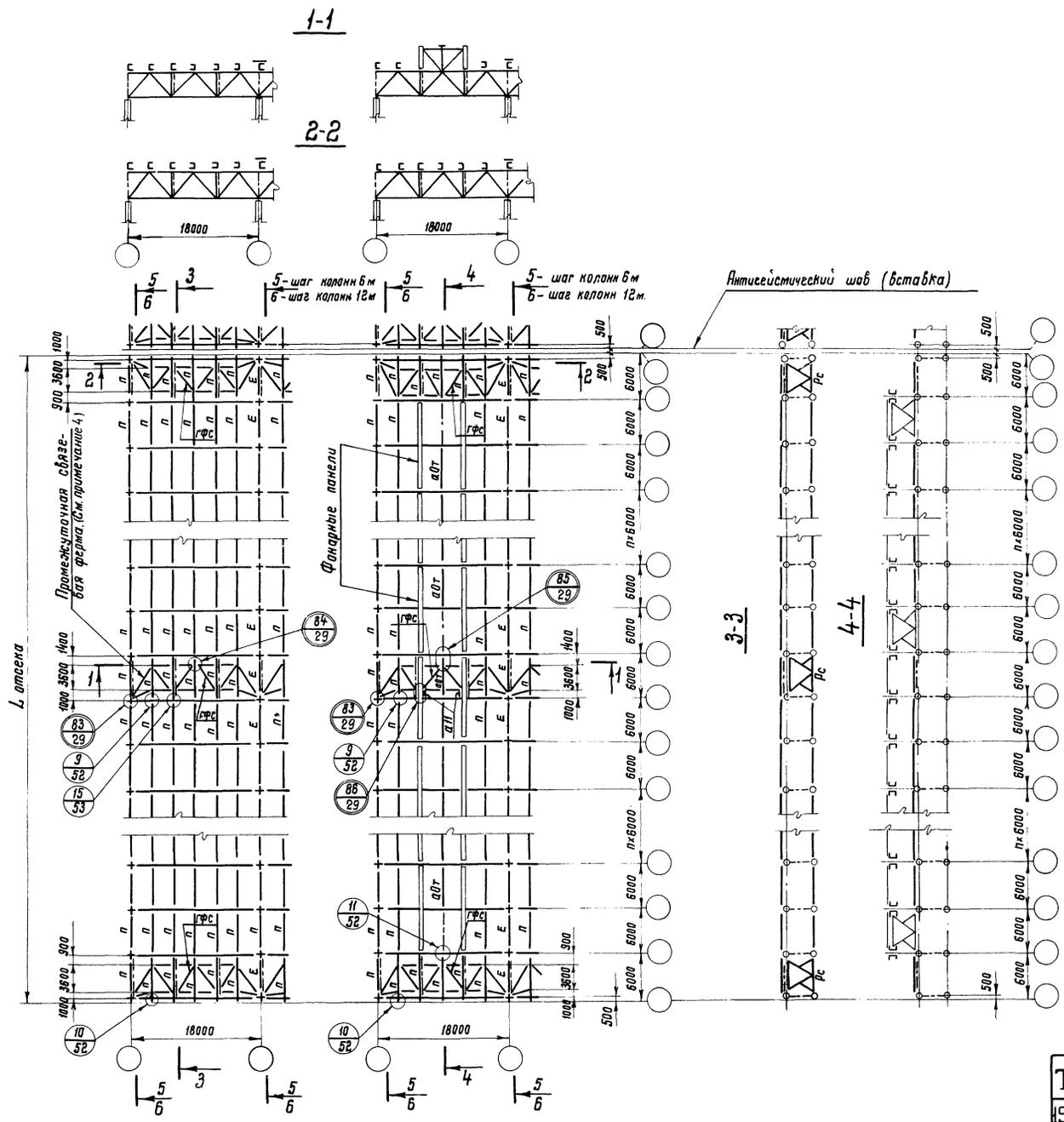
Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
п	С	горячекатаный швеллер	Сортамент проанов на листе 33, выпуск 1 серии 1.460-5
Е	Г	то же усиленный листом	
а0т	⊕	Тр. 102х2,5	
гфс	△	сложный	Сортамент на листе 22
рс	△	сложный	
ап	L	L 90х6	

Примечания:

1. На схемах шаг колонн показан 6м. При шаге 12 м. по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей и проанов принимается по данному листу и листу 13.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 14,15.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/13 выпуск 1 и 2.
4. Связевые фермы «ГФС» устанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 16.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм «ГФС».
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке. Сортаменты элементов связей на листах 22,23.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом 7.

ТК	Пример решения схемы связей и проанов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м.	Серия	1.460-5
	Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м.	Выпуск	2
1974г	Шаг колонн 6 и 12 м.	Лист	1



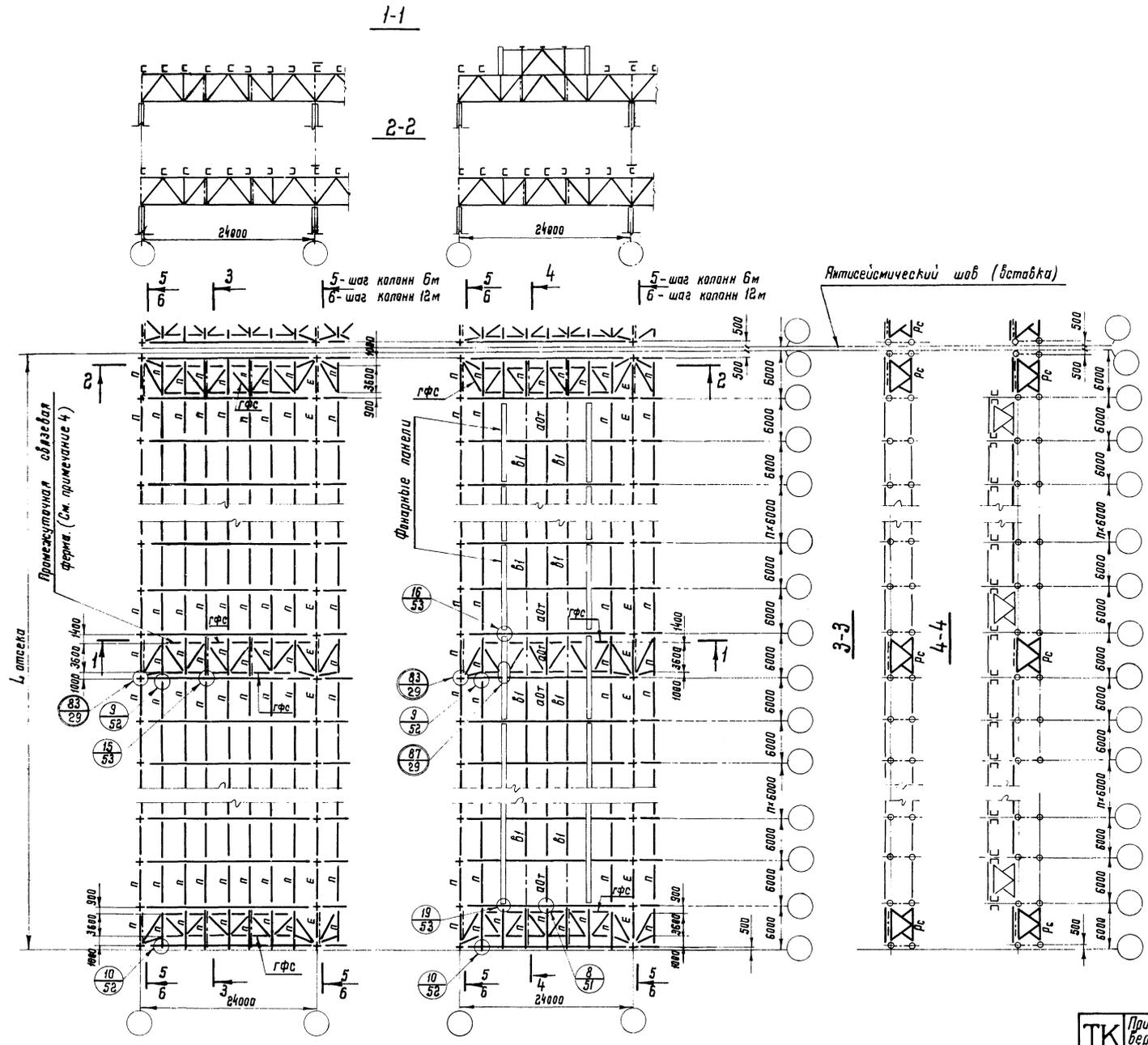
С. МОСКВА

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
п	Г	горячекатаный швеллер	Сортамент прокат на листе 39, выпуск 1 серии 1.460-5.
Е	Г	таже, усиленные лдстан	
аот	⊙	Тр. 102×2,5	
δ1	L	L75×5	Для зданий с обычным режимом работы
	Г	2 L 63×4	Для зданий с тяжелым режимом работы
гфс	⋈	сложный	Сортамент на листе 22
Рс	⋈	сложный	

Примечания:

1. На схемах шаг колонн показан 6м. При шаге 12м по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей и прогонов принимается по данному листу и листу 13.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 14,15.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1 и 2.
4. Связевые фермы „гфс“ расставляются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 16.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связей ферм „гфс“.
6. При подборе сечений связей, приведенными в таблице элементами, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке. Сортаменты элементов связей на листах 22,23.
7. Марки стали указаны в разделе II пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом 8.



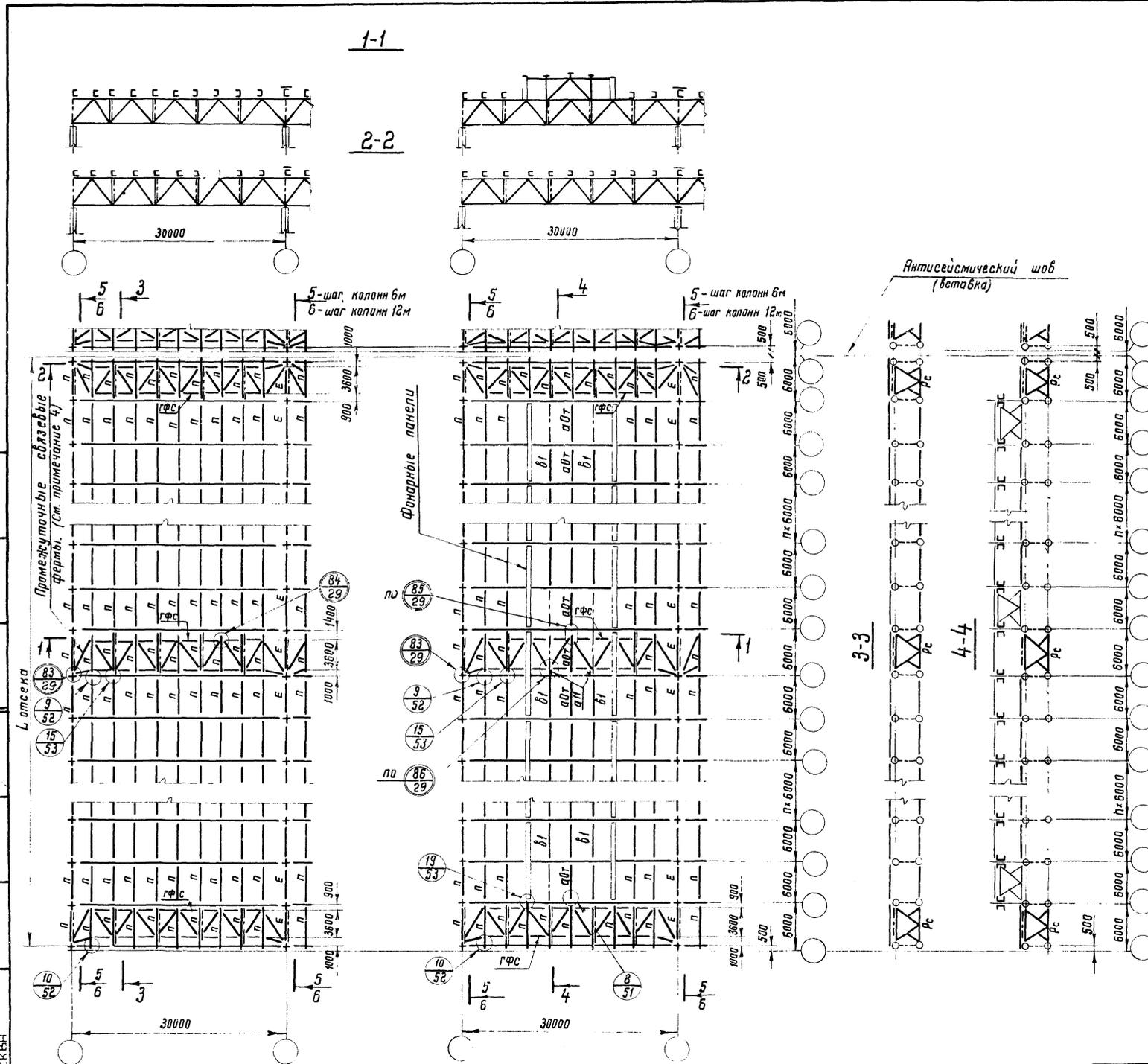
ТК Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24 м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6 м. Шаг колонн 6 и 12 м. Серия 1.460-5. Выпуск 2. Лист 2

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
П		горячекатаный швеллер	Сортамент прогонов на листе 39 выпуск 1 серии 1.460-5
Е		то же усиленный листом	
а0т		Тр. 102х2,5	
б1		Л75х5	Для зданий с обычным режимом работы
		Л63х4	Для зданий с тяжёлым режимом работы
гфс		сложный	Сортамент на листе 22
рс		сложный	
а11		Л90х6	

Примечания:

1. На схемах шаг колонн показан 6м. При шаге 12м. по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей и прогонов принимается по данному листу и листу 13.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 14,15.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1 и 2.
4. Связевые фермы „ГФС“ устанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 16.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС“.
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке. Сортаменты элементов связей на листах 22, 23.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом 9.



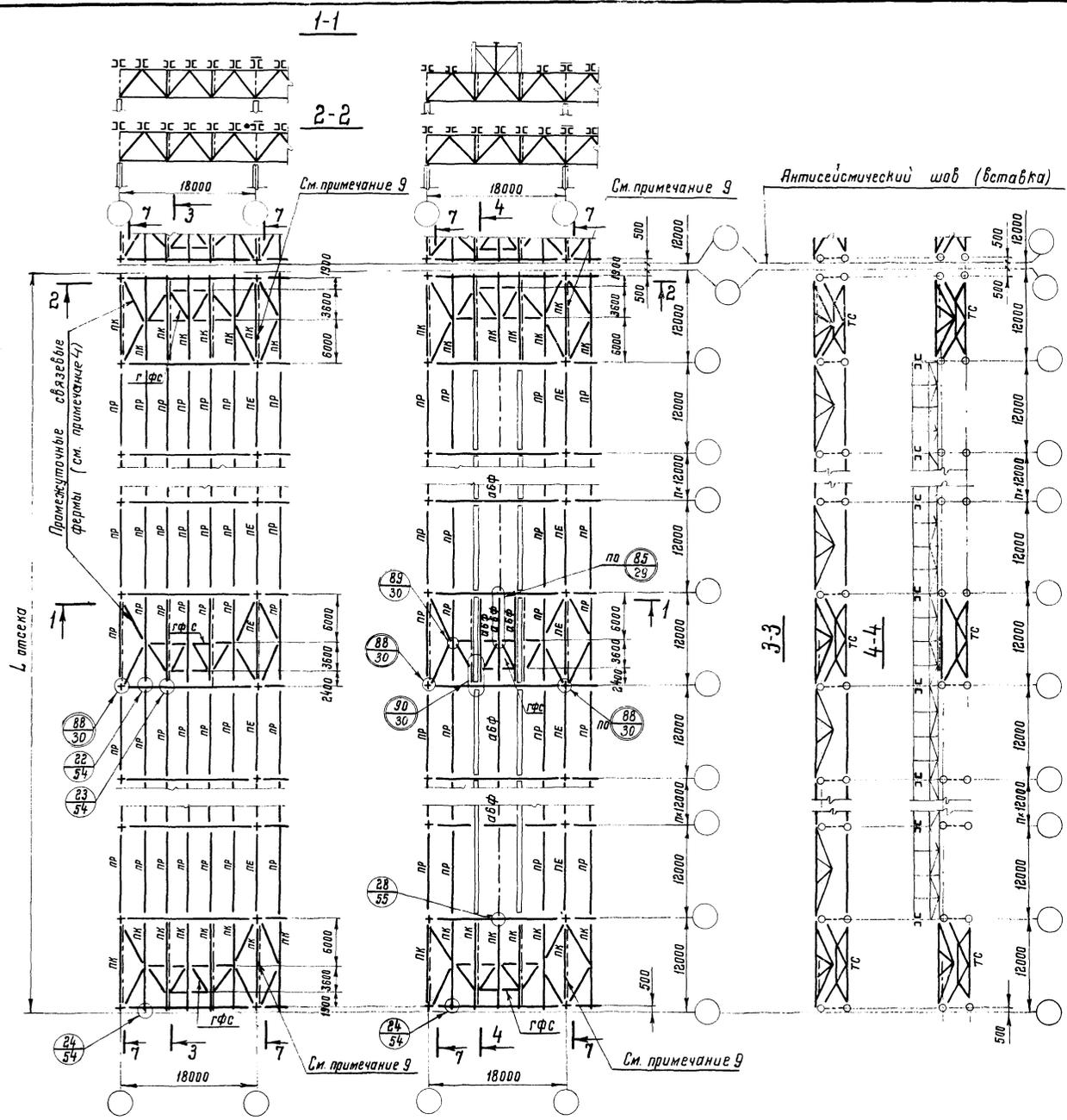
ТК 1974	Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 30м.	Серия 1.460-5
	Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12 м.	Выпуск 2
		Лист 3

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
пр.пк пк		сложный	По серии 1.462-5
абф		Тр 219х3,5	
гфс		сложный	Сортамент на листе 22
тс		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 14,15.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.462-2/73 выпуски 1и2.
3. Проганы принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы „ГФС“ расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 16.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС“.
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке. Сортаменты элементов связей на листах 22,23.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом 10.
9. К верхнему поясу прогона „ПК“ устанавливаемого по средним рядам колонн у торца здания и у температурного шва, приваривается лист (см. прогон „ПЕ“).



