ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 1. 460-4

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЬНОГО ПРОФИЛИРОВАННОГО НАСТИЛА

ВЫПУСК 3

ПОКРЫТИЯ ПРОЛЕТАМИ 18; 24; 30 и 36 м ДЛЯ ЗДАНИЙ С РАСЧЕТНОЙ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7; 8 и 9 БАЛЛОВ, ВОЗВОДИМЫХ В РАЙОНАХ С ТЕМПЕРАТУРАМИ МИНУС 40° С И ВЫШЕ

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны институтом ЦНИИПроектстальконструкция

Утверждены и введены в действие Госстроем СССР с 1 сентября 1974 г. Постановление Госстроя СССР № 137 от 2/8 1974 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

наименование листа	лист	стр.
Содержание альбома	—	2
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
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
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
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	4	8
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	5	9
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	6	10
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	7	11
Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	8	12
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.	9	13
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетам 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	10	14
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетам 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	11	15
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	12	16
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	13	17
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	14	18
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	15	19
Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	16	20
Схемы расположения прогонов и связей по верхним и нижним поясам ферм при наличии подстропильных ферм. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 12м.	17	21
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.	18	22
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 связевых опорных стоек.	19	23
Указания по назначению поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм и определению их сечений.	20	24
Указания по проверке раскосов и пояса связевой фермы, расположенной в плоскости нижних поясов стропильных ферм у торца здания, на сейсмическую нагрузку.	21	25
Указания по выбору марок вертикальных связей и распорок.	22	26
Указания по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие.	23	27
Усилия от единичных нагрузок в элементах поперечных связевых ферм, расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм.	24	28
Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм.	25	29
Сортамент связей из электросварных труб.	26	30
Сортамент связей из замкнутых гнутосварных профилей.	27	31
Сортамент связей из горячекатаных и гнутых профилей.	28	32
Узлы заводского изготовления связей из электросварных труб.	29	33
Узлы заводского изготовления связей из электросварных труб.	30	34
Узлы заводского изготовления связей из замкнутых гнутосварных профилей.	31	35
Узлы заводского изготовления связей из замкнутых гнутосварных профилей.	32	36
Узлы заводского изготовления связей из горячекатаных и гнутых профилей.	33	37
Узлы заводского изготовления связей из горячекатаных и гнутых профилей.	34	38
Опорные стойки СОС-1; СОС-2; СОС-3; СОС-4; СОС-5; СО-10; СО-11.	35	39
Узлы 120÷124 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	36	40
Узлы 125÷128 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	37	41
Узлы 129÷132 крепления связей и прогонов по верхним поясам ферм и вертикальных связей и распорок в плоскости колонн.	38	42
Пример назначения связей покрытия.	39	43
Пример назначения связей покрытия.	40	44
Пример назначения связей покрытия.	41	45
Пример назначения связей покрытия.	42	46
Узел 160. Опорный узел подстропильных ферм и его крепление к опорным стойкам при значении сейсмической силы свыше 33т.	43	47

Пояснительная записка

I. Общая часть.

1. Настоящий выпуск является дополнением к выпуску 1 серии 1.460-4 и содержит материалы, необходимые при применении конструкций покрытий, разработанных в выпуске 1, в зданиях с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов.

2. Выпуск включает в себя:
— схемы расположения связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм;
— указания по выбору марок элементов связей 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.

II. Область применения.

3. Материалы настоящего выпуска предусматривают применение конструкций покрытий, разработанных в выпуске 1 серии 1.460-4, в отапливаемых зданиях с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов, возводимых:
— в районах с расчетными температурами наружного воздуха минус 40°С и выше;
— в I÷IV ветровых районах;
— в I÷IV снеговых районах при расчетной сейсмичности зданий 7 баллов;
— в I÷III снеговых районах при расчетной сейсмичности зданий 8 и 9 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 1.460-4.
При этом здания должны решаться без перепадов высот пролетов.

III. Конструктивные решения.

А. Общая компоновка покрытия.

5. Основные компоновочные решения покрытий зданий принимаются по выпуску 1 серии 1.460-4:
— 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 12м. При шаге колонн 12м и шаге ферм 6м по колоннам устанавливаются подстропильные фермы;
— опирание стропильных и подстропильных ферм на колонны шарнирное;
— опирание стоек торцевого и продольного фахверков на конструкции покрытия и передача ветровых и сейсмических нагрузок предусматриваются 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 1.460-4, при этом длины отсеков не должны превышать:
при расчетной сейсмичности здания 7 баллов - 144м
8 баллов - 120м
9 баллов - 96м

Б. Стальной профилированный настил и прогоны.

8. Марки прогонов и необходимый профилеразмер настила принимаются по таблицам на листе 49 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 фасонок, приваривaемых к прогонам на заводе.

В. Стропильные и подстропильные фермы и опорные стойки.

9. Требуемые марки стропильных и подстропильных ферм определяются расчетом на основное сочетание нагрузок и принимаются по сортаментам, приведенным в выпуске 1.

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 23 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 фонарей и располагаются в подфонарном пространстве.
Указания по расположению поперечных связевых ферм, определению их количества и выбору сечений элементов приведены на листе 20 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^{x} пролетов;
Если здание включает в себя нечетное количество пролетов, расстояние между смежными связевыми фермами, в отдельных случаях разрешается увеличивать до 3^{x} пролетов;
— распорок и растяжек.
Сечения элементов поперечных связевых ферм, расположенных у торцов здания, назначаются, в зависимости от значений ветровых нагрузок, по таблицам на листе 31 выпуска 1 и дополнительно проверяются расчетом на воздействие сейсмических нагрузок от торцевых

стен. Указания по расчету приведены на листе 21 настоящего выпуска.

16. В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, при шаге колонн по крайним рядам 6м, а по средним рядам 12м 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.

18. В зданиях с подвесным подъемно-транспортным оборудованием в дополнение к связям, приведенным на листах 9÷12 настоящего выпуска, устанавливаются тормозные балки. Схемы расположения тормозных балок приведены на листах 23÷26 выпуска 1.

19. Вертикальные связи между фермами располагаются: вдоль здания - в местах размещения поперечных связевых ферм по верхним поясам стропильных ферм, 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 22 и 23 настоящего выпуска.

20. Расстановка вертикальных связей по колоннам ниже уровня покрытия должна быть увязана с расположением связей покрытия, согласно указаниям, приведенным на листах 9 и 19.

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

22. В выпуске предусмотрены 3 типа сечений связей:

- круглые электросварные трубы;
- замкнутые гнутосварные профили;
- гнутые и горячекатаные профили.

В качестве основного варианта временно (до начала поставки гнутосварных профилей) принят сортамент связей из круглых электросварных труб. При отсутствии труб может быть использован сортамент связей из гнутых и горячекатаных профилей.

IV. Порядок пользования материалами выпуска.

23. Размеры сейсмических отсеков зданий назначаются в соответствии с указаниями п.1 настоящей пояснительной записки.

24. Схемы расположения прогонов и связей в пределах покрытия принимаются по листам 1÷17 настоящего выпуска с учетом указаний, содержащихся на листах 20÷23 и в разделе III.г „Связи покрытия" пояснительной записки.

25. Выбор марок стропильных и подстропильных ферм, рядовых опорных стоек и прогонов, а также профиля настила производится по сортаментам, приведенным в выпуске 1 серии 1.460-4, в соответствии с указаниями, изложенными в указанном выпуске. Марки связевых опорных стоек ферм (стойки, к которым примыкают вертикальные связи) принимаются по настоящему выпуску.

26. Принятые по выпуску 1 серии 1.460-4 стропильные и подстропильные фермы дополнительно проверяются на воздействие сейсмических сил, в соответствии с указаниями, приведенными на листах 21 и 23 настоящего выпуска. В необходимых случаях расчетные усилия и сечения стержней ферм соответствующим образом корректируются.

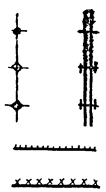
27. При пользовании материалами настоящего выпуска следует также руководствоваться указаниями раздела V пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.

28. Материал конструкций принимается по указаниям раздела VI „Материал конструкций" пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСТ'ов,
ПРИМЕНЕННЫХ В АЛЬБОМЕ

ГОСТ	380 - 71*	ГОСТ	8239 - 72
ГОСТ	1050 - 60**	ГОСТ	8240 - 72
ГОСТ	4543 - 71	ГОСТ	8278 - 63
ГОСТ	5058 - 65*	ГОСТ	8509 - 72
ГОСТ	5157 - 53*	ГОСТ	8510 - 72
ГОСТ	5681 - 57*	ГОСТ	9467 - 60
ГОСТ	5915 - 70	ГОСТ	10704 - 63*
ГОСТ	7798 - 70	ГОСТ	11371 - 68*
ГОСТ	7890 - 67	ГОСТ	12336 - 66

Условные обозначения.



отверстие для болта

болт постоянный нормальной точности.

болт временный нормальной точности.

сварной шов заводской

сварной шов монтажный



номер узла по выпуску 1

номер листа по выпуску 1, где этот узел изображен.



номер узла, помещенного в настоящем выпуске

номер листа настоящего выпуска, где этот узел изображен.

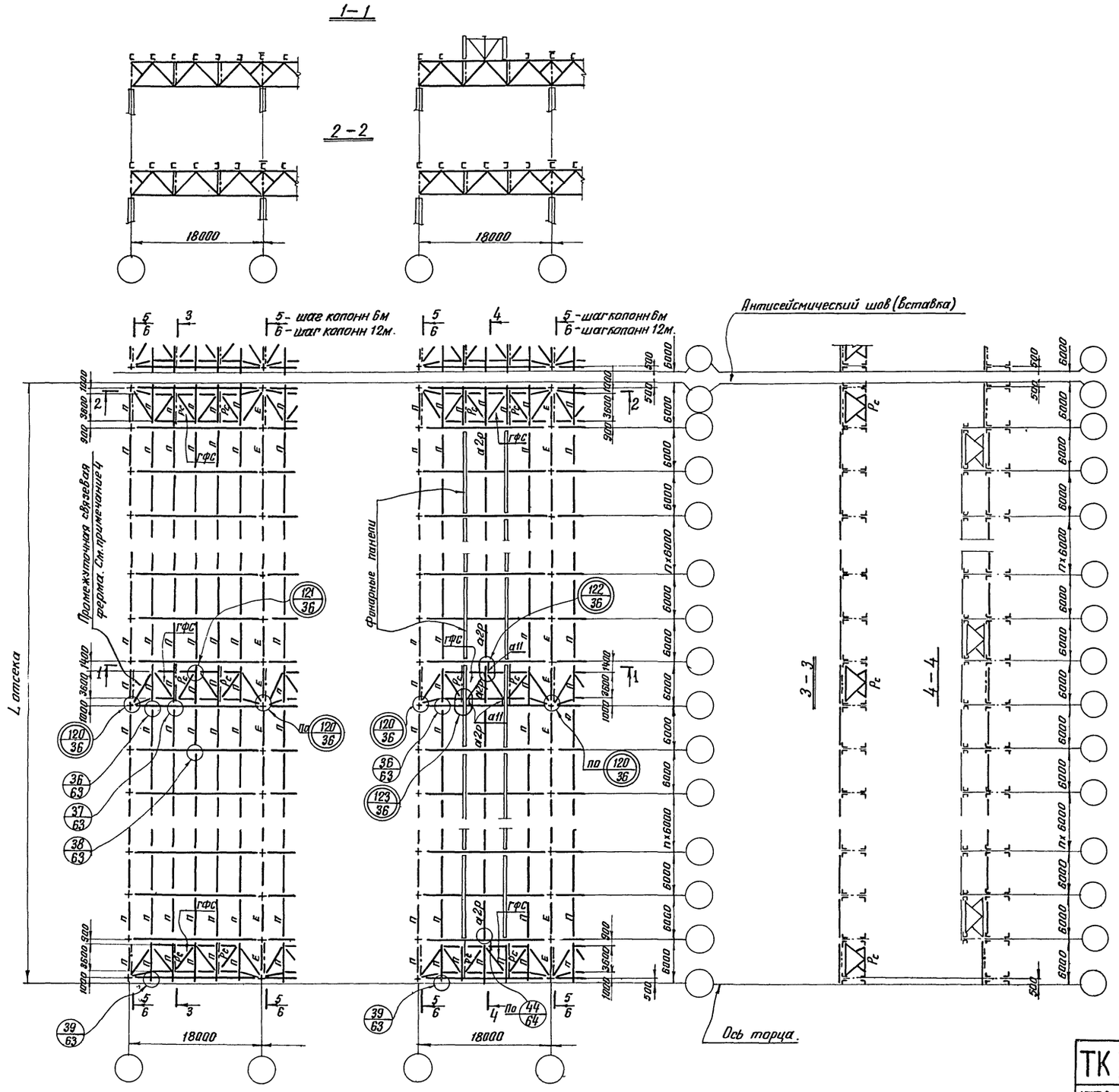


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание.
п	[	горячекатаный швеллер	Сортамент прогонов на листе 49, Выпуска 1, серии 1.460-4
Е	[	То же, усиленный листом	
α2р	⊕	Гр. 127×3	Сортамент на листе 26.
ГФС	⋀⋀	сложный	
P_c	⋈	сложный	
α11	L	L 90×6	

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, а также по листу 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6 м) и 6-6 (шаг колонн 12 м) приведены на листах 18; 19.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464 - 2/73 Выпуски 1; 2.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26÷28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п. 2.2 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к Выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 9.

ТК 1974г	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.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 1

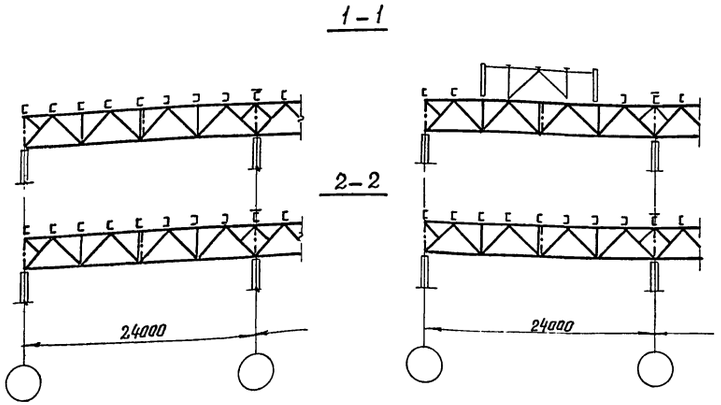
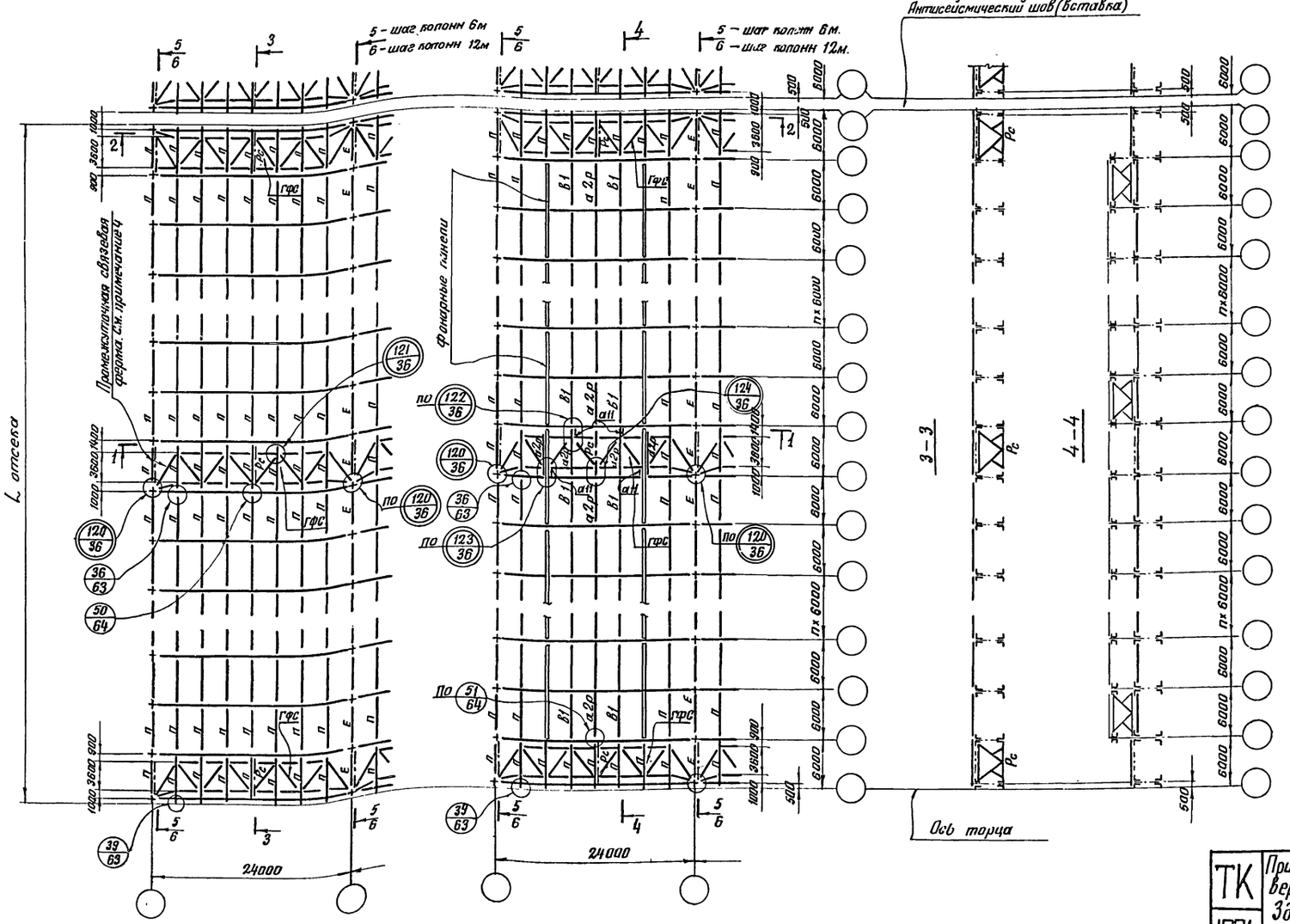


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание.
П	[	Горячекатаный швеллер	Сортамент прогонов на листе 49, выпуска 1, серии 1.460-4
Е	[	То же, усиленный листом.	
а2р	○	Тр.127×3	Сортамент на листе 26
в1	∟	L75×5	для зданий с обычным режимом работы
	⊥	2L 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы
ГФС	⋀⋀⋀	Сложный	Сортамент на листе 26
Рс	⋈	сложный	
а11	∟	L 90×6	



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, а также по листу 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 18; 19.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1, 2.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26 ÷ 28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26 ÷ 28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 10.

ТК 1974г	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	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 2

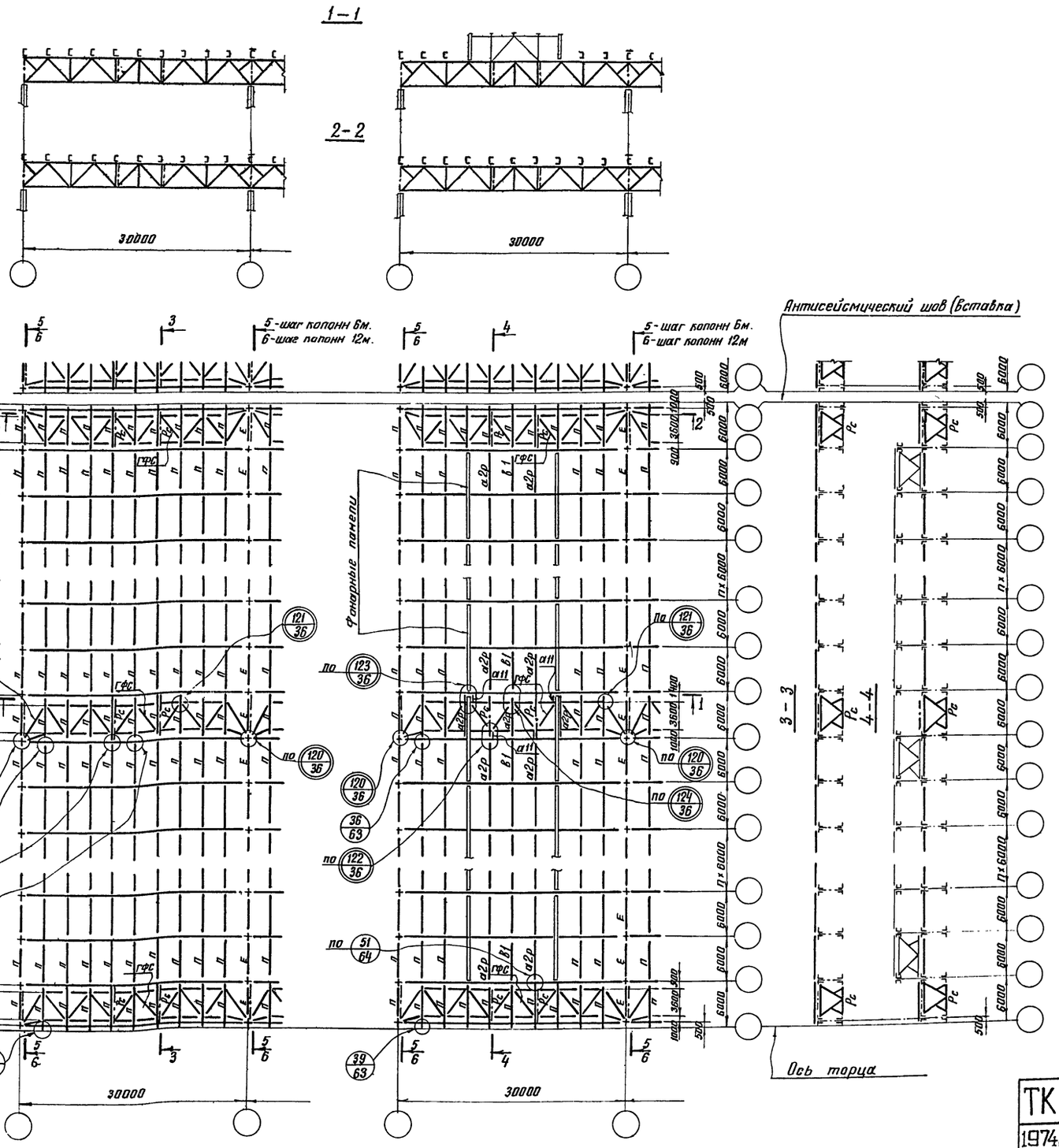


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
П	[	горячекатаный швеллер	Сортамент прогонов на листе 49 Выпуска 1, серии 1.460-4
Е	[	то же, усиленный листом.	
а2р	⊕	Тр.127×3	Сортамент на листе 26
б1	∟	∟ 75×5	для зданий с обычным режимом работы.
	⊥	2∟ 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы.
гфс	⋀⋀⋀	Сложный	Сортамент на листе 26
Рс	⋈	сложный	
а11	∟	∟ 90×6	

Примечания:

1. На схемах шаг колонн показан 6м. При шаге 12 м по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей и прогонов принимается по данному листу, а также по листу 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6 м) и 6-6 (шаг колонн 12м.) приведены на листах 18; 19.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/75 выпуски 1; 2.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и расчитываются в соответствии с указаниями на листе 20 Сортамент их элементов дан на листах 26÷28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п.22 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 11.

ТК 1974г.	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.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 3

13004-С1

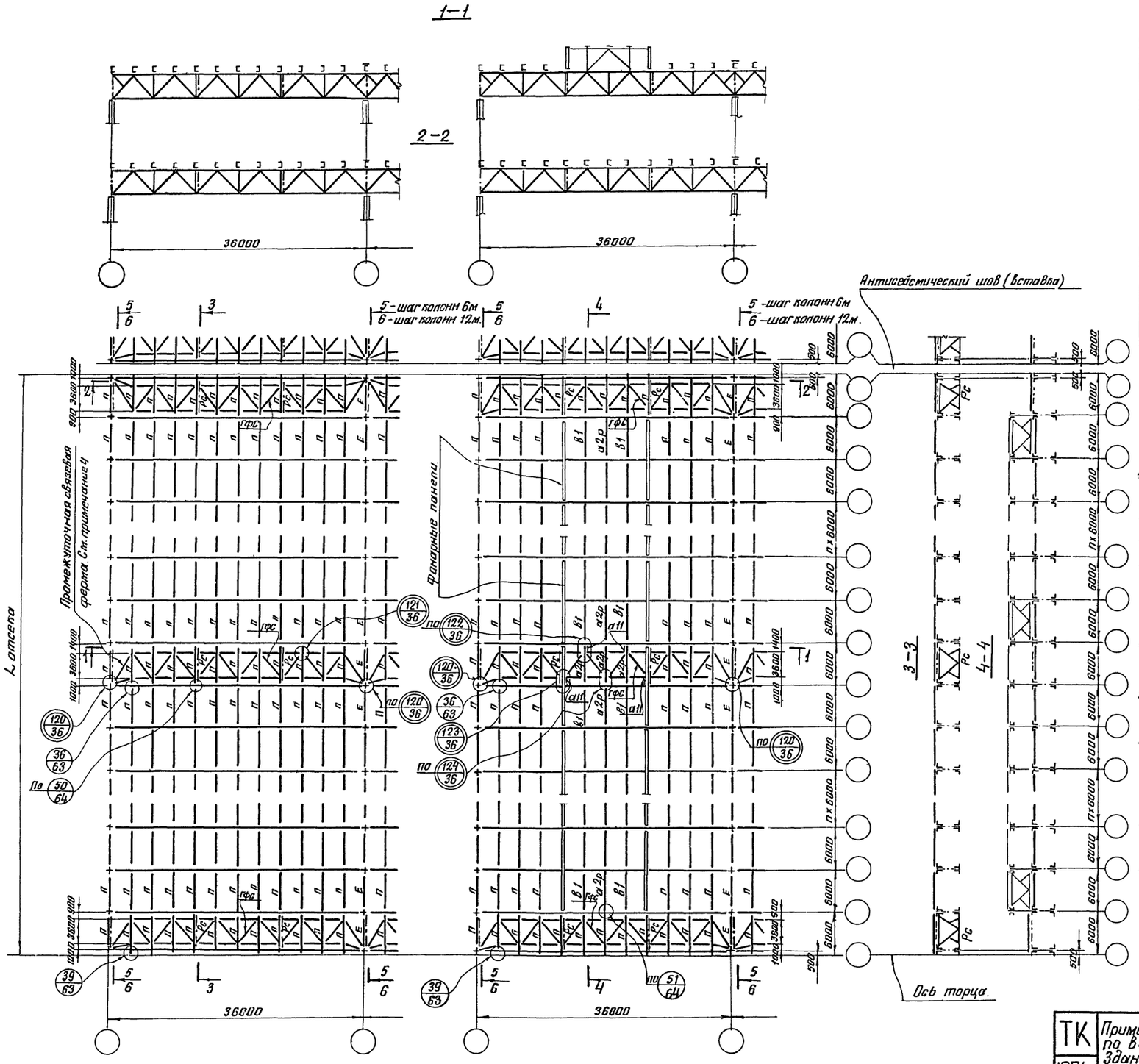


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
П		Горячекатаный швеллер	Сортамент прогонов на листе 49, выпуска 1, серии 1.460-4.
Е		то же, усиленный листам	
α2р		Тр. 127×3	Сортамент на листе 26
в1		L 75×5	для зданий с обычным режимом работы.
		2L 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы
ГФС		сложный	Сортамент на листе 26
P_c		сложный	
α11		L 90×6	

Примечания:

1. На схеме шаг колонн показан 6м. При шаге 12м по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей и прогонов принимается по данному листу, а также по листу 17.
2. Разрезы 5-5 (Шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 18; 19.
3. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1; 2.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26 ÷ 28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п.2.2 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26 ÷ 28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 12.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12 м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 4