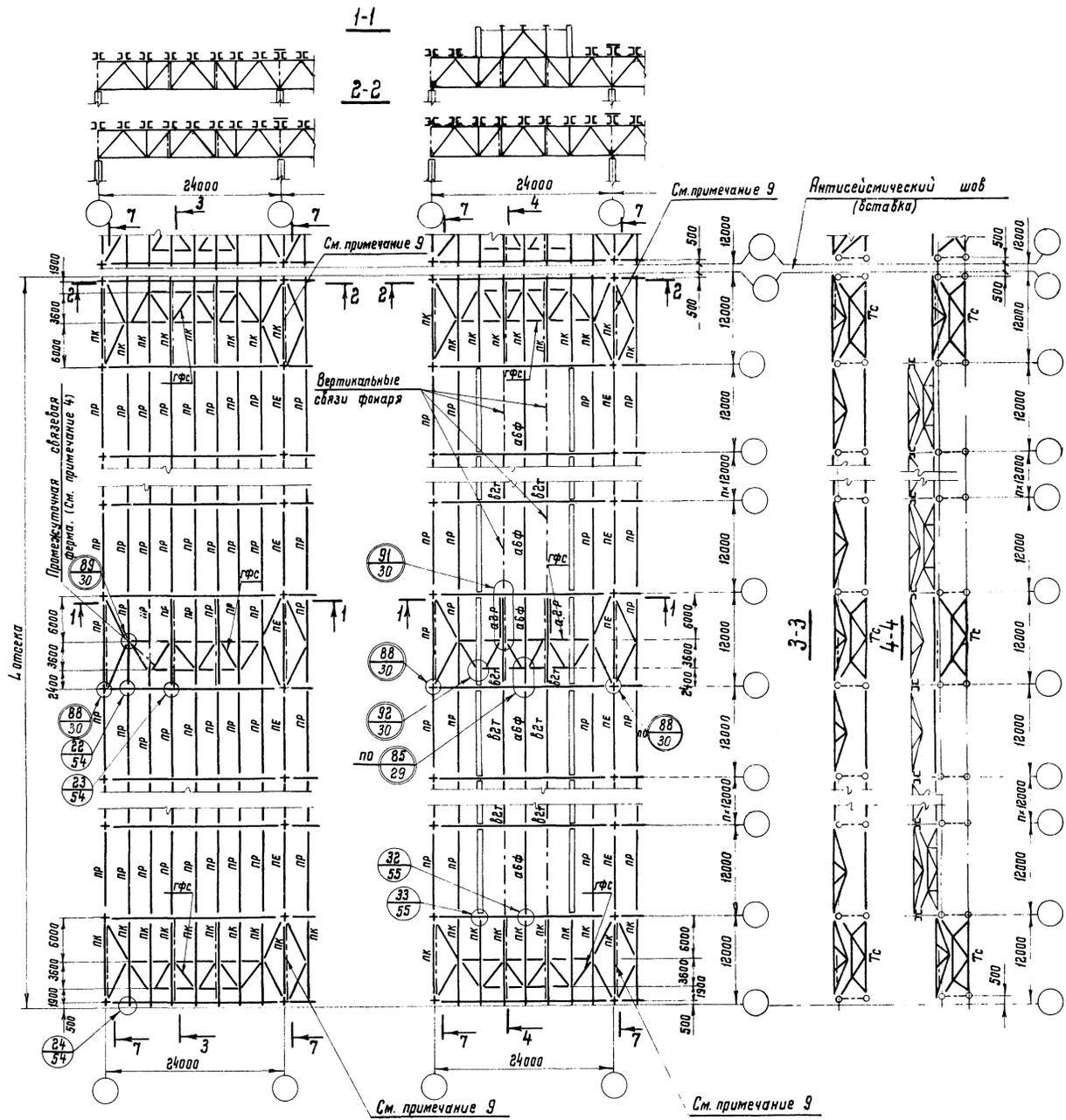
ТК 1974	Пример решения схемы связей и проганов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-5
		Выпуск 2 Лист 4

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
пр, пе, лк		сложный	по серии 1.462-5
абф		Тр. 219x3,5	
а2р		Тр. 127x3	
в2т		Тр. 114x3	
гфс		сложный	сортамент на листе 22
тс		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 14, 15.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/13 выпуски 1 и 2.
3. Прогоны принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы «ГФС» устанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 16.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм «ГФС».
6. При подборке сечений связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке. Сортаменты элементов связей на листах 22, 23.
7. Марки стали указаны в разделе VII пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом 11.
9. К верхнему поясу прогона «ПК» устанавливаемого по средним рядам колонн у торца здания и у температурного шва, приваривается лист (см. прогон «ПЕ»).



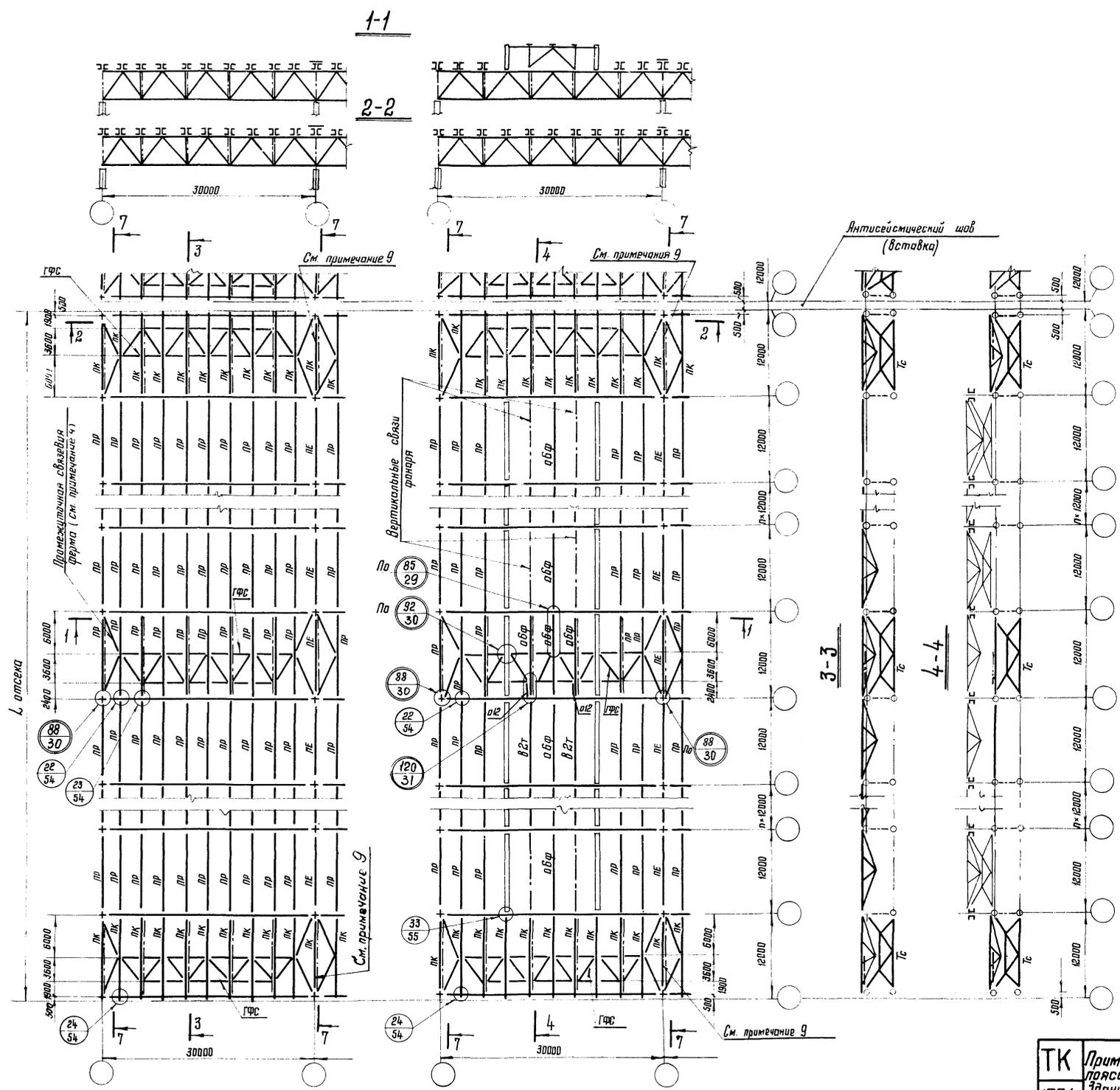
ТК 1974г	Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24 м. здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12 м.	Серия 1.460-5
		Выпуск Лист 2 5

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
ПР, ПЕ ПК		сложный	По серии 1462-5
а6ф		Тр 219*3,5	
В2Т		Тр 114*3	
ГФС		сложный	Сортамент на листе 22.
ТС		сложный	
а12		∠ 100*6,5	

Примечания:

- 1 Разрез 7-7 приведен на листах 14,15
- 2 Конструкции фонарей принимаются по серии 1464-2/73 выпуски 1 и 2.
- 3 Прогоны принимаются по серии 1462-5
- 4 Связевые фермы „ГФС“ устанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 1б.
- 5 Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС“
- 6 При использовании сечений связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями в пояснительной записке
- 7 Сортаменты элементов связей на листах 22,23
- 8 Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1460-5.
- 9 Работать совместно с листом 12
- 10 К верхнему поясу прогона „ПК“, устанавливаемого по средним рядам колонн у торца здания и у температурного шва, приваривается лист (см. прогон „ПЕ“).



ТК 1974	Пример решения схемы связей и прогонов по верхнему поясу стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1460-5
		Выпуск 2
		Лист 6

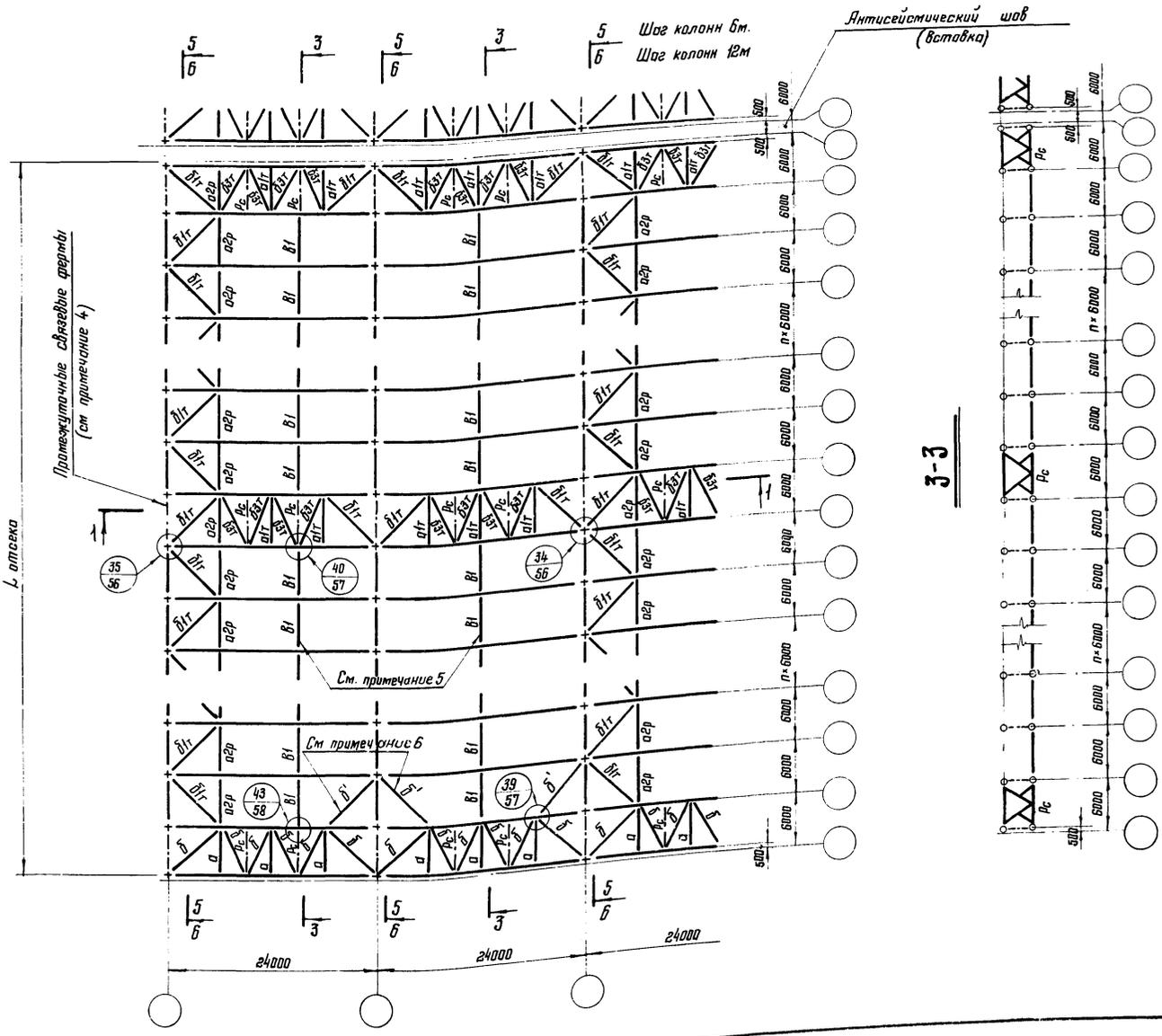
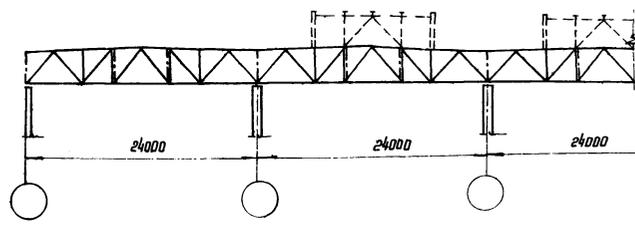


Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а, б		—	См. примечание 7
б'		—	— " — " — " 6,7
б1т		Тр. 168×4	
а2р		Тр. 127×3	
в1		Л 76×5	для зданий с обычным режимом работы
		2Л 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы
Рс		сложный	Сортамент на листе 22
а1т		Тр. 114×3	
б3т		Тр. 102×2,5	

**Примечания**

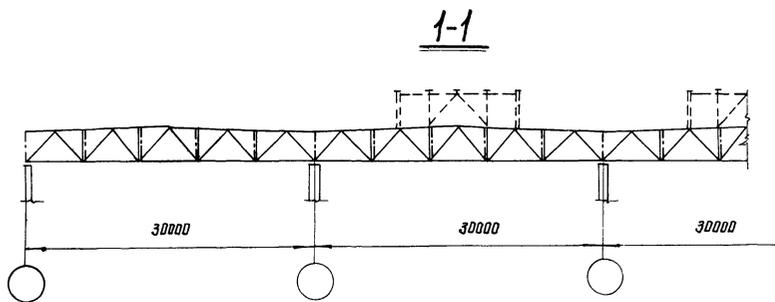
1. На схеме шаг колонн показан 6м. При шаге 12м. по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей принимается по данному листу, а маркировка узлов крепления связей к подстропильным фермам — по листу 13.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 14, 15.
3. При подборе сечений связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 22, 23.
4. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
5. Расположение растяжек „в1“ на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 25, 24 выпуска 1, серии 1460-5.
6. Дополнительные раскосы „б'“ устанавливаются в случаях, предусмотренных на листе 17.
7. Марки „а“, „б“ и „б'“ элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 17 и сортаментом на листах 22, 23.
8. Марки стали указаны в разделе VII пояснительной записки к выпуску 1, серии 1460-5.
9. Работать совместно с листом 2.

1-1



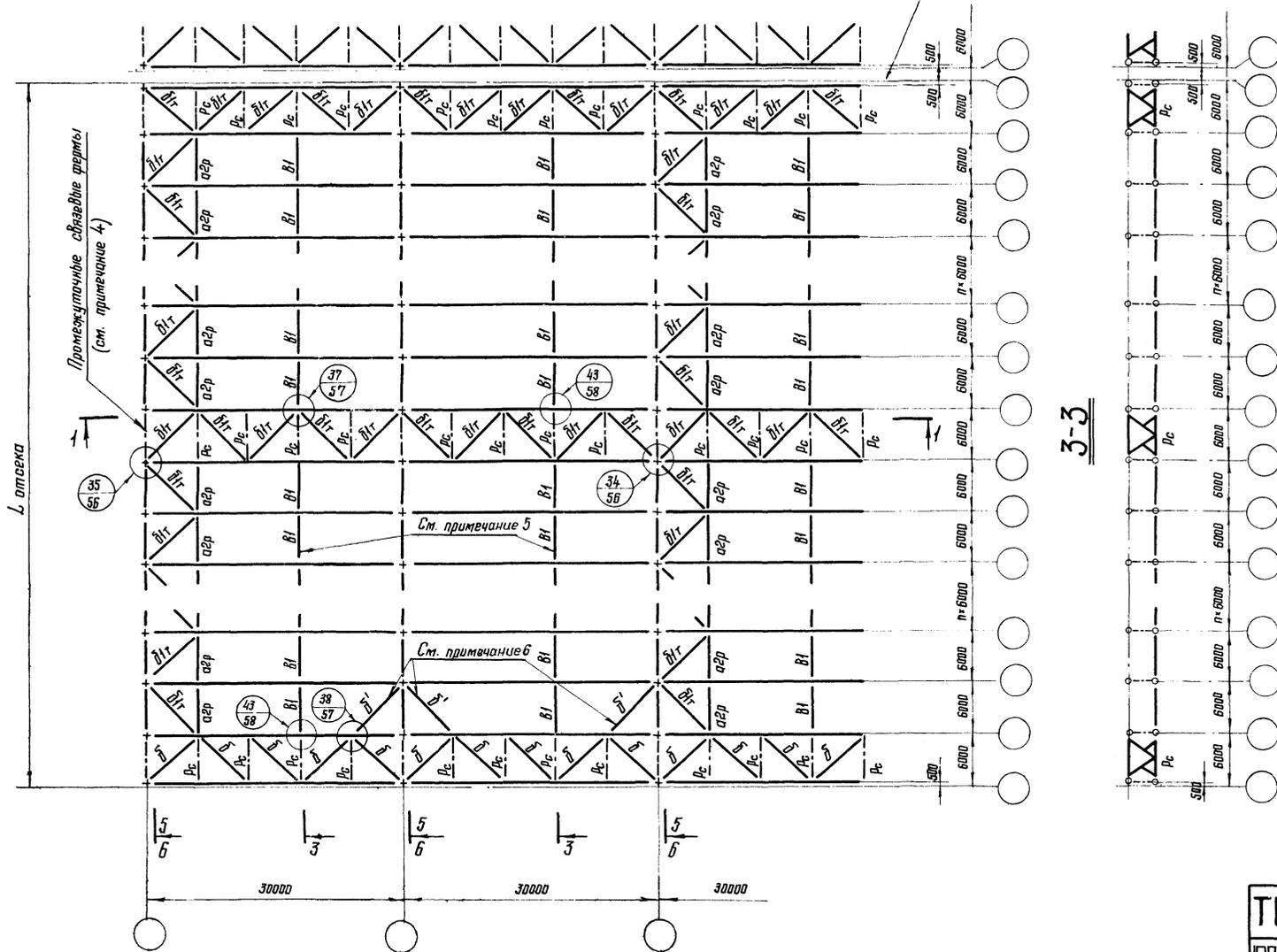
3-3

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	Серия 1460-5
	Выпуск 2	Лист 8



Шаг колонн 6м  
Шаг колонн 12м

Антисейсмический шов  
(вставка)



Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
В		—	см примечание 7
В'		—	— " — — — — 6,7
В1Г		Тр 163*4	
а2р		Тр 127*3	
В1		∠ 75*5	для зданий с обычным режимом работы
		2∠ 63*4	для зданий с тяжёлым режимом работы
Рс		сложный	Сортамент на листе 22

Примечания:

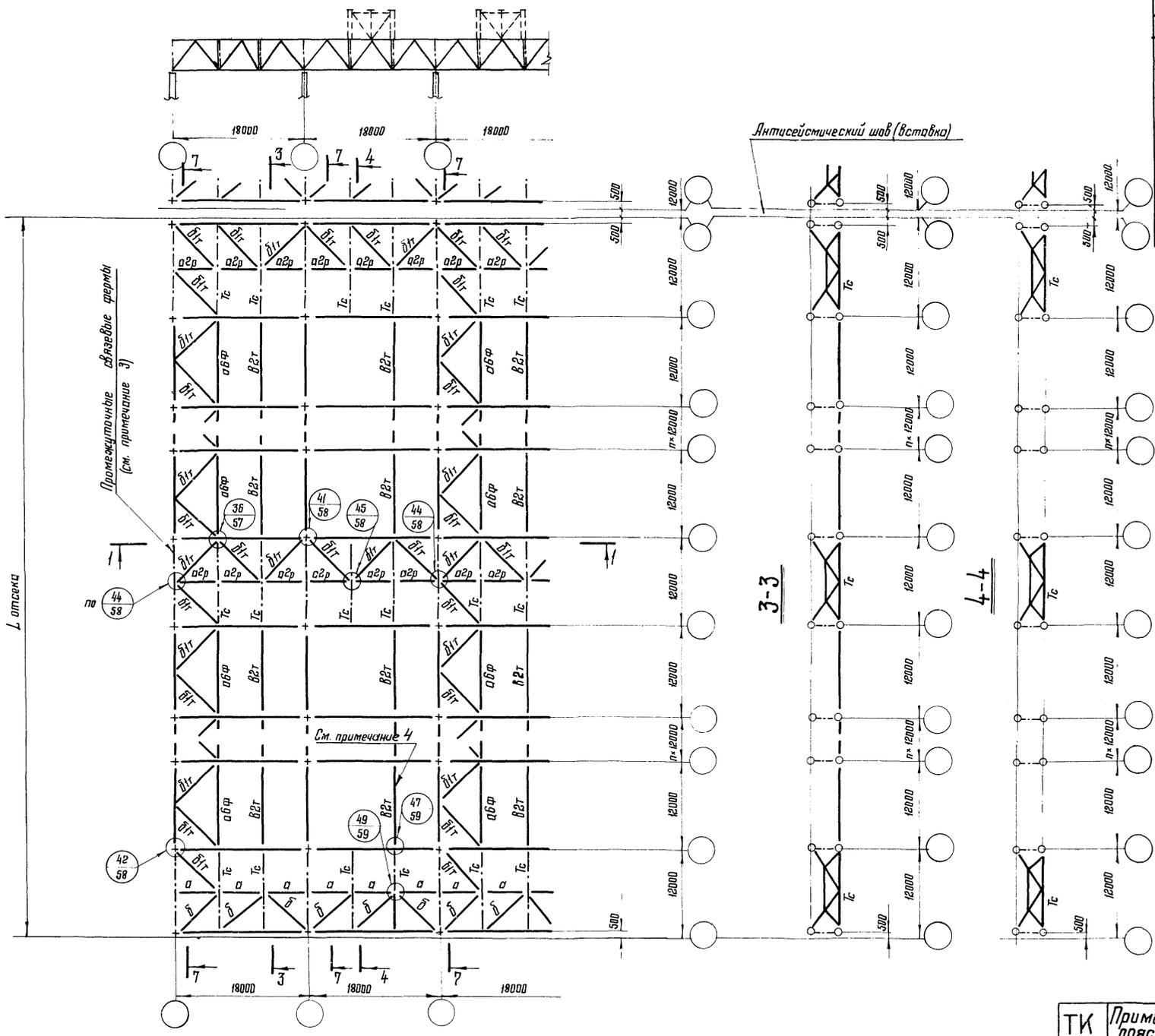
1. На схеме шаг колонн показан 6м. При шаге 12м. по рядом колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей принимается по данному листу, а маркировка узлов крепления связей к подстропильным фермам по листу 13.
2. Разрезы 5-5 ( шаг колонн 6м) и 6-6 ( шаг колонн 12м) приведены на листах 14,15.
3. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-1\* пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 22,23
4. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
5. Расположение растяжек „В1“ на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 24,25 выпуска 1, серии 1.460-5.
6. Дополнительные раскосы „В'“ устанавливаются в случаях, предусмотренных на листе 17.
7. Марки „В“ и „В'“ элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производится согласно указаниям на листе 17 и сортаментам на листах 22,23.
8. Марки стали указаны в разделе VII пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5
9. Работать совместно с листом 3.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	Серия 1.460-5	
		Выпуск 2	Лист 9

г. Москва  
И.п. конструктора Шварца  
Исполнил Колыгина  
Проверил

### Таблица элементов

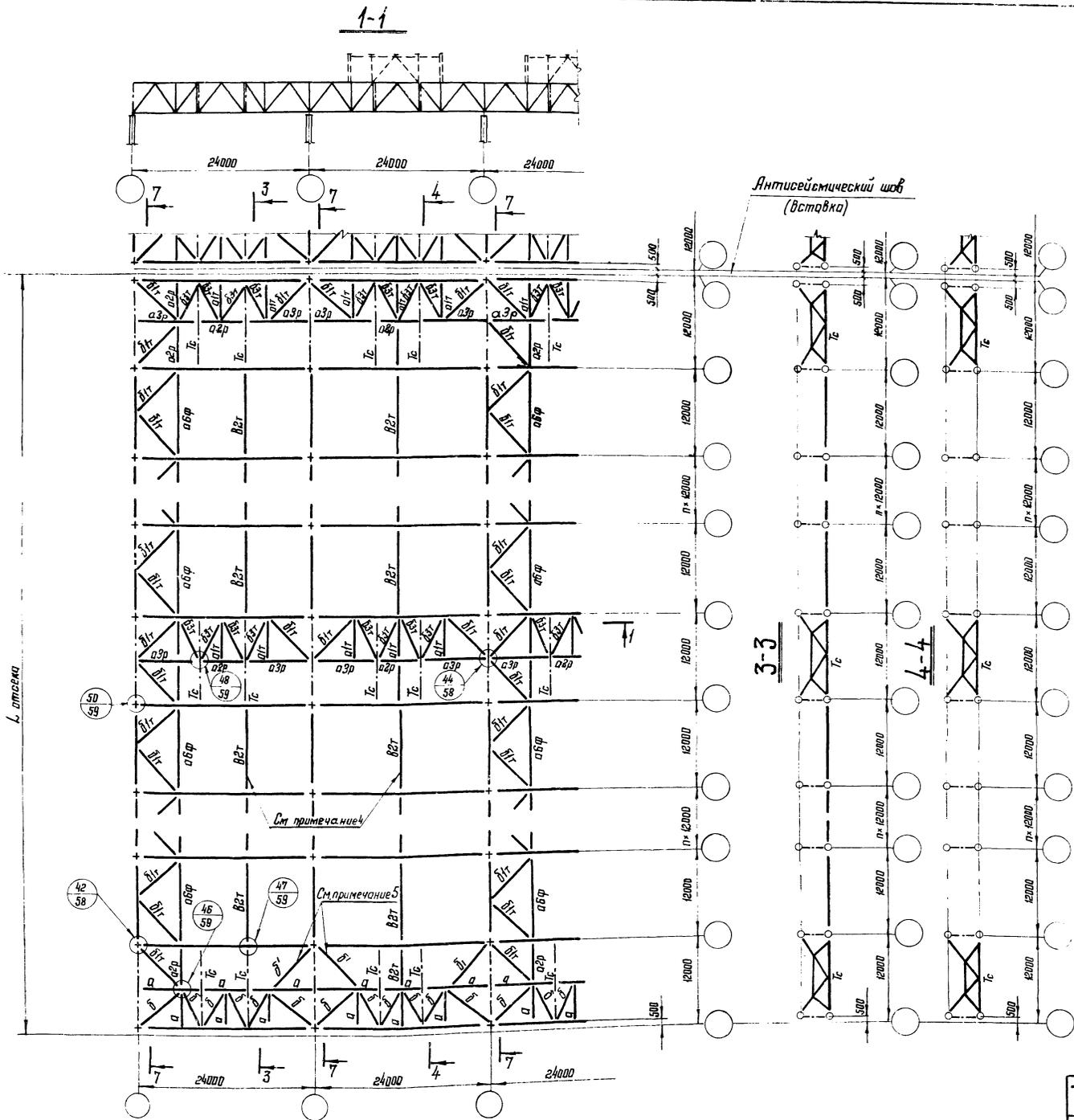
Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а, б		—	см. примечание 5
д1г		Тр. 168×4	
абф		Тр. 219×3,5	
а2р		Тр. 127×3	
в2т		Тр. 114×3	
тс		слазный	Сортамент на листе 22



### Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 14, 15.
2. При пользовании сечениями связей приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 22, 23.
3. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
4. Расположение растяжек «в2т» на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 24, 25, выпуска 1, серии 1.460-5.
5. Марки «а» и «б» элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производится согласно указаниям на листе 17 и сортаментом на листах 22, 23.
6. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.
7. Работать совместно с листом 4.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-5
		Выпуск 2 Лист 10



Марка	Сечение	Состав	Примечание
а, б	○	—	См примечание б
б'	○	—	— " — " — 5,6
б1т	○	Тр. 168×4	
а6ф	○	Тр. 219×3,5	
б3т	○	Тр. 102×2,5	
а2р	○	Тр. 127×3	
в2т	○	Тр. 114×3	
тс	△	Спаянный	Сортамент на листе 22
а1т	○	Тр. 114×3	
а3р	○	Тр. 168×4	

**Примечания:**

1. Разрез 7-7 приведен на листах 14,15.
2. При использовании сечений связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 22,23.
3. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
4. Расположение растяжек «в2т» на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 24,25 вилучка 1, серии 1.460-5.
5. Дополнительные раскрасы «б» устанавливаются в случаях, предусмотренных на листе 17.
6. Марки «а», «б» и «б'» элементов связей являются общими. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 17 и сортаментам на листах 22,23.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к вилучку 1, серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом б.

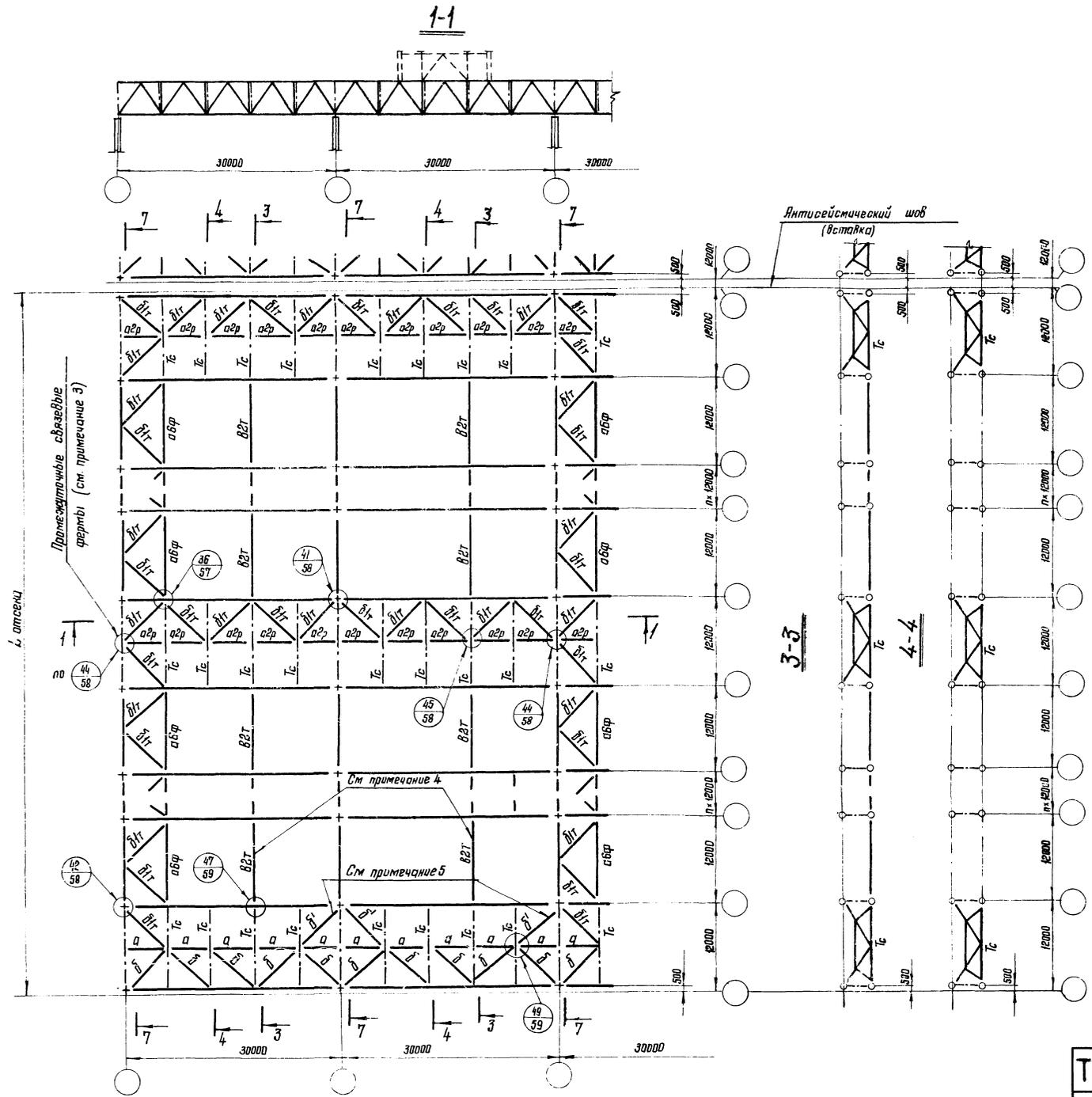
ТК	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шов ферм и колонн 12м.	Серия	1.460-5
1974г.		Вилучок	2
		Лист	11

Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а, б		—	См. примечание б
б'		—	— " — " — 5,6
В1т		Тр. 168×4	
авф		Тр. 219×3,5	
а2р		Тр. 127×3	
В2т		Тр. 114×3	
Тс		сплошной	Сортимент на листе 22

Примечания:

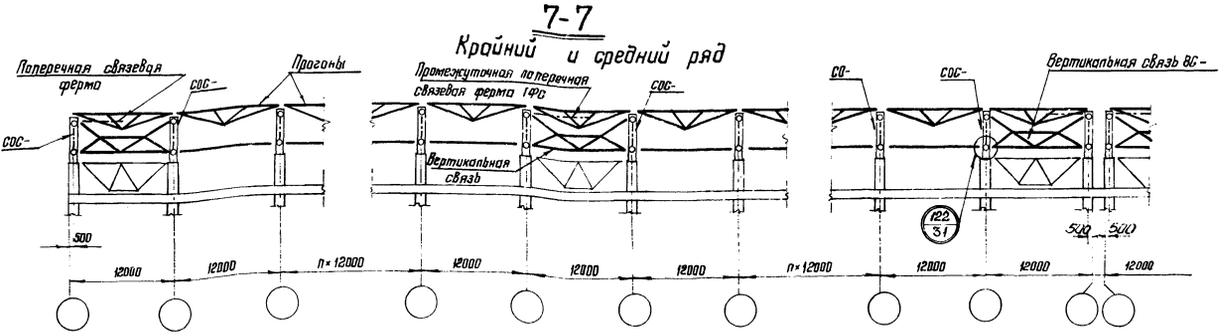
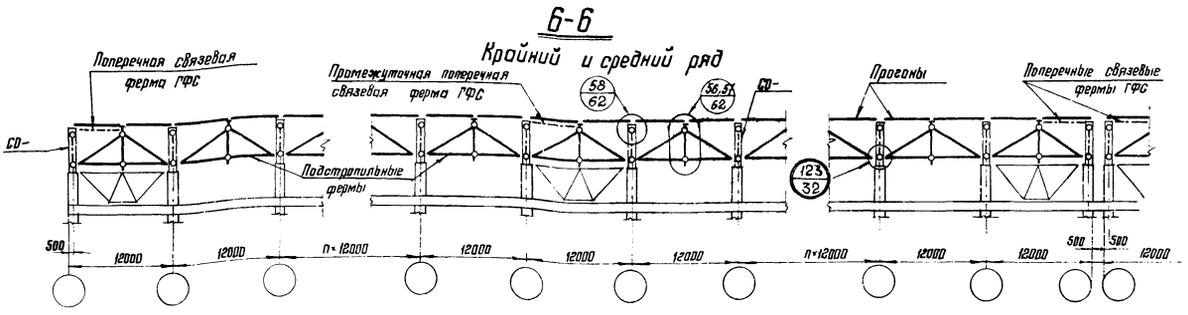
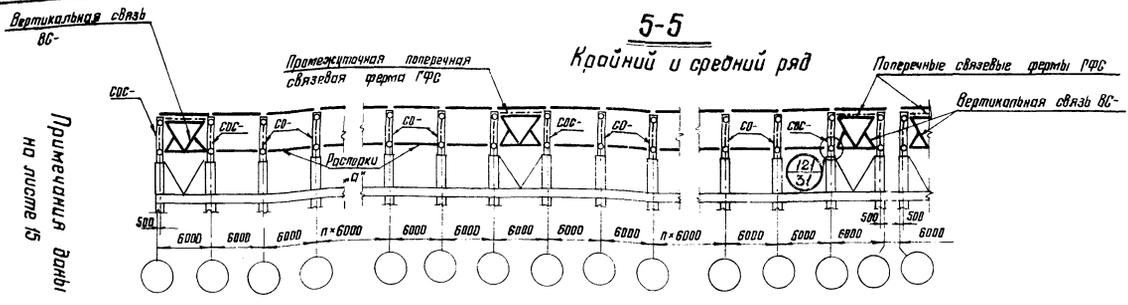
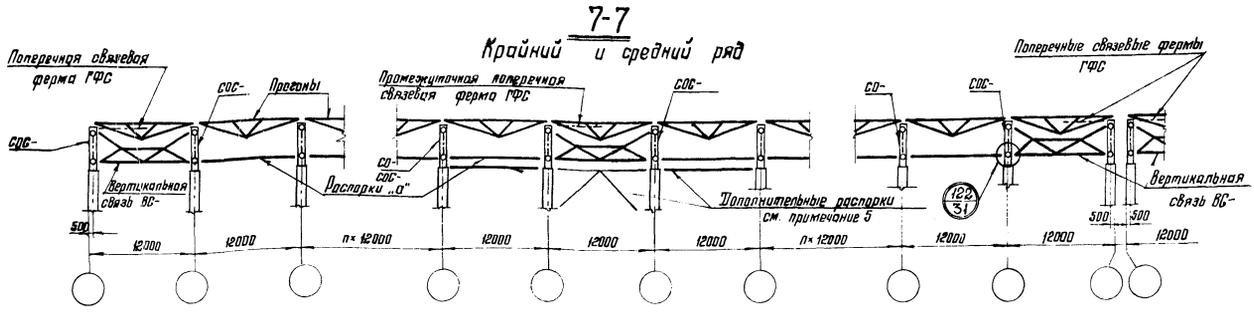
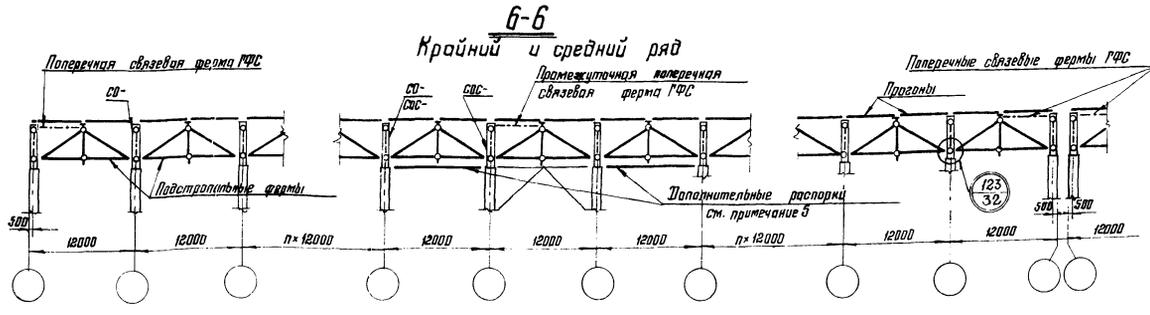
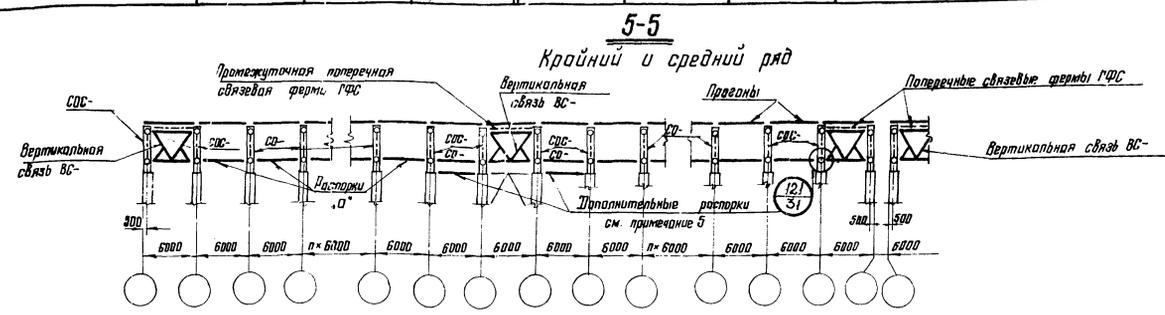
1. Разрез 7-7 приведен на листах 14,15.
2. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортимент элементов связей на листах 22,23.
3. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
4. Расположение растяжек „В2т“ на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 24,25 выпуска 1, серии 1.460-5.
5. Дополнительные раскосы „б“ устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 17.
6. Марки „а“, „б“ и „б'“ элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производится согласно указаниям на листе 17 и сортаментам на листах 22,23.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.
8. Работать совместно с листом б.