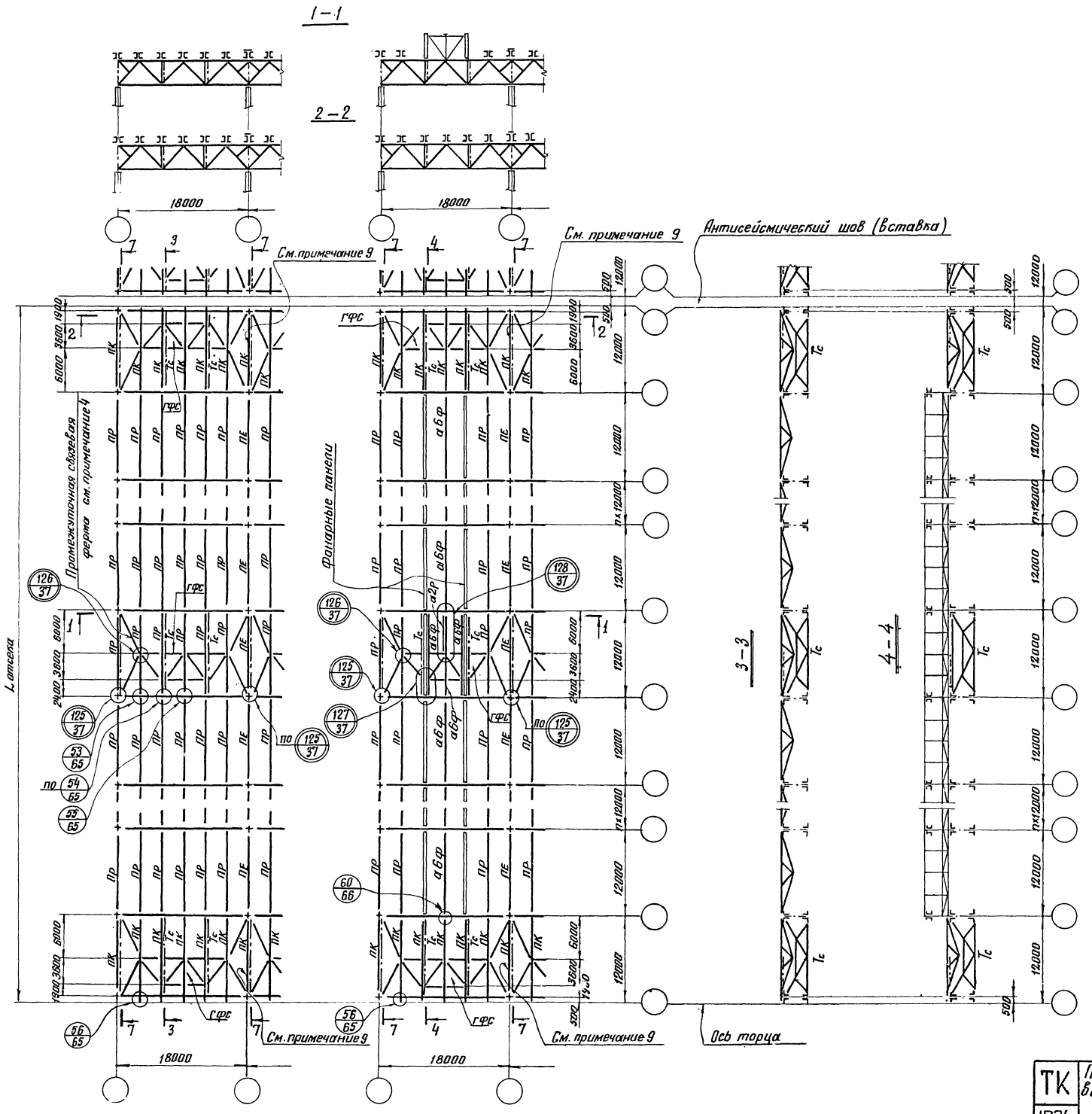


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
ПР; ПЕ; ПК		сложный	по серии 1.462-5
а6ф		Тр. 219×3,5	сортамент на листе 26.
а2р		Тр. 127×3	
ГФС		сложный	
T_c		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1; 2.
3. Прогоны принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26 ÷ 28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26 ÷ 28.
7. Марки стали указаны в разделе VII пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 13.
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 18м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 5

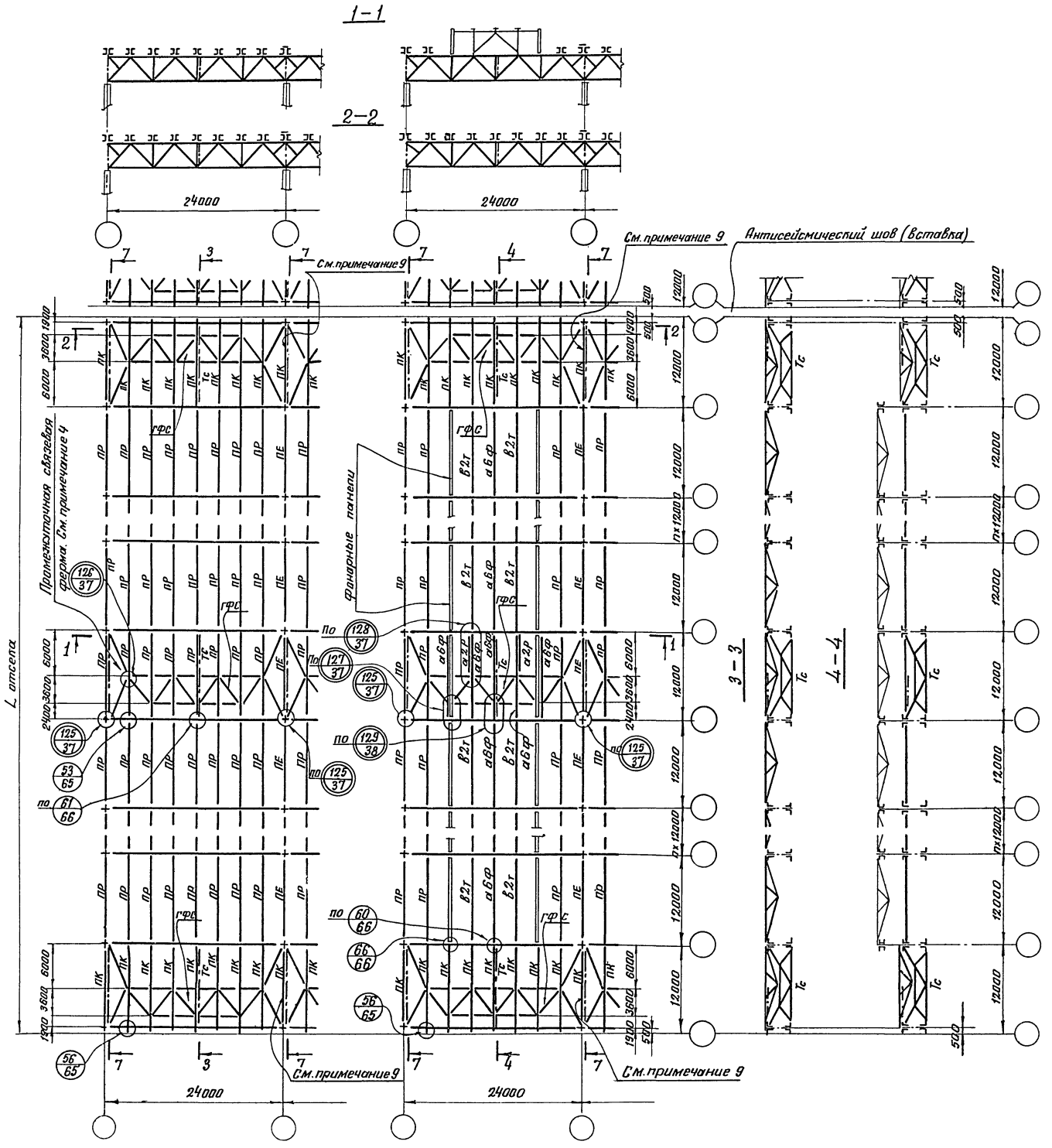


Таблица элементов.

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
ПР; ПЕ; ПК		сложный	По серии 1.462-5
а 6ф		Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
а 2р		Тр. 127×3	
в 2т		Тр. 114×3	
ГФС		сложный	
Тс		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуск 1; 2.
3. Прогоны принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26÷28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 14.
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 прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12 м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 6

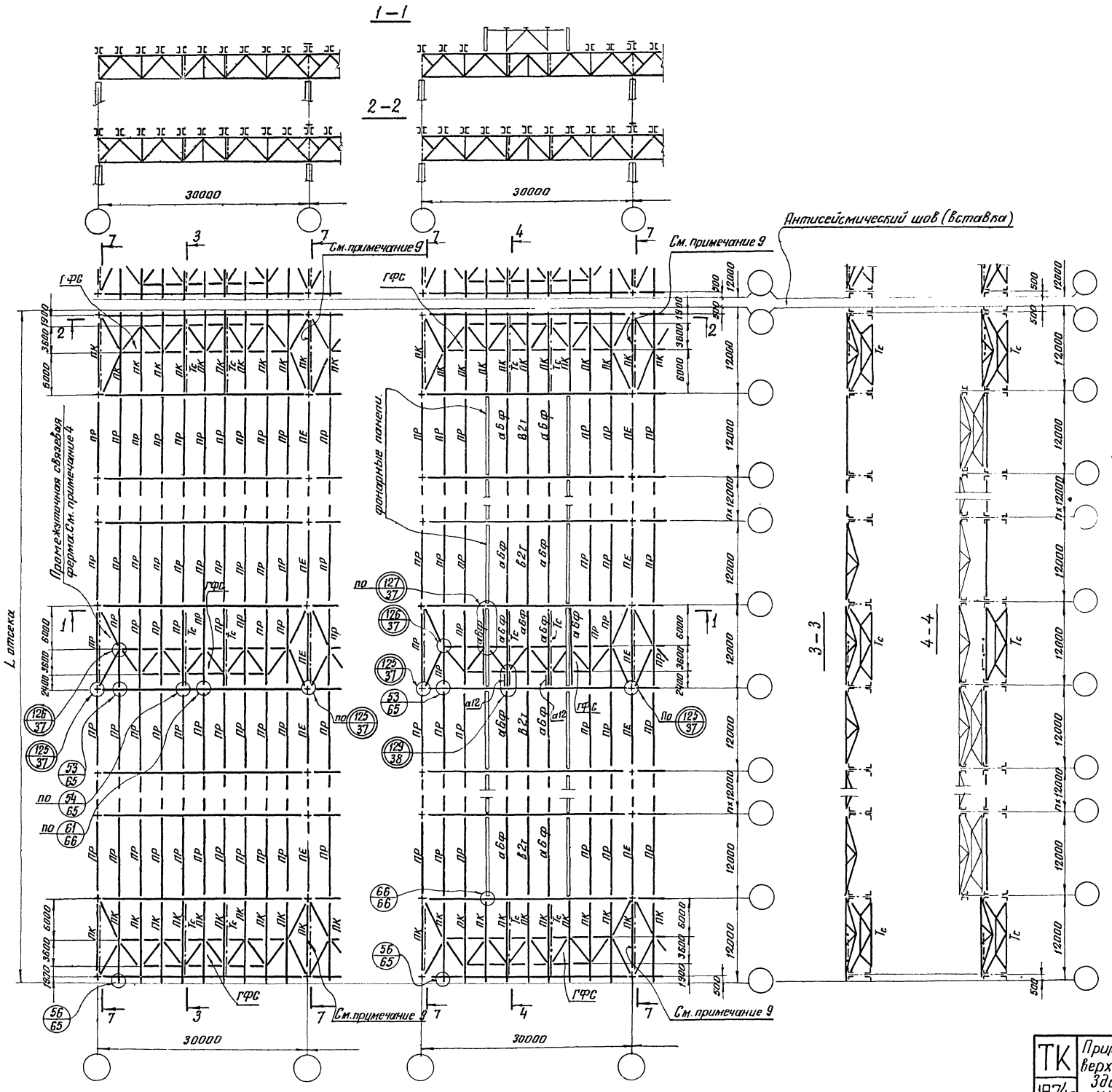


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
ПР; ПЕ; ПК		сложный	По серии 1.462-5
а.бф		Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
в.2т		Тр. 114×3	
ГФС		сложный	
T_c		сложный	
а.12		L 100×6,5	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1, 2.
3. Прогоны принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и расчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26÷28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями п.22 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 15.
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 30м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 7

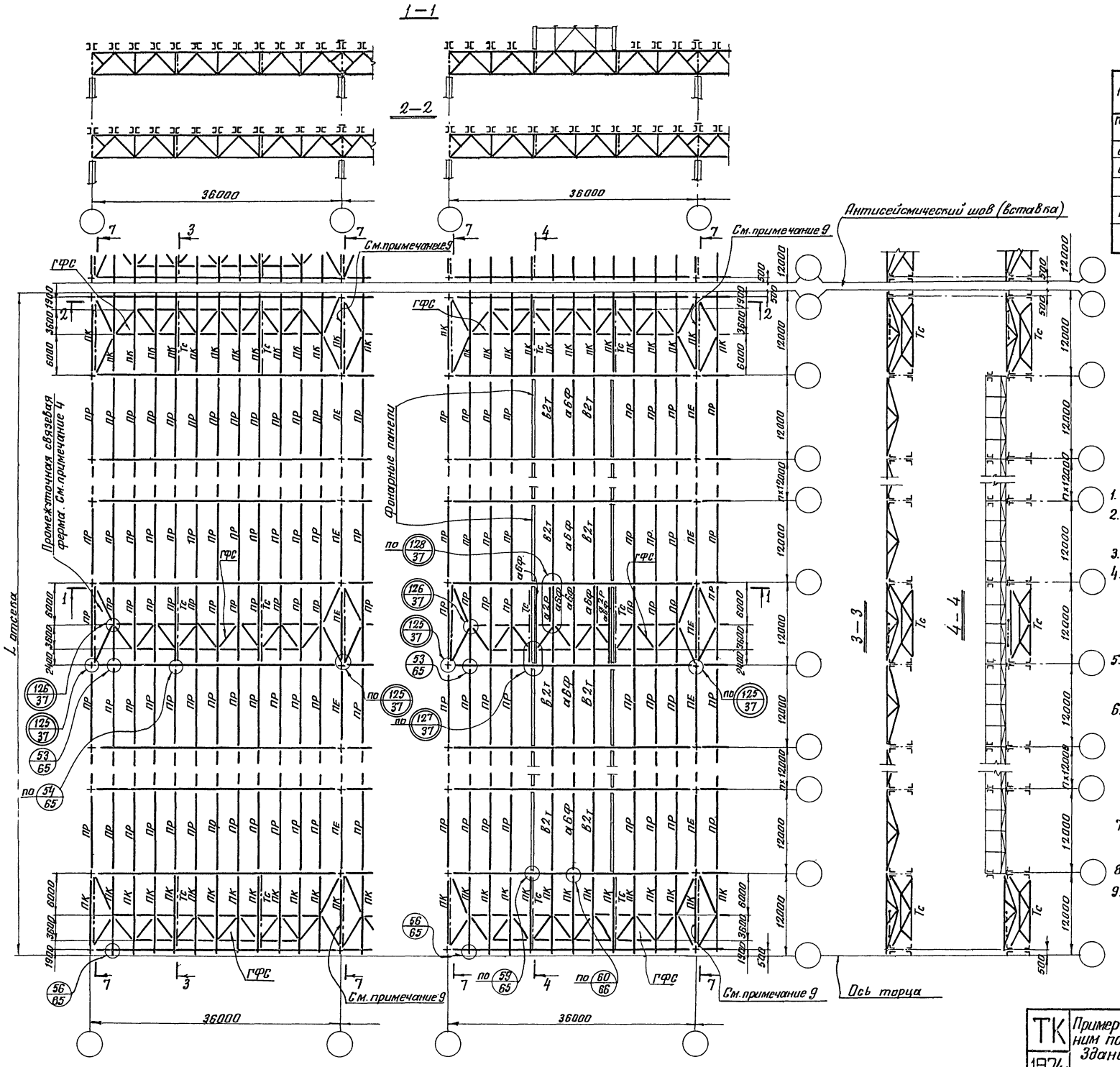


Таблица элементов.

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
ПР; ПЕ; ПК		Сложный	По серии 1.462-5
а6ф		Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
а2р		Тр. 127×3	
в2т		Тр. 114×3	
ГФС		сложный	
Тс		Сложный.	

Примечания:

1. Разрез 7–7 приведен. на листах 18; 19.
2. Конструкции фонарей принимаются по серии 1.464-2/73 выпуски 1; 2.
3. Прогоны принимаются по серии 1.462-5.
4. Связевые фермы „ГФС" расстанавливаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листе 20. Сортамент их элементов дан на листах 26÷28.
5. Вертикальные связи устанавливаются в местах расположения связевых ферм „ГФС".
6. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов следует руководствоваться указаниями п. 2.2 пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VII пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 15.
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 прогонов по верхним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 8

1 - 1

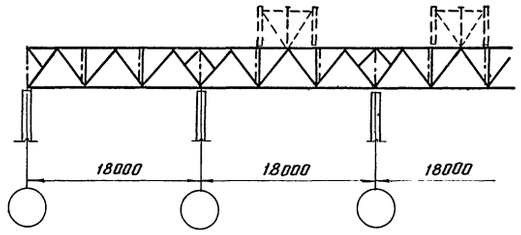
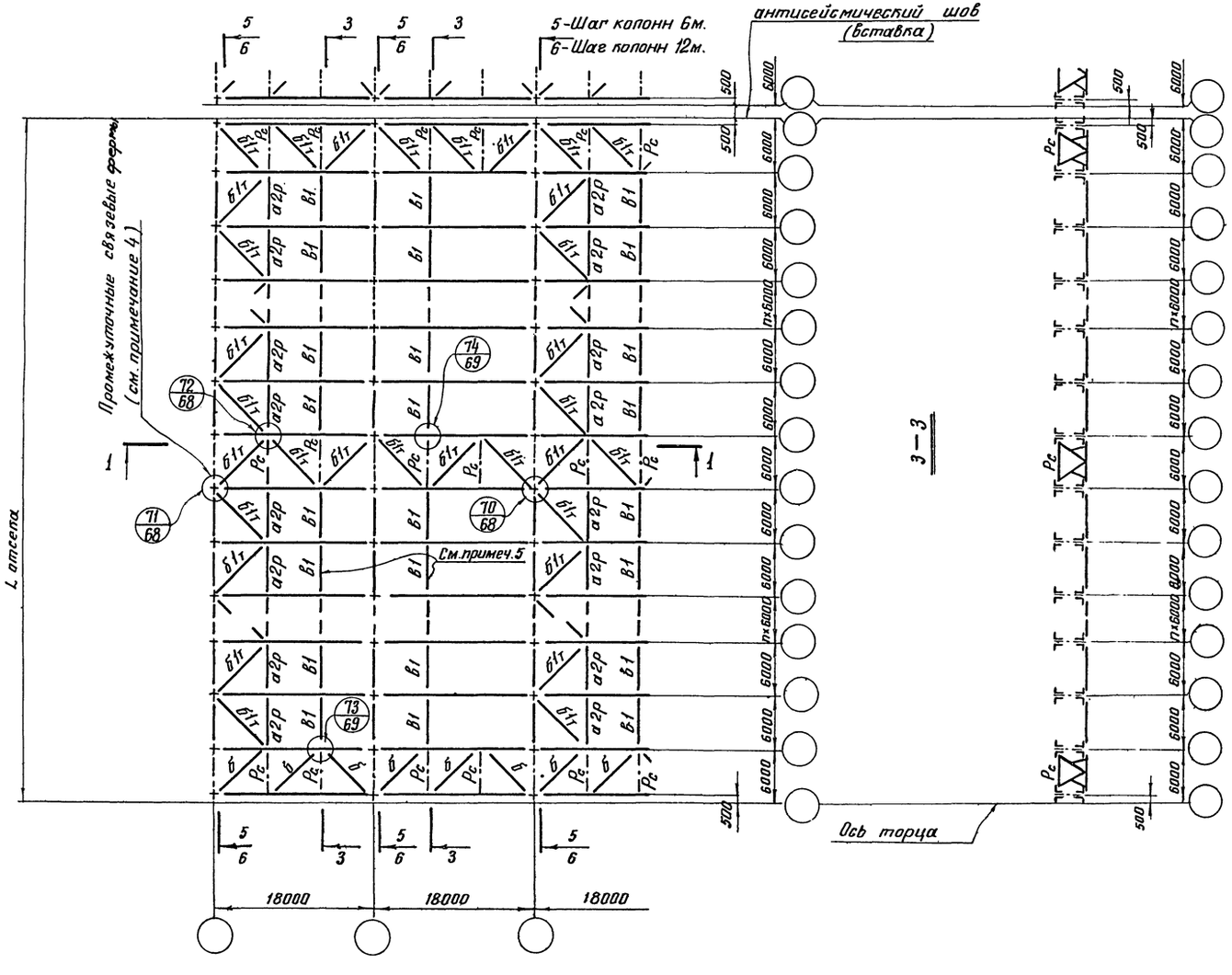


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
б	⊕		см. примечание 6
б1г	⊕	Тр. 168×4	Сортамент на листе 26
а2р	⊕	Тр 127×3	
в1	L	L 75×5	для зданий с обычным режимом работы
	⊢	2L 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы.
P_c	⋈	сложный	сортамент на листе 26.



Примечания:

1. На схеме шаг колонн показан 6 м. 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 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (шаг колонн 12м) приведены на листах 18; 19.
3. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III - Г пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 26÷28.
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 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
6. Марки „б" раскосов являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 1.

ТК 1974	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18 м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6 м. Шаг колонн 6 и 12 м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 9

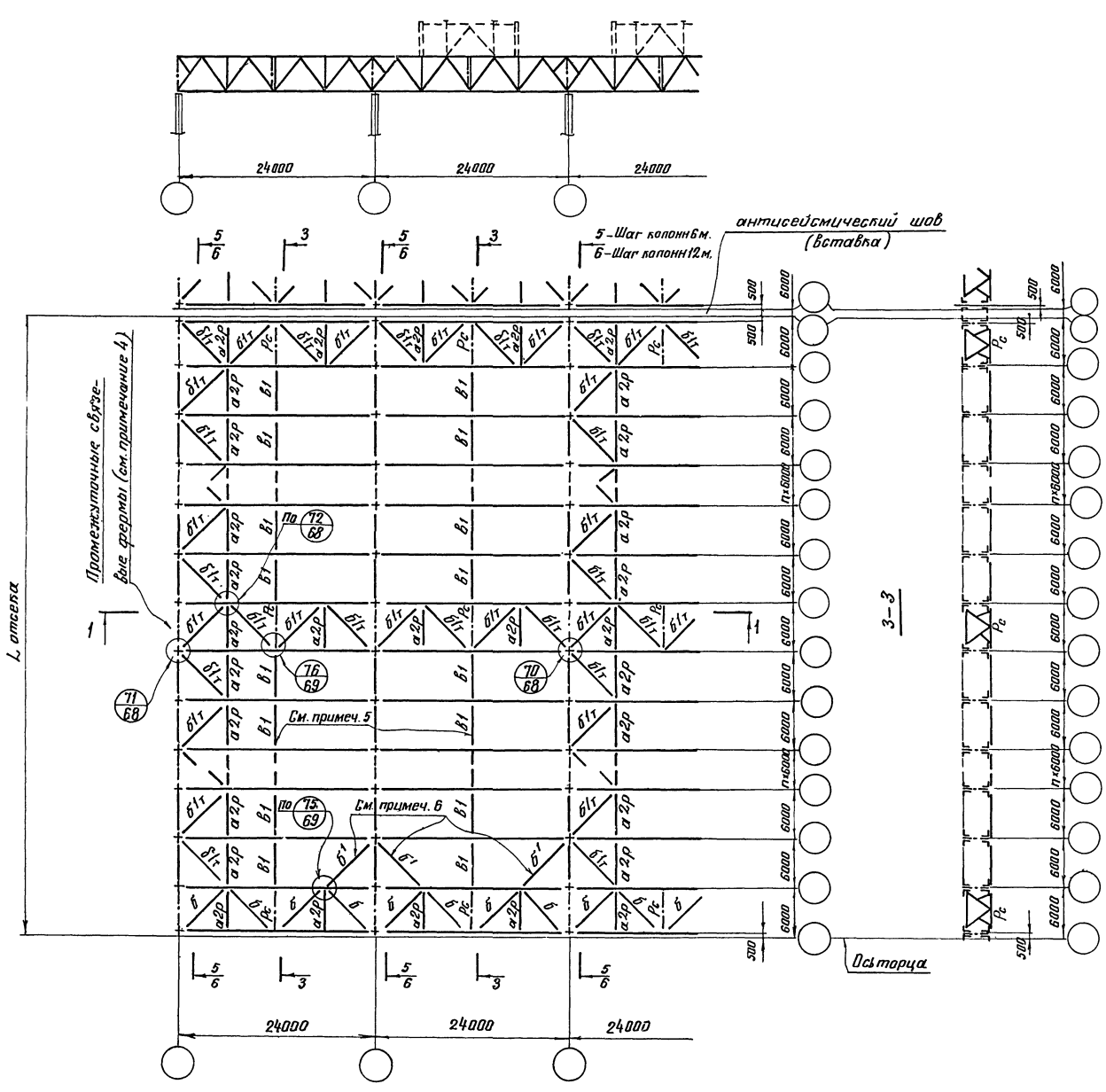


Таблица элементов

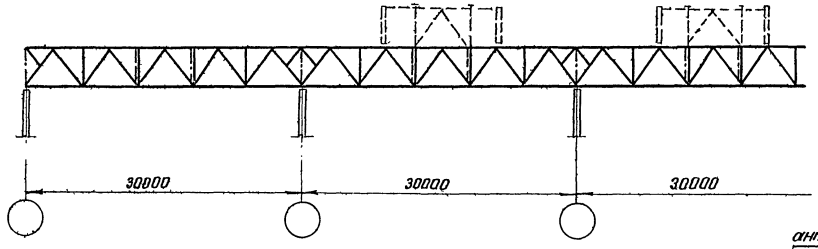
Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
б	⊕	–	см. примечание 7
б'	⊕	–	—"— 6, 7
б1т	⊕	Тр.168 × 4	Сортамент на листе 26
а2р	⊕	Тр 127 × 3	
в1	L	∠ 75×5	для зданий с обычным режимом работы
	⊥	2∠ 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы
Рс	⋈	сложный	сортамент на листе 26

Примечания:

1. На схеме шаг колонн показан 6 м. 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 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (Шаг колонн 12 м) приведены на листах 18; 19.
3. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-1 пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 26÷28.
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 29; 30 Выпуска 1, серии 1.460-4.
6. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
7. Марки „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
8. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
9. Работать совместно с листом 2.