ТК 1974	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-5
		Выпуск Лист 2 12



Колонны стальные и железобетонные. Здания без мостовых: Краевые



Колонны стальные. Здания с мостовыми Краевыми.

Примечания даны на листе 15

ТК  
1574  
Разделы 5-5; 6-6; 7-7 по продольным рядам колонн без мостовых: Краевые и железобетонные в зданиях с мостовыми Краевыми.

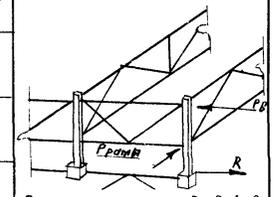
Колонны железобетонные.

Здания с мостовыми кранами.

Здания бескрановые при отсутствии вертикальных связей по колоннам.

Сортамент опорных стоек.

Марка стойки	Местоположение стойки		Длина стоек по высоте по стоекам	Длина стоек по ширине по стоекам	Длина стоек по ширине по стоекам	Схемы приложения нагрузки	Марка стали	Расход стали по 1 шт в кг	Масса стоек по 1 шт в кг
	Шаг колонн	Ряд							
СОС-1	6	Крайний	"0"	70 20	24.4	26.0	Углеродистая "Сталь 3"	315	28
СОС-2	6 или 12	Крайний	"250" или "500"	70 11	9.0	9.3		293	28
СОС-3		Крайний	"250" или "500"	11:20	27.0	27.6		388	28
СОС-4		Средний	-	70 10	8.5	9.0		280	28
СОС-5		Средний	-	10:30	18.8	28.0		422	28
СО-6		12	Крайний с подстропильными фермами	"250" или "500"	70 11	9.0		9.3	288
СО-10	12	Крайний с подстропильными фермами	"250" или "500"	11:20	27.3	27.8		431	28
СО-8	12	Средний с подстропильными фермами	-	70 10	8.5	9.0		258	Серия 1,460-5 Вып. 1 лист 47
СО-11	12	Средний с подстропильными фермами	-	10:30	32.6	33.7		445	28

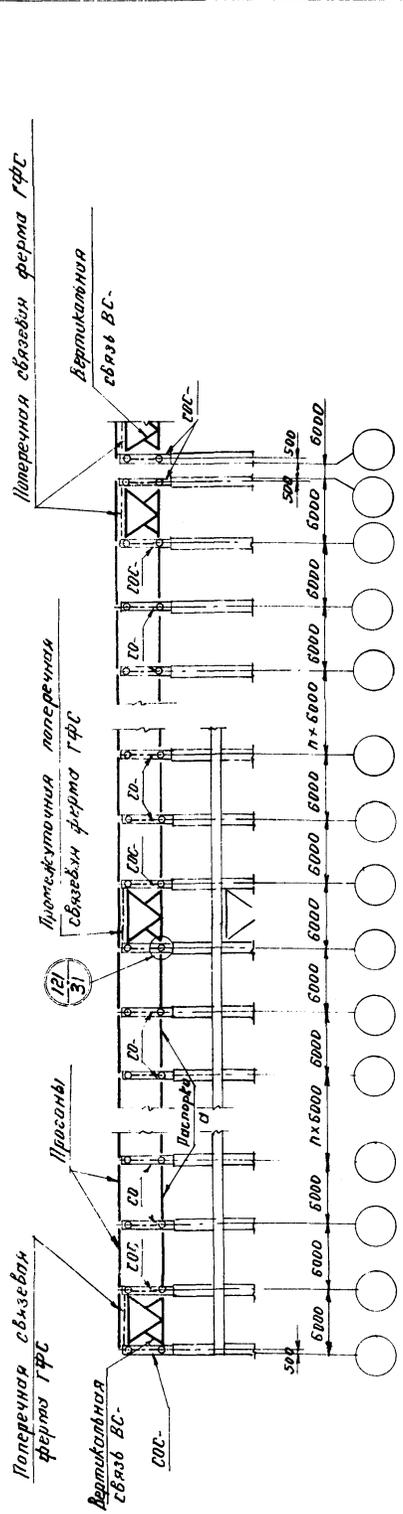


Рамы - нагрузка от воздействия кранов и ветра или сейсмическая нагрузка, действующая поперек здания.  
 R<sub>с</sub> - Сейсмическая нагрузка, действующая вдоль здания и передающаяся со смежной фермы ГФС на опорную стойку.  
 R - Сейсмическая нагрузка от массы покрытия снега и стен или нагрузка от ветра, действующая вдоль здания и передающаяся с опорной стойки на связь по колоннам (или на дополнительные распорки).

\* При шаге стропильных ферм 12м стойка СОС-4 применяется только в случае примыкания ферм одинаковых пролетов.

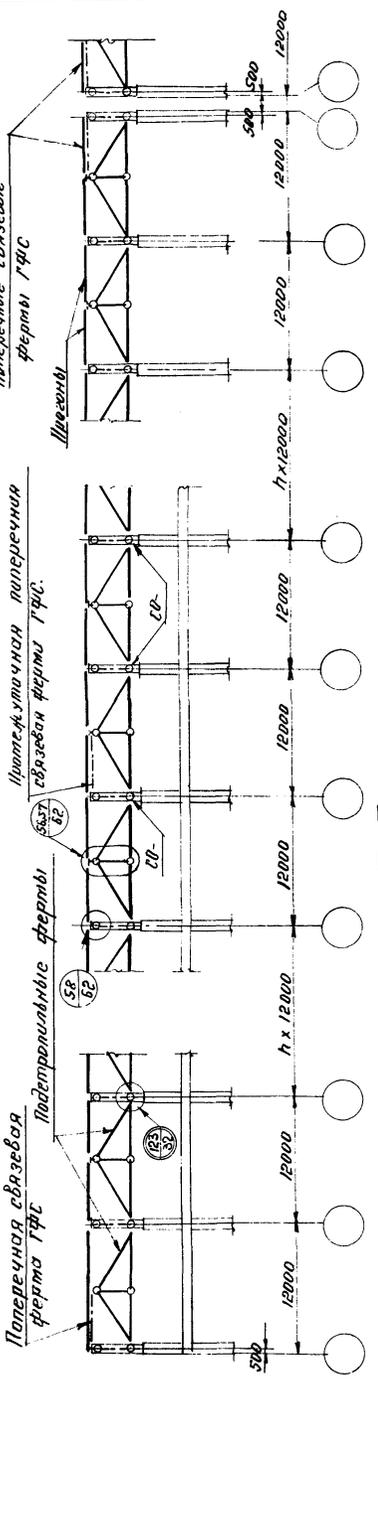
5-5

Крайний и средний ряд.



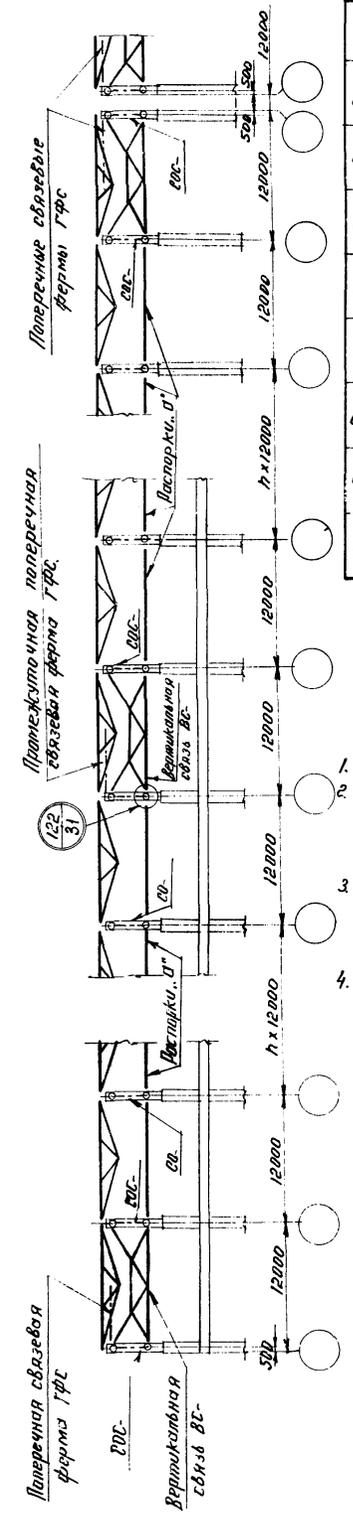
6-6

Крайний и средний ряд.



7-7

Крайний и средний ряд.



Примечания:

1. Расположение разрезов см. на листах 1-13.
2. Геометрические схемы связей по колоннам ниже уровня покрытия показаны условно и принимаются по соответствующим сериям колонн.
3. Конкретные марки вертикальных связей "ВС" и распорок "а" принимаются по сортаментам на листах 22, 23 на основании расчета. Указания по расчету приведены на листе 18.
4. Марки опорных стоек "СО", устанавливаемых по рядам колонн без подстропильных ферм, принимаются по сортаменту, приведенному в выпуске 1, 460-5 на листе 35. По рядам колонн с подстропильными фермами марки опорных стоек "СО" принимаются по сортаменту на данном листе. Опорные стойки "СО" устанавливаются на колонны, к которым крепятся вертикальные связи или дополнительные распорки (см. разрезы 5-5; 6-6; 7-7 на листе 14), а также у вертикальных связей "ВС". Марки стоек "СОС" принимаются по сортаменту, приведенному на данном листе.
5. Вертикальные связи по колоннам следует компоновать таким образом, чтобы значение сейсмической нагрузки R, передающейся с опорной стойки на связь по колоннам, не превышало указанной в сортаменте на данном листе. Для этого рекомендуются связи решать жестко-растянутыми, размещать их расположение с пружинными связываемыми фермами ГФС, в необходимых случаях устанавливать между колоннами дополнительные распорки (см. разрезы 5-5; 6-6; 7-7 на листе 14), с целью включения необходимого количества опорных стоек в передачу сейсмических сил на связи по колоннам.

ТК 1974.	Разрезы 5-5; 6-6; 7-7 по продольным рядам колонн. Колонны железобетонные. Здания с мостовыми кранами, здания бескрановые при отсутствии вертикальных связей по колоннам. Сортамент опорных стоек.	Серия 1,460-5
		Выпуск 2 Лист 15

Указания по расчету поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм.

1. Количество связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм назначается с таким расчетом, чтобы усилия в поясах и раскосах связевой фермы от сейсмических сил, приложенных в узлах связевой фермы не превышали максимальных значений несущей способности поясов и раскосов, приведенных в сортаменте на листе 22.

При этом должны соблюдаться следующие условия:

- а) установка связевых ферм в торцах сейсмического отсека обязательна;
- б) количество промежуточных связевых ферм определяется расчетом. При этом в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов и длине сейсмического отсека более 96 м и в зданиях с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов и длине сейсмического отсека более 60 м необходима установка не менее одной промежуточной связевой фермы;
- в) промежуточные связевые фермы должны располагаться по длине сейсмического отсека равномерно.

Количество связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм определяется на основе следующих рекомендаций:

2. Бесфранарные пролеты.

Определяется значение сейсмической силы „ $S_1$ “ от массы покрытия и снега в целом, на пролет (в пределах длины сейсмического отсека.)

$$S_1 = Q \cdot \beta \cdot K \cdot \eta$$

- где:  $Q$  – масса покрытия и снега, определяется с учетом п.29 СНиП II-А12-69;
- $\beta$  – коэффициент динамичности, определяется при расчете каркаса здания;
- $K$  – коэффициент сейсмичности (принимается по СНиП II-А12-69);
- $\eta$  – коэффициент влияния формы деформации (среднее значение принимается равным).

Определяется значение сейсмической силы „ $S_2$ “ от массы торцевой стены на участке в пределах верхней половины высоты стропильной фермы и парапета.

$$S_2 = q \cdot F \cdot \beta \cdot K \cdot \eta,$$

где:  $q$  – масса торцевой стены в кг/м<sup>2</sup>,  $F$  – расчетная площадь торцевой стены.

Определяются усилия  $N_1$  и  $N_2$  в поясе связевой фермы от сил  $S_1$  и  $S_2$  соответственно (усилия „ $N$ “ от единичных значений сил  $S_1$  и  $S_2$  принимаются по листу 20)

Определяется минимально необходимое количество „ $K$ “ связевых ферм на отсек, исходя из максимального сечения пояса, имеющегося в сортаменте на листе 22.

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

где:  $[N]$  – несущая способность максимального сечения пояса по сортаменту на листе 22. Исходя из принятого количества связевых ферм, определяются расчетные усилия в элементах связевых ферм и их сечения, учитывая при этом распределение сейсмических сил:

$S_1$  – воспринимается всеми связевыми фермами и распределяется между ними равномерно;

$S_2$  – воспринимается только связевой фермой, расположенной в торце здания.

3. Пролеты в фронтонах.

Количество и расположение связевых ферм назначается в соответствии с указаниями п.1. Определяется значение сейсмических сил  $S_1 \div S_2$  от массы покрытия и снега с площадями покрытия  $F_1 \div F_4$  указанных на схеме и значение сейсмической силы  $S_5$  от массы торцевой стены.

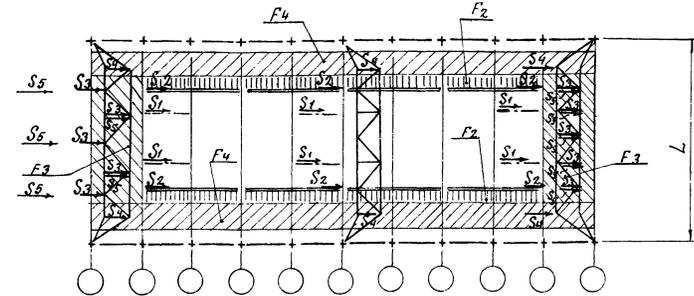


Таблица 1

Характеристика сейсмических сил $S_1 \div S_5$	
$S_1$ – нагрузка от массы покрытия и снега на всем фрононе и от 40% массы фрононных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.)	Нагрузка приложена в местах крепления вертикальных связей по фронону к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами.
$S_2$ – нагрузка в размере 60% от массы фрононных панелей (с остеклением и механизмами открывания и т.д.) от снега и кровли у фронона вдоль здания на участке шириной 1,5 м.	Нагрузка приложена в местах опирания фрононных панелей и равномерно распределена между всеми связевыми фермами по верхнему поясу стропильных ферм.
$S_3$ – нагрузка от массы кровли и снега с участка перед фронаном.	Нагрузка передается через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных в торце здания.
$S_4$ – нагрузка от массы кровли и снега расположена на внефрононной зоне пролета.	Нагрузка через прогоны передается в узлы связевой фермы и распределяется между связевыми фермами равномерно.
$S_5$ – нагрузка от массы торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета.	Нагрузка приложена в узлах связевой фермы, расположенной в торце здания.

Определяются усилия  $N_1, N_2, N_4$  в поясе связевой фермы от нагрузок  $S_1, S_2, S_4$  равномерно-распределенных между всеми связевыми фермами (усилия от единичных нагрузок на листе 20).  
 Определяются усилия  $N_3, N_5$  в поясе связевой фермы от нагрузок  $S_3$  и  $S_5$ , которые воспринимаются связевыми фермами, расположенными в торце здания.  
 Определяется минимально необходимое количество „ $K$ “ связевых ферм на отсек, принимая максимальные сечения пояса по сортаменту на листе 22.

$$K = \frac{N_1 + N_2 + N_4}{[N] - (N_3 + N_5)}$$

где  $[N]$  – несущая способность максимального сечения пояса связей, имеющегося в сортаменте элементов связевых ферм на листе 22.

Определяются суммарные расчетные усилия в сечениях всех элементов связевой фермы, расположенной в торце здания, учитывая распределение сейсмических сил:  $S_1, S_2, S_4$  – воспринимаются всеми фермами и распределяются между ними равномерно.  $S_3, S_5$  – воспринимаются только связевой фермой, расположенной в торце здания.  
 Пример расчета поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм приведен на листах 29-31.

ТК 1974г	Указания по расчету поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм.	Серия
		1.460 - 5
		Выпуск лист
		2 / 16

Указания по проверке сечений нижних поясов стропильных ферм, входящих в состав горизонтальных связевых ферм, расположенных в торце здания на воздействие продольной сейсмической силы.

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

$q$  (кгс/м<sup>2</sup>) – вертикальная нагрузка, принимается по расчету на особое сочетание и вычисляется в двух вариантах:

- а) от массы покрытия и снегового покрова;
- б) только от массы покрытия. При этом следует учитывать разное значение вертикальной нагрузки, действующей на ферму, расположенную у торца здания, и смежно с ней.

$S$  (тс) – горизонтальная сейсмическая нагрузка от массы торцевой стены, приложенная в узлах опирания стоек торцевого факверка на связевую ферму, поясами которой являются нижние пояса стропильных ферм.

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

Учитывая, что продольная сейсмическая нагрузка может иметь два взаимно противоположных направления, определение усилий производится в 2<sup>х</sup> комбинациях:

- а) вертикальная нагрузка от массы покрытия и снега и горизонтальная нагрузка, направление которой вызывает в нижнем поясе стропильной фермы растяжение;
- б) вертикальная нагрузка от массы покрытия без учета снега и горизонтальная нагрузка, вызывающая в нижнем поясе сжатие.

3. Полученные усилия в нижних поясах стропильных ферм сравниваются с усилиями в марке стропильной фермы, принятой по выпуску 1 серии 1460-5. При сравнении необходимо иметь в виду, что несущая способность сжатых поясов при гибкости их меньше 100 и несущая способность растянутых элементов принимается с учетом коэффициента условий работы  $\gamma_{кр}=1,4$ . Если усилия при продольном сейсмическом воздействии превышают усилия в нижнем поясе фермы, принятой по выпуску 1 или имеют другой знак (сжатие), возможны следующие варианты усиления:

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

Указания по проверке сечений раскосов и поясов связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм у торца здания на сейсмическую нагрузку от торцевой стены.

1. Определяются горизонтальные сейсмические нагрузки „ $S$ “ от массы торцевой стены, приложенные в узлах опирания стоек торцевого факверка на связевую ферму.

2. Определяется усилие в опорном раскосе и в поясе связевой фермы (при шаге ферм 12м) и по сортаменту на листе 22 настоящего выпуска принимаются необходимые сечения раскоса и пояса. Сечения остальных раскосов связевой фермы принимаются по опорному раскосу.

3. Принятые сечения раскосов связевой фермы сравниваются с сечениями, требуемыми в соответствии с указаниями на листе 26 выпуска 1 серии 1460-5, а сечения поясов и распорок сравниваются с сечениями, указанными в таблице на листе 23 данного выпуска по расчету на ветровые нагрузки и принимаются сечения с большей несущей способностью.

4. Если усилия в опорном раскосе связевой фермы по расчету на сейсмическую нагрузку превышают несущую способность раскосов, приведенную в сортаменте на листе 22, устанавливается дополнительный раскос  $\delta^1$  (см листы 8; 9; 11; 12 настоящего выпуска.)

Усилие в опорном раскосе при этом принимается с коэффициентом 0,5.

Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связей, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм, приведены на листе 21.

ТК	Указания по проверке сечений раскосов и поясов связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм у торца здания, на сейсмическую нагрузку.	Серия 1460-5
1974г.		Выпуск Лист 2 17

Указания

по выбору марок вертикальных связей и распорок  
расположенных по рядам колонн.