ТК 1974 г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12 м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 10

1 – 1



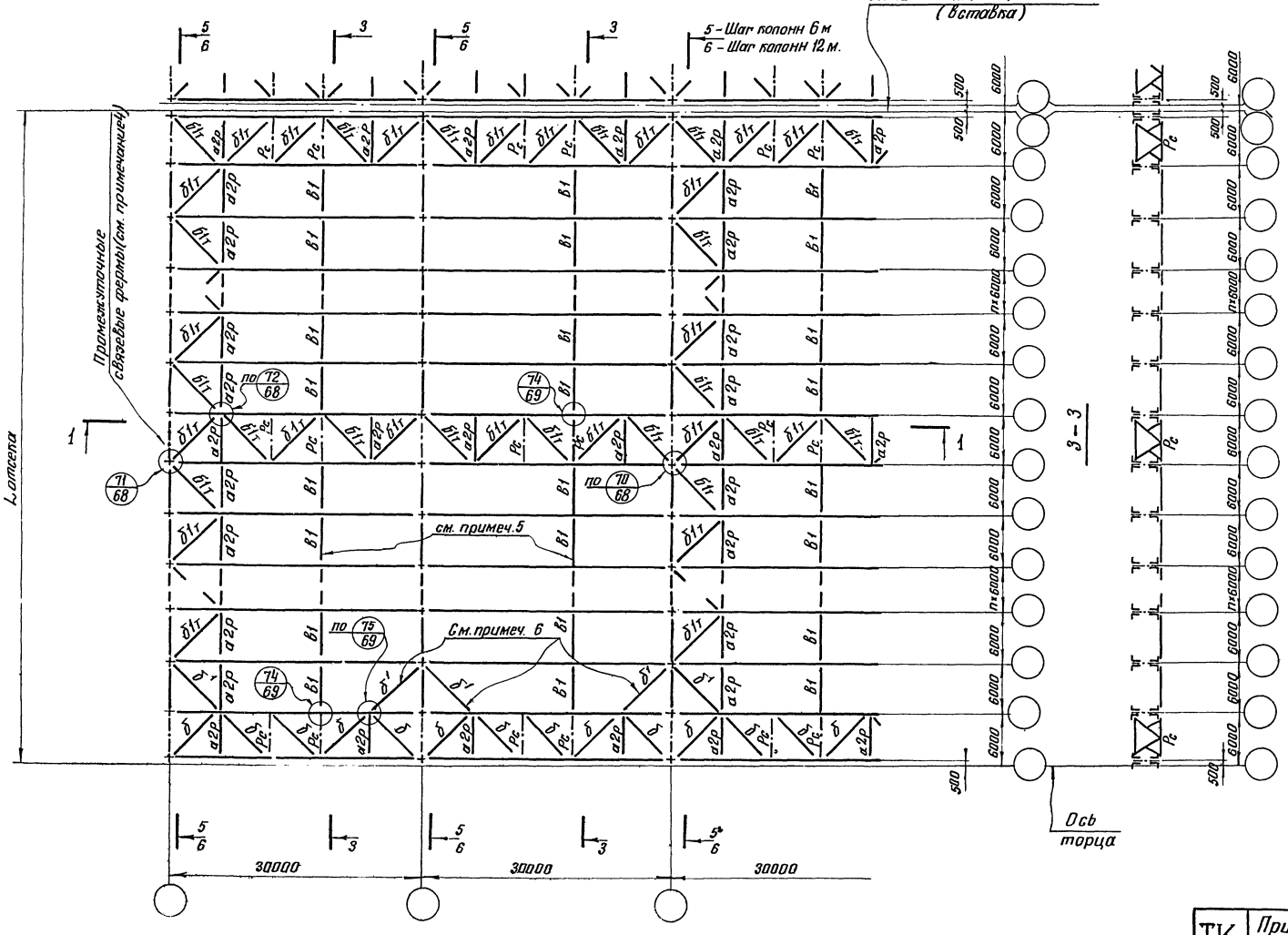


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
б	⊕	—	см. примечание 7
б 1	⊕	—	——"—— 6; 7
б 1г	⊕	Тр. 168 × 4	Сортамент на листе 26
а 2р	⊕	Тр. 127 × 3	
в1	L	L 75 × 5	для зданий с обычным режимом работы
	┼	2 L 63 × 4	для зданий с тяжелым режимом работы
P_c	⋈	сложный	Сортамент на листе 26

Примечания:

1. На схеме шаг колонн показан 6 м. При шаге 12 м по рядам колонн устанавливаются подстропильные фермы, при этом расположение связей принимается по данному листу, а маркировка узлов крепления связей к подстропильным фермам – по листу 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6 м) и 6-6 (шаг колонн 12 м) приведены на листах 18; 19.
3. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III «Пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 26 ÷ 28.
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 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
6. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
7. Марки „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26 ÷ 28.
8. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
9. Работать совместно с листом 3.

ТК 1974г.	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30 м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6 м. Шаг колонн 6 и 12 м.	Серия 1.460-4 Выпуск 3 Лист 11

1 – 1

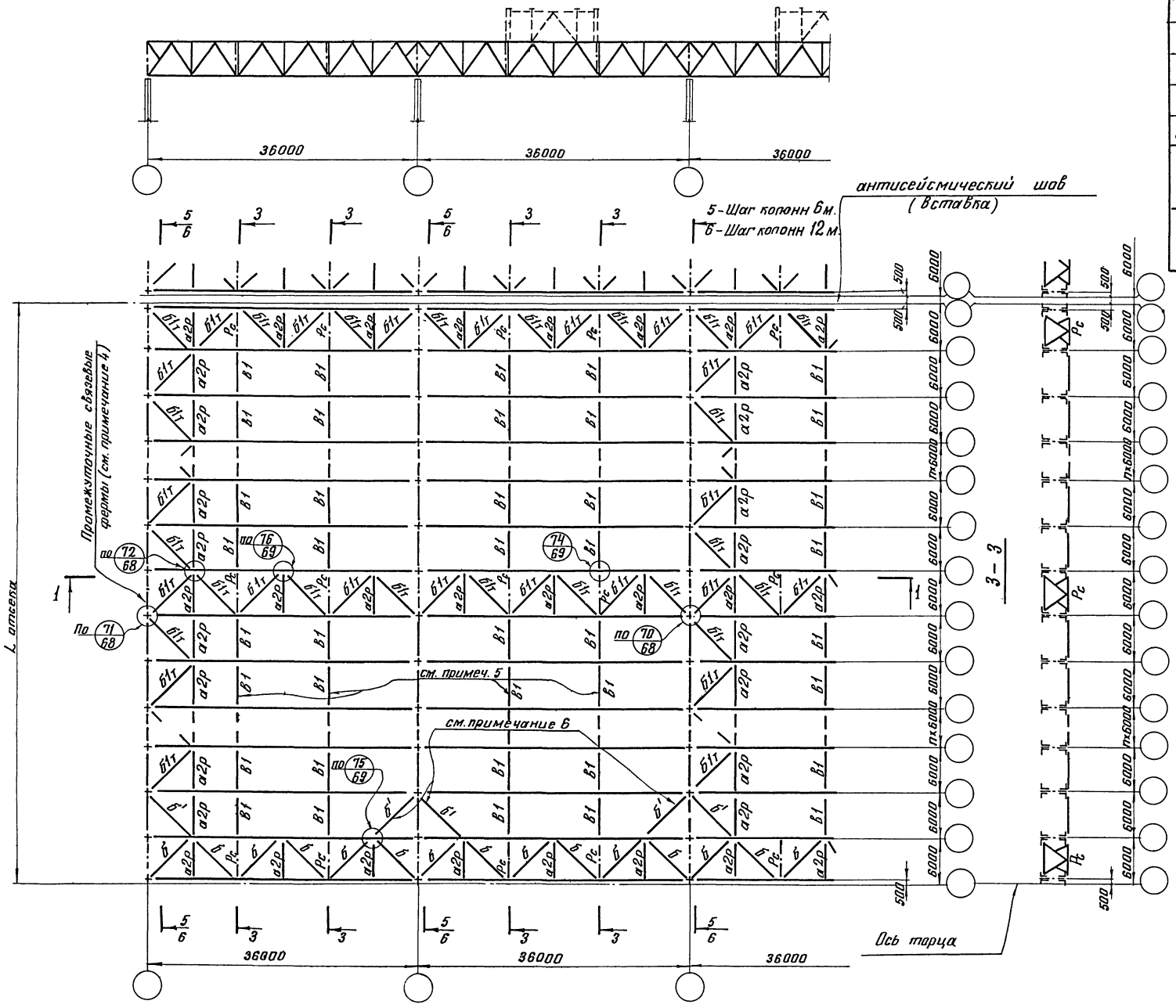


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
б	⊕	—	см. примечание 7
б'	⊕	—	см. примечание 6, 7
б 1т	⊕	Тр. 168×4	Сортамент на листе 26
а 2р	⊕	Тр. 127×3	
в1	∟	L 75×5	для зданий с обычным режимом работы.
	⌐	2L 63×4	для зданий с тяжелым режимом работы
Рс	⋈	сложный	Сортамент на листе 26

Примечания:

1. На схеме шаг колонн показан 6м. При шаге колонн 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 17.
2. Разрезы 5-5 (шаг колонн 6м) и 6-6 (Шаг колонн 12м) приведены на листах 18; 19.
3. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки.
   Сортаменты элементов связей на листах 26÷28.
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 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
6. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
7. Марки „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
8. Марки стали указаны в разделе IV пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4
9. Работать совместно с листом 4.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм 6м. Шаг колонн 6 и 12м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 12

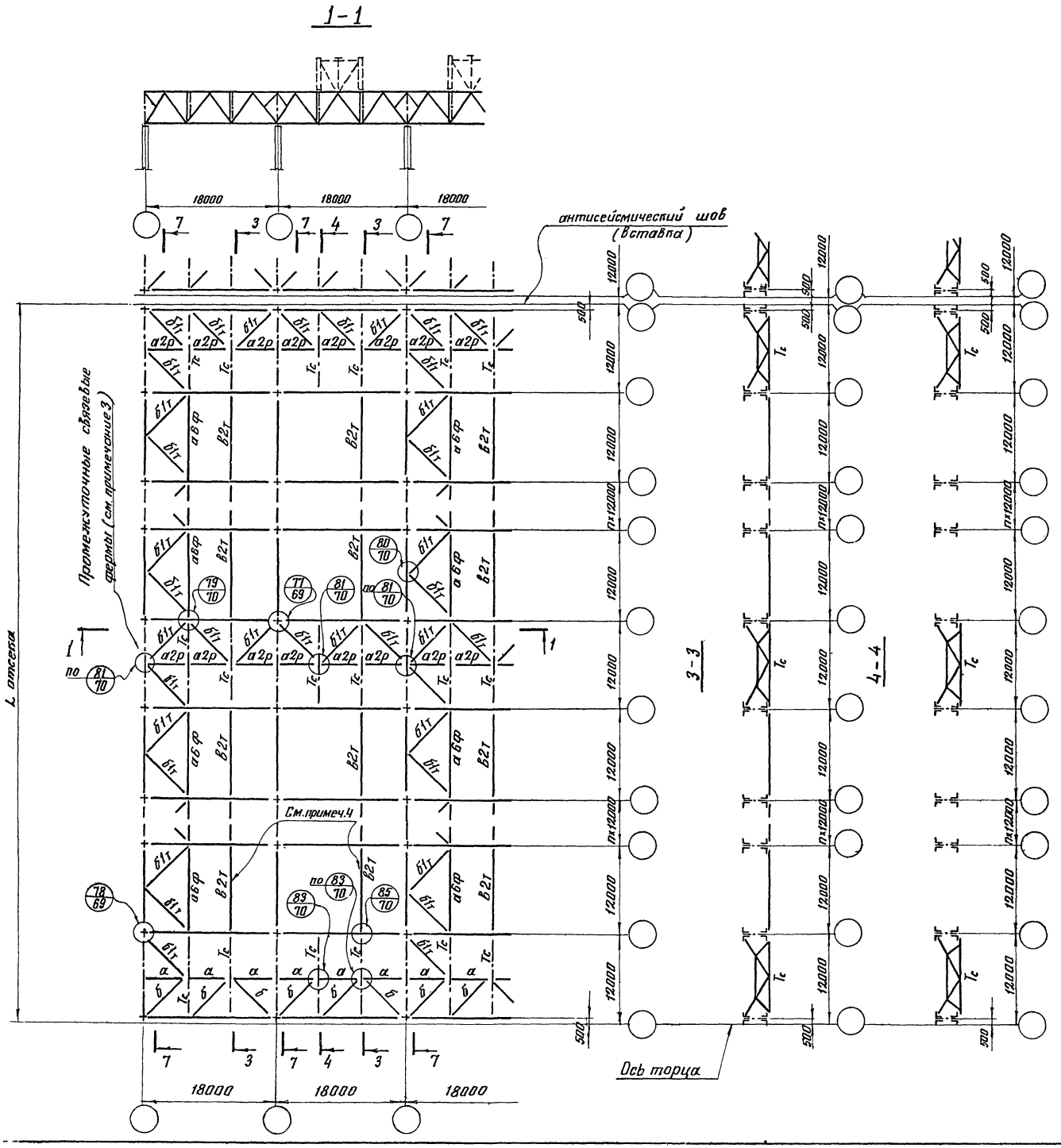


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а	⊕	—	см. примечание 5
б	⊕	—	—"—
аб ф	⊕	Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
б1т	⊕	Тр. 168×4	
а2р	⊕	Тр. 127×3	
в2т	⊕	Тр. 114×3	
T_c	⋈	сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела VII-Г пояснительной записки. Сортаменты элементов связей на листах 26÷28.
3. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения связевых ферм по верхним поясам ферм.
4. Расположение растяжек „2вт" на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
5. Марки „а" и „б" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
6. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
7. Работать совместно с листом 5.

ТК 1974	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 18 м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12 м	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 13

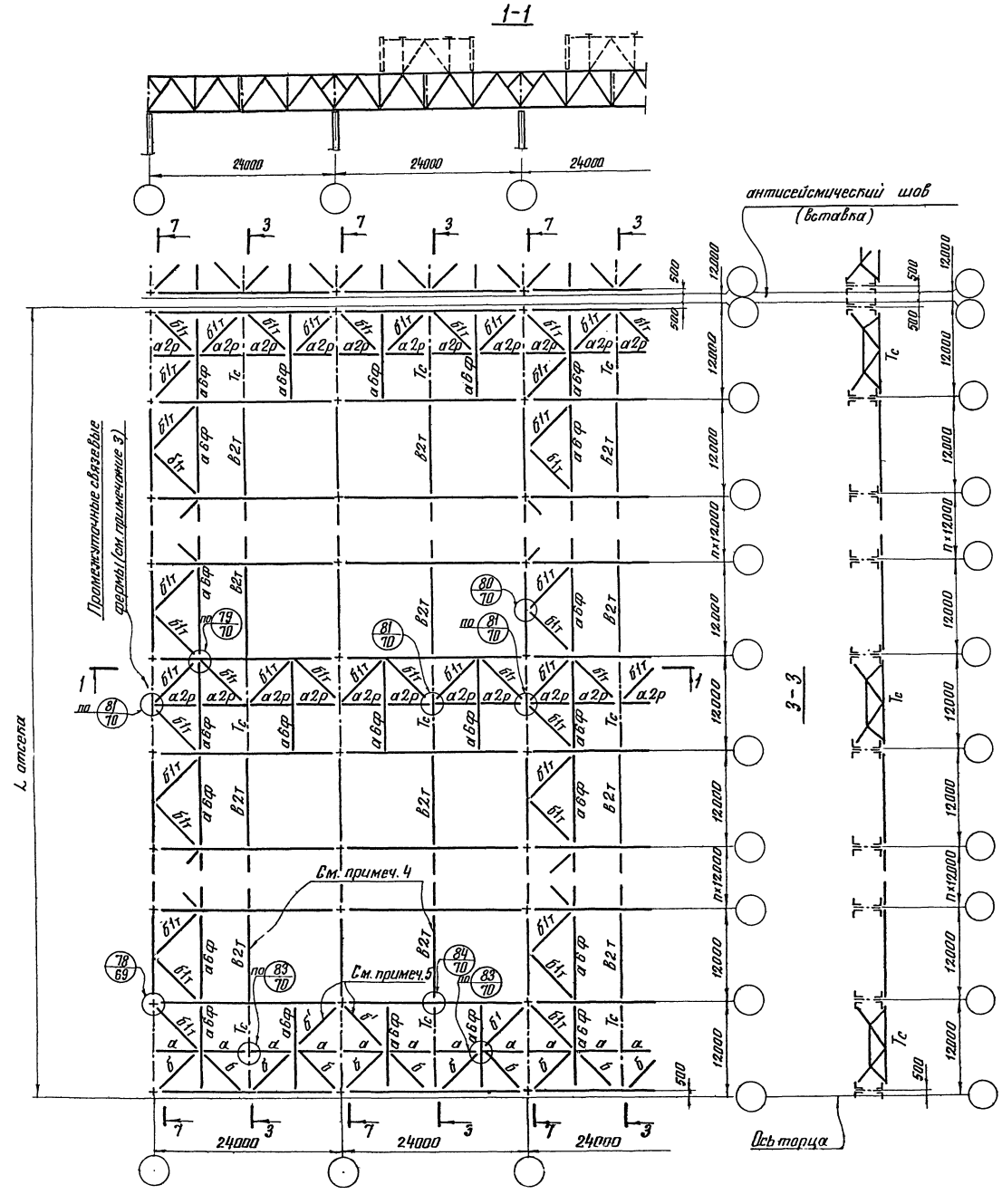


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечания
а	⊕	—	см. примечание 6
б	⊕	—	〃 〃
б'	⊕	—	〃 5; 6
а6ф	⊕	Тр. 219 × 3,5	Сортамент на листе 26
б1т	⊕	Тр. 168 × 4	
а2р	⊕	Тр. 127 × 3	
в2т	⊕	Тр. 114 × 3	
Тс	⋈	сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-г пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26 ÷ 28.
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 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
5. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
6. Марки „а"; „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26 ÷ 28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 6.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 24м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 14

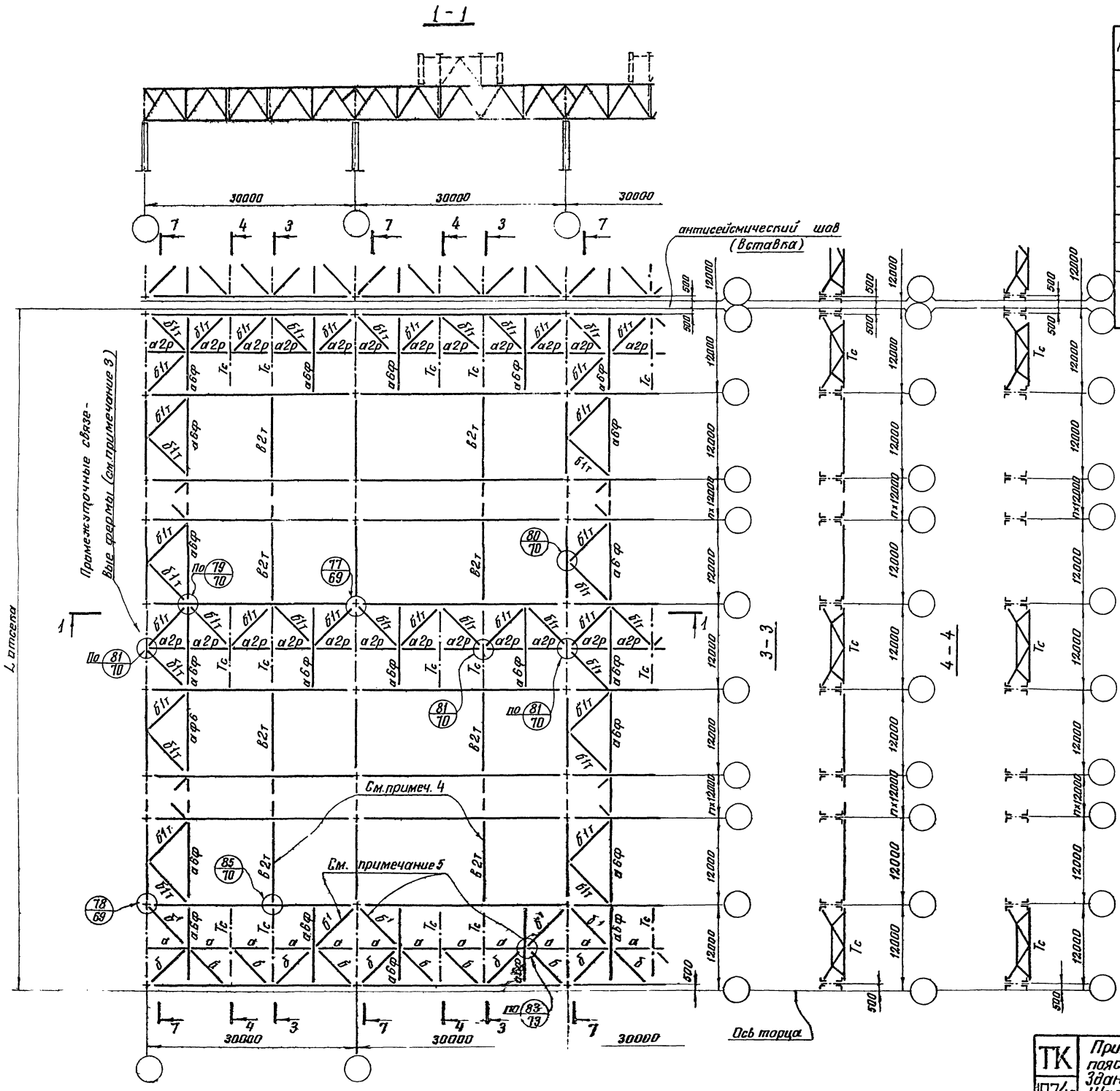


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а		—	см. примечание 6
б		—	—"— 6
б'		—	—"— 5; 6
а бф		Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
б1т		Тр. 168×4	
а2р		Тр. 127×3	
в2т		Тр. 114×3	
Тс		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
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 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
5. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
6. Марки „а"; „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 7.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 30 м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12 м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 15

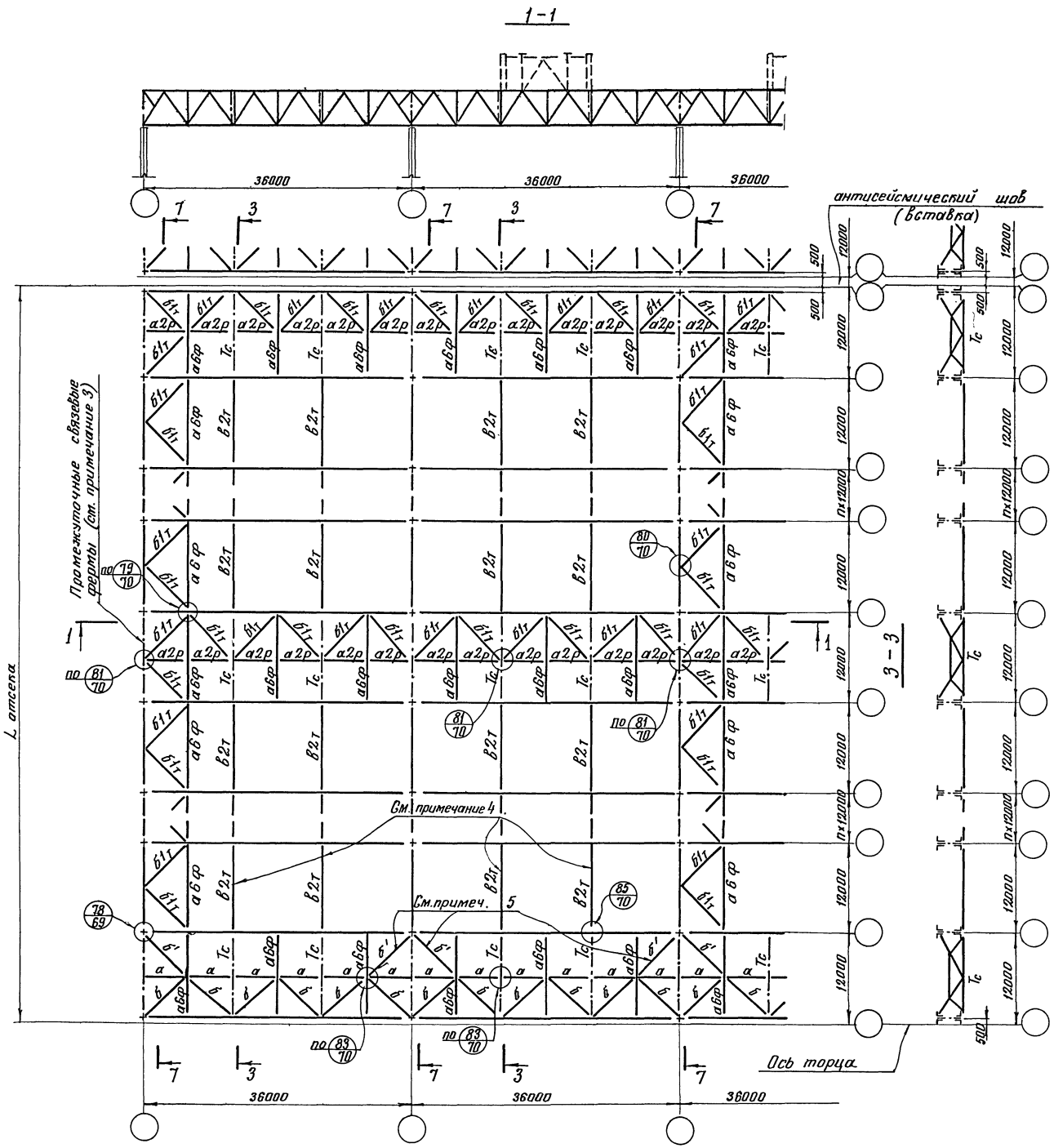


Таблица элементов

Марка	Сечение (схема)	Состав	Примечание
а		—	см. примечание 6
б		—	" 6
б'		—	" 5; 6
а6ф		Тр. 219×3,5	Сортамент на листе 26
б1т		Тр. 168×4	
а2р		Тр. 127×3	
в2т		Тр. 114×3	
Тс		сложный	

Примечания:

1. Разрез 7-7 приведен на листах 18; 19.
2. При пользовании сечениями связей, приведенными в таблице элементов, следует руководствоваться указаниями раздела III-Г пояснительной записки. Сортамент элементов связей на листах 26÷28.
3. Промежуточные связевые фермы устанавливаются в местах расположения горизонтальных связей по верхним поясам ферм.
4. Расположение растяжек „в2т" на схеме показано условно. Действительное расположение растяжек дано на листах 29; 30 выпуска 1, серии 1.460-4.
5. Дополнительные раскосы „б'" устанавливаются в случаях предусмотренных на листе 21.
6. Марки „а"; „б" и „б'" элементов связей являются обобщенными. Расчет горизонтальных связевых ферм и назначение конкретных марок их элементов производятся согласно указаниям на листе 21 и сортаментам на листах 26÷28.
7. Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1, серии 1.460-4.
8. Работать совместно с листом 8.

ТК 1974г	Пример решения схемы связей по нижним поясам стропильных ферм пролетом 36м. Здания без фонарей и с фонарями. Шаг ферм и колонн 12м.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 16

Крайний ряд

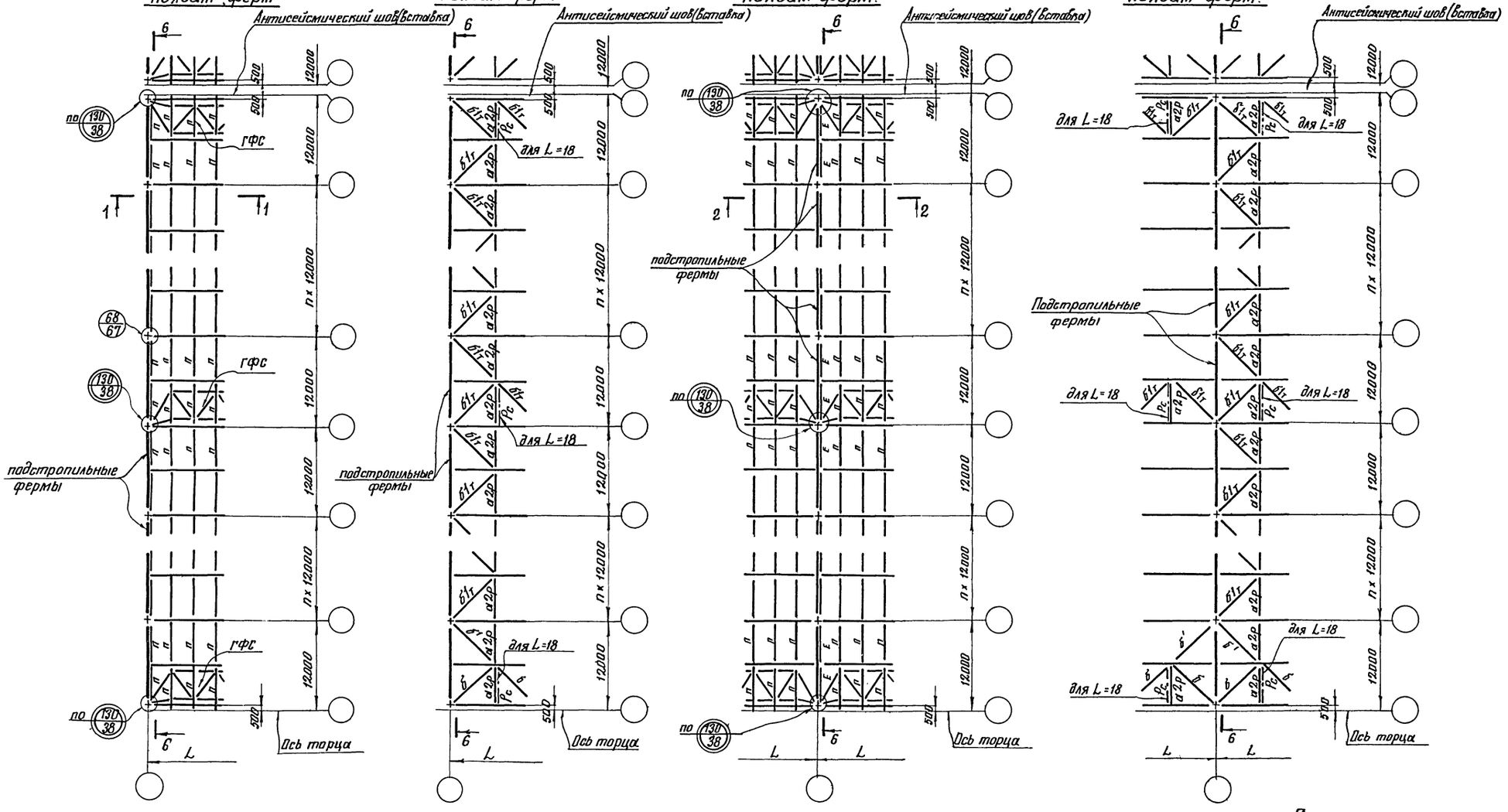
Средний ряд

План по верхним поясам ферм

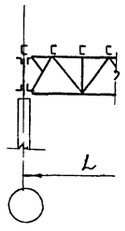
План по нижним поясам ферм

План по верхним поясам ферм.