1. Определяются нагрузки на вертикальные связи и распорки при продольном сейсмическом воздействии:

- $S_1$  — горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связей и фермы, расположенной в плоскости верхних поясов стропильных ферм и приложенная в уровне верхнего пояса вертикальной связи.
- $S_2$  — горизонтальная сейсмическая нагрузка от массы торцевой стены, передающаяся со связей и фермы по нижним поясам стропильных ферм и со стойки торцевого фронтона, расположенной у колонны,

- и приложенная в уровне нижнего пояса вертикальных связей
- 2. По таблице 1 на данном листе определяются расчетные нагрузки  $S_B, S_H$  и  $N$ , непосредственно воздействующие на вертикальную связь или распорку (с учетом отпора ж.б. колонн или с вычетом нагрузки, воспринимаемой вертикальной связью в надкрановой части колонн.)
- 3. По сортаменту на листе 22 данного выпуска принимается необходимая марка вертикальной связи с допускаемыми расчетными нагрузками  $[S_B]$  и  $[S_H]$  равными или большими чем значения расчетных нагрузок  $S_H$  и  $S_B$ , вычисленных по настоящим указаниям. Принятая марка проверяется на воздействие ветровых нагрузок.

Таблица 1

Тип здания	Материал колонн	Схемы расположения вертикальных связей и распорок по рядам колонн.	Вид связи	Схема приложения нагрузок		Значения расчетных нагрузок: $N$ — для распорок, $S_B, S_H$ — для вертикальных связей		Примечания
				Шаг ферм 6м.	Шаг ферм 12м.	Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва	
С мастовыми кранами.	Железобетонные.		Вертикальные связи			$S_B = S_1; S_H = S_2 \frac{n-1}{n} - \sum S_1 \frac{1}{n}$	$S_B = S_1; S_H = S_2 \frac{n-2}{n} - \sum S_1 \frac{1}{n}$	n — количество колонн в ряду $S_1, S_2$ — нагрузки, вычисленные в соответствии с п.1 настоящих указаний
			Распорки			$N = S_2 \frac{n-2}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$	$N = S_2 \frac{n-4}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$	
			Вертикальные связи			$S_B = S_1; S_H = S_2 \frac{0,5n-1}{n} - \sum S_1 \frac{1}{n}$	$S_B = S_1; S_H = S_2 \frac{0,5n-2}{n} - \sum S_1 \frac{1}{n}$	
С мастовыми кранами.	Стальные.		Вертикальные связи			$N = S_2 \frac{n-3}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{3}{n}$ При шаге ферм 6м	$N = S_2 \frac{n-6}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{3}{n}$ При шаге ферм 6м	При расчете вертикальных связей учитывать также воздействие сейсмических сил $S_1$ и $S_2$ в направлении противоположном принятому по таблице 1.
			Распорки			$N = S_2 \frac{n-2}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$ При шаге ферм 12м	$N = S_2 \frac{n-4}{n} + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$ При шаге ферм 12м	
			Вертикальные связи			$S_B = S_1; S_H = 0,5(S_2 - S_1)$		
Без мастовых кранов	Железобетонные и стальные.		Вертикальные связи			$S_B = S_1; S_H = S_2; S_H^* = 0,5S_2$		
			Распорки			$N = S_1 + S_2$		
			Вертикальные связи					

Вертикальные связи по колоннам доходят до низа покрытия и совмещаются с промежуточными поперечными связями фермами по верхним поясам стропильных ферм.

\*1) Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы  $\delta^1$  (см схемы связей на листах 8; 9; 11; 12 и указания на листе 17 данного выпуска.)

ТК 1974г	Указания по выбору марок вертикальных связей и распорок.	Серия 1.460-5
		Выпуск 2
		Лист 18

Указания

по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие.

1. По сортаменту, приведенному в серии 1460-5 выпуск 1 (лист 35), принимается необходимая марка фермы, принятая по расчету на основное сочетание нагрузок с учетом указаний п. 47 пояснительной записки выпуска 1.
2. Определяются нагрузки, действующие на подстропильные фермы при продольном сейсмическом воздействии:
  - P - вертикальная нагрузка (принимается по расчету на основное сочетание нагрузок);
  - S<sub>1</sub> - горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связей по верхним поясам стропильных ферм и с прогонов, расположенных непосредственно над подстропильной фермой и приложенная в уровне верхнего пояса подстропильной фермы.
  - S<sub>2</sub> - горизонтальная сейсмическая нагрузка от массы тарцевой стены, передающаяся со связей по нижним поясам стропильных ферм и со стойки фахверка, расположенной у колонны и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы.
3. В зависимости от типа здания (с мастовыми кранами или бескрановые со стальными или с железобетонными колоннами) и расположения подстропильных ферм вдоль здания, по таблице 1 на данном листе принимается расчетная схема подстропильной фермы, схема приложения нагрузок и расчетное значение нагрузок P, S<sub>в</sub> и S<sub>н</sub>, непосредственно воздействующих на под-

стропильную ферму (с учетом отпора ж.б. колонн или с вычетом нагрузки, воспринимающей вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых бапок).

4. Усилия в стержнях подстропильной фермы полученные при расчете ее на нагрузки по п.п. 2, 3. данного указания, сравниваются с усилиями в стержнях фермы, принятой по листу 35 серии 1460-5 выпуск 1. При сравнении необходимо иметь в виду, что из-за кратковременности действия сейсмической нагрузки несущая способность сжатых элементов при гибкости их меньше 100 и несущая способность растянутых элементов определяется с учетом дополнительного коэффициента условий работы  $M_{пр} = 1,4$ .  
 При расчете креплений  $M_{пр} = 1,4$  не учитывается. В случаях превышения усилий возможны следующие варианты усиления: замена марки подстропильной фермы, принятой по сортаменту на листе 35 серии 1460-5 выпуск 1 на последующую марку; замена сечения нижнего пояса; установка дополнительной стойки для развязки нижнего пояса в плоскости фермы; изменение расчетных усилий в стержнях фермы.

Таблица 1

Тип здания	Материал колонн.	Расположение расчетных схем подстропильных ферм по длине здания	Расчетные схемы и схемы приложения нагрузок		Значения расчетных горизонтальных нагрузок				Примечания
			Схема 1	Схема 2	Схема 1		Схема 2		
С мастовыми кранами.	Железобетонные				Здания с анти-сейсмическим швом	Здания без анти-сейсмического шва	Здания с анти-сейсмическим швом	Здания без анти-сейсмического шва	n - количество колонн в ряду P, S <sub>1</sub> и S <sub>2</sub> - нагрузки, вычисленные в соответствии с п.п. 2 и 3 настоящих указаний
					$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2 \frac{n-1}{n} - \sum S_1^1$ $S_{в}^* = S_1$ $S_{н}^* = S_2 \frac{n-1}{n} - \sum S_1^1$	$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2 \frac{n-2}{n} - \sum S_1^1$ $S_{в}^* = S_1$ $S_{н}^* = S_2 \frac{n-2}{n} - \sum S_1^1$	$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2 \frac{n-2}{n} + S_1 \sum S_1^1$ $S_{в}^* = S_1$ $S_{н}^* = S_2 \frac{n-4}{n} + S_1 \sum S_1^1$	$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2 \frac{n-4}{n} + S_1 \sum S_1^1$ $S_{в}^* = S_1$ $S_{н}^* = S_2 \frac{n-4}{n} + S_1 \sum S_1^1$	
С мастовыми кранами.	Стальные				$S_{в} = S_1$ $S_{н} = 0,5(S_2 - S_1)$ $S_{в}^* = S_1$ $S_{н}^* = -0,5S_1$				При расчете подстропильных ферм учитывать также воздействие сейсмических сил S <sub>1</sub> и S <sub>2</sub> в направлении противоположном принятому по таблице 1.
					$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2$ ; $S_{н}^* = 0,5S_2$				
Без мастовых кранов	Железобетонные и стальные				$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2$ ; $S_{н}^* = 0,5S_2$				$S_{н} = S_1 + S_2$ ; $S_{н}^* = S_1 + S_2$
					$S_{в} = S_1$ $S_{н} = S_2$ ; $S_{н}^* = 0,5S_2$				

Вертикальные связи по колоннам доходят до низа покрытия и совмещаются с промежуточными поперечными связевыми фермами по верхним поясам стропильных ферм.

\*1) Определение расчетных нагрузок для случаев когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы в (см. схемы связей на листах 8,9,11,12 и указания на листе 17 данного выпуска.)

ТК	Указания по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие	Серия 1460-5
1974 г.		Лист 2/19

Усилия от единичных нагрузок  $\Sigma S = 1$  тс. в элементах поперечных связевых ферм, расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм.

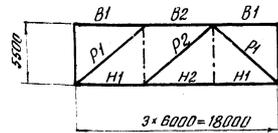
Пролет ферм в м.	Шаг стропильных ферм 6 м.							Шаг стропильных ферм 12 м.										
	Схемы нагрузок	Элементы связей	Усилия в связевых фермах (в тс) от нагрузок по схемам:						Схемы нагрузок	Элементы связей	Усилия в связевых фермах (в тс) от нагрузок по схемам:							
			1	2	3	4	5	6			i	2	3	4	5	6		
18		Пояса	n	1.25	0.84	0.97	0.42	0.75	—		Пояса	n	0.83	0.42	0.55	0.01	0.33	—
			л	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	—			Раскасы	p	0.65	0.65	0.65	0	0.39
		Раскасы	o	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	—		y		0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	—
			p	0.65	0.65	0.65	0	0.39	—									
24		Пояса	n	1.25	0.84	1.17	0.42	1.11	0.95		Пояса	n	0.84	0.42	0.75	0.01	0.69	0.54
			л	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43			Раскасы	p	0.65	0.65	0.65	0	0.65
		Раскасы	o	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74		y		0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
			p	0.65	0.65	0.65	0	0.65	0.46									
30		Пояса	n	1.67	1.25	1.58	0.63	1.25	1.16		Пояса	n	1.25	0.84	1.17	0.21	0.83	0.74
			л	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43			Раскасы	p	0.65	0.65	0.65	0.33	0.65
		Раскасы	o	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74		y		0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	
			p	0.65	0.65	0.65	0.33	0.65	0.51									

ТК Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм. Серия 1.460-5  
197г. Выпуск 2. Лист 20

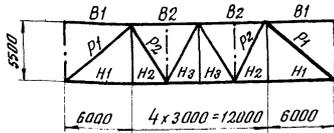
Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм.

Расчетная нагрузка в узел горизонтальных связей по нижним поясам стропильных ферм от ветра при напоре.

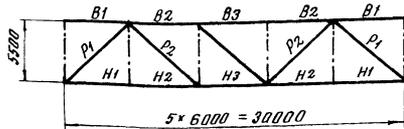
Схемы связевых ферм и нагрузок.



$S=1тс$     $S=1тс$



$S=1тс$   $S=1тс$   $S=1тс$   $S=1тс$   $S=1тс$



$S=1тс$     $S=1тс$     $S=1тс$     $S=1тс$

Элемент связевой	Обозначение стержня.	Усилия в т.с.
Пояса	B1	0
	B2	+1,09
	H1	-1,09
Раскосы	P1	+1,48
	P2	0
Пояса	B1	0
	B2	+3,53
	H1	-2,73
Раскосы	P1	+3,67
	P2	-1,7
Пояса	B1	0
	B2	+3,28
	B3	+3,28
Раскосы	H1	-2,18
	H2	-2,18
	H3	-3,28
Раскосы	P1	+2,96
	P2	-1,48

Отметка верха колонн в м.	ветровые районы.			
	I	II	III	IV
	$q=27 \frac{кгс}{м^2}$	$q=35 \frac{кгс}{м^2}$	$q=45 \frac{кгс}{м^2}$	$q=55 \frac{кгс}{м^2}$
	Нагрузка в т.с.			
4,8	0,64	0,83	1,06	1,30
6,0	0,73	0,95	1,22	1,49
7,2	0,82	1,07	1,37	1,68
8,4	0,92	1,20	1,54	1,88
9,6	1,02	1,32	1,70	2,08
10,8	1,12	1,46	1,87	2,29
12,6	1,30	1,68	2,16	2,64
14,4	1,48	1,92	2,47	3,02
16,2	1,68	2,18	2,81	3,43
18,0	1,90	2,46	3,17	3,87

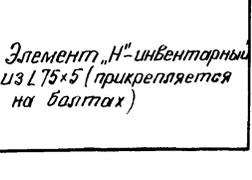
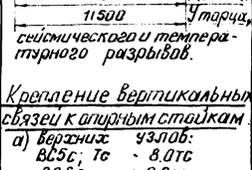
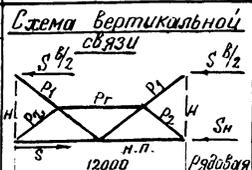
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦИТИН  
 Москва  
 УРАЛЬСКИЙ ЦИТИН  
 Свердловск  
 УРАЛЬСКИЙ ЦИТИН  
 Челябинск  
 УРАЛЬСКИЙ ЦИТИН  
 Пермь

Сортамент вертикальных связей из электросварных труб.

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение		Допускаемая нагрузка (SВ+SН) тс	Усилия для крепления элемента связей тс	Масса связи кг	Место расстановки элементов связей	Примечания	Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение		Допускаемая нагрузка (SВ+SН) тс	Усилия для крепления элемента связей тс	Масса связи кг	Место расстановки элементов связей	Примечание	
			Эквив	Профиль									Эквив	Профиль						
6,0 м.	Вс5с и Рс	Вп	⊕	Тр.127×3	SВ+SН ≤ 8,9 при этом SВ ≤ 6,8	-8,9	230	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Схема вертикальной связи в.п. SВ СН С н.п. 6000 5500 Рядовая Утарца сейсмического и температурного разрывов	12,0 м	Вс5с и Тс	Рг	⊕	Тр.140×3,5	SВ+SН ≤ 13,5	-13,5	560	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Схема вертикальной связи в.п. SВ СН С н.п. 12000 11500 Рядовая Утарца сейсмического и температурного разрывов	
		Нп	⊕	Тр.127×3								Нп	⊕	Тр.140×3,5						
		Р1	⊕	Тр. 83×3								Р1	⊕	Тр.140×3,5						
		Р2	⊕	Л 63×4								Р2	⊕	Тр. 83×3						
	Вс2с	Вп	⊕	Тр.114×3	SВ+SН ≤ 18,6 при этом SВ ≤ 13,0	-6,5	275	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей		Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 13,0 тс Вс3с - 17,8 тс Вс4с - 24,8 тс б) нижних узлов: Вс1с - 8,9 тс Вс2с - 18,6 тс Вс3с - 24,0 тс Вс4с - 41,0 тс Рс - 8,0 тс	12,0 м	Вс6с	Рг	⊕	Тр.140×3,5	SВ+SН ≤ 18,7	-13,5	575		В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей
		Нп	⊕	Тр.159×3,5									Нп	⊕	Тр.159×3,5					
		Р1	⊕	Тр.114×3									Р1	⊕	Тр.140×3,5					
		Р2	⊕	Л 63×4									Р2	⊕	Тр. 83×3					
	Вс3с	Вп	⊕	Тр.127×3	SВ+SН ≤ 24,0 при этом SВ ≤ 17,8	-8,9	310	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей		Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 13,0 тс Вс3с - 17,8 тс Вс4с - 24,8 тс б) нижних узлов: Вс1с - 8,9 тс Вс2с - 18,6 тс Вс3с - 24,0 тс Вс4с - 41,0 тс Рс - 8,0 тс	12,0 м	Вс7с	Рг	⊕	Тр.140×3,5	SВ+SН ≤ 24,0	-13,5	595		В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей
		Нп	⊕	Тр.168×4									Нп	⊕	Тр.168×4					
		Р1	⊕	Тр.127×3									Р1	⊕	Тр.159×3,5					
		Р2	⊕	Л 63×4									Р2	⊕	Тр. 83×3					
Вс4с	Вп	⊕	Тр.159×3,5	SВ+SН ≤ 41,0 при этом SВ ≤ 32,6	-18,6	380	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 13,0 тс Вс3с - 17,8 тс Вс4с - 24,8 тс б) нижних узлов: Вс1с - 8,9 тс Вс2с - 18,6 тс Вс3с - 24,0 тс Вс4с - 41,0 тс Рс - 8,0 тс	12,0 м	Вс8с	Рг	⊕	Тр.140×3,5	SВ+SН ≤ 41,0 при этом SВ ≤ 32,6	-13,5	720	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей			
	Нп	⊕	Тр.219×4								Нп	⊕	Тр.219×4							
	Р1	⊕	Тр.140×3,5								Р1	⊕	Тр.168×4							
	Р2	⊕	Л 63×4								Р2	⊕	Тр. 83×3							

Примечания:

1. Схемы связей покрытий см. листы 1÷13
2. Предусмотрено 2 типа сечений вертикальных связей:
  - круглые электросварные трубы;
  - горячекатаные профили.
3. Крепление элементов связей осуществлять согласно несущим способностям или усилиям, указанным в таблицах. Крепление растяжек по нижним поясам ферм производить на усилие равное 8 тс.
4. Трубы приняты по ГОСТ 10704-63\*, 10705-63\*
5. Марка стали указана в разделе 1 пояснительной записки выпуска 1 серии 1.460-5. Допускается применение труб из углеродистой „Стали 2” с понижением несущей способности элементов связей на 10%.
6. Заводские узлы см. листы 23÷25, а также лист 67 вып. 1 серии 1.460-5.
7. Вертикальные связи и распорки, а также горизонтальные связи в фермах по стропильным фермам располагаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листах 16÷18.
8. Несущая способность элементов связей дана по расчету на основное сочетание нагрузок.



Сортамент вертикальных связей из горячекатаных профилей.