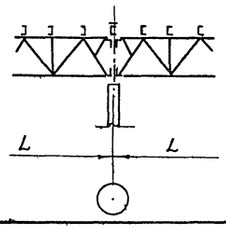
План по нижним поясам ферм.



1-1



2-2

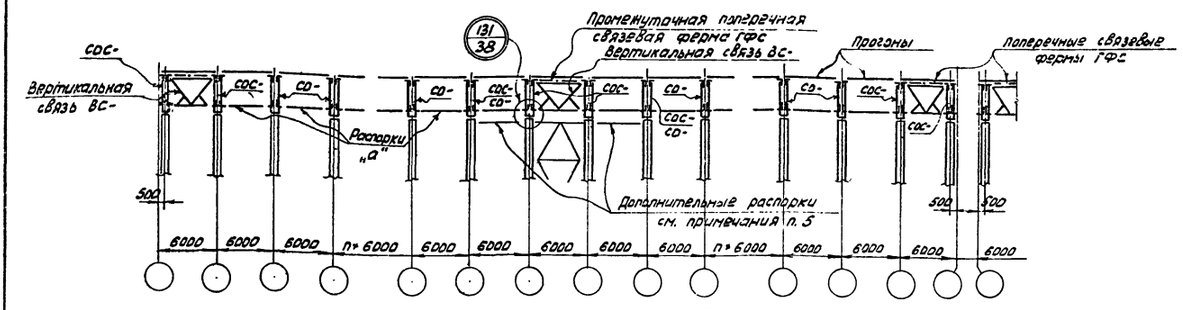


Примечания:

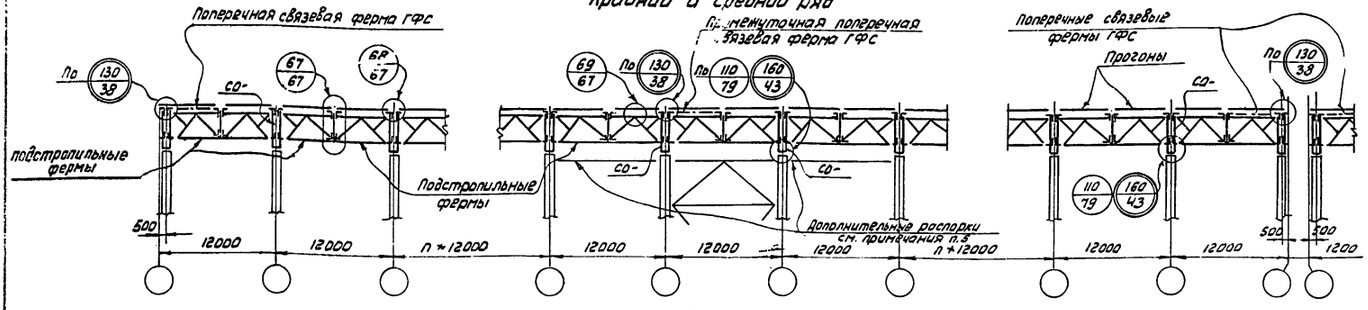
1. Расположение связей и таблицы элементов, общие примечания см. листы: 1÷4; 9÷12.
2. Разрез 6-6 на листах 18; 19

ТК 1974г	Схемы расположения прогонов и связей по верхним и нижним поясам ферм при наличии подстропильных ферм. Шаг ферм 6 м. Шаг колонн 12 м.	серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 17

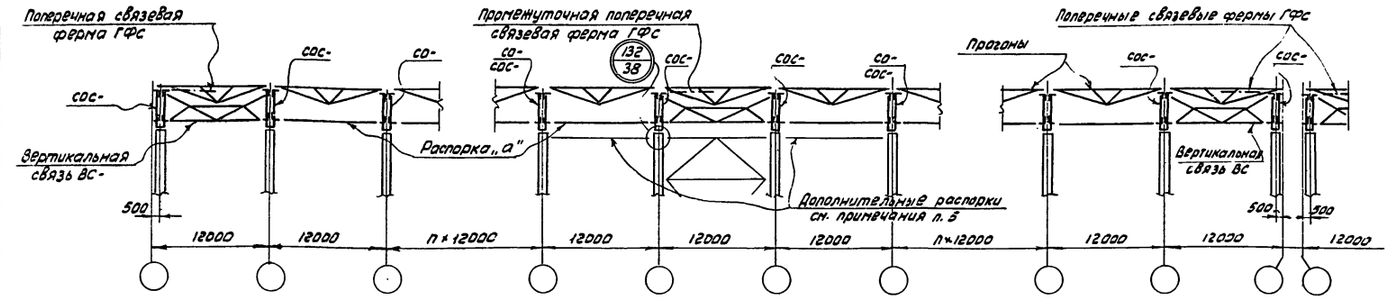
5-5
Крайний и средний ряд



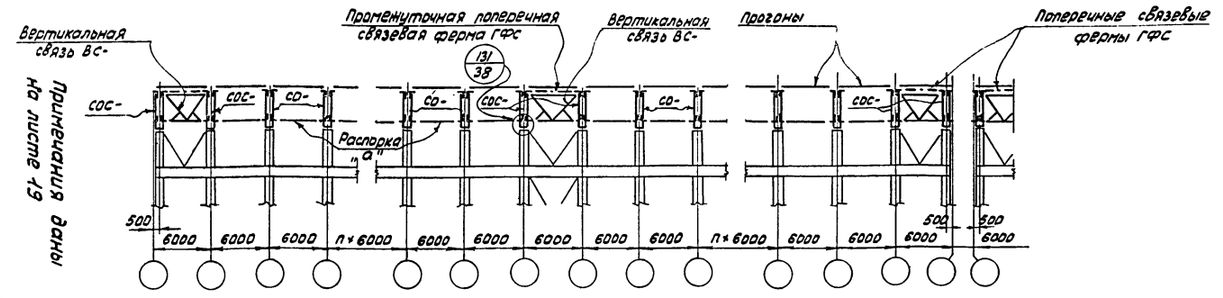
6-6
Крайний и средний ряд



7-7
Крайний и средний ряд

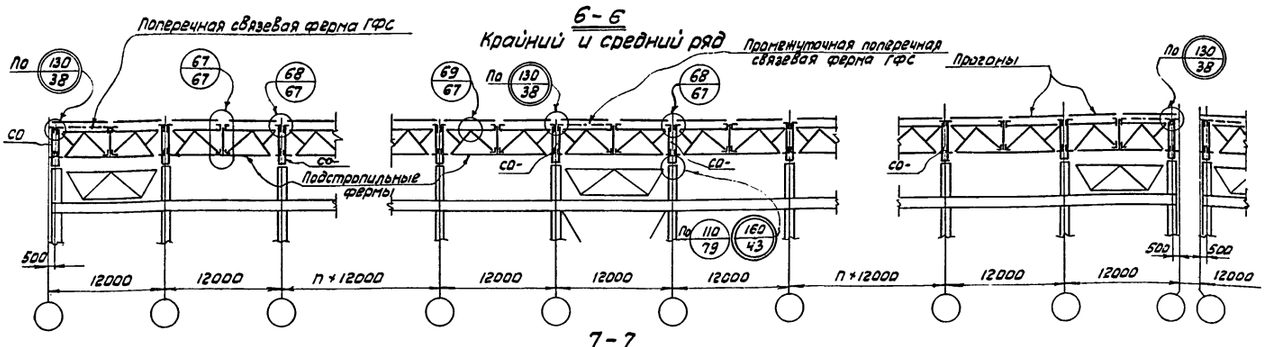


5-5
Крайний и средний ряд

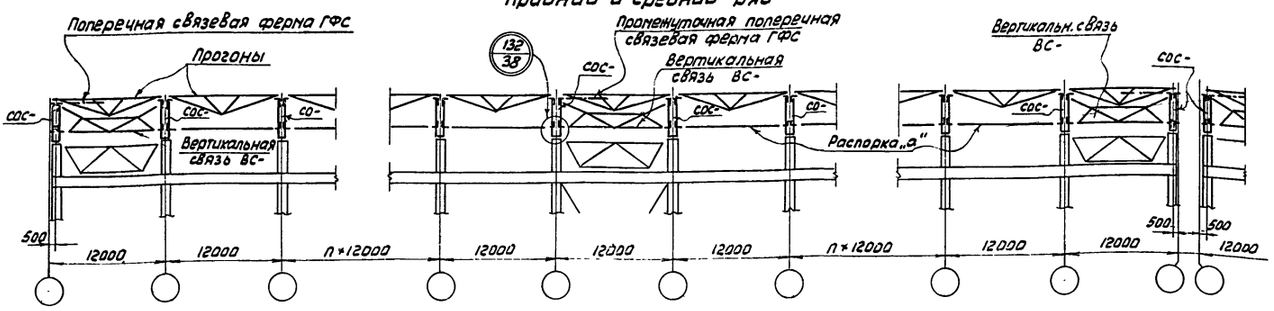


Примечания даны на листе 19

6-6
Крайний и средний ряд



7-7
Крайний и средний ряд



ТК 1971ч

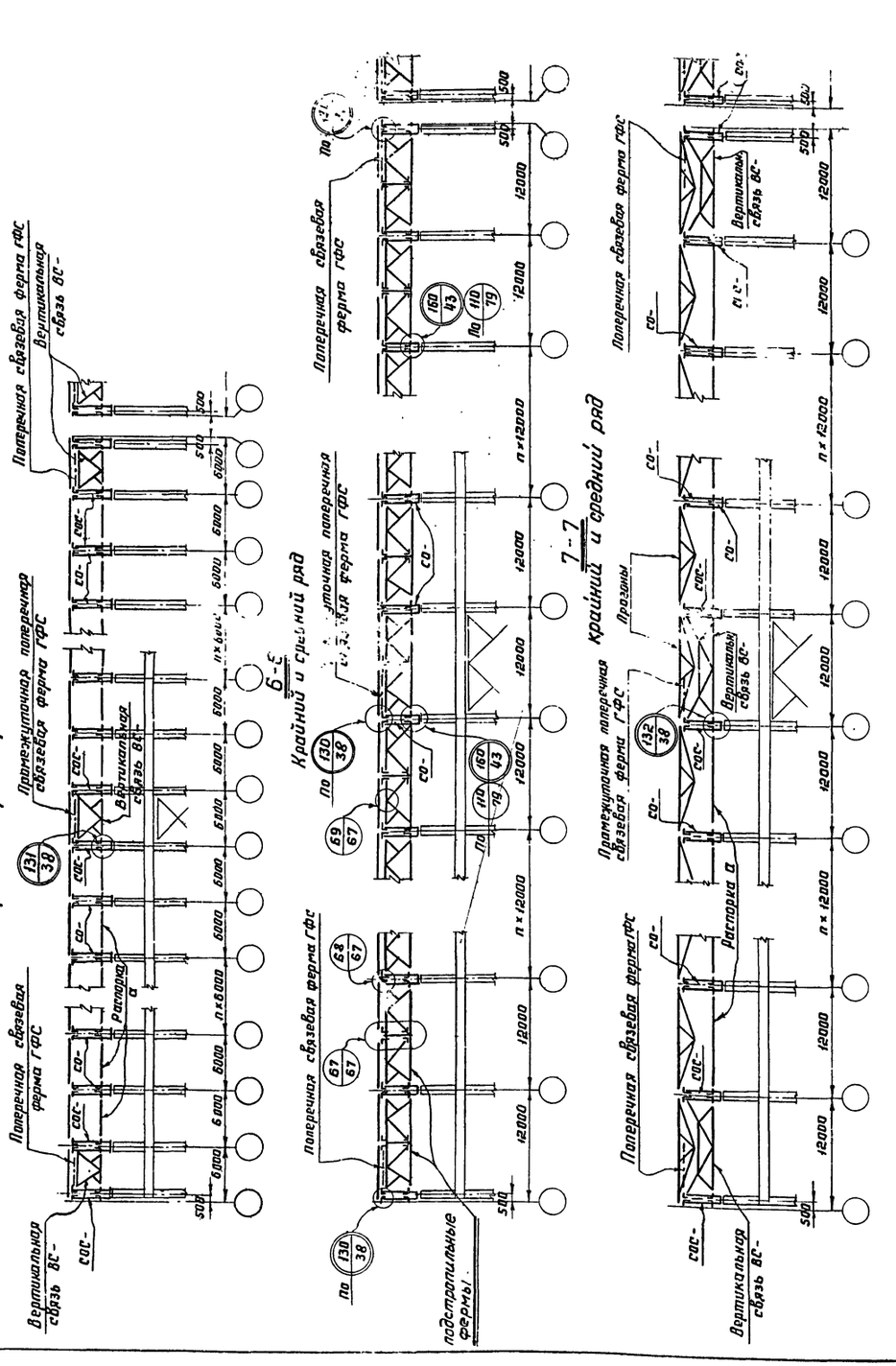
Разрезы 5-5; 6-6; 7-7 по продольным рядам колонн. Колонны стальные и железобетонные в зданиях без мостовых кранов. Колонны стальные в зданиях с мостовыми кранами.

Серия 1.460-4
Выпуск 3
Лист 18

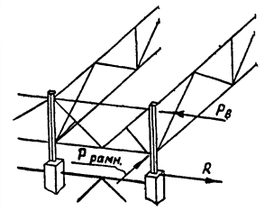
1.100-01 23

Колонны железобетонные.

Здания с мостовыми кранами;
Здания бескрановые при отсутствии вертикальных связей по колоннам



Сортамент опорных стоек

Марка стойки	Местоположение стойки: Шаг колонн м	Местоположение стойки: Ряд	Местоположение стойки: Привязка стены в мм	Допускаемые нагрузки на стойку в т: В плоскости рамы $P_{рамн.}$	Допускаемые нагрузки на стойку в т: Из плоскости рамы $P_в$	Допускаемое значение нагрузки R в т	Схема приложения нагрузки	Марка стали	Расход стали на 1 шт. в кг	NN листов где изображена стойка
СОС-1	6	Крайний	„0"	До 20	32,6	42,6		Углеродистая „Сталь 3"	315	35
СОС-2	6 или 12	Крайний	„250" или „500"	До 11	16,6	17,8			293	35
СОС-3		Крайний	„250" или „500"	11÷20	32,6	42,6			388	35
СОС-4 *)		Средний	–	До 10	15,6	16,9			280	35
СОС-5		Средний	–	10÷30	32,6	52,6			422	35
СО-6	12	Крайний с подстропильными фермами	„250" или „500"	До 11	16,6	16,6			288	серия 1.460-4 вып. 1 лист 62
СО-10	12	Крайний с подстропильными фермами	„250" или „500"	11÷20	32,6	42,6			431	35
СО-8	12	Средний с подстропильными фермами	–	До 10	15,6	15,6			258	серия 1.460-4 вып. 1 лист 62
СО-11	12	Средний с подстропильными фермами	–	10÷30	32,6	52,6			445	35

$P_{рамн.}$ – Нагрузка от воздействия кранов и ветра или сейсмическая нагрузка, действующая поперек здания.

$P_в$ – Сейсмическая нагрузка, действующая вдоль здания и передающаяся со связевой фермы ГФС на опорную стойку.

R – Сейсмическая нагрузка от массы покрытия, снега и стен или нагрузка от ветра, действующие вдоль здания и передающиеся с опорной стойки на связь по колоннам (или на дополнительную распорку)

*) При шаге стропильных ферм 12 м применяется только при сочетании одинаковых пролетов.

Примечания:

1. Расположение разрезов см. на листах 1÷17.
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 26÷28 на основании расчета. Указания по расчету приведены на листе 22.
4. Марки опорных стоек „СО", устанавливаемых по рядам колонн без подстропильных ферм, принимаются по сортаменту, приведенному в выпуске 1 серии 1.460-4 на листе 44. По рядам колонн с подстропильными фермами марки опорных стоек „СО" принимаются по сортаменту на данном листе. Опорные стойки „СОС" устанавливаются на колонны, к которым крепятся вертикальные связи или дополнительные распорки (см. разрезы 5-5; 6-6; 7-7 на листе 18), 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 рекомендуется связи по колоннам решать сжато-растянутыми, совмещать их расположение с промежуточными связевыми фермами „ГФС", в необходимых случаях устанавливать между колоннами дополнительные распорки (см. разрезы 5-5; 6-6, 7-7 на листе 18) с целью включения необходимого количества опорных стоек в передачу сейсмических сил на связи по колоннам.

ТК 1974г.	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 1.460-4	
		выпуск 3	лист 19

Указания по назначению поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм и определению их сечений

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 сортаментах на листах 26÷28

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 96м и в зданиях с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов и длине сейсмического отсека более 60м 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. Бесфонарные 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. 2.2 СНиП II-А. 12-69

β — коэффициент динамичности, определяется при расчете каркаса здания.

K — коэффициент сейсмичности (принимается по СНиП II-А 12-69)

η — коэффициент влияния формы деформации (среднее значение принимается равным единице)

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/м²

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 24)

Определяется минимально необходимое количество „K" связевых ферм на отсек, исходя из максимального сечения пояса, имеющегося в сортаменте на листе 26

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

где: $[N]$ — несущая способность максимального сечения пояса по сортаменту на листе 26

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 с фонарями.

Количество и расположение связевых ферм назначается в соответствии с указаниями п. 1

Определяется значение сейсмических сил $S_1 \div S_4$ от массы покрытия и снега с площадей покрытия $F_1 \div F_4$ указанных на схеме и значение сейсмической силы S_5 от массы торцевой стены.

Схема распределения сейсмических $S_1 \div S_5$

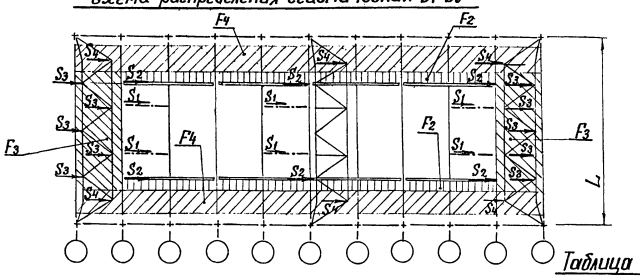


Таблица 1

Характеристика сейсмических сил $S_1 \div S_5$	
S_1 — нагрузка от массы покрытия и снега на всем фонаре и от 40% массы фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д)	Нагрузка приложена в местах крепления вертикальных связей по фонарю к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами.
S_2 — нагрузка в размере 60% от массы фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д) и от снега и кровли у фонаря вдоль здания на участке шириной 1,5м.	Нагрузка приложена в местах опирания фонарных панелей и равномерно распределена между всеми связевыми фермами по верхнему поясу стропильных ферм.
S_3 — нагрузка от массы кровли и снега с участка перед фонарем.	Нагрузка передается через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных в торце здания
S_4 — нагрузка от массы кровли и снега расположена на внефонарной 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 к связевой ферме, 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 24)

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 максимальное сечение пояса по сортаменту на листе 26.

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

где $[N]$ — несущая способность максимального сечения пояса связей, имеющегося в сортаменте элементов связевых ферм на листе 26

Определяются суммарные расчетные усилия и сечения всех элементов связевой фермы, расположенной в торце здания, учитывая распределение сейсмических сил: $S_1; S_2; S_4$; воспринимаются всеми фермами и распределяется между ними равномерно. $S_3; S_5$ — воспринимаются только связевой фермой расположенной в торце здания.

Пример назначения поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм приведен на листах 39; 40.

ТК 1974г.	Указания по назначению поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм и определению их сечений.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 20

Указания по проверке 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/м²) — 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 смежную с ней.

   S (тс) — горизонтальная сейсмическая нагрузка от массы торцевой стены, приложенная в узлах опирания стоек торцевого фахверка 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 взаимопротивоположных направления, определение усилий производится в $2^{\times}$ 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 1.460-4.
   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 $m_{кр} = 1{,}4$
   Если усилия при продольном сейсмическом воздействии превышают усилия в нижнем поясе фермы, принятой по выпуску 1 или имеют другой знак (сжатие), возможны 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 усилии сжатия в нижнем поясе.

Указания по проверке раскосов и пояса связевой фермы, расположенной 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 фахверка на связевую ферму.

2. Определяется усилие в опорном раскосе и в поясе связевой фермы (при шаге ферм 12м) и по сортаменту на листах 26÷28 настоящего выпуска принимаются необходимые сечения раскоса и пояса. Сечения остальных раскосов связевой фермы принимаются по опорному раскосу.

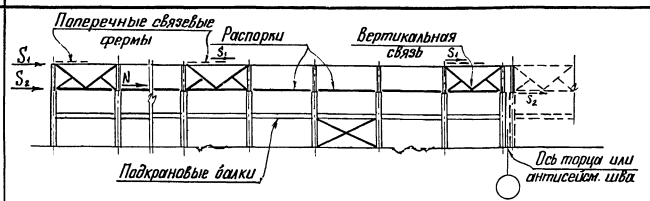
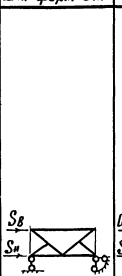
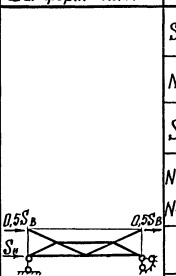
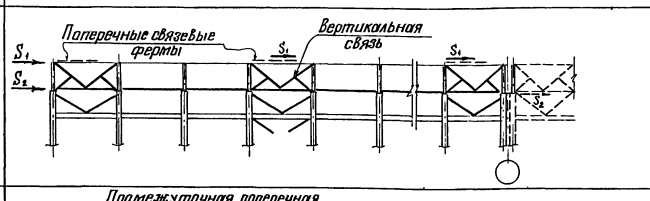
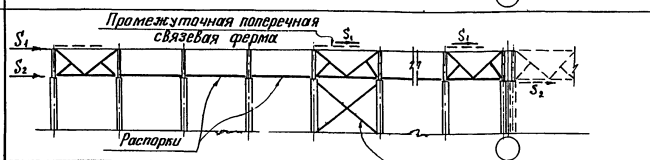
3. Принятые сечения сравниваются с сечениями элементов связевой фермы, требуемыми в соответствии с указаниями на листе 31 выпуска 1 серии 1.460-4 по расчету на ветровые нагрузки и принимаются сечения с большей несущей способностью.

4. Если усилия в опорном раскосе связевой фермы по расчету на сейсмическую нагрузку превышают несущую способность раскосов, приведенную в сортаментах на листах 26÷28, устанавливается дополнительный раскос б' (см. листы 10÷12; 14÷16 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 25

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 связевой 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 связевой фермы по нижним поясам стропильных ферм и со стойки торцевого фахверка, 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, воспринимающейся вертикальной связью в надкрановой части колонн.)
3. По сортаментам на листах 26÷28 данного выпуска принимается необходимая марка вертикальной связи с допускаемыми расчетными нагрузками $[S_B]$ и $[S_H]$ равными или большими, чем значения расчетных нагрузок S_B и S_H, 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	Расчетные схемы и схемы приложения нагрузок. Шаг ферм 6м	Шаг ферм 12м.	Значения расчетных нагрузок: S_B; S_H – для вертикальных связей; N – для распорок. Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва	Примечания.
С мостовыми 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 и 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*)			$S_B=S_1$; $S_H=S_2\frac{0.5n-1}{n}-\sum S_1\frac{1}{n}$	$S_B=S_1$; $S_H=S_2\frac{0.5n-2}{n}-\sum S_1\frac{1}{n}$	
			Распорки*)			$N=S_2\frac{n-3}{n}+S_1-\sum S_1\frac{3}{n}$ При шаге ферм 6м $N=S_2\frac{n-2}{n}+S_1-\sum S_1\frac{2}{n}$ При шаге ферм 12м	$N=S_2\frac{n-6}{n}+S_1-\sum S_1\frac{3}{n}$ При шаге ферм 6м $N=S_2\frac{n-4}{n}+S_1-\sum S_1\frac{2}{n}$ При шаге ферм 12м	
	Стальные		Вертикальные связи			$S_B=S_1$; $S_H=0{,}5\cdot(S_2-S_1)$		При расчете вертикальных связей учитывать также воздействие сейсм. сил S_1 и S_2 в направлении противоположном принятому по таблице 1.
			Распорки			Минимальное сечение по сортаменту		
			Вертикальные связи*)			$S_B=S_1$; $S_H=-0{,}5S_1$		
			Распорки*)			$N=0{,}5\cdot S_2$		
Без мостовых кранов	Железобетонные и стальные		Вертикальные связи			$S_B=S_1$; $S_H=S_2$; $S_H^{*)}=0{,}5\cdot S_2$		
			Распорки			$N=S_1+S_2$		

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

*) Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы δ' (см. схемы связей на листах 10÷12; 14÷16 и указания на листе 21 данного выпуска.)

Указания

по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие.

1. По сортаменту, приведенному в серии 1.460-4 выпуск 1 (лист 43), 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:

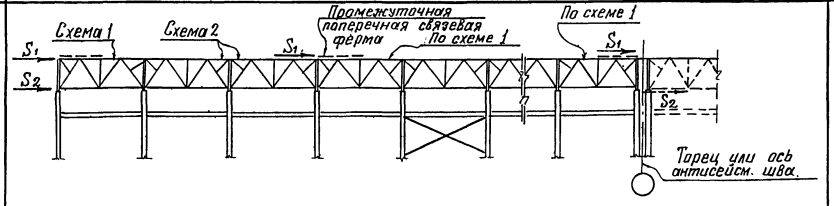
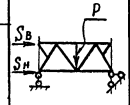
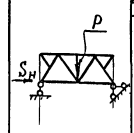
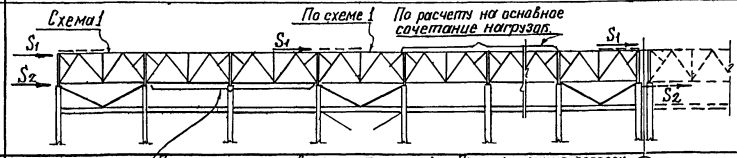
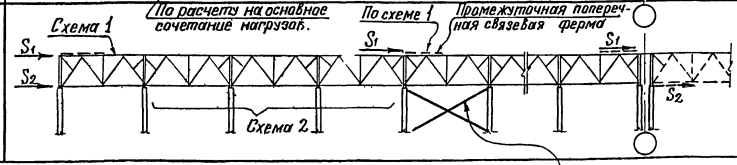
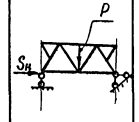
   P - вертикальная нагрузка (принимается по расчету на осевое сочетание нагрузок);

   S_1 - 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_2 - горизонтальная сейсмическая нагрузка от массы торцевой стены, передающаяся со связей по нижним поясам стропильных ферм и со стойки фахверка, расположенной у колонны, и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы
3. В зависимости от типа здания (с мостовыми 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; $S_в$ и $S_н$, непосредственно воздействующих на подстропильную ферму (с учетом опора Ж.б. колонн или с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок.)
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 43 серии 1.460-4 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 $m_{кр} = 1,4$

   При расчете креплений $m_{кр} = 1,4$ не учитывается. В случаях превышения усилий возможны следующие варианты усиления: замена марки подстропильной фермы, принятой по сортаменту на листе 43 серии 1.460-4 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: Схема 1	Расчетные схемы и схемы приложения нагрузок: Схема 2	Значения расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 1 — Здания с антисейсмическим швом	Значения расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 1 — Здания без антисейсмического шва	Значения расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 2 — Здания с антисейсмическим швом	Значения расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 2 — Здания без антисейсмического шва	Примечания
С мостовыми кранами.	Железобетонные.				$S_в = S_1$ $S_н = S_2\frac{n-1}{n} - \sum S_1\frac{1}{1n}$ $S_в^{*)} = S_1$ $S_н^{*)} = S_2\frac{0,5n-1}{n} - \sum S_1\frac{1}{1n}$	$S_в = S_1$ $S_н = S_2\frac{n-2}{n} - \sum S_1\frac{1}{1n}$ $S_в^{*)} = S_1$ $S_н^{*)} = S_2\frac{0,5n-2}{n} - \sum S_1\frac{1}{1n}$	$S_н = S_2\frac{n-2}{n} + S_1\sum S_1\frac{2}{1n}$ $S_н^{*)} = S_2\frac{n-2}{n} + \sum S_1\sum S_1\frac{2}{1n}$	$S_н = S_2\frac{n-4}{n} + S_1\sum S_1\frac{2}{1n}$ $S_н^{*)} = S_2\frac{n-4}{n} + \sum S_1\sum S_1\frac{2}{1n}$	n - количество колонн в ряду. P, S_1 и S_2 - нагрузки, вычисленные в соответствии с п.п. 2 и 3 настоящих указаний. При расчете подстропильных ферм учитывать также воздействие сейсмических сил S_1 и S_2 в направлении противоположном принятому по таблице 1.
	Стальные			—	**) $S_в = S_1$ $S_н = 0,5(S_2 - S_1)$ $S_в^{*)} = S_1$ $S_н^{*)} = -0,5S_1$		—		
Без мостовых кранов	Железобетонные и стальные				**) $S_в = S_1$ $S_н = S_2$; $S_н^{*)} = 0,5S_2$		$S_н = S_1 + S_2$; $S_н^{*)} = S_1 + S_2$		

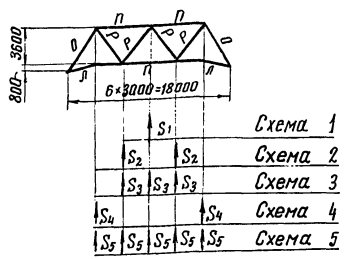
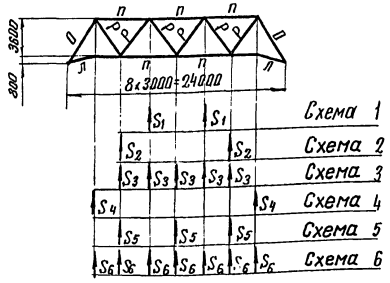
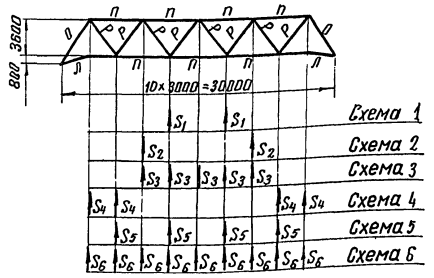
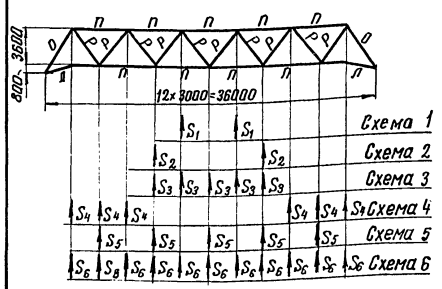
Вертикальные связи по колоннам доходят до низа покрытия и совмещаются с промежуточными поперечными связевыми фермами по верхним поясам стропильных ферм.

**) Значение расчетных горизонтальных нагрузок $S_н$ ($S_н^{*}$) даны в предположении сжато-растянутых связей по колоннам

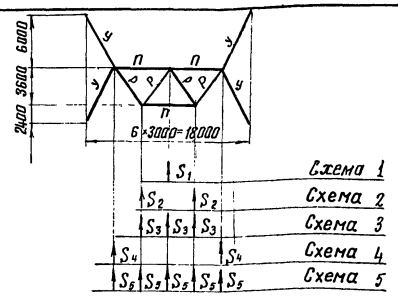
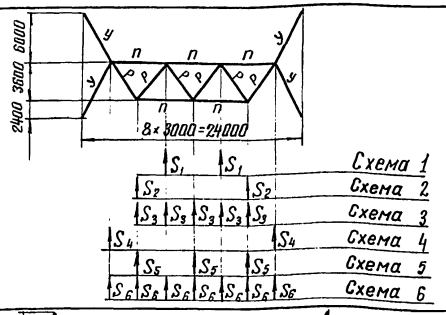
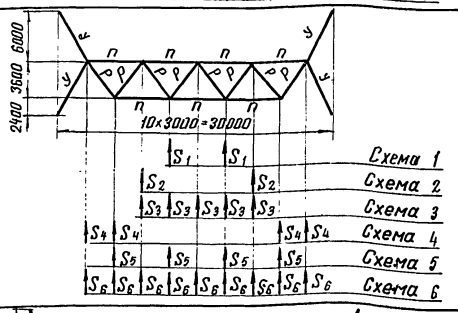
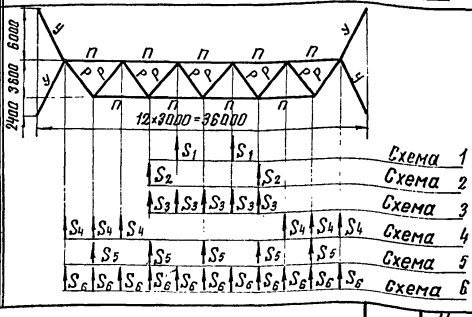
*) Определение расчетных нагрузок для случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы 8' (см. схемы связей на листах 10÷12 и указания на листе 21 данного выпуска).

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

Шаг стропильных ферм 6 м.

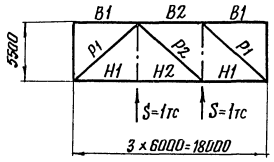
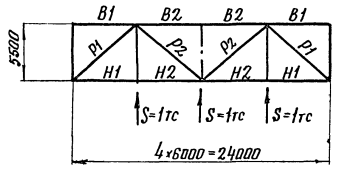
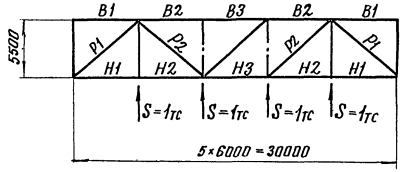
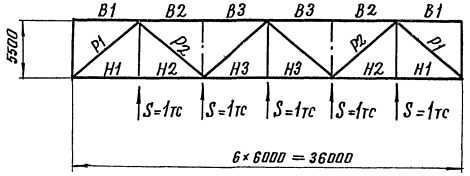
Пролет фермы в м.	Схемы нагрузок	Элементы связей	Обозначение стержней	Усилия в связевых фермах в тс от нагрузок по схемам: 1	2	3	4	5	6
18		Пояса	п	1,25	0,84	0,97	0,42	0,75	—
			л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	—
		Раскосы	о	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	—
			р	0,65	0,65	0,65	0	0,39	—
24		Пояса	п	1,25	0,84	1,17	0,42	1,11	0,95
			л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
		Раскосы	о	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
			р	0,65	0,65	0,65	0	0,65	0,46
30		Пояса	п	1,67	1,25	1,58	0,63	1,25	1,16
			л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
		Раскосы	о	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
			р	0,65	0,65	0,65	0,33	0,65	0,51
36		Пояса	п	2,09	1,67	2,00	0,83	1,50	1,36
			л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
		Раскосы	о	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
			р	0,65	0,65	0,65	0,43	0,65	0,53

Шаг стропильных ферм 12м.

Схемы нагрузок	Элементы связей	Обозначение стержней	Усилия в связевых фермах в тс от нагрузок по схемам: 1	2	3	4	5	6
	Пояса	п	0,83	0,42	0,55	0,01	0,33	—
	Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0	0,39	—
		у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	—
	Пояса	п	0,84	0,42	0,75	0,01	0,69	0,54
	Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0	0,65	0,46
		у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
	Пояса	п	1,25	0,84	1,17	0,21	0,83	0,74
	Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0,33	0,65	0,51
		у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
	Пояса	п	1,67	1,25	1,58	0,42	1,08	0,95
	Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0,43	0,65	0,53
		у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

ТК 1974г.	Усилия от единичных нагрузок в элементах поперечных связевых ферм, расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 24

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

Схемы связевых ферм и нагрузок	Элемент связей	Обозначение стержня	Усилие в тс
	Пояса	B1	0
		B2	+1,09
		H1	-1,09
		H2	-1,09
	Раскосы	P1	+1,48
		P2	0
	Пояса	B1	0
		B2	+2,18
		H1	-1,64
		H2	-1,64
	Раскосы	P1	+2,22
		P2	-0,74
	Пояса	B1	0
		B2	+3,28
		B3	+3,28
		H1	-2,18
		H2	-2,18
		H3	-3,28
	Раскосы	P1	+2,96
		P2	-1,48
	Пояса	B1	0
		B2	+4,37
		B3	+4,37
		H1	-2,73
		H2	-2,73
		H3	-4,91
	Раскосы	P1	+3,70
		P2	-2,22

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

Отметка верха колонн в м.	Ветровые районы			
	I $q_0 = 27\ \frac{кгс}{м^2}$	II $q_0 = 35\ \frac{кгс}{м^2}$	III $q_0 = 45\ \frac{кгс}{м^2}$	IV $q_0 = 55\ \frac{кгс}{м^2}$
	Нагрузка в тс			
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

ТК 1974г.	Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связевых ферм, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 25

КОНСТРУКЦИЯ г.Москва

Нач. отдела Ил. конструкт. Бахмутский Шувалов Проверил Исполнил Чкалова Пехова Ф. Чкалова Пехова

Сортамент связей из электросварных труб.

Сортамент распорок:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущая способн. тс. при расчете по сочетаниям: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали на 1 шт. кг.	Примечание
а 1т	⊕	Тр. 114×3	− 3,8		6,0	49	
а 2р	⊕	Тр. 127×3	− 9,1		6,0	55	[N] = 7 тс – при креплении горизонт. связев. фермы на распорку.
а 2ф	⊕	Тр. 127×3	− 9,1		6,0	70	
а 3ф	⊕	Тр. 159×3	− 16,2		6,0	90	
а 4ф	⊕	Тр. 168×4	− 24,9		6,0	125	
а 5фс	⊕	Тр. 219×3,5	− 37,7	− 52,6	6,0	145	
а 6ф	⊕	Тр. 219×3,5	− 11,1		12,0	255	[N] = 9 тс – при креплении горизонт. связев. фермы на распорку.
а 7ф	⊕	Тр. 245×4	− 18,5		12,0	325	
а 8ф	⊕	Тр. 273×4	− 25,0		12,0	365	
а 9ф	⊕	Тр. 299×4	− 33,0		12,0	420	
а 10фс	⊕	Тр. 325×5	− 50,0		12,0	540	
а 11	⊔	L 90×6	− 12,5		1,4 / 1,0	12 / 9	
а 12	⊔	L 100×6,5	− 9,0		2,4	24	

Сортамент раскосов:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущая способность тс. при расчете по сочетаниям: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали на 1 шт. кг.	Примечание
δ1т	⊕	Тр. 168×4	− 8,5		8,5	138	поперечные и продольные связи по н.п. ферм.
δ1р	⊕	Тр. 168×4	− 12,2		8,5	143	то же

Сортамент вертикальных связей:

Шаг ферм в м	Марка	Элемент	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Доп. нагрузка (Sв+Sн) тс при расчете по сочетан.: А *)	Б *)	Доп. усилие в элементе тс при расчете по сочетан.: А	Б	Расход стали на марку кг.	Примечание
6,0	ВС1с и Рс	в.п	⊕	Тр. 127×3	Sв + Sн ≤ 9,1 при этом Sв ≤ 7,2		− 9,1 xx)		230	в пролете ферм „Рс" в плоск. колонн „ВС1с"
		Нп	⊕	Тр. 127×3			− 9,1			
		Р1	⊕	Тр. 83×3			− 5,1			
		Р2	⊔	L 63×4			Конструкт.			
	ВС2с	вп	⊕	Тр. 114×3	Sв + Sн ≤ 16,3 при этом Sв ≤ 13,6		− 6,5		265	в плоскости колонн
		Нп	⊕	Тр. 159×3			− 16,3			
		Р1	⊕	Тр. 114×3			− 11,8			
		Р2	⊔	L 63×4			Конструкт.			
	ВС3с	вп	⊕	Тр. 127×3	Sв + Sн ≤ 24,6 при этом Sв ≤ 18,0		− 9,1		310	
		Нп	⊕	Тр. 168×4			− 24,6			
		Р1	⊕	Тр. 127×3			− 15,4			
		Р2	⊔	L 63×4			Конструкт.			
	ВС4с	вп	⊕	Тр. 159×3	Sв + Sн ≤ 37,6 при этом: Sв ≤ 24,2	Sв + Sн ≤ 52,6 при этом: Sв ≤ 32,6	− 16,3		340	
		Нп	⊕	Тр. 219×3,5			− 37,6	− 52,6		
		Р1	⊕	Тр. 140×3			− 19,2	− 26,6		
		Р2	⊔	L 63×4			Конструкт.			

Схема вертикальн. связи



у температурного и сейсмич. разрыва

Крепление верт. связей к опорным стойкам:

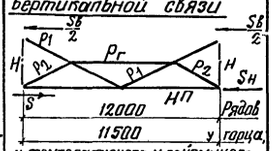
а) верхних узлов:
ВС1с, Рс – 8 тс
ВС2с – 13,6 тс
ВС3с – 18,0 тс
ВС4с – 24,2 тс (по „А")
ВС4с – 32,6 тс (по „Б")

б) Нижних узлов:
ВС1с – 9,1 тс
ВС2с – 16,3 тс
ВС3с – 24,6 тс
ВС4с – 37,6 тс (по „А")
ВС4с – 52,6 тс (по „Б")
Рс – 8 тс

xx) При креплении связевой горизонтальной фермы на в.п. вертик. связи [S] ≤ 7,0 тс.

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Доп. нагрузка (Sв+Sн) тс при расчете по сочетанию: А	Б	Доп. усилие в элементе тс при расчете по сочетан.: А	Б	Расход стали на марку кг.	Примечание
12,0	ВС5с и Тс	Рг	⊕	Тр. 140×3	Sв + Sн ≤ 11,6		− 11,6		500	в пролете ферм „Тс" в плоск. колонн „ВС5с"
		Нп	⊕	Тр. 140×3			− 11,6			
		Р1	⊕	Тр. 140×3			− 9,8			
		Р2	⊕	Тр. 83×3			− 7,0			
	ВС6с	Рг	⊕	Тр. 140×3	Sв + Sн ≤ 16,3		− 11,6		510	в плоскости колонн
		Нп	⊕	Тр. 159×3			− 16,3			
		Р1	⊕	Тр. 140×3			− 9,8			
		Р2	⊕	Тр. 83×3			− 7,0			
	ВС7с	Рг	⊕	Тр. 140×3	Sв + Sн ≤ 24,6		− 11,6		545	
		Нп	⊕	Тр. 168×4			− 24,6			
		Р1	⊕	Тр. 159×3			− 13,6			
		Р2	⊕	Тр. 83×3			− 7,0			
	ВС8с	Рг	⊕	Тр. 140×3	Sв + Sн ≤ 37,6 при этом Sв ≤ 32,6	Sв + Sн ≤ 52,6 при этом Sв ≤ 32,6	− 11,6		690	
		Нп	⊕	Тр. 219×3,5			− 37,6	− 52,6		
		Р1	⊕	Тр. 168×4			− 20,7			
		Р2	⊕	Тр. 83×3			− 7,0			

Схема вертикальной связи



у температурного и сейсмического разрыва

Крепление вертикальных связей к опорным стойкам:

а) верхних узлов:
ВС5с; Тс – 8 тс
ВС6с – 8,2 тс
ВС7с – 12,3 тс
ВС8с – 16,3 тс.

б) Нижних узлов:
ВС5 – 11,6 тс
ВС6 – 16,3 тс
ВС7с – 24,6 тс
ВС8с – 37,6 тс (сочетан. по „А")
ВС8с – 52,6 тс (" по „Б")
Тс – 8 тс.

Элемент „Н" – инвентарный из L 75×5 (прикрепляется на болтах).

Сортамент элементов связевых ферм „гфс" в плоскости верхних поясов стропильных ферм.

Элементы поясов

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали кг.	Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
П1	⊕	Тр. 114×3	−17,0	−23,8	3,0	29	Л1	⊕	Тр. 114×3	−16,7	−23,4	3,105	29
П2	⊕	Тр. 127×3	−20,2	−28,2	3,0	33	Л2	⊕	Тр. 127×3	−19,7	−27,6	3,105	33
П3	⊕	Тр. 159×3	−27,1	−37,9	3,0	40	Л3	⊕	Тр. 159×3	−26,9	−37,6	3,105	40

Опорные раскосы.

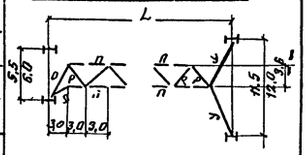
Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс.: А	Б	Длина м	Расход стали кг.	Марки	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
О1	⊕	Тр. 114×3	− 8,3		5,326	52	У1	⊕	Тр. 114×3	− 5,7		6,708	65
О2	⊕	Тр. 127×3	−10,9		5,326	59	У2	⊕	Тр. 127×3	− 7,6		6,708	74
О3	⊕	Тр. 159×3	−19,4	−27,1	5,326	71	У3	⊕	Тр. 140×3	− 9,9		6,708	82
							У4	⊕	Тр. 159×3	− 13,6		6,708	90

рядовые раскосы

Марки	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.	Примечание
Р1	⊕	Тр. 114×3	− 10,1		4,686	45	
Р2	⊕	Тр. 127×3	− 13,4		4,686	52	
Р3	⊕	Тр. 140×3	−17,0	−23,8	4,686	57	

„[N]" – тс. Несущая способность элемента связевых ферм „гфс"

Эскиз связевой фермы



*) „А" – основное и дополнительн. сочетание нагрузок: „Б" – особое сочетание нагрузок (с учетом сейсмического воздействия)

Сортамент растяжек:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущая способность тс	Длина м.	Расход стали на 1 шт. кг.	Примечание
в1	L	L 75×5	+14,8	6,0	36	Для зданий с обычным режимом работы
в1	⊔	2L 63×4	+20,8	6,0	52	Для зданий с тяжелым режимом работы
в2т	⊕	Тр. 114×3	+22,0	12,0	99	Для зданий с обычным и тяжелым режимами работы.

Примечания:

1. Схемы связей покрытия см. листы 1÷19
2. При пользовании сортаментом связей следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки.
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.
5. Марка стали указана в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-4. Допускается применение труб из углеродистой „Стали 2" с понижением несущей способности элементов связей на 10%
6. Заводские узлы см. листы 29 и 30, а также лист 73, выпуска 1, серии 1.460-4.
7. Вертикальные связи и распорки, а также горизонтальные связевые фермы по стропильным фермам располагаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листах 20, 21, 22

ТК 1974г	Сортамент связей из электросварных труб.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 26

г. Москва

Сортамент связей из замкнутых гнутосварных профилей

Сортамент распорок:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущая способн. тс. при расчете по сочетаниям: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали на 1 шт. кг.	Примечание
а 1	□	Гн.□ 110×3	-9,5		6,0	75	
а 2	□	Гн □ 110×3	-9,5		6,0	75	[N]=-6,0 тс при креплении гориз. связев. фермы на распорку
а 3	□	Гн □ 140×3	-18,1		6,0	95	
а 4	□	Гн.□ 160×3	-25,4	-35,4	6,0	110	
а 5	□	Гн.□ 160×4	-32,8	-45,8	6,0	120	
а 5с	□	Гн □ 160×5	-40,0	-56,0	6,0	170	
а 6	□	Гн.□ 160×3	-5,0		12,0	200	
а 7	□ 200	Гн □ 200×160×4	-13,0		12,0	300	[N]=-100 тс при креплении гориз. связев. фермы на распорку.
а 8	□ 240	Гн □ 240×200×4	-24,0		12,0	360	
а 9	□	Гн □ 250×4	-34,0		12,0	400	
а 10с	□	Гн □ 250×6	-47,5		12,0	600	
а 11	∟	∟ 90×6	-12,5		1,4 / 1,0	12 / 9	
а 12	∟	∟ 100×6,5	-9,0		2,4	24	

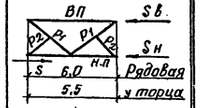
Сортамент раскосов:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущая способн. тс при расчете по сочетаниям: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали на 1 шт. кг.	Примечание
б 1	□ 160	Гн. □ 160×120×3	-11,3		8,5	125	Поперечные и продольн. горизонт. связи по н.п. ферм
б 2	□	Гн.□ 160×3	-15,0		8,5	150	то же

Сортамент вертикальных связей

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Доп. нагр. (Sв+Sн) тс при расчете по сочетанию: А *)	Б *)	Доп. усилие в элементе тс при расчете по сочетанию: А	Б	Расход стали на марку кг.	Примечание
6,0	ВС1с и Рс	Вп	□	Гн.□ 110×3	Sв + Sн ≤ 9,5		-9,5 **)		225	В пролете ферм „Рс" в плоскости колонн „ВС"
		Нп	□	Гн □ 110×3			-9,5			
		Р1	□	Гн □ 80×3			-6,9			
		Р2	∟	∟ 63×4			констр.			
	ВС2с	Вп	□	Гн.□ 110×3	Sв + Sн ≤ 18,0		-9,5		290	В плоскости колонн
		Нп	□	Гн.□ 140×3			-18,0			
		Р1	□	Гн □ 110×3			-16,2	-22,6		
		Р2	∟	∟ 63×4			констр.			
	ВС3с	В.п	□	Гн□ 140×3	Sв + Sн ≤ 25,4 при этом Sв ≤ 23,0	Sв + Sн ≤ 35,4 при этом Sв ≤ 32,0	-18,0		325	
		Нп	□	Гн□ 160×3			-25,4	-35,4		
		Р1	□	Гн□ 110×3			-16,2	-22,6		
		Р2	∟	∟ 63×4			констр.			
	ВС4с	В.п.	□	Гн□ 140×3	Sв + Sн ≤ 40,0 при этом: Sв ≤ 23,0	Sв + Sн ≤ 52,6 при этом Sв ≤ 32,0	-18,0		380	
		Нп	□	Гн□ 160×5			-40,0	-52,6		
		Р1	□	Гн□ 110×3			-16,2	-22,6		
		Р2	∟	∟ 63×4			констр.			

Схема



и у сейсмического и температ. разрыва

Крепление вертикальн. связей к опорн. стойкам

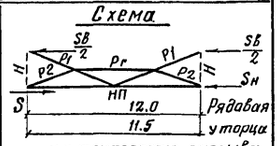
а) верхн. узлов:
ВС1с - 9,5 тс
ВС2с - 18,0 тс
ВС3с, ВС4с - 23,0 тс (по А)
ВС3с, ВС4с - 32,0 (по Б)
Рс - 8 тс

б) Нижних узлов:
ВС1с - 9,5 тс
ВС2с - 18 тс
ВС3с - 25,4 тс (по А)
ВС3с - 35,4 тс (по Б)
ВС4с - 40,0 тс (по А)
ВС4с - 52,6 тс (по Б)
Рс - 8,0 тс

**) При креплении связев. горизонтальн. фермы на верх. пояс. вертик. связи. [S] ≤ 6,0 тс

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Доп. нагруз. (Sв+Sн) тс при расчете по сочетанию: А	Б	Доп. усил. в элементе тс при расчете по сочетанию: А	Б	Расход стали на марку кг.	Примечание
12,0	ВС5с и Тс	Рг	▭	Гн ▭ 140×100×3	Sв + Sн ≤ 9,6		-9,6		520	В пролете ферм „Тс" в плоскости колонн „ВС5с"
		Нп	▭	Гн ▭ 140×100×3			-9,6			
		Р1	▭	Гн ▭ 140×100×3			-11,8			
		Р2	□	Гн □ 80×3			-9,4			
	ВС6с	Рг	▭	Гн ▭ 140×100×3	Sв + Sн ≤ 18,2		-9,6		550	В плоскости колонн
		НП	□	Гн □ 140×3			-18,2			
		Р1	▭	Гн ▭ 140×100×3			-11,8			
		Р2	□	Гн □ 80×3			-9,4			
	ВС7с	Рг	▭	Гн ▭ 140×100×3	Sв + Sн ≤ 25,4	Sв + Sн ≤ 35,4 при этом Sв ≤ 26,8	-9,6		600	
		Нп	□	Гн □ 160×3			-25,4	-35,4		
		Р1	□	Гн □ 140×3			-15,0			
		Р2	□	Гн □ 80×3			-9,4			
	ВС8с	Рг	▭	Гн ▭ 140×100×3	Sв + Sн ≤ 40,0 при этом: Sв ≤ 32,6	Sв + Sн ≤ 52,6 при этом: Sв ≤ 32,6	-9,6		760	
		НП	□	Гн □ 160×5			-40,0	-52,6		
		Р1	□	Гн □ 160×3			-21,4			
		Р2	□	Гн □ 80×3			-9,4			

Схема



и у температур. разрыва

Крепление вертикальных связей к опорным стойкам.

а) верхних узлов:
ВС5с, Тс - 8,0 тс
ВС6с - 9,0 тс
ВС7с - 12,7 тс (по А)
ВС7с - 13,4 тс (по Б)
ВС8с - 16,3 тс (по А)
ВС8с - 16,3 тс (по Б)

б) Нижних узлов:
ВС5с - 9,6 тс
ВС6с - 18,2 тс
ВС7с - 25,4 тс (по А)
ВС7с - 35,4 тс (по Б)
ВС8с - 40,0 тс (по А)
ВС8с - 52,6 тс (по Б)
Тс - 8,0 тс

Элемент „Н" инвентарный из ∟ 75×5 (прикрепляется на болтах).

Сортамент элементов связевых ферм „ГФС" в плоскости верхних поясов стропильных ферм.

Элементы поясов

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А *)	Б *)	Длина м	Расход стали кг.	Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
П1	□	□ 80×3	-11,6	-16,3	3,0	25,0	Л1	□	□ 80×3	-11,0		3,105	26,0
П2	□	□ 110×3	-21,4	-29,9	3,0	35,0	Л2	□	□ 110×3	-21,0	-29,4	3,105	36,0
П3	□	□ 140×3	-29,6	-41,4	3,0	45,0	Л3	□	□ 140×3	-29,5	-41,3	3,105	47,0

„[N]тс" Несущая способность элемента связевых ферм „ГФС"

Опорные раскосы

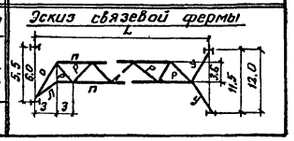
Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.	Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
О1	□	□ 80×3	-4,7		5,326	45,0	У1	□	□ 110×3	-8,0		6,708	78,0
О2	□	□ 110×3	-11,4		5,326	63,0	У2	□	□ 140×3	-15,0		6,708	102,0
О3	□	□ 140×3	-21,5	-30,1	5,326	80,0							

Рядовые раскосы

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	[N] тс.: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
Р1	□	□ 80×3	-5,8		4,686	39,0
Р2	□	□ 110×3	-14,1		4,686	55,0
Р3	□	□ 140×3	-19,4	-27,2	4,686	70,0

Примечание

Эскиз связевой фермы



*) „А" - основное и дополнительное сочетание нагрузок;
„Б" - особое сочетание нагрузок (с учетом сейсмического воздействия).