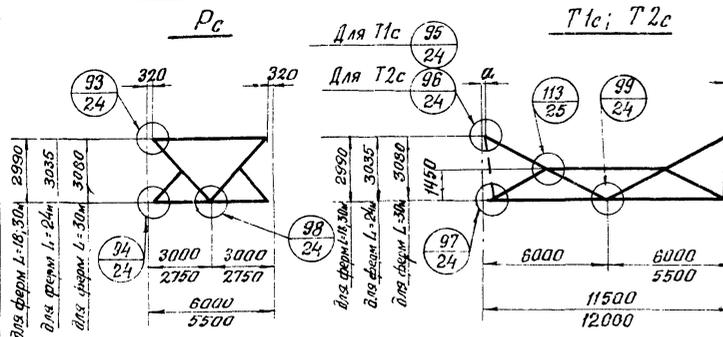
Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение		Допускаемая нагрузка (SВ+SН) тс	Усилия для крепления элемента связей тс	Масса связи кг	Место расстановки элементов связей	Примечания	Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение		Допускаемая нагрузка (SВ+SН) тс	Усилия для крепления элемента связей тс	Масса связи кг	Место расстановки элементов связей	Примечания	
			Эквив	Профиль									Эквив	Профиль						
6,0 м.	Вс1с и Рс	Вп	⊕	2Л 90×6	SВ+SН ≤ 9,3 при этом SВ ≤ 6,8	-10,5	390	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Схема вертикальной связи в.п. SВ СН С н.п. 6000 5500 Рядовая Утарца сейсмического и температурного разрывов	12,0 м	Вс5с и Тс	Рг	⊕	2Л 125×80×7	SВ+SН ≤ 12,0 для ВС5с	-9,5	790 для ВС5с	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Схема вертикальной связи в.п. SВ СН С н.п. 12000 11500 Рядовая Утарца сейсмического и температурного разрывов	
		Нп	⊕	2Л 80×5,5								Нп	⊕	2Л 100×63×6						
		Р1	⊕	2Л 63×4								Р1	⊕	2Л 125×80×7						
		Р2	⊕	Л 63×4								Р2	⊕	2Л 63×4						
	Вс2с	Вп	⊕	2Л 80×5,5	SВ+SН ≤ 19,8 при этом SВ ≤ 14,0	-7,0	400	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей		Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 14,0 тс Вс3с - 18,8 тс Вс4с - 31,0 тс б) нижних узлов: Вс1с - 9,3 тс Вс2с - 19,8 тс Вс3с - 31,3 тс Вс4с - 42,5 тс Рс - 8 тс.	12,0 м	Вс6с	Рг	⊕	2Л 125×80×7	SВ+SН ≤ 17,7	-9,5	800		В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей
		Нп	⊕	2Л 100×6,5									Нп	⊕	2Л 100×63×6					
		Р1	⊕	2Л 75×5									Р1	⊕	2Л 125×80×7					
		Р2	⊕	Л 63×4									Р2	⊕	2Л 63×4					
	Вс3с	Вп	⊕	2Л 90×6	SВ+SН ≤ 31,3 при этом SВ ≤ 18,8	-10,5	490	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей		Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 14,0 тс Вс3с - 18,8 тс Вс4с - 31,0 тс б) нижних узлов: Вс1с - 9,3 тс Вс2с - 19,8 тс Вс3с - 31,3 тс Вс4с - 42,5 тс Рс - 8 тс.	12,0 м	Вс7с	Рг	⊕	2Л 125×80×7	SВ+SН ≤ 23,8	-9,5	840		В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей
		Нп	⊕	2Л 110×8									Нп	⊕	2Л 110×70×6,5					
		Р1	⊕	2Л 80×5,5									Р1	⊕	2Л 125×80×7					
		Р2	⊕	Л 63×4									Р2	⊕	2Л 63×4					
Вс4с	Вп	⊕	2Л 100×6,5	SВ+SН ≤ 42,5 при этом SВ ≤ 31,0	-15,5	630	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей	Крепление вертикальных связей к опорным стойкам а) верхних узлов: Вс1с и Рс - 8,0 тс Вс2с - 14,0 тс Вс3с - 18,8 тс Вс4с - 31,0 тс б) нижних узлов: Вс1с - 9,3 тс Вс2с - 19,8 тс Вс3с - 31,3 тс Вс4с - 42,5 тс Рс - 8 тс.	12,0 м	Вс8с	Рг	⊕	2Л 125×80×7	SВ+SН ≤ 34,5 при этом SВ ≤ 32,6	-9,5	890	В пролете ферм, т.е. в плоскости колонн-связей			
	Нп	⊕	2Л 125×8								Нп	⊕	2Л 125×80×7							
	Р1	⊕	2Л 100×6,5								Р1	⊕	2Л 125×80×7							
	Р2	⊕	Л 63×4								Р2	⊕	2Л 63×4							

ТК	1974г.	Сортамент связей.	Серия
			1.460-5
			Выпуск
			2
			Лист
			22

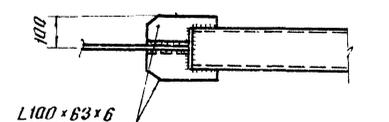
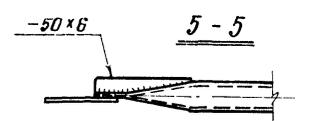
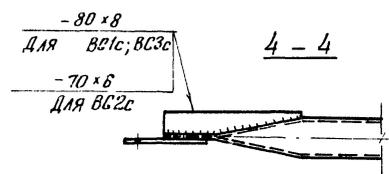
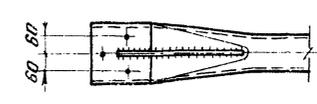
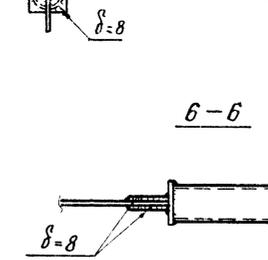
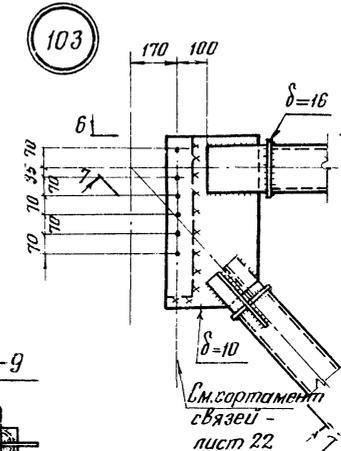
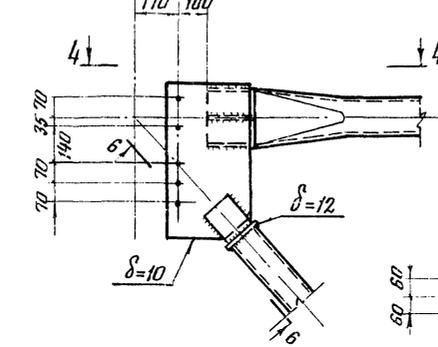
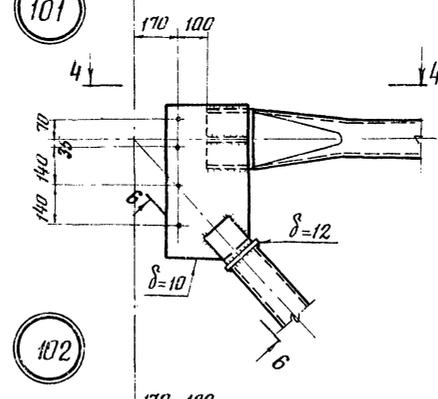
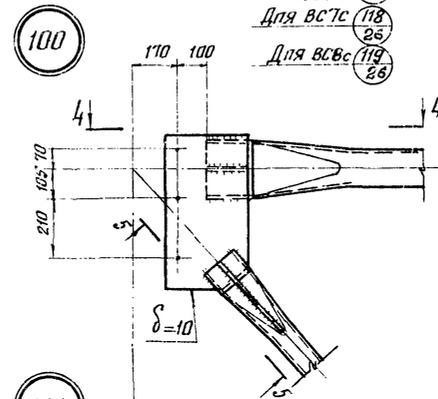
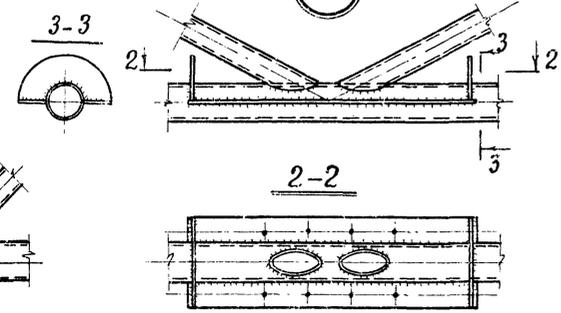
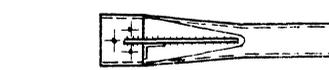
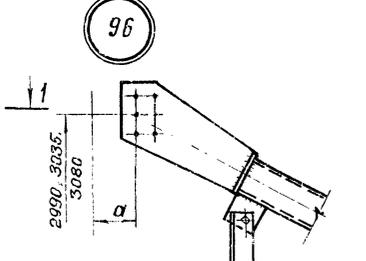
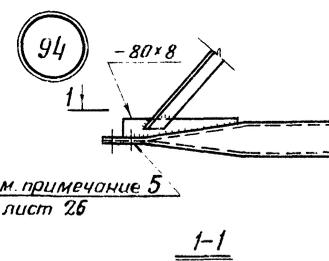
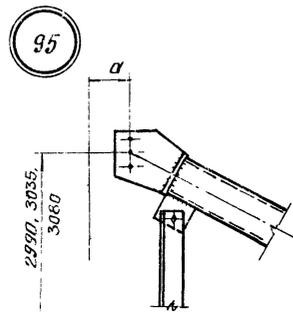
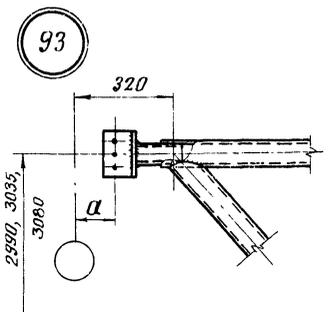
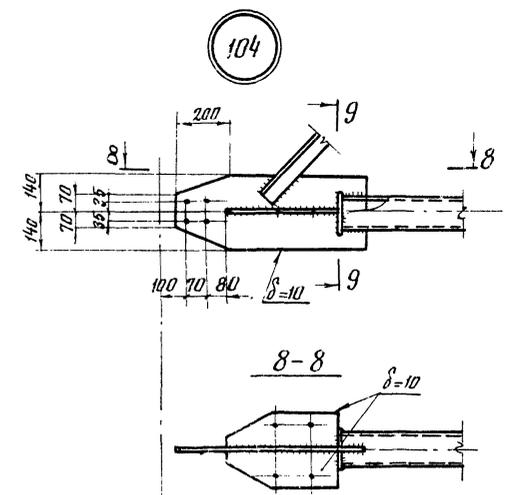
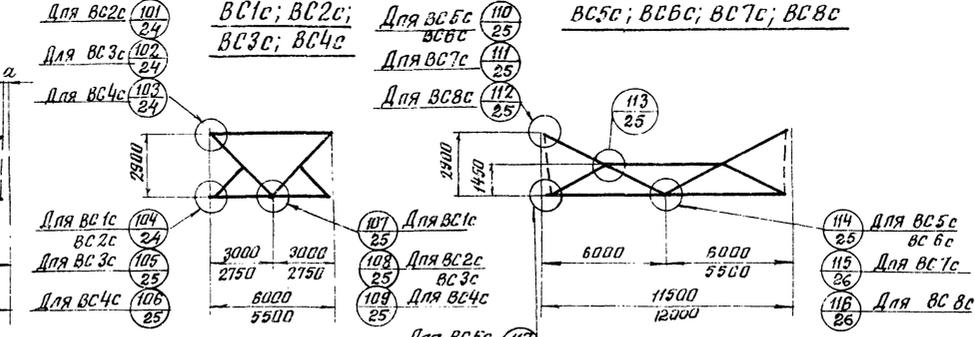


Схемы вертикальных связей.

Связи в пролете ферм



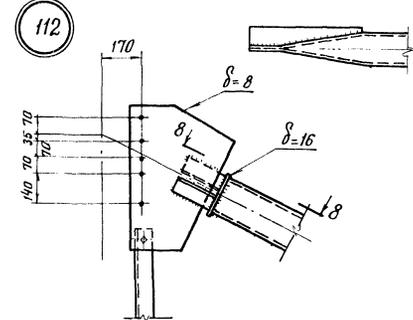
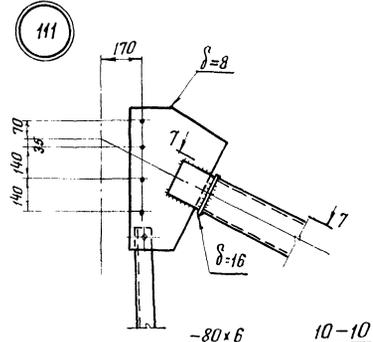
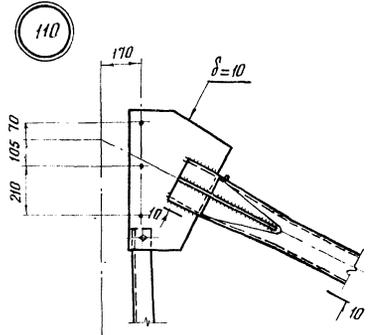
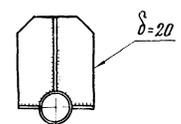
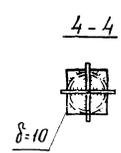
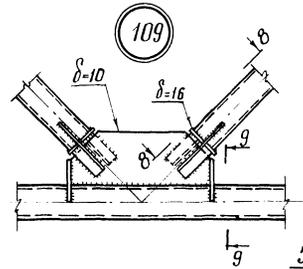
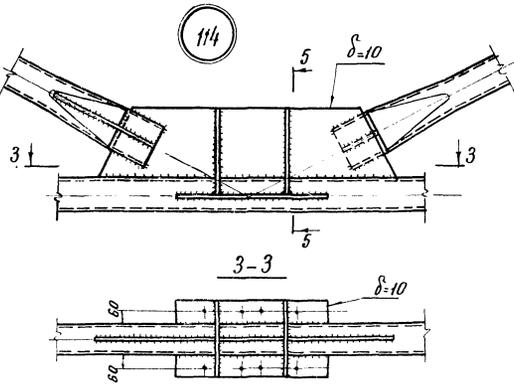
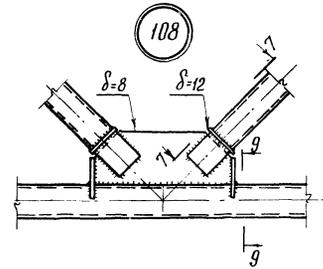
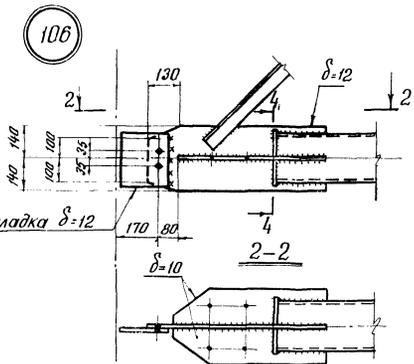
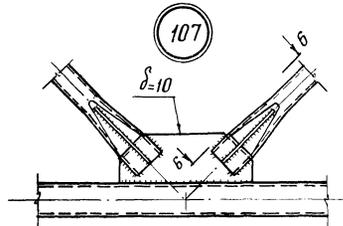
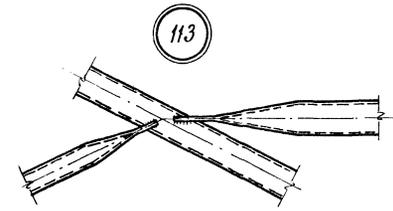
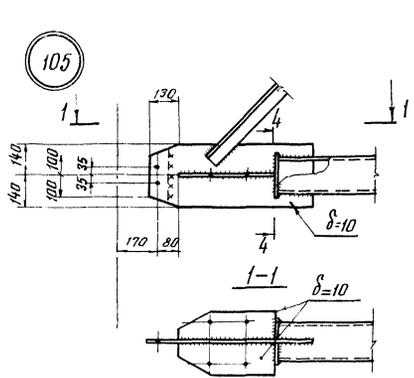
Связи в плоскости колонн.



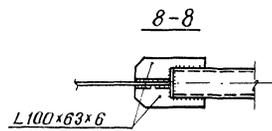
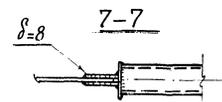
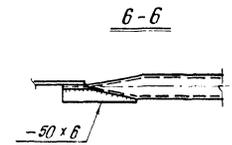
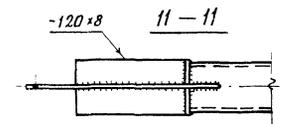
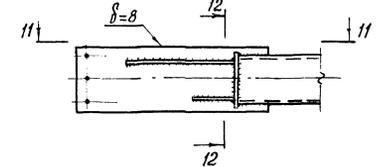
**Примечания:**  
 1. Общие примечания см. на листе 26.  
 2. Размер "а" в узлах связей в пролете ферм принят:  
 для диаметров верхних поясов ферм 102, 114, 127 - 150 мм;  
 для диаметров верхних поясов ферм 152, 159, 168 - 180 мм;  
 для диаметров верхних поясов ферм 219, 273 - 220 мм.

ТК 1974г	Узлы 93 ÷ 104 заводского изготовления	Серия 1.460-5
	вертикальных связей из круглых труб.	Выпуск 2

Конструктор: Шубалов  
 Проверил: Шубалов  
 Инженер: Шубалов  
 Главный конструктор: Шубалов  
 Руководитель: Шубалов



*α б ф*  
 По верхним поясам ферм  
 в плоскости вертикальных связей „Тс”



Примечания:

1. Маркировка узлов на листе 24.
2. Общие примечания см. на листе 26

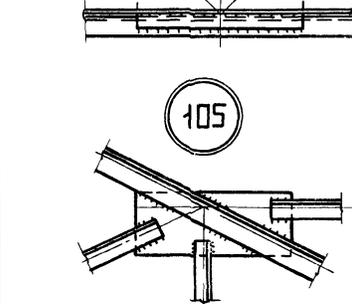
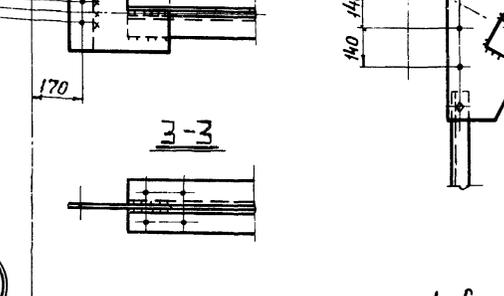
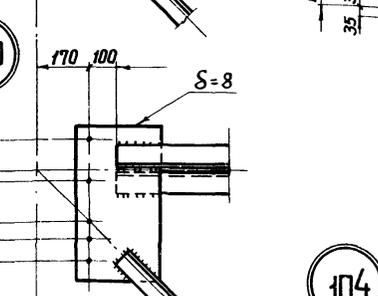
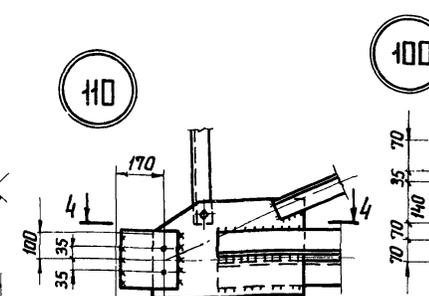
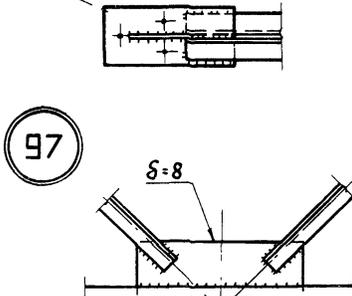
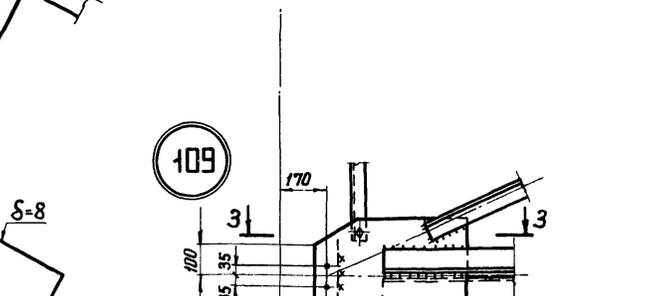
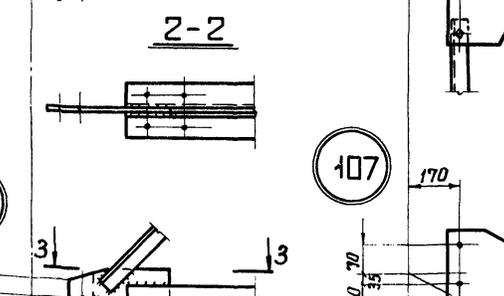
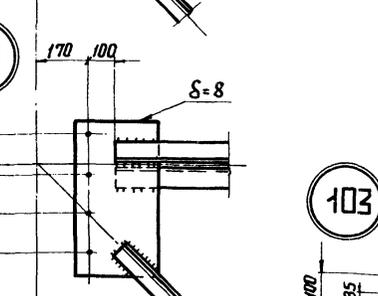
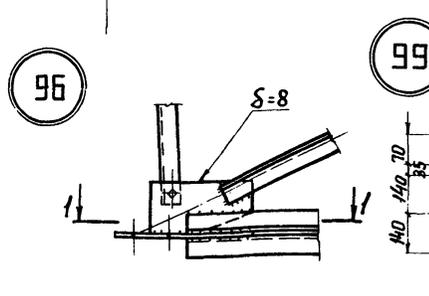
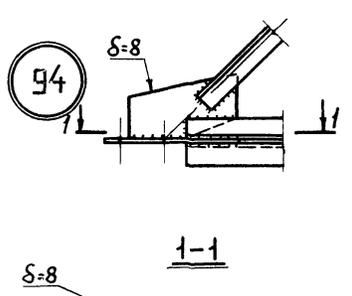
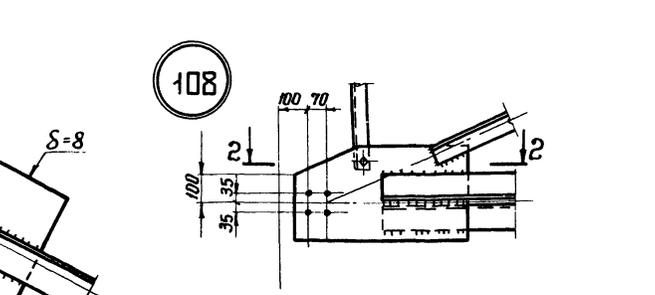
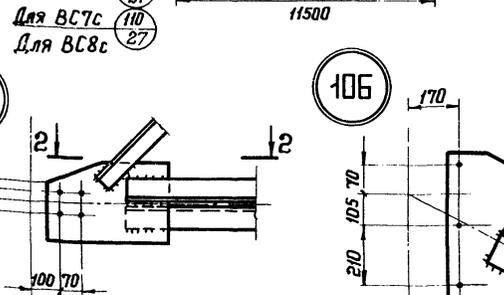
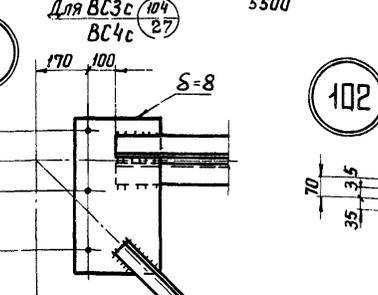
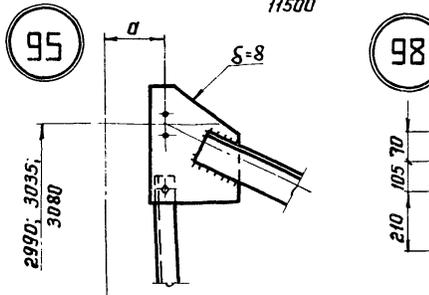
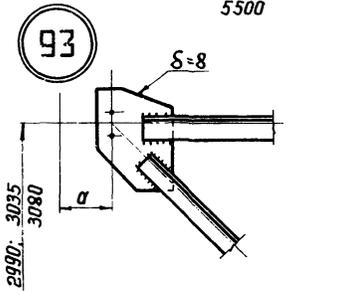
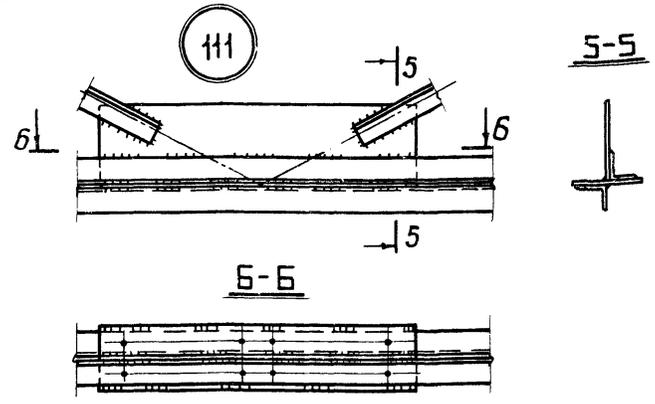
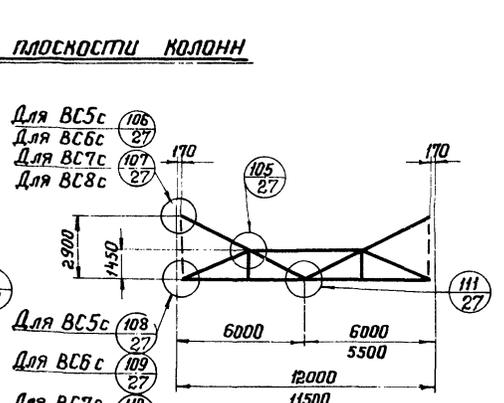
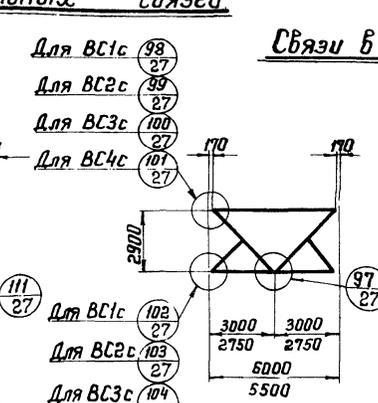
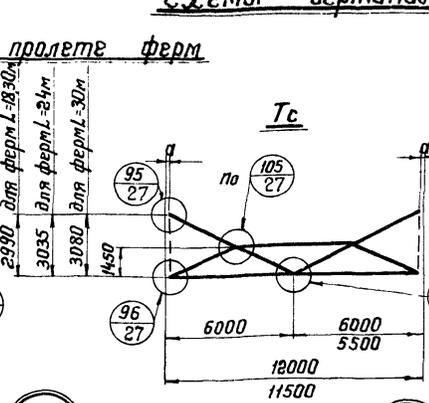
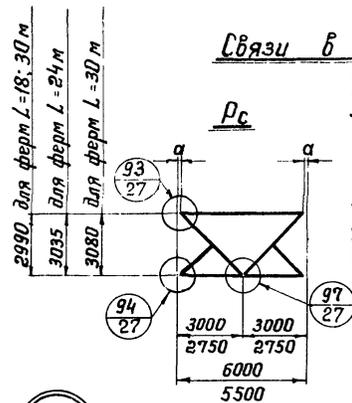
ТК 1974г	Узлы 105 ÷ 114 заводского изготовления вертикальных связей из крученых труб.	Серия 1460-5
		Вальс Лист 2 25



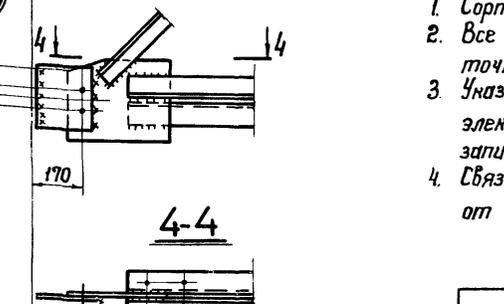
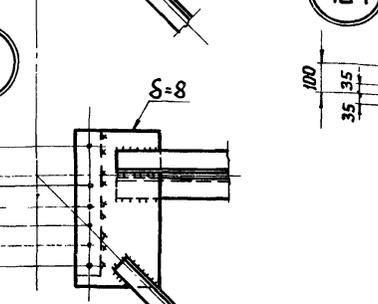
Схемы вертикальных связей

Связи в пролёте ферм

Связи в плоскости колонн



Размер "a" в узлах связей в пролёте ферм принят:  
 для диаметров верхних поясов ферм 102; 114; 127 - 150 мм;  
 для диаметров верхних поясов ферм 152; 159; 168 - 180 мм;  
 для диаметров верхних поясов ферм 219; 273 - 220 мм.



**Примечания**

1. Сортаменты связей на листе 22.
2. Все отверстия  $d=23$  под болты нормальной точности М20.
3. Указания по назначению марок стали и типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-5.
4. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в них усилий.

ТК 1974г.	Узлы 93-111 заводского изготовления вертикальных связей из горячекатаных профилей.	Серия 1.460-5
		Выпуск 2 лист 27

**СОС-1**

**СОС-2**

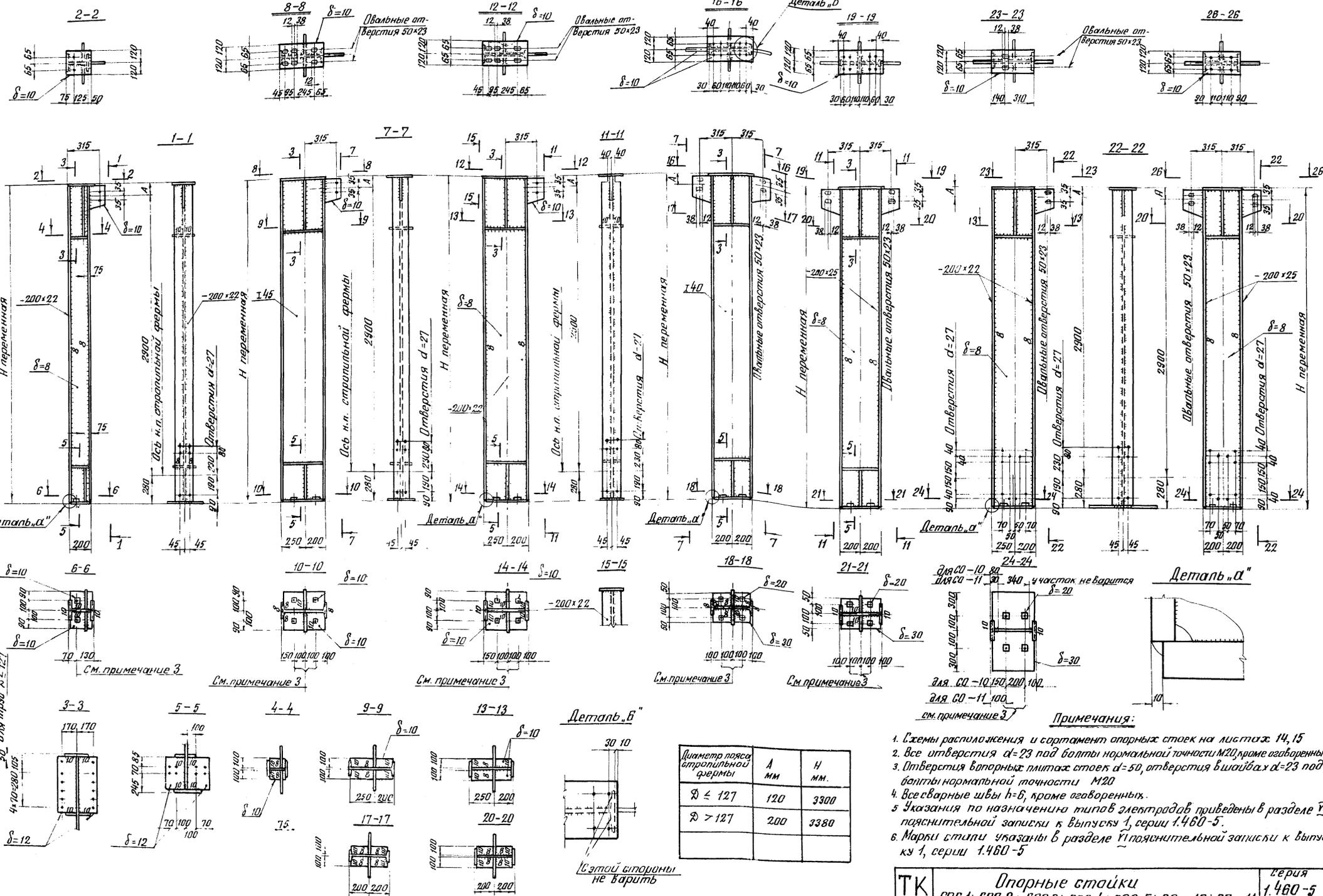
**СОС-3**

**СОС-4**

**СОС-5**

**СО-10**

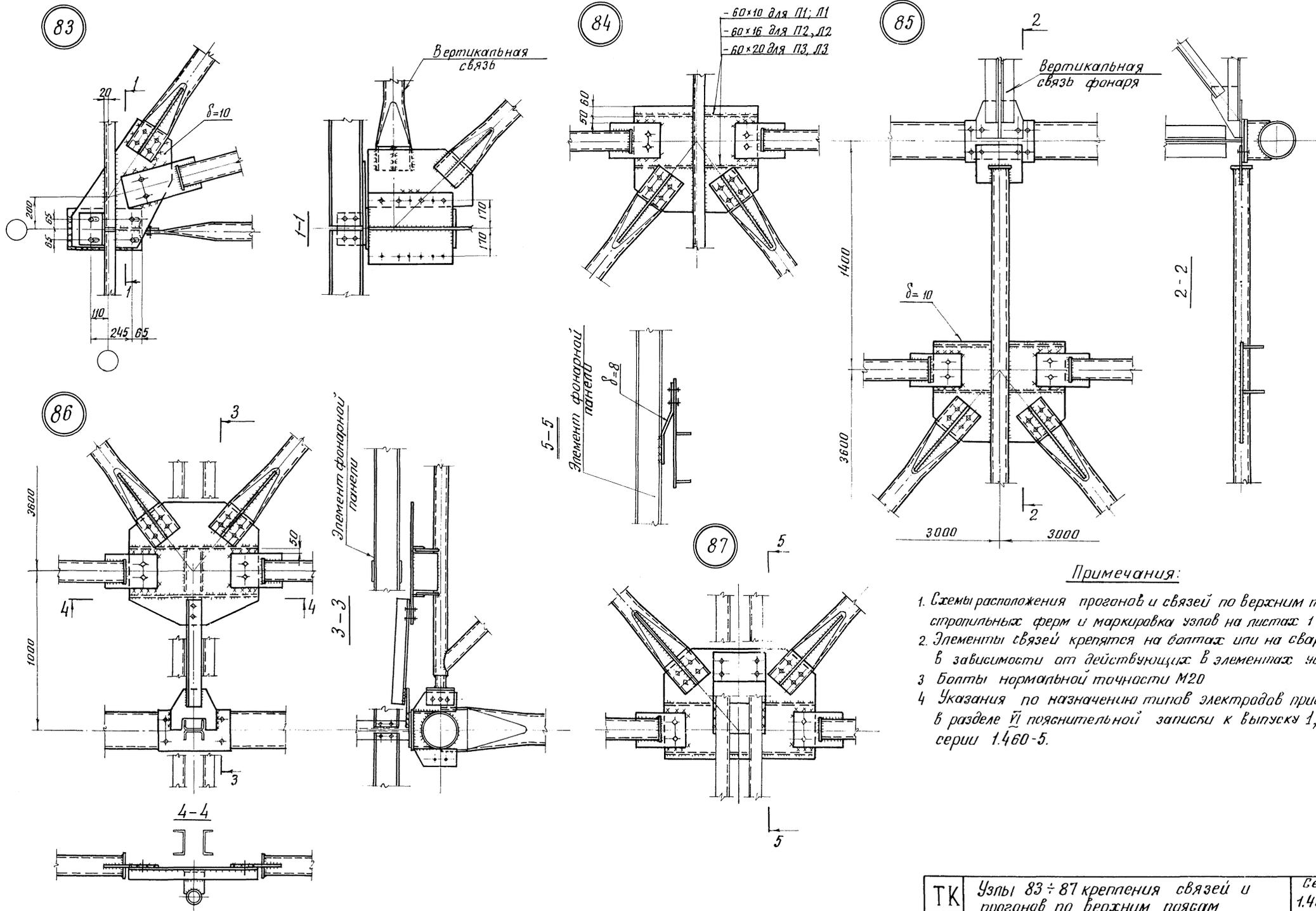
**СО-11**



Диаметр пояса стальной фермы	А мм	Н мм.
$\varnothing \leq 127$	120	3300
$\varnothing > 127$	200	3380

- Примечания:**
1. Схемы расположения и сортамент опорных стоек на листах 14, 15
  2. Все отверстия  $d=23$  под болты нормальной точности М20, кроме оговоренных.
  3. Отверстия в опорных плитах стоек  $d=50$ , отверстия в шайбах  $d=23$  под болты нормальной точности М20
  4. Все сварные швы  $h=6$ , кроме оговоренных.
  5. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе II пояснительной записки в выпуске 1, серии 1.460-5.
  6. Марки стали указаны в разделе I пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5

ТК 1974г.	Опорные стойки СОС-1; СОС-2; СОС-3; СОС-4; СОС-5; СО-10; СО-11	Серия 1.460-5
		Выпуск Лист 2 28

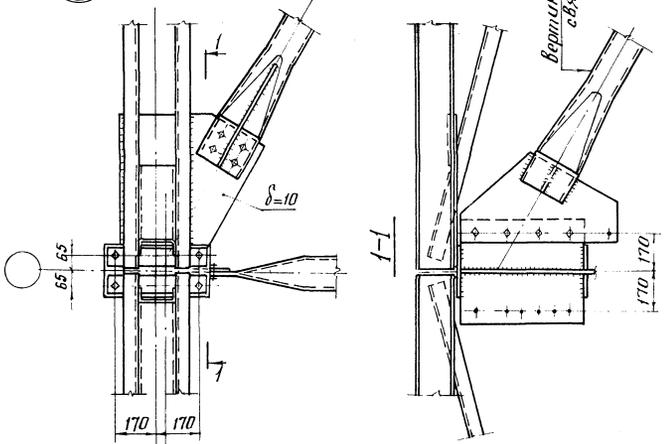


Примечания:

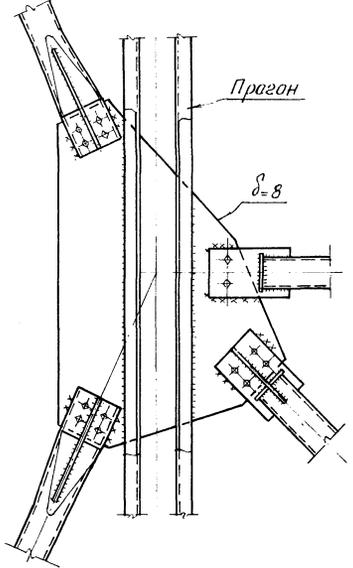
1. Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов на листах 1÷6
2. Элементы связей крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в элементах усилий.
3. Болты нормальной точности М20
4. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе 11 пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5.