Сортамент растяжек:

Марка	Сечение: эскиз	Сечение: профиль	Несущ. способн. тс	Длина м	Расход стали кг.	Примечание
в 1	∟	∟ 75×5	+14,8	6,0	36	для зданий с обычным режимом работы.
в 1	┐┴	2∟ 63×4	+20,8	6,0	52	для зданий с тяжелым режимом работы
в 2	□	Гн.□ 110×3	+26,2	12,0	140	Здания с обычным и тяжелым режимом работы.

Примечания:

1. Схемы связей покрытия см. листы 1÷19
2. При пользовании сортаментом связей следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки.
3. Крепление элементов связей осуществлять согласно несущим способностям или усилиям, указанным в таблицах. Крепление растяжек по нижним поясам ферм производить на усилие, равное 8,0 тс
4. Марка стали указана в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-4
5. Заводские узлы см. листы 31 и 32, а также лист 75 выпуска 1, серии 1.460-4
6. Вертикальные связи и распорки, а также горизонтальные связевые фермы по стропильным фермам располагаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листах 20, 21, 22

ТК 1974г	Сортамент связей из замкнутых гнутосварных профилей.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 27

13004-01 32

Сортамент связей из горячекатаных и гнутых профилей

Сортамент распорок.

Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	Несущая способность тс. при расчете по сочетаниям: А x)	Б x)	Длина м	Расход стали на 1шт. кг.	Примечание.
а1	┐└	2 L 75×5	- 5,5		6,0	78	
а2	┐└	2 L 90×6	- 11,0		6,0	112	N=-8тс при креплении горизонт. связев. фермы на распорку
а3	┐└	2 L100×6,5	- 16,0		6,0	134	
а4	┐└	2 L110×8	- 26,0		6,0	180	
а5	┐└	2 L125×8	- 36,0		6,0	204	
а5с	┐└	2 L140×9	- 54,0		6,0	256	
а6	□	2гн [160×80×3	- 5,0		12,0	200	
а7	□	2гн [160×100×4	- 13,0		12,0	300	N=-10тс. при креплении гориз. связевой фермы на распорку
а8	□	2гн [200×120×4	- 24,0		12,0	360	
а9	□	2гн [250×125×4	- 34,0		12,0	400	
а10с	□	2гн [250×125×6	- 47,5		12,0	600	
а11	└	L 90×6	- 12,5		1,4 / 1,0	12 / 9	
а12	└	L 100×6,5	- 9,0		2,4	24	

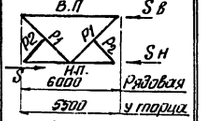
Сортамент раскосов:

Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	Несущая способность тс. при расчете по сочетаниям: А	Б	Длина м	Расход стали на 1шт. кг.	Примечание.
б1	┐└	2L100×6,5	- 8,6		8,5	190	Поперечные и продольные горизонт. связи по н.п. ферм.
б2	┐└	2L110×8	- 13,8		8,5	250	тоже

Сортамент вертикальных связей:

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	Доп. нагрузка $(S_в+S_н)$ тс при расчете по сочетанию: А x)	Б x)	Доп. усилие в элементе тс при расчете по сочетанию: А	Б	Расход стали на марку кг.	Примечания.
6,0	ВС1с и Рс	ВП	┐└	2L90×6	$S_в+S_н \le 10,0$ при этом: $S_в \le 7,2$		- 11,4 xx)		330	В пролете ферм „Рс" в плоск. колонн „ВС1с"
		НП	┐└	2L80×5,5			- 10,0			
		Р1	┐┌	2L63×4			- 5,2			
		Р2	└	L63×4			констр.			
	ВС2с	ВП	┐└	2L80×5,5	$S_в+S_н \le 20,2$ при этом: $S_в \le 14,6$		- 7,4		400	В плоскости колонн
		НП	┐└	2L100×6,5			- 20,2			
		Р1	┐┌	2L75×5			- 10,3			
		Р2	└	L63×4			констр.			
	ВС3с	ВП	┐└	2L90×6	$S_в+S_н \le 31,4$ при этом: $S_в \le 19,0$		- 11,3		490	
		НП	┐└	2L110×8			- 31,4			
		Р1	┐┌	2L80×5,5			- 13,5			
		Р2	└	L63×4			Констр.			
	ВС4с	ВП	┐└	2L100×6,5	$S_в+S_н \le 52,6$ при этом: $S_в \le 32,6$		- 16,3		670	
		НП	┐└	2L125×10			- 52,6			
		Р1	┐┌	2L100×6,5			- 26,6			
		Р2	└	L63×4			Констр.			

Схема вертикальн. связи



и у сейсмического и температурного разрыва.

Крепление вертикальн. связей к опорн. стойкам:

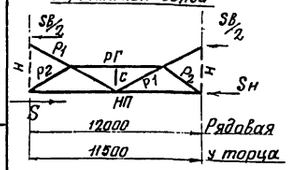
а) Верхних узлов:
- ВС1с и Рс - 8 тс
- ВС2с - 14,6 тс
- ВС3с - 19 тс
- ВС4с - 32,6 тс

б) Нижних узлов:
- ВС1с - 10 тс
- ВС2с - 20,2 тс
- ВС3с - 31,4 тс
- ВС4с - 52,6 тс
- Рс - 8 т.с.

xx) При креплении связевой горизонтальной фермы на верх. пояс вертикальн. связи [S] ≤ 8 тс.

Шаг ферм м	Марка	Элемент	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	Доп. нагрузка $(S_в+S_н)$ тс при расчете по сочетанию: А	Б	Доп. усилие в элементе тс при расчете по сочетанию: А	Б	Расход стали на марку	Примечание
12,0	ВС5с и Тс	РГ	┐	[16	$S_в+S_н \le 9,6$		- 8,2		680	В пролете ферм „Тс" в плоск. колонн „ВС5с"
		НП	□	2гн [140.50.3			- 9,6			
		Р1	┐┌	2L125.80.7			- 18,0			
		Р2	┐┌	2L63×4			- 7,4			
	ВС6с	РГ	┐	[16	$S_в+S_н \le 18,0$		- 8,2		710	В плоскости колонн
		НП	□	2гн [140.70.3			- 18,0			
		Р1	┐┌	2L125.80.7			- 18,0			
		Р2	┐┌	2L63×4			- 7,4			
	ВС7с	РГ	┐	[16	$S_в+S_н \le 25,4$	$S_в+S_н \le 35,4$ при этом $S_в \le 32,0$	- 8,2		740	
		НП	□	2гн [160.80.3			-25,4	-35,4		
		Р1	┐┌	2L125.80.7			- 18,0			
		Р2	┐┌	2L63×4			- 7,4			
	ВС8с	РГ	┐	[16	$S_в+S_н \le 40,0$ при этом $S_в \le 32,0$	$S_в+S_н \le 52,6$ при этом $S_в \le 32,0$	- 8,2		870	
		НП	□	2гн [160.80.5			-40,0	-52,6		
		Р1	┐┌	2L125.80.7			- 18,0			
		Р2	┐┌	2L63×4			- 7,4			

Схема вертикальн. связи



и у температурного и сейсмического разрыва.

Крепление вертикальных связей к опорным стойкам:

а) Верхних узлов:
- ВС5с и Тс - 8,0 тс
- ВС6с - 9,0 тс
- ВС7с - 12,5 тс (по А) x)
- ВС7с - 16,3 тс (по Б) x)
- ВС8с - 16,3 тс

б) Нижних узлов:
- ВС5с - 9,6 тс
- ВС6с - 18,0 тс
- ВС7с - 25,4 тс (по А)
- ВС7с - 35,4 тс (по Б)
- ВС8с - 40,0 тс (по А)
- ВС8с - 52,6 тс (по Б)
- Тс - 8,0 тс

Примечание: Элемент „Н" - инвентарный, из L 75×5 (прикрепляется на болтах)
Элемент „С" из L 63×4 (S=3,5т.)

Сортамент элементов связевых ферм „ГФС" в плоскости верхних поясов стропильных ферм:

Элементы поясов

Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	[N] тс: А x)	Б x)	Длина м	Расход стали кг	Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг
п1	┐└	2L75×5	- 17,9		3,00	38	Л1	┐└	2L75×5	- 16,9		3,105	39
п2	┐└	2L80×5,5	-22,7	-31,8	3,00	45	Л2	┐└	2L80×5,5	- 21,7		3,105	47
п3	┐└	2L90×6	-31,8	-44,5	3,00	55	Л3	┐└	2L90×6	-31,0	-43,4	3,105	57

„[N]" тс. Несущая способность элемента связевых ферм „ГФС"

опорные раскосы

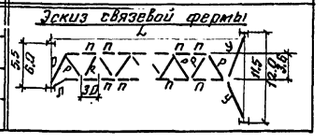
Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	[N] тс: А	Б	Длина м.	Расход стали кг.	Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
01	┐└	2L75×5	- 6,9		5,326	68	У1	┐└	2L90×6	- 9,2		6,708	123
02	┐└	2L80×5,5	- 9,3		5,326	80	У2	┐└	2L100×6,5	- 13,5		6,708	150
03	┐└	2L90×6	- 14,0		5,326	98							
04	┐└	2L100×6,5	- 20,0		5,326	119							

рядовые раскосы

Марка	сечение: Эскиз	сечение: Профиль	[N] тс: А	Б	Длина м	Расход стали кг.
Р1	┐└	2L75×5	- 8,9		4,686	59
Р2	┐└	2L80×5,5	- 11,5		4,686	70
Р3	┐└	2L90×6	- 17,1		4,686	86
Р4	┐└	2L100×6,5	- 23,9		4,686	105

Примечание

Эскиз связевой фермы



x) „А" – основное и дополнительное сочетание нагрузок;

„Б" – особое сочетание нагрузок (с учетом сейсмического воздействия)

Примечание: 1. Схемы связей покрытия см. листы: 1 ÷ 19

2. При пользовании сортаментом связей следует руководствоваться указаниями п. 22 пояснительной записки.
3. Крепление элементов связей осуществлять согласно несущим способностям или усилиям указанным в таблицах. Крепление растяжек по нижним поясам ферм осуществлять на усилие, равное 8тс.
4. Марка стали указана в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-4
5. Заводские узлы см. листы 33 и 34, а также лист 77 выпуска 1, серии 1.460-4.
6. Вертикальные связи и распорки, а также горизонтальные связевые фермы по стропильным фермам располагаются и рассчитываются в соответствии с указаниями на листах 20, 21, 22.

Сортамент растяжек:

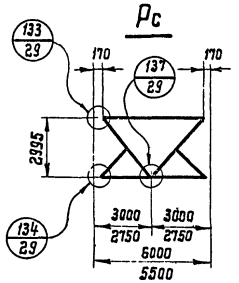
Марка	Сечение: Эскиз	Сечение: Профиль	Несущая способн. тс	Длина м	Расход стали на 1шт кг.	Примечание.
В1	└	L 75×5	+ 14,8	6,0	36	для зданий с обычным режимом работы.
В1	┐└	2L63×4	+ 20,8	6,0	52	Для зданий с тяжелым режимом работы
В2	┐└	2L75×5	+ 31,0	12,0	153	Для зданий с обычным режимом работы
В2	┐└	2L100×6,5	+ 53,8	12,0	266	Для зданий с тяжелым режимом работы.

ТК 1974г	Сортамент связей из горячекатаных и гнутых профилей.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 28

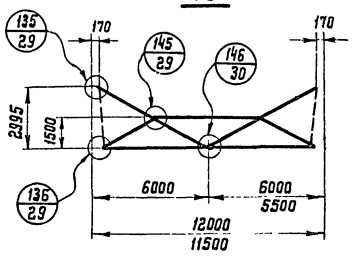
Схемы вертикальных связей

Связи в пролете ферм

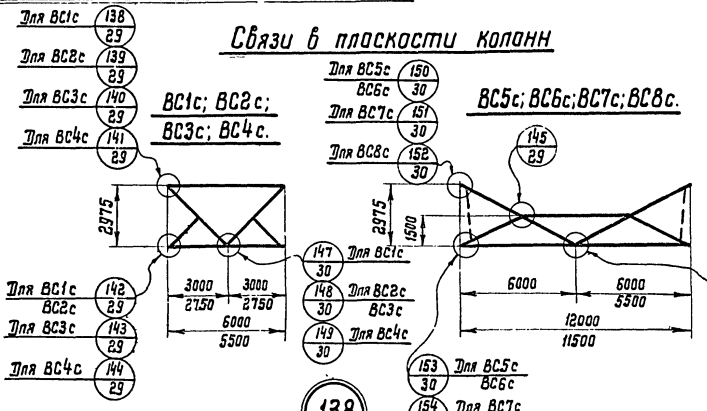
Рс



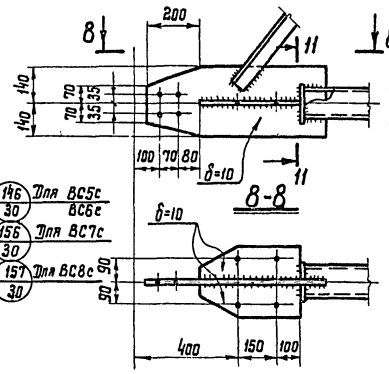
Тс



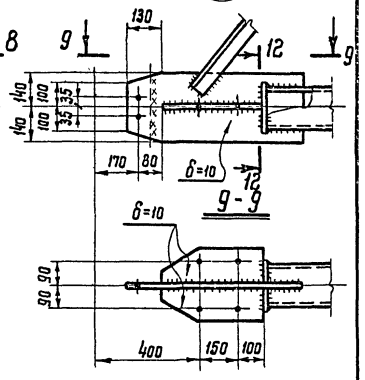
Связи в плоскости колонн



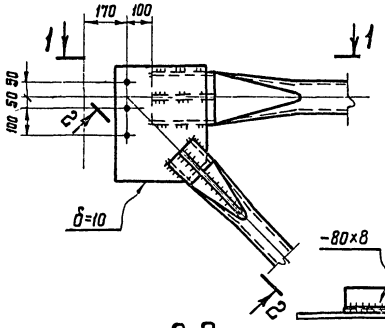
142



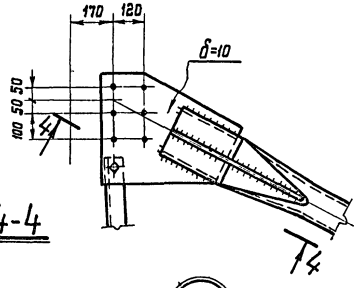
143



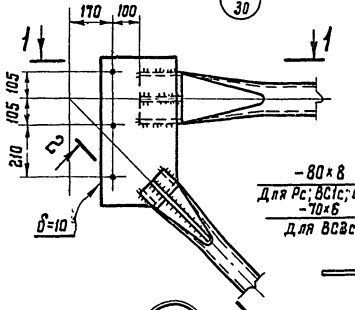
133



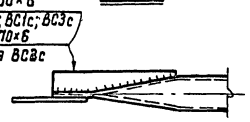
135



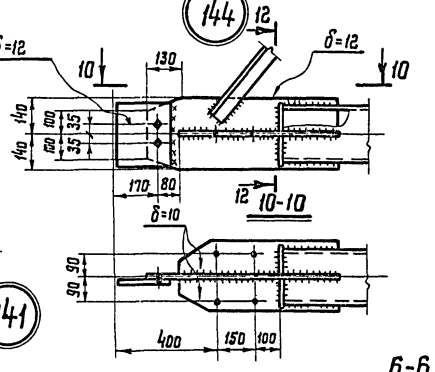
138



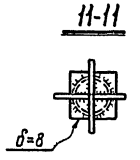
1-1



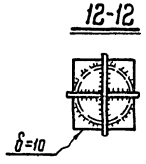
144



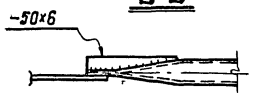
11-11



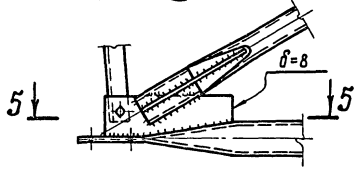
12-12



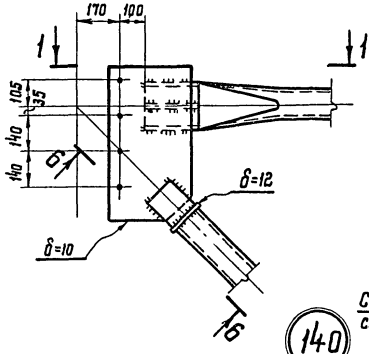
2-2



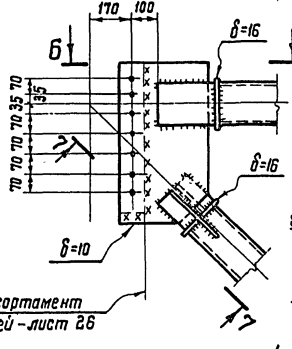
136



139

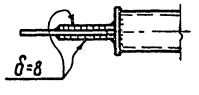


141

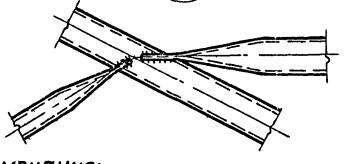


См. сортамент связей – лист 26

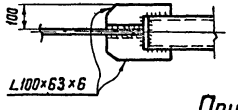
6-6



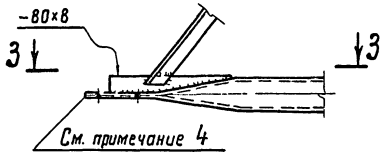
145



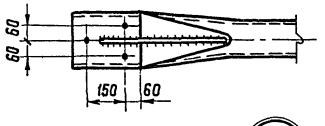
7-7



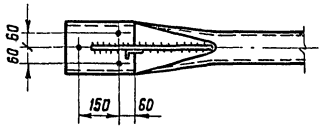
134



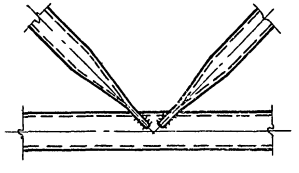
5-5



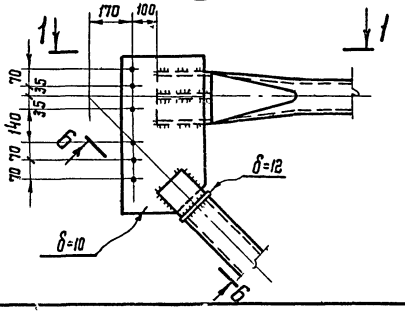
3-3



137



140

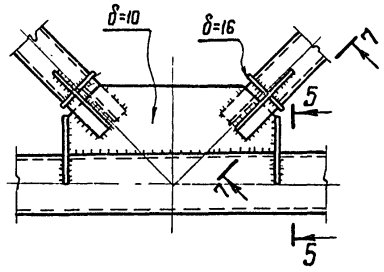


Примечания:

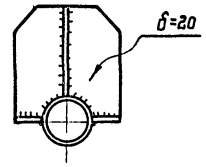
1. Сортамент связей на листе 26.
2. Все отверстия d=23 под болты нормальной точности м20.
3. Указания по назначению марок стали и типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-4.
4. Все расплющенные концы элементов связей из труб должны быть герметизированы заваркой торцов.
5. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в каркасе усилий.

ТК 1974 г.	Узлы заводского изготовления связей из электросварных труб	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 29

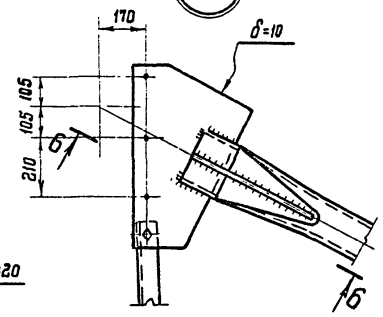
149



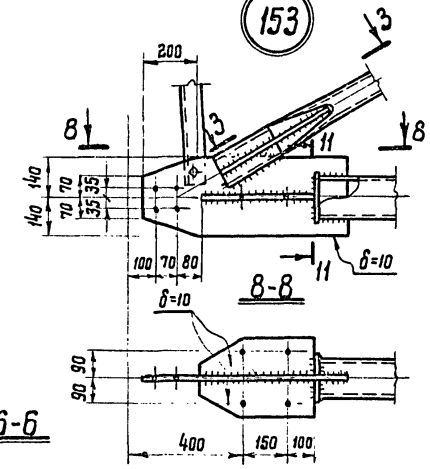
2-2



150

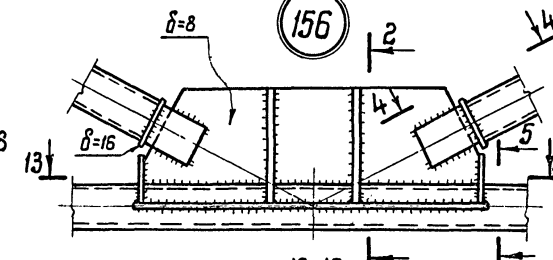


153

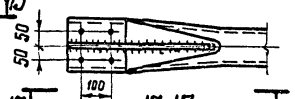


8-8

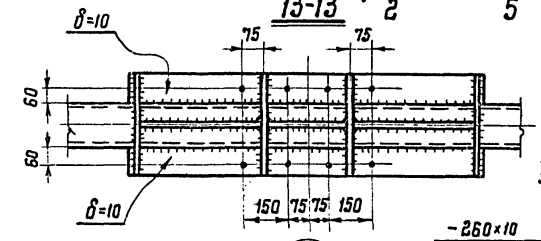
156



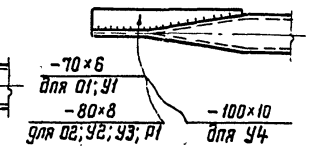
Q1; Q2; У1; У2; У3; У4; Р1



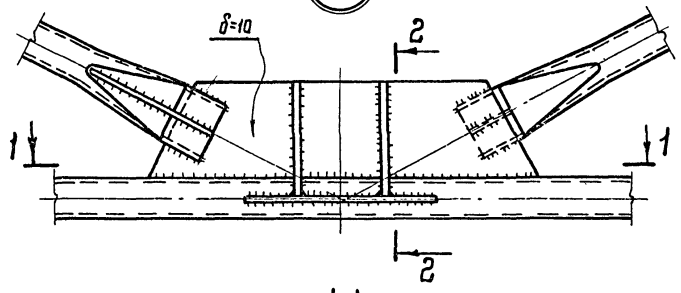
13-13



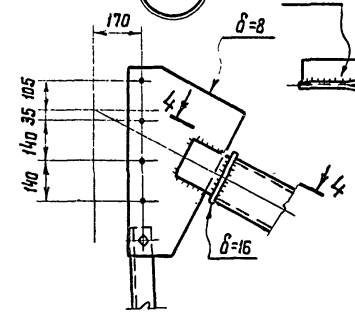
17-17



146



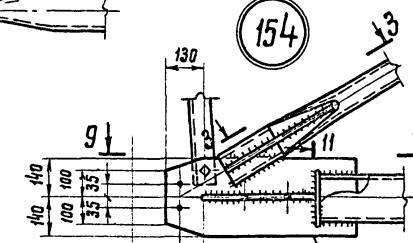
151



-80×8

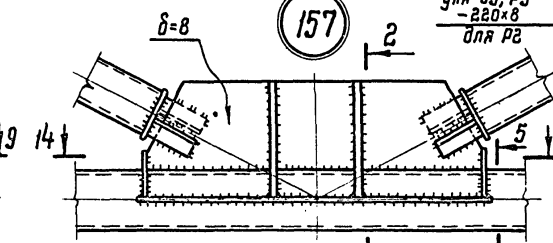
6-6

154

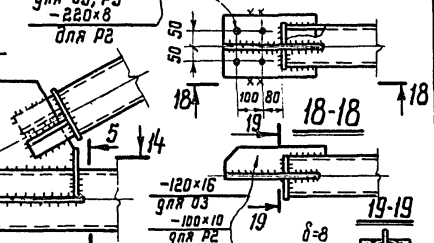


9-9

157



14-14

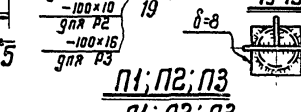


18-18

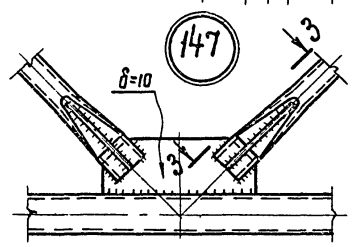
19-19

П1; П2; П3

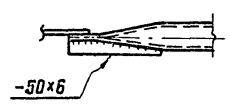
Л1; Л2; Л3



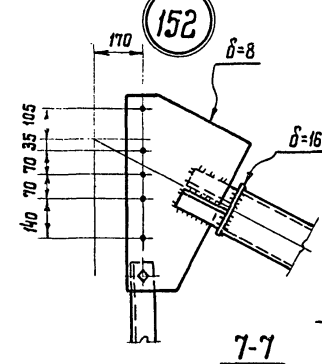
147



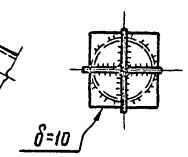
3-3



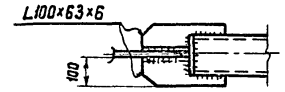
152



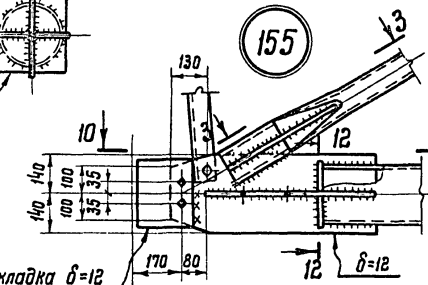
12-12



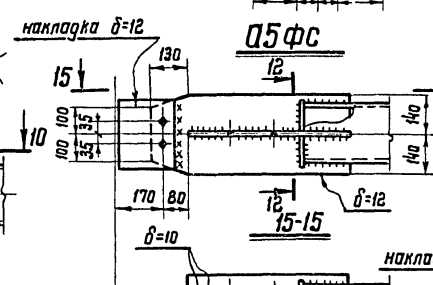
7-7



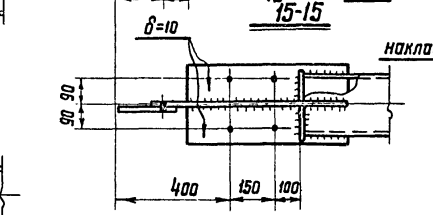
155



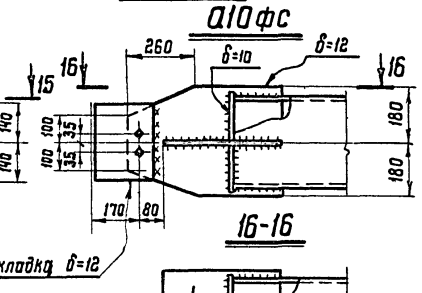
Накладка δ=12



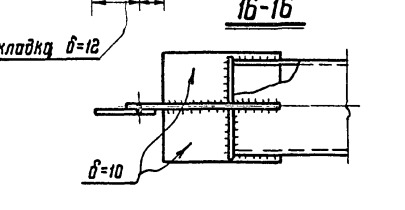
15-15



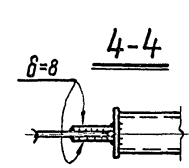
Накладка δ=12



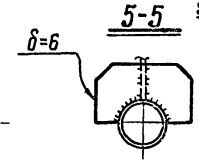
16-16



4-4

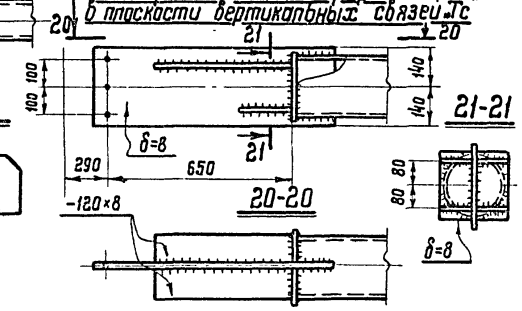


5-5



Q6ф

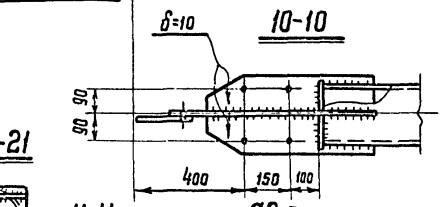
По верхним поясам ферм в плоскости вертикальных связей "Тс"



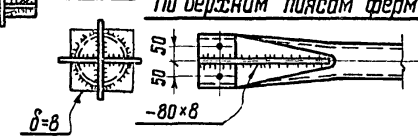
21-21

20-20

10-10



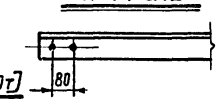
11-11



Q2р

По верхним поясам ферм [N=8.0т]

Q11; Q12



Q5фс

15-15

Q10фс

16-16

Работать совместно с листом 29, а также с листом 73 выпуска 1, серии 1.460-4.

ТК 1974г.	Узлы заводского изготовления связей из электросварных труб	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 30

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

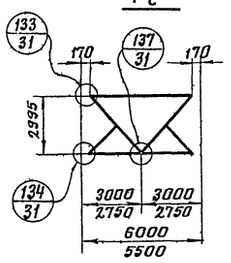
ГИП	Заходов	
Гл. конструкт.	Шубалов	
Нач. отдела	Бобович	
Проверил	Усланнил	

КИСЛОРОДНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ г. МОСКВА

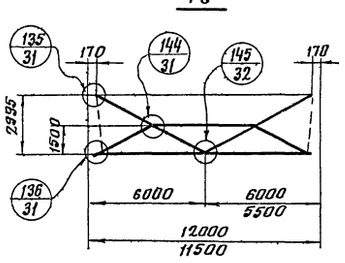
Схемы вертикальных связей

Связи в пролете ферм

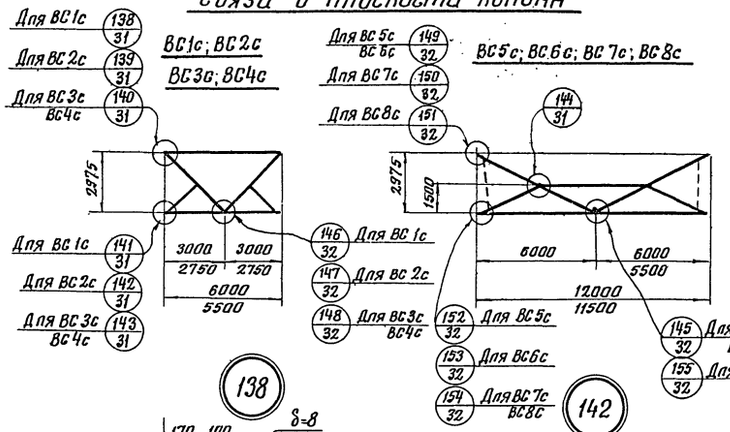
Рс

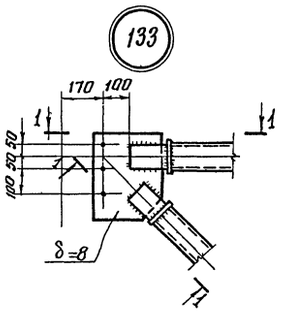


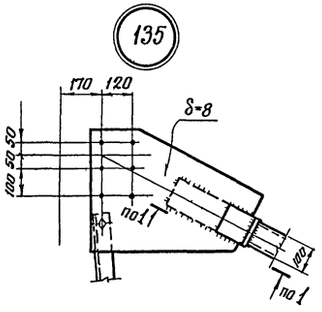
Тс

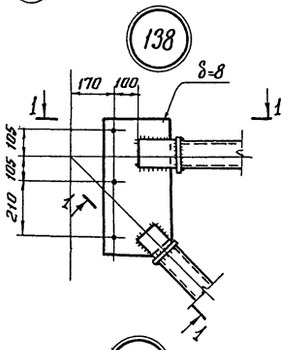


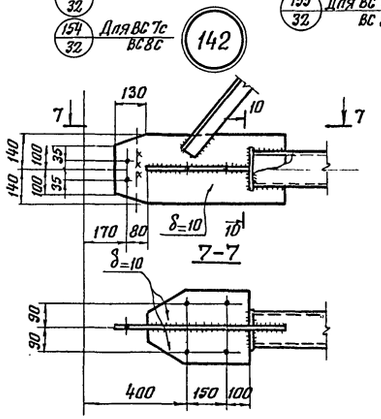
Связи в плоскости колонн

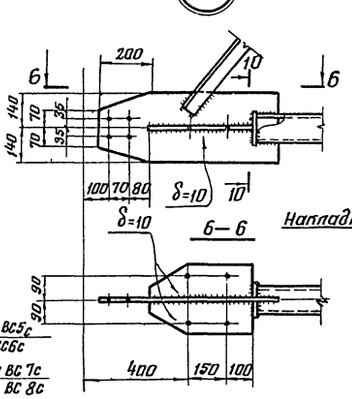


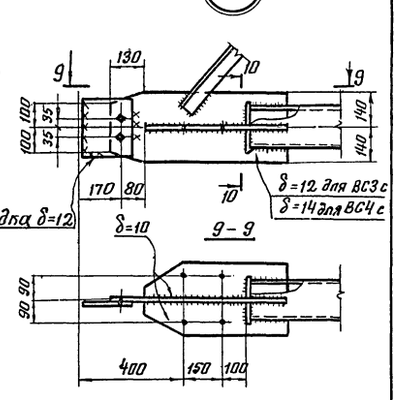


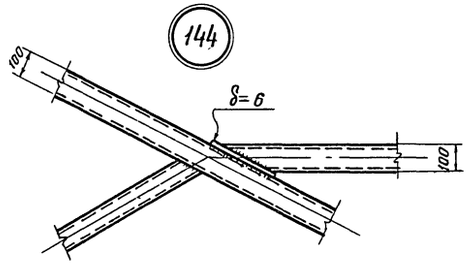


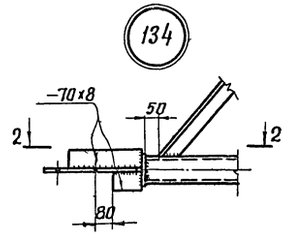


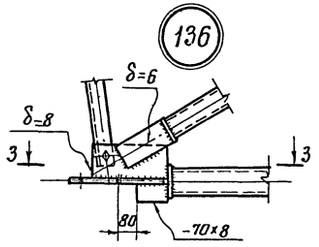


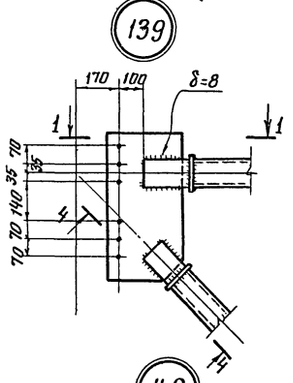


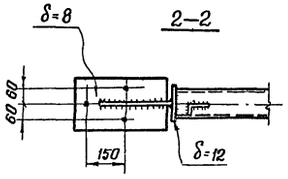


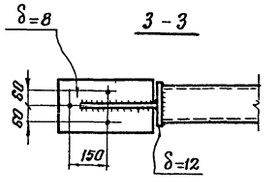


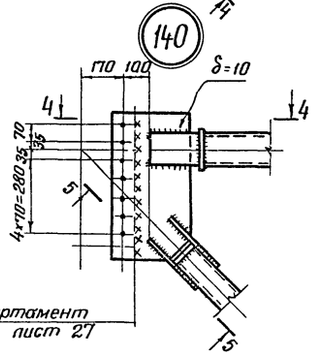


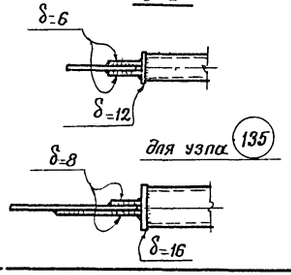


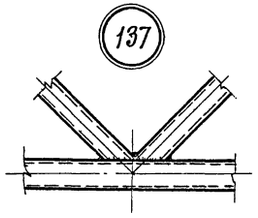


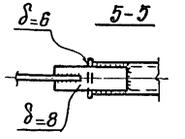


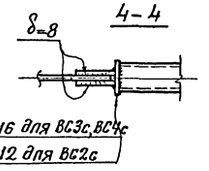








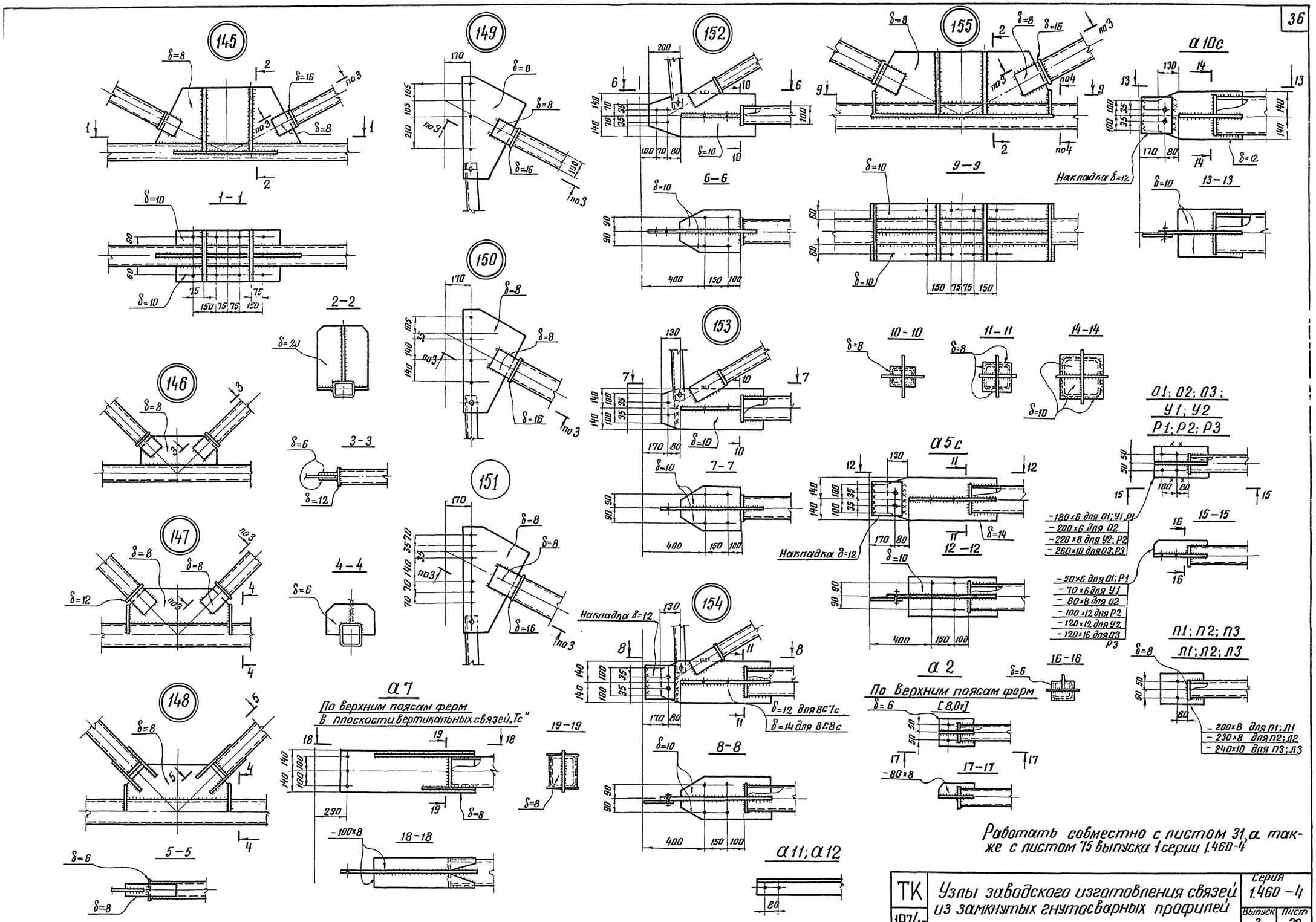




Примечания:

1. Сортамент связей на листе 27.
2. Все отверстия d=23 под болты нормальной точности м 20.
3. Указания по назначению марок стали и типов электродов приведены в разделе VI. пояснительной записки выпуска 1 серии 1.460-4.
4. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в каркасе усилий.

ТК 1974г	Узлы заводского изготовления связей из замкнутых гнутосварных профилей.	Серия 1.460-4 Выпуск 3 Лист 31

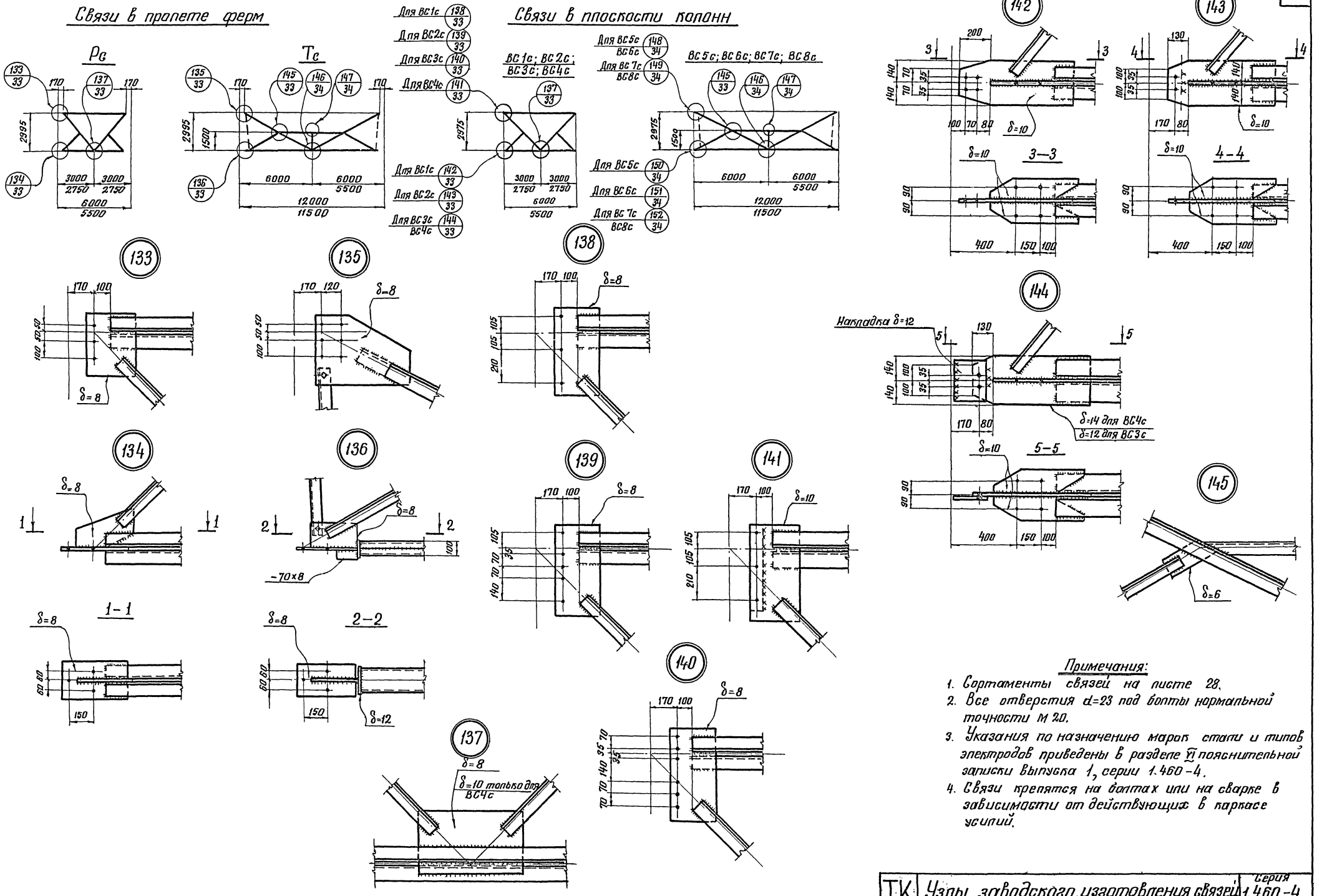


Работать совместно с листом 31, а также с листом 75 выпуска 1 серии 1.460-4

ТК 1974г	Узлы заводского изготовления связей из замкнутых гнутосварных профилей	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 32

13004-01 37

Схемы вертикальных связей.



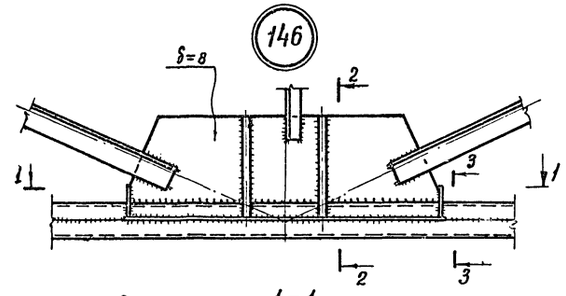
Примечания:

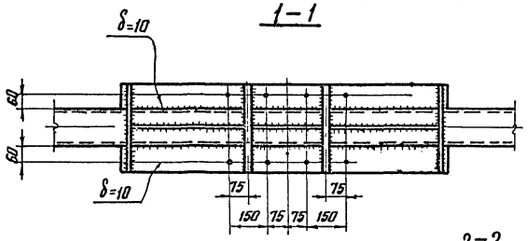
1. Сортаменты связей на листе 28.
2. Все отверстия d=23 под болты нормальной точности М 20.
3. Указания по назначению марок стали и типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки выпуска 1, серии 1.460-4.
4. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в каркасе усилий.

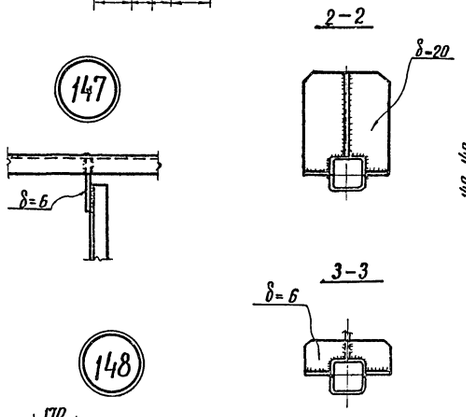
ТК 1974 г	Узлы заводского изготовления связей из горячекатаных и гнутых профилей.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 33

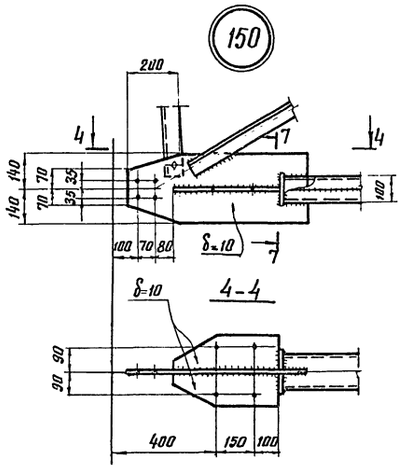
13004-01 38

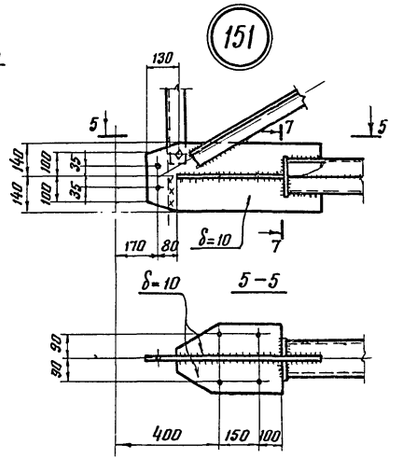
г. Москва

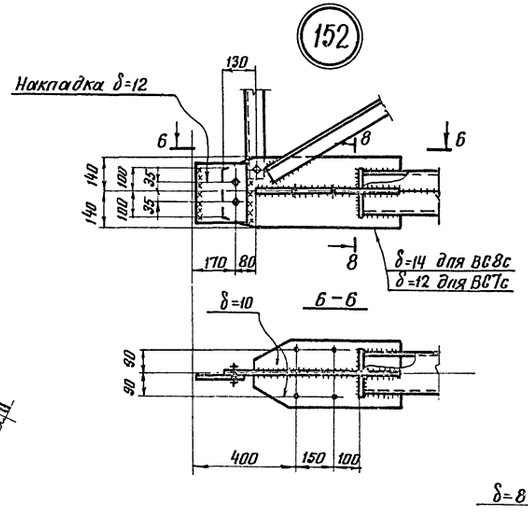


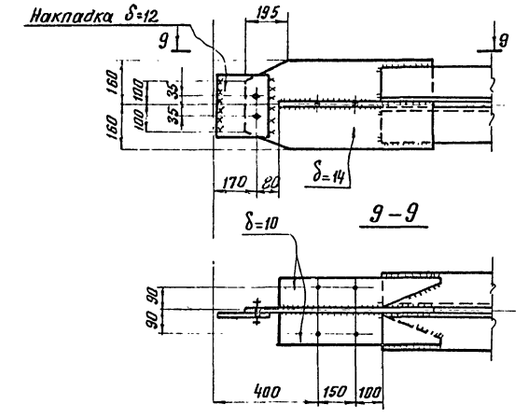


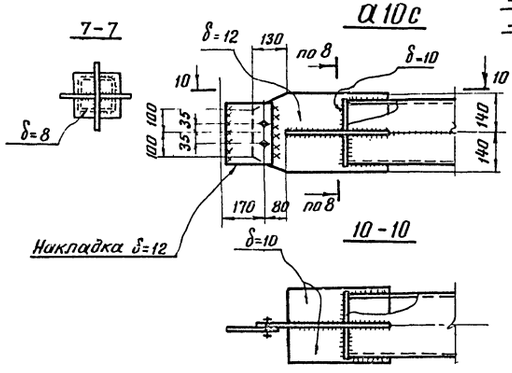


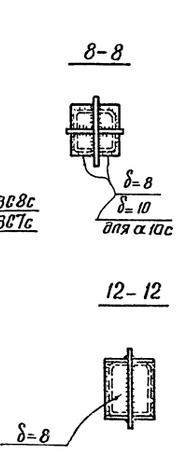


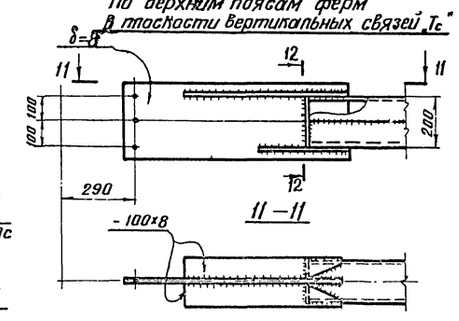


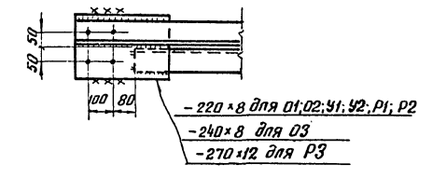


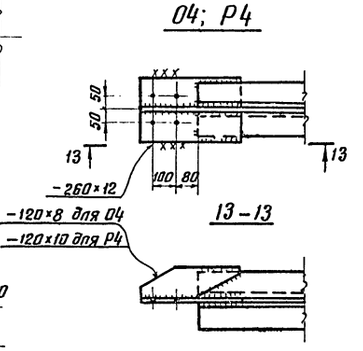


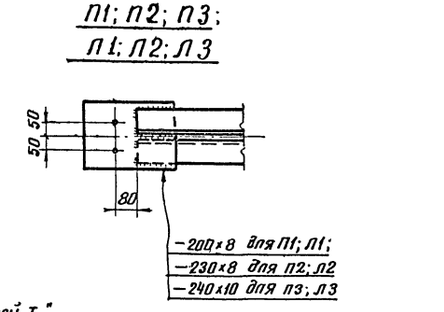


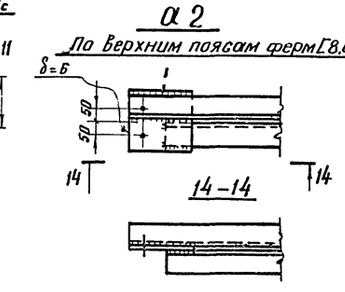












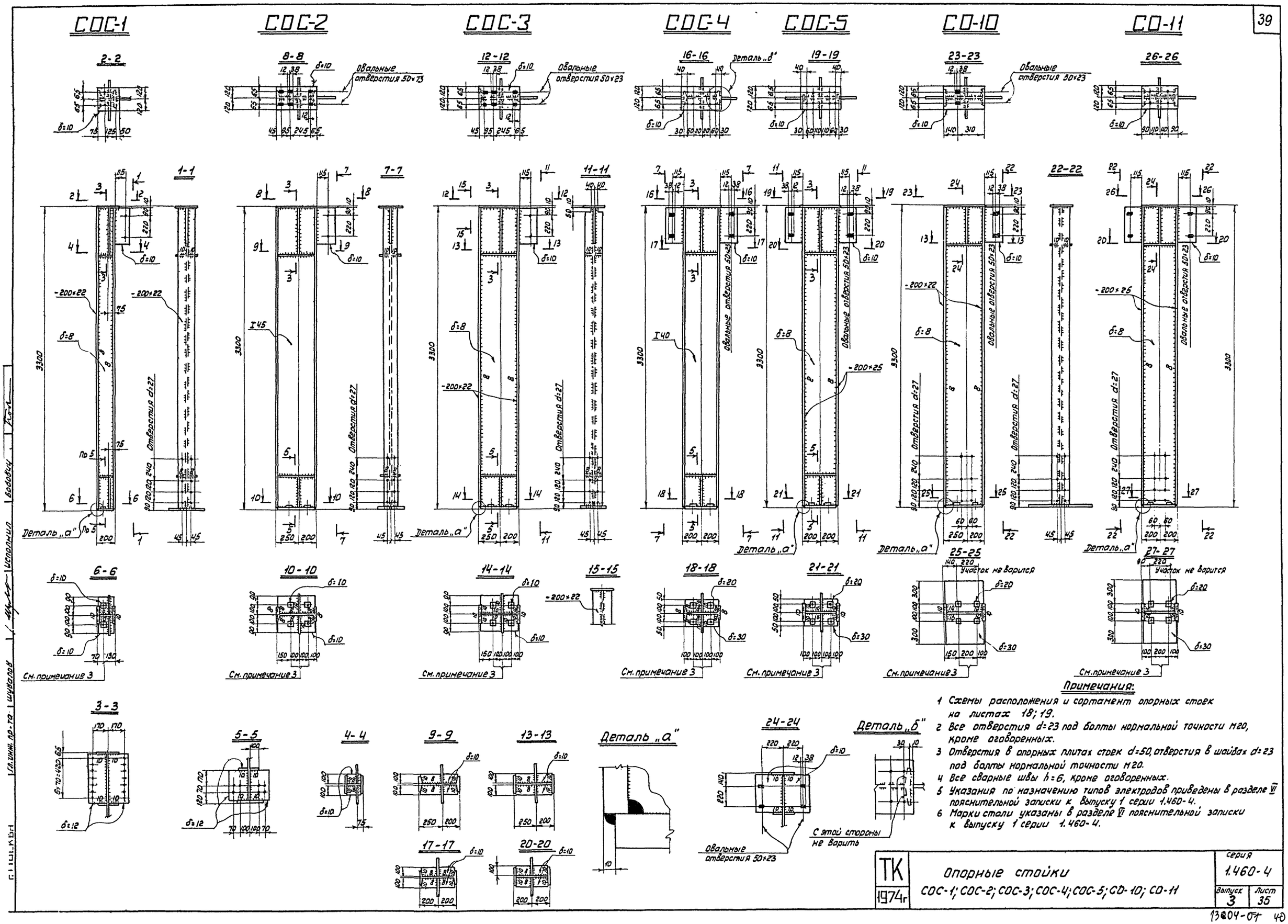
Работать совместно с листом 33, а также с листом 77 выпуска 1 серии 1.460-4.