ТК 1974г	Узлы 83÷87 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	Серия 1.460-5	
		Выпуск 2	Лист 29

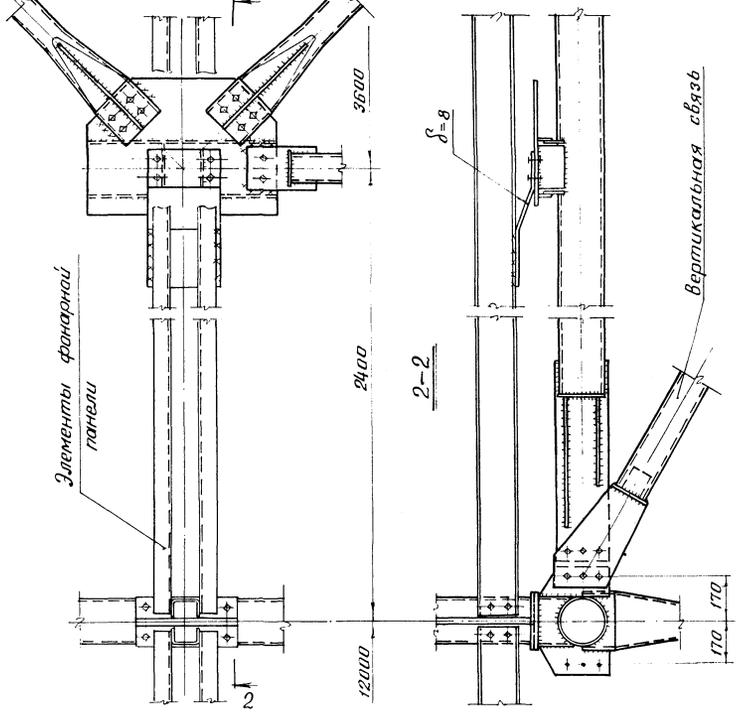
88



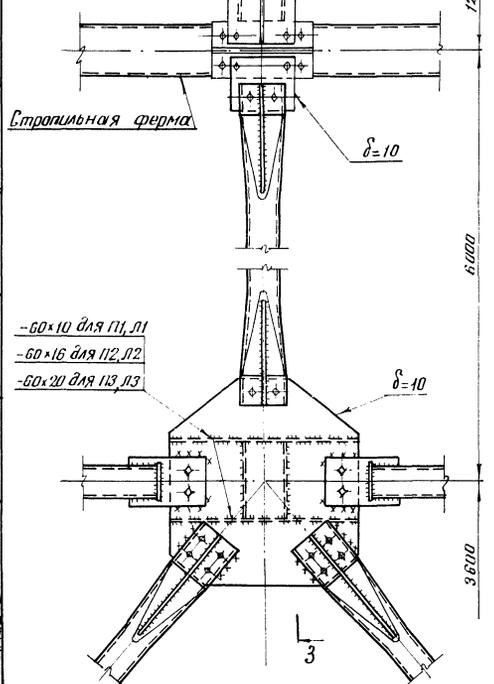
89



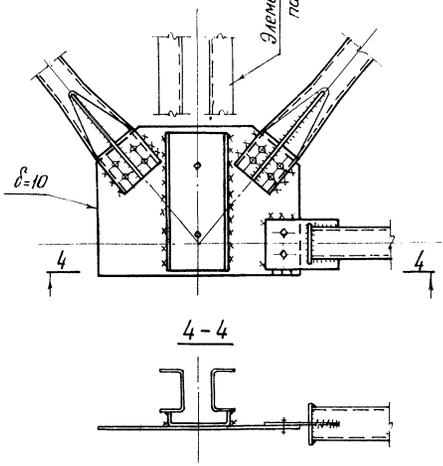
90



91



92



**Примечания:**

1. Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов на листах 4-6.
2. Элементы связей крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в элементах усилий.
3. Болты нормальной точности М20.
4. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе II пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-5

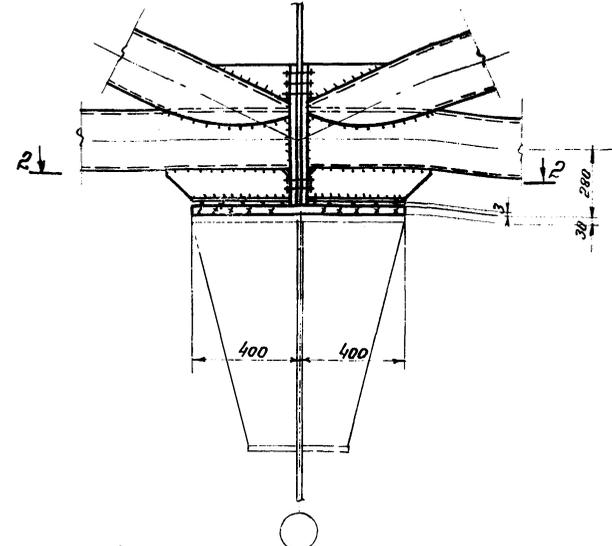
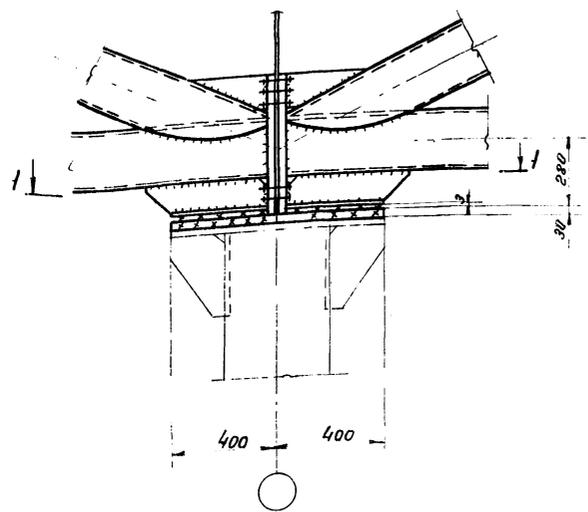
Конструкция  
 Москва  
 Уч. заведения  
 Института  
 Строительной  
 Академии  
 Сергеева  
 Каналина  
 Камини  
 44-27

ТК 1974г.	Узлы 88 ÷ 92 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	Серия 1.460-5
		Выпуск Лист 2 30

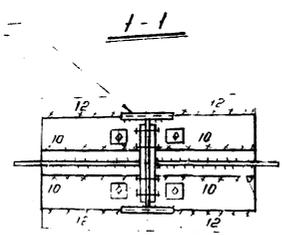


123

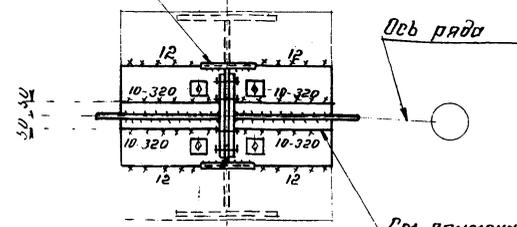
Опирание подстропильных ферм.  
 На ж.б. колонну                      На стальную колонну.



Опорная стойка  
сечение вблизи по-  
казано условно



Опорная стойка.  
сечение вблизи по-  
казано условно.



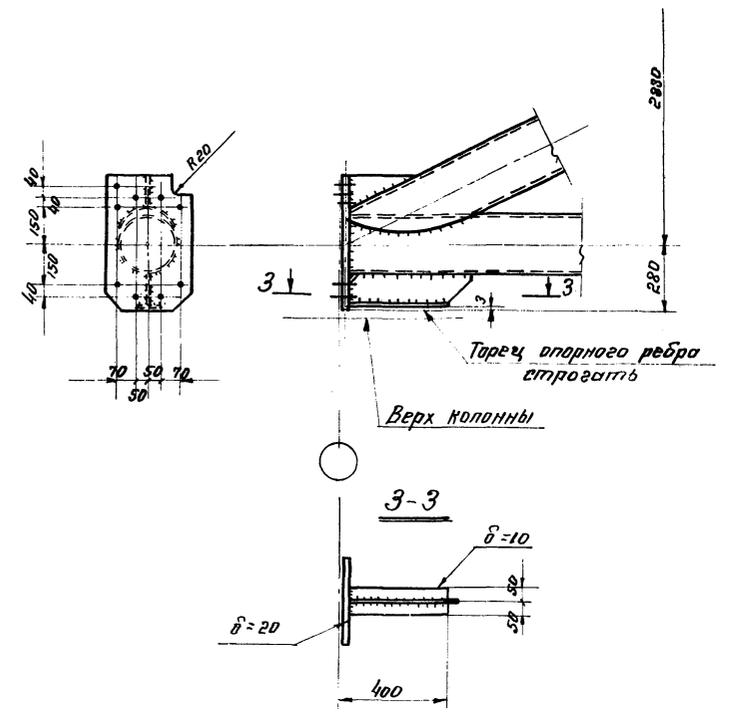
Ось стропильной фермы  
стропильная ферма  
условно не показана

Ст. примечание 4

Ось стропильной фермы  
стропильная ферма  
условно не показана.

- 5. Указать по назначению типов электродов приве-  
дены в разделе VI пояснительной записки к выпуску,  
серии 1.460-5.
- 6. Конструктивные решения оголовков стальных и  
ж.б. колонн см. чертежи соответствующих серий.

Опорный узел заводского изготовления  
подстропильных ферм.



Примечания:

- 1. Опорный узел подстропильной фермы и узел опи-  
рания подстропильных ферм на колонну, приведенные  
на данном листе, предусматриваются к применению  
при значении сейсмической силы, передающейся через  
нижние пояса подстропильных ферм на связи по колон-  
нам свыше 33т. Размеры опорных ребер и все остальные  
узлы принимать по выпуску 1 серии 1.460-5.
- 2. Маркировка узла 123 на листах 14, 15.
- 3. Болты нормальной точности М24
- 4. Указанные сварные швы должны быть рассчитаны на  
значение сейсмической силы, передающейся через  
нижние пояса подстропильных ферм на связи по  
колоннам.

ТК	Узел 123	Серия 1.460-5
	Опорный узел подстропильных ферм и его крепление к опорным стойкам при значении сейсмической силы свыше 33т	
1974		Выпуск лист. 2 32

И. МОСКВА





- определяем усилия в поясе связей  $q$  - рмы от нагрузок  $S_3$  и  $S_5$ , которые воспринимаются связевыми фермами, расположенными в торце здания  
 усилия от единичных нагрузок на листе 20

$$N_3 = 4,8 \cdot 1,17 = 5,6 \text{ тс}; \quad N_5 = 2,5 \cdot 0,83 = 2,1 \text{ тс}; \quad N_3 + N_5 = 5,6 + 2,1 = 7,7 \text{ тс}$$

- Определяем минимально необходимое количество связевых ферм на отсек.

Принимая максимальное сечение пояса по сортаментам на листе 22 исходя из нагрузок, приходящихся на связевую ферму, расположенную у торца.

$$K = \frac{N_1 + N_2 + N_4}{[N] \cdot (N_3 + N_5)} = \frac{47,5}{37,9 - 7,7} = \frac{47,5}{30,2} = 1,57 \text{ связи.}$$

Принимаем конструктивно 3 связи.

$[N]$  - несущая способность максимального сечения пояса связей, имеющегося в сортаменте элементов связевых ферм на листе 22.

Переходим к сечению с меньшей несущей способностью

$$[N] = -23,8 \text{ тс} \quad K = \frac{47,5}{23,8 - 7,7} = \frac{47,5}{16,1} = 2,95$$

принимаем конструктивно 3 связи.

- Определяем суммарные расчетные усилия и сечения всех элементов связевой фермы (см. табл. 2)

4. Расчет связей по нижним поясам стропильных ферм.  
 (Расчет производится в соответствии с указаниями на листе 17).

- Определяем сечение элементов связевой фермы при расчете ее на ветровую нагрузку по серии 1.460-5 вып. I для нашего примера в здании пролетом 30м, высотой до верха колонн 18,0м, сооружаемого в II ветровом районе требуется сечение раскосов тр. 168x4,0 и пояса из трубы 159x3,0 и установка дополнительного раскоса  $\delta'$  (листы 18, 26, 38 серия 1.460-5 выпуск 1).

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

Нагрузка, приходящаяся в один узел связей:

$$S_T = q \cdot \beta \cdot \rho \cdot K = 280 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot \left(\frac{18}{2} + 1,65\right) \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 2,7 \text{ тс.}$$

где  $0,9$  и  $1,1$  коэффициенты сочетания и перегрузки соответственно

$q$  стены = 280 кгс/м<sup>2</sup>

$F = \left(\frac{18}{2} + 1,65\right) \cdot 6 = 64 \text{ м}^2$  (площадь с которой собирается нагрузка  $S_T$ )

$\beta = 1,5$  (значение коэф. принято условно. Фактическое значение определяется при расчете каркаса здания.)

$$\rho = 1 \quad K = 0,1$$

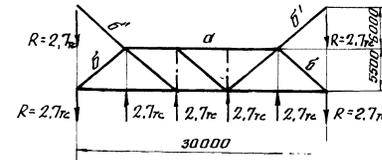
- Определяем усилия в элементах связевой фермы от сейсмической нагрузки:

а) в раскосе «б» -  $1,48 \cdot 2,7 = 4,0 \text{ тс.}$

б) в поясе «а» -  $3,28 \cdot 2,7 = 8,9 \text{ тс.}$

Таблица 2.

Схема связевой фермы и обозначение стержней	Расчетные усилия (в тс) от нагрузок по схемам:										Суммарные усилия	Принятое сечение	Несущая способность стержня в тс.
	Сх 1		Сх 2		Сх 3		Сх 4		Сх 5				
	от един. нагр.	от факт. нагр.	от един. нагр.	от факт. нагр.	от един. нагр.	от факт. нагр.	от един. нагр.	от факт. нагр.	от един. нагр.	от факт. нагр.			
	$\sum S_1 = 1 \text{ тс}$	$\frac{\sum S_1}{3} = 8,3 \text{ тс}$	$\sum S_2 = 1 \text{ тс}$	$\frac{\sum S_2}{3} = 3,84 \text{ тс}$	$\sum S_3 = 1 \text{ тс}$	$\sum S_3 = 4,8 \text{ тс}$	$\sum S_4 = 1 \text{ тс}$	$\frac{\sum S_4}{3} = 10,3 \text{ тс}$	$\sum S_5 = 1 \text{ тс}$	$\sum S_5 = 2,5 \text{ тс}$	$2 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 8 \cdot 10$		
п	-1,25	-10,4	-0,84	-3,22	-1,17	-5,61	-0,21	-2,16	-0,83	-2,08	-23,5	Тр.114x3	-23,8
р	-0,65	-5,4	-0,65	-2,5	-0,65	-3,1	-0,33	-3,4	-0,65	-1,62	-16,0	Тр.140x3	-23,8
у	-0,29	-2,4	-0,29	-1,1	-0,29	-1,4	-0,29	-3,0	-0,29	-0,73	-8,6	Тр.140x3	-9,9



По сортаменту на листе 22 принимаем нижние раскосы из трубы 168x4 и пояса из трубы 127x3.

- Из сравнения сечений, полученных по расчету связей на ветровую нагрузку с сечениями, необходимыми по расчету на сейсмическую нагрузку, принимаем большее из полученных сечений. В нашем примере принимается сечение раскосов труба 168x4,0 и пояса труба 159x3,0 по расчету на ветровую нагрузку.

Проверка сечения нижнего пояса стропильной фермы, входящей в состав связевой фермы, расположенной в торце здания на воздействие сейсмической силы от массы торцевой стены.

(Проверка производится в соответствии с указаниями на листе 17)

- В соответствии с расчетом на основное сочетание нагрузок в торце здания принята стропильная ферма марки ФСТ30-2,0 по сортаменту на листе 30 серия 460-5, выпуск 1.

- Определяем вертикальную нагрузку на ферму при особом сочетании нагрузок: I вариант (от массы покрытия)

$$q = 120 \cdot 0,9 \cdot 6 = 648 \text{ кгс/м.}$$

II вариант (от массы покрытия и снега)

$$q = (120 \cdot 0,9 + 140 \cdot 0,5) \cdot 6 = 1070 \text{ кгс/м.}$$

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

$$N = 280 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot (9 + 1,65) \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 2,7 \text{ тс.}$$

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

Таблица 1

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок (в тс)									Примечание
	Вертикальной			Горизонтальной			Суммарные.			
	H1	H2	H3	H1	H2	H3	H1	H2	H3	
Вертикальная-от массы покрытия. Горизонтальная-нагрузка от массы торцевой стены, вызывающая в поясе сжатие.	+8,2	+19,5	+21,7	-5,9	-5,9	-8,85	+2,3	+13,6	+12,8	Усилия от единичных нагрузок на листе 25
Вертикальная-от массы покрытия и снега. Горизонтальная-нагрузка от массы торцевой стены, вызывающая в поясе растяжение.	+13,6	+32,2	+35,8	+5,9	+5,9	+8,85	+19,5	+38,1	+44,7	

- Определяем усилия в нижнем поясе фермы при действии ветровых нагрузок

Таблица 2

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок (в тс)									Примечание
	Вертикальной			Горизонтальной			Суммарные			
	H1	H2	H3	H1	H2	H3	H1	H2	H3	
Вертикальная-от массы покрытия. Горизонтальная-от ветра при напоре.	+9,4	+21,8	+24,1	-8,4	-8,4	-12,7	+1,0	+13,4	+11,4	Нагрузка в узел фермы при напоре-3,9 тс лист 25
Вертикальная-от массы покрытия и снега. Горизонтальная-от ветра при отсосе.	+19,9	+47,0	+52,2	+6,55	+6,55	+9,85	+26,5	+53,6	+62,1	Нагрузка в узел фермы при отсосе-3,0 тс см. лист 25

- Суммарные усилия в нижнем поясе стропильной фермы по таблице 1 и по таблице 2 не превышают расчетных усилий в ферме марки ФСТ30-2,0, принятой по расчету на основное сочетание, поэтому ферма ФСТ30-2,0 остается без изменений.

Выбор марок вертикальных связей и распорок по рядам колонн (выбор марки вертикальной связи производится в соответствии с указаниями на листе 18)

- Определяются нагрузки на вертикальную связь и распорки при предельном сейсмическом воздействии: а) Нагрузка от массы покрытия и снега, передающаяся с горизонтальных связей по верхним поясам стропильных ферм в урвне верхнего пояса вертикальных связей.  $S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0,5 \cdot (S_6/\varphi + S_\varphi)$ , где  $S_6/\varphi$ ,  $S_\varphi$  - нагрузки с бесфонарного пролета и пролета с фонарем соответственно.

$$S_6/\varphi = 69,5 \text{ (по листу 29)} \quad S_\varphi = 74,6 \text{ (по листу 30).}$$

$$S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0,5 \cdot (69,5 + 74,6) = 24,0 \text{ тс.}$$

б) Нагрузка от грабли и снега, передающаяся с прогонов, расположенных по рядам колонн:  $S_2' = \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 96 \cdot (140 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,9) \cdot 1,5 \cdot 0,1 \cdot 1,0 = 2,6 \text{ тс.}$

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

$$S_2 = 6 \cdot 2,7 = 16,2 \text{ тс где; } 2,7 \text{ тс - нагрузка в узел связевой фермы.}$$

- Вычисляются значения сейсмических расчетных нагрузок  $S_B$ ;  $S_H$  и  $N$  (см. лист 18), непосредственно воздействующих на вертикальную связь и распорки (с вычетом нагрузок, воспринимающей вертикальную связь по колоннам выше урвня подкрановых балок).

В соответствии с указаниями на листе 18 для зданий со стальными колоннами с мастовыми кранами вычисляем нагрузки:

а) На вертикальные связи:  $S_B = S_1' + S_2' = 24,0 + 2,6 = 26,6 \text{ тс; } S_H = -0,5 \cdot S_B = -13,3 \text{ тс; } S_B + S_H = 13,3 \text{ тс.}$

б) На распорки  $N = 0,5 S_2$ ;  $S_2 = 16,2 \text{ тс } N = 8,1 \text{ тс}$  при этом  $S_B = 26,6 \text{ тс.}$

- По сортаменту на листе 22 по усилиям  $S_B$  и  $S_H$  принимаем марки вертикальной связи ВС8с, уменьшая несущую способность  $S_B + S_H = 52,6 \text{ тс}$  при этом  $S_B = 32,6 \text{ тс.}$

- Принятую марку связи ВС8с проверяем на воздействие ветровой нагрузки, используя формулы для вычисления расчетных нагрузок  $S_B$ ;  $S_H$  и  $N$ , непосредственно воздействующих на вертикальную связь или распорку (с вычетом нагрузки, воспринимающей вертикальную связь по колоннам выше урвня подкрановых балок), приведенные на листе 18

$$W = 0,8 \cdot P \cdot 1,2 \cdot K \cdot F = 0,8 \cdot 55 \cdot 1,2 \cdot 1,44 \cdot 3,5 \cdot 12 = 3,2 \text{ тс;}$$

$$S = 0,8 \cdot P \cdot 1,2 \cdot K \cdot F = 0,8 \cdot 55 \cdot 1,2 \cdot 1,38 \cdot \left(\frac{3,2}{2} + 0,85\right) \cdot 30 = 5,5 \text{ тс; } S_1 = S + 0,5 W = 5,5 + 1,6 = 7,1 \text{ тс;}$$

$$S_2 = 0,8 \cdot P \cdot 1,2 \cdot K \cdot F = 0,8 \cdot 55 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot \left(\frac{18}{2} + \frac{3,2}{2}\right) \cdot 30 = 20,3 \text{ тс}$$

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.  
 $0,8$  - аэродинамический коэффициент при напоре.  
 $P_0$  - нормативный скоростной напор.  
 $1,2$ ;  $K$  - коэффициент перегрузки и поправочный коэффициент высоты соответственно.  
 $F$  - ветровая площадь

Для зданий с мастовыми кранами со стальными колоннами в соответствии с листом 18  $S_B = S_1 = 7,1 \text{ тс}$  (в урвне верхнего пояса вертикальных связей).  
 $S_H = -0,5 S_B = 4,9 \text{ тс}$  (в урвне нижнего пояса вертикальных связей).

- Так как нагрузки от ветра не превышают нагрузок сейсмических, марку вертикальных связей ВС8с после проверки ее на ветровую нагрузку, принимаем без изменения - Расчетная нагрузка,  $N$  для распорок  $N = 0,5 S_2 = 10,2 \text{ тс.}$  По сортаменту на листе 22 принимаем сечение распорок из трубы ПР 159 x 3 с несущей способностью  $[N] = 16,2 \text{ тс.}$

ТК	Пример расчета связей покрытия.	Серия
1974г		1460-5
		Выпуск Лист
		2 36