ТК 1974г	Узлы заводского изготовления связей из горячекатаных и гнутых профилей.	Серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 34

г. Москва

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

13004-01 3


СОС-1
СОС-2
СОС-3
СОС-4
СОС-5
СО-10
СО-11
2-2
8-8
12-12
16-16
19-19
23-23
26-26
1-1
7-7
11-11
22-22
6-6
10-10
14-14
15-15
18-18
21-21
25-25
27-27
3-3
5-5
4-4
9-9
13-13
17-17
20-20
24-24
Деталь „а"
Деталь „б"
Овальные отверстия 50×23
Отверстия d=27
Участок не варится
См. примечание 3
С этой стороны не варить
Примечания:
1 Схемы расположения и сортамент опорных стоек на листах 18; 19.
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 VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.
6 Марки стали указаны в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.
ТК
1974г
Опорные стойки
СОС-1; СОС-2; СОС-3; СОС-4; СОС-5; СО-10; СО-11
Серия 1.460-4
Выпуск 3
Лист 35

120

Привязка „250", „500"

Привязка „0"

121

122

123

124

Вертикальная связь фонаря

Элемент фонарной панели

Примечания:

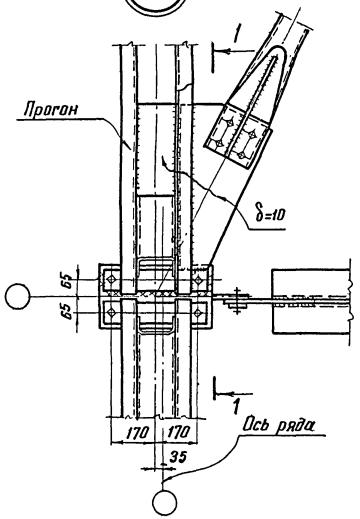
1. Схема расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов на листах 1÷4.
2. Элементы связей крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в элементах усилий (см. листы 26; 30.).
3. Болты нормальной точности М 20.
4. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1„ серии 1.460-4.
5. Разметка отверстий в верхних поясах стропильных ферм на листе 82 выпуска 1 серии 1.460-4.

ТК 1974г	Узлы 120÷124 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	Серия 1.460-4	Выпуск 3	Лист 36

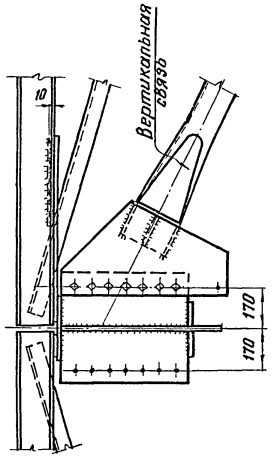
г. Москва

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

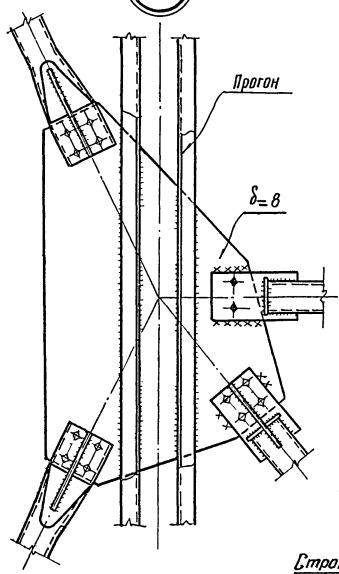
125



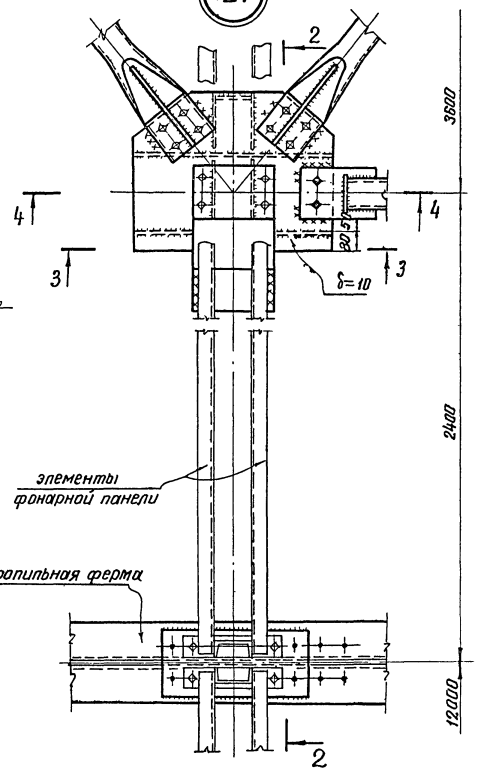
1-1



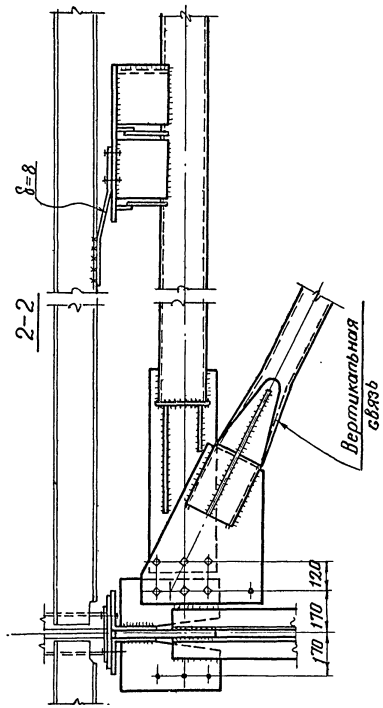
126



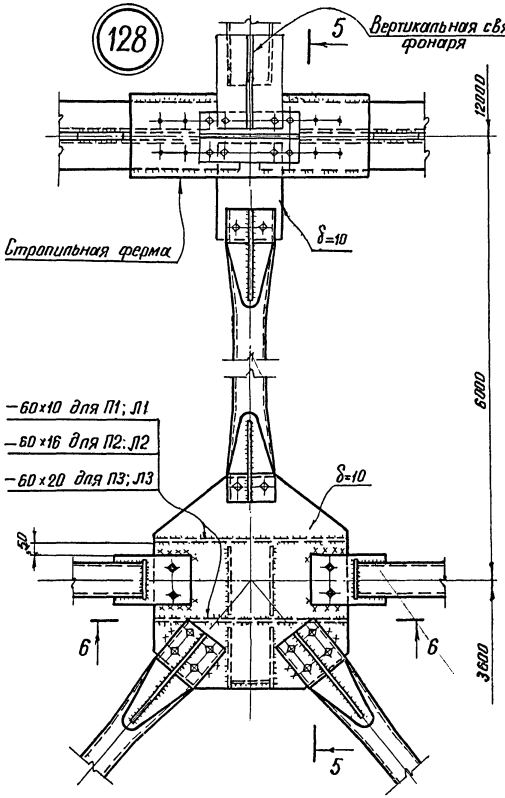
127



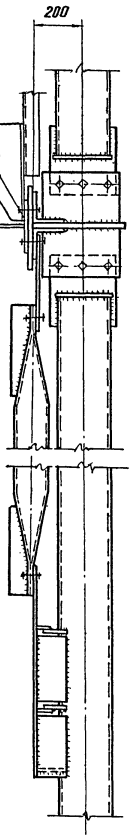
2-2



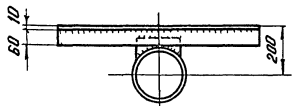
128



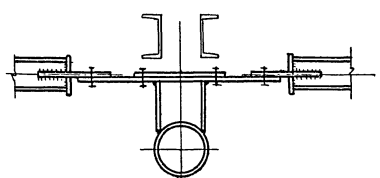
5-5



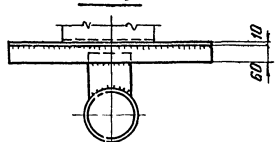
6-6



4-4



3-3



Примечания:

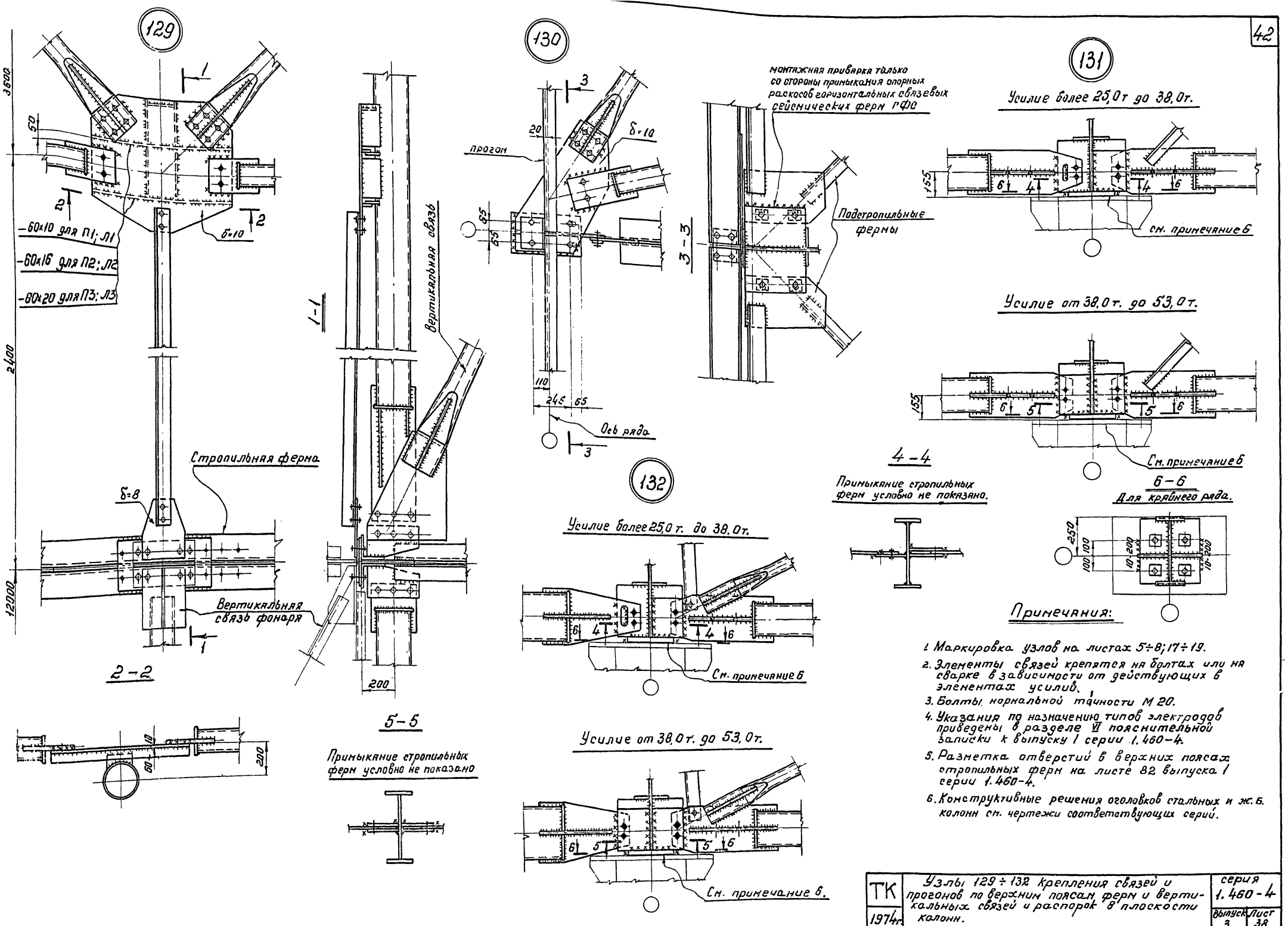
1. Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм и маркировка узлов на листах 5÷8.
2. Элементы связей крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в элементах усилий (см. листы 26; 30).
3. Болты нормальной точности М20.
4. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.
5. Разметка отверстий в верхних поясах стропильных ферм на листе 82 выпуска 1 серии 1.460-4.

ТК 1974г.	Узлы 125÷128 крепления связей и прогонов по верхним поясам стропильных ферм.	Серия 1.460-4	Выпуск 3 / Лист 37

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

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

Гл. конструктор Шубалов | Проверил Исаенко | Н. контроль | Разработал Бобович | Гавришевский | Агуреев



Примечания:

1. Маркировка узлов на листах 5÷8; 17÷19.
2. Элементы связей крепятся на болтах или на сварке в зависимости от действующих в элементах усилий.
3. Болты нормальной точности М 20.
4. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.
5. Разметка отверстий в верхних поясах стропильных ферм на листе 82 выпуска 1 серии 1.460-4.
6. Конструктивные решения оголовков стальных и ж.б. колонн см. чертежи соответствующих серий.

ТК 1974г.	Узлы 129÷132 крепления связей и прогонов по верхним поясам ферм и вертикальных связей и распорок в плоскости колонн.	серия 1.460-4	
		Выпуск 3	Лист 38

Гл. конструктор Шувалов | Проверил Исполнил | Хмельштейн Бобович

г. Москва

Пример назначения связей покрытия для здания, сооружаемого в сейсмическом районе.

Задано: Трехпролетное здание пролетами 36м длиной 180м. высотой до верха колонн 18м. Колонны стальные, шагом по крайним и средним рядам 12м.
Здание оборудовано мостовыми кранами. Крайние пролеты бесфонарные, средний пролет с фонарем с высотой остекления 2×1250 (фонарь принимается по серии 1.464-2/13).
Здание сооружается в III снеговом и IV ветровом районах.
Расчетная сейсмичность здания 9 баллов.

1. Определение размеров сейсмических отсеков.
Определяем количество и длины сейсмических отсеков. В соответствии с указаниями п.7 пояснительной записки, при длине здания 180м принимаем 2 отсека длиной 96 и 84 м.

2. Определение количества и расположения связей по верхним поясам стропильных ферм в пролетах без фонаря. Подбор сечений элементов связей. (Расчет производится в соответствии с указаниями на листе 20).

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

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

$Q = (36-3) \cdot 96 (140 \cdot 0{,}5 + 120 \cdot 0{,}9) = 564$ тс.

$\beta = 1{,}5$ (значение козф. принято условно, действительное значение определяется при расчете каркаса).

$K = 0{,}1$

$\eta = 1$

$(36-3) \cdot 96$ – площадь с которой собирается сила „S", передающаяся на связи.

$140 \cdot 0{,}5$; $120 \cdot 0{,}9$ – расчетные нагрузки от снега и кровли (в кгс/м²)

$S_1 = 564 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 1 = 84{,}6$ тс.

— Вычисляем значение сейсмической силы „S_2" от массы торцевой стены на участке в пределах верхней половины высоты стропильной фермы и парапета.

Принимаем: $q^{\text{стены}}_{\text{норм.}} = 280$ кгс/м² $\quad h_{\text{фермы}} = 3{,}3$ м. $\quad h_{\text{парапета}} = 0{,}85$ м.

$$S_2 = 280 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}9 (36-6) \left(\frac{3{,}3}{2} + 0{,}85 \right) \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 1 = 3{,}1 \text{ тс}.$$

— Определяем усилия в поясе связевой фермы:

а) от силы $S_1 = 84{,}6$ тс: $N_1 = 84{,}6 \cdot 0{,}95 = 80$ тс

б) от силы $S_2 = 3{,}1$ тс: $N_2 = 3{,}1 \cdot 1{,}08 = 3{,}4$ тс

(Усилие от единичной нагрузки принимается по листу 24).

— Определяем минимально необходимое количество связевых ферм на отсек, исходя из максимального сечения, имеющегося в сортаменте на листе 26.

$$K = \frac{N_1}{[N] - N_2} = \frac{80}{37{,}9 - 3{,}4} = 2{,}3.$$ Принимаем 3 связи.

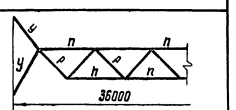
$[N] = 37{,}9$ тс – несущая способность максимального сечения, имеющегося в сортаменте поясов связей на листе 26.

Необходимые по нашему расчету 3 связевые фермы располагаются: у торца, у антисейсмического шва и посередине отсека.

— Определяем суммарные усилия в элементах связевых ферм и их сечения, учитывая распределение сейсмических сил: S_1 воспринимается всеми связевыми фермами и распределяется между ними равномерно, S_2 – связевой фермой, расположенной в торце здания.

Вычисление усилий в элементах связевых ферм и их сечения приведены в нижеследующей таблице:

Обозначение стержней	Усилия от S_1 (6 тс)		Усилия от S_2 (6 тс)		Расчетн. усилия от $S_1 + S_2$ (6 тс)	Принятые сечения	Несущая способность стержней (6 тс)	Схема связевой фермы и обозначение стержней
	1 тс	$\frac{S_1}{3} = 28{,}2$ тс	1 тс	$S_2 = 3{,}1$ тс				
п	-0,95	-26,7	-1,08	-3,4	-30,1	Тр.159×3	-37,9	
р	-0,53	-15,0	-0,65	-2,0	-17,0	Тр.140×3	-23,8	
у	-0,29	-8,2	-0,29	-0,9	-9,1	Тр.140×3	-9,9	



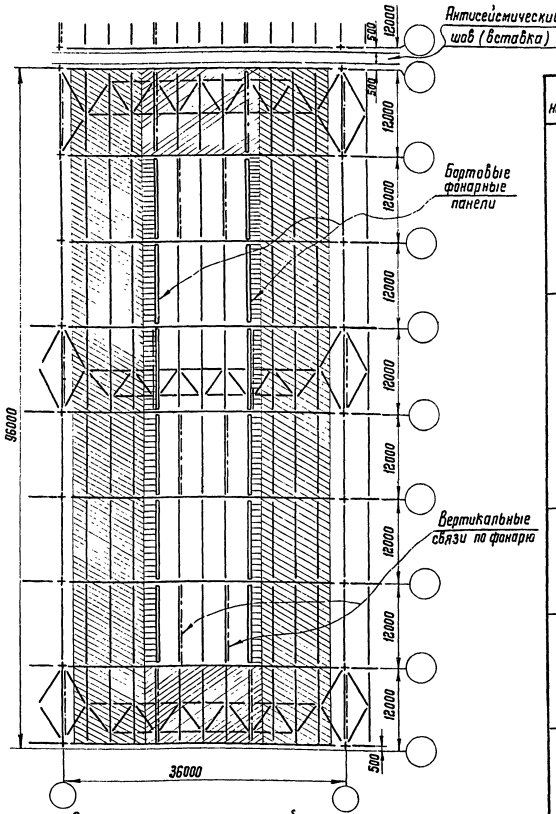
Усилия от единичных нагрузок на листе 24.

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

(расчет производится в соответствии с указаниями на листе 20)

— Вычисляем значение сейсмических нагрузок $S_1 \div S_5$

Характеристики нагрузок и их вычисление см. в таблице 1.



Схемы расположения сейсмических нагрузок $S_1 \div S_5$

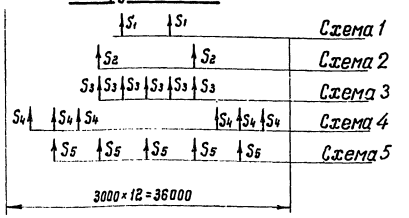


Таблица 1

Схемы нагрузок	Характеристика нагрузок	Вычисление нагрузок	Нагрузки	Примечания
Схема 1	Нагрузка от массы покрытия и снега на всем фонаре и от 40% массы фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.) Нагрузка приложена в местах крепления вертикальных связей по фонарю к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами. Масса фонарных панелей принята по серии 1.464-2/13.	$\Sigma S_1 = [72 \cdot 12 (140 \cdot 0,8 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,9) + 2 \cdot 0,4 \cdot 6 \cdot 5,3] \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1$ $140\ кгс/м^2$ – нагрузка от снега. $120\ кгс/м^2$ – нагрузка от кровли. 5,3 т. – масса фонарной панели.	$\Sigma S_1 = 25\ тс$	$\beta = 1,5$ $\zeta = 1,0$ $K = 0,1$
Схема 2	Нагрузка в размере 60% от массы фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.) и от снега и кровли у фонаря вдоль здания на участке шириной 1,5 м. Нагрузка приложена в местах опирания фонарных панелей и равномерно распределена между всеми связевыми фермами по верхнему поясу стропильных ферм.	$\Sigma S_2 = [2 \cdot 0,6 \cdot 6 \cdot 5,3 + 72 \cdot 2 \cdot 1,5 (140 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,9)] \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 11,5$	$\Sigma S_2 = 11,5\ тс$	Значение коэф. $\beta = 1,5$ в примере принято условно, фактическое его значение определяется при расчете каркаса здания.
Схема 3	Нагрузка от массы кровли и снега с участка перед фонарем, передается через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных в торце здания.	$\Sigma S_3 = 5 \cdot 3 \cdot 12 (140 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,9) \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 4,8\ тс$ 5 – кол-во прогонов 3·12 – грузовая площадь на прогон	$\Sigma S_3 = 4,8\ тс$ (с одного участка)	
Схема 4	Нагрузка от массы кровли и снега расположена на внефонарной зоне пролета. Через прогоны передается в узлы связей ферм и распределяется между связями равномерно.	$\Sigma S_4 = 6 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 12 \cdot (140 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,9) \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 46,2\ тс$ 6·8 – кол-во прогонов 3·12 – грузовая площадь на прогон	$\Sigma S_4 = 46,2\ тс$	
Схема 5	Нагрузка от массы торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета, приложена к связевой ферме, расположенной в торце здания ($q_{стены} = 280 кгс/м^2$)	$\Sigma S_5 = 5 \cdot 280 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 6 \left(\frac{3,3}{2} + 0,85\right) \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 3,1\ тс$ 5 – кол-во стоек фахверка	$\Sigma S_5 = 3,1\ тс$	

Итого: 95,4 тс

— Определяем усилие в поясе связевой фермы от нагрузок ΣS_1; ΣS_2 и ΣS_4, которые равномерно распределяются между всеми связевыми фермами: (Усилия от единичных нагрузок на листе 24)

$N_1 = 25 \cdot 1,67 = 41,2\ тс$

$N_2 = 11,5 \cdot 1,25 = 14,4\ тс$

$N_4 = 46,2 \cdot 0,42 = 19,3\ тс$

Суммарное расчетное усилие в поясе:

$N_1 + N_2 + N_4 = 41,2 + 14,4 + 19,3 = 74,9\ тс$

г. Москва

— Определяем усилия в поясе связевой фермы от нагрузок S_3 и S_5, которые воспринимаются связевыми фермами, расположенными в торце здания.

Усилия от единичных нагрузок на листе 24.

$N_3 = 1{,}58 \cdot 4{,}8 = 7{,}6$ тс $\quad N_5 = 1{,}08 \cdot 3{,}1 = 3{,}4$ тс $\quad N_3 + N_5 = 11{,}0$ тс

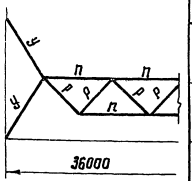
— Определяем минимально необходимое количество „К" связевых ферм на отсек, принимая максимальное сечение пояса по сортаментам на листе 26 и исходя из нагрузок, приходящихся на связевую ферму, расположенную у торца.

$$K = \frac{N_1 + N_2 + N_4}{[N] - (N_3 + N_5)} = \frac{74{,}9}{37{,}9 - 11{,}0} = 2{,}78 \text{ связи. Принимаем 3 связевых фермы.}$$

[N] – несущая способность максимального сечения пояса связей, имеющегося в сортаменте элементов связевых ферм на листе 26.

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

Таблица 2

Схема связевой фермы и обозначение стержней	Стержень	Расчетные усилия (в тс) от нагрузок по схемам: Схема 1 от един. нагр. $\Sigma S_1 = 1$ тс	Схема 1 от факт. нагр. $\frac{\Sigma S_1}{3} = 8{,}3$ тс	Схема 2 от един. нагр. $\Sigma S_2 = 1$ тс	Схема 2 от факт. нагр. $\frac{\Sigma S_2}{3} = 3{,}84$ тс	Схема 3 от един. нагр. $\Sigma S_3 = 1$ тс	Схема 3 от факт. нагр. $\Sigma S_3 = 4{,}8$ тс	Схема 4 от един. нагр. $\Sigma S_4 = 1$ тс	Схема 4 от факт. нагр. $\frac{\Sigma S_4}{3} = 15{,}4$ тс	Схема 5 от един. нагр. $\Sigma S_5 = 1$ тс	Схема 5 от факт. нагр. $\Sigma S_5 = 3{,}1$ тс	Суммарные усилия	Принятое сечение	Несущая способность стержня в тс
	п	-1,67	-13,9	-1,25	-4,8	-1,58	-7,6	-0,42	-6,5	-1,08	-3,4	-36,2	Тр.159×3	-37,9
	р	-0,65	-5,4	-0,65	-2,5	-0,65	-3,1	-0,43	-6,6	-0,65	-2,0	-19,6	Тр.140×3	-23,8
	у	-0,29	-2,4	-0,29	-1,1	-0,29	-1,4	-0,29	-4,5	-0,29	-0,9	-10,3	Тр.159×3	-13,6

Усилия от единичных нагрузок на листе 24.

Расчет связей по нижним поясам стропильных ферм

(Расчет производится в соответствии с указаниями на листе 21)

— Определяем сечение элементов связевой фермы при расчете ее на ветровую нагрузку. По серии 1.460-4 вып. 1 для нашего примера в здании пролетом 36 м, высотой до верха колонн 18,0 м, сооружаемого в IV ветровом районе, требуется сечение раскосов и пояса из трубы Тр. 168×4 и установка дополнительного раскоса δ' (листы 20; 31; 46 серия 1.460-4 выпуск 1).

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

Нагрузка, приходящаяся в один узел связей:

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

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

q стены $= 280$ кгс/м²

$F = \left(\frac{18}{2} + 1{,}65\right) \cdot 6 = 64$ м² (площадь, с которой собирается нагрузка S_T тс)

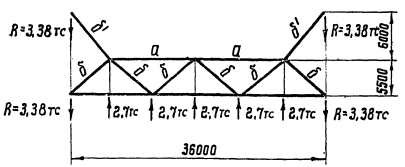
$\beta = 1{,}5$ (значение коэф. принято условно, фактическое значение определяется при расчете каркаса здания).

$\eta = 1. \quad K = 0{,}1$

— Определяем усилия в элементах связевой фермы от сейсмической нагрузки:

а) в раскосе „б" – 5,6 тс

б) в поясе „а" – 11,8 тс



Усилия от единичных нагрузок на листе 25.

По сортаменту на листе 26 принимаем сечение раскоса из трубы Тр. 168×4 и пояса из Тр. 159×3.

— 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 сечение раскосов и пояса принимается из трубы Тр. 168×4, т.е. по расчету на ветровую нагрузку.

ТК 1974г.	Пример назначения связей покрытия	Серия 1.460-4 Выпуск 3	Лист 41

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Нач. отдела Гл. конструкт. Бахмутский Шубалов
Исполнил Лехова

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

(Проверка производится в соответствии с указаниями на листе 21)

— В соответствии с расчетом на основное сочетание нагрузок в торце здания принята стропильная ферма марки ФС 36-1.85 (по сортаменту на листе 38, Выпуск 1).

— Определяем вертикальную нагрузку на ферму при особом сочетании нагрузок.

I вариант (от массы покрытия)

$q_1 = 120 \cdot 0{,}9 \cdot 6 = 648$ кгс/м.

II вариант (от массы покрытия и снега)

$q_2 = (120 \cdot 0{,}9 + 140 \cdot 0{,}5) \cdot 6 = 1070$ кгс/м

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

$N = 280 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}9 \cdot (9 + 1{,}65) \cdot 6 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}1 = 2{,}7$ 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			
	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	
Вертикальная - от массы покрытия Горизонтальная - нагрузка от массы торцевой стены, вызывающая в поясе сжатие.	+9.8	+25.0	+32.7	-7.4	-7.4	-13.3	+2.4	+17.6	+19.4	Усилия от единичных нагрузок на листе 25
Вертикальная - от массы покрытия и снега. Горизонтальная - нагрузка от массы торцевой стены, вызывающая в поясе растяжение.	+16.1	+41.3	+54.0	+7.4	+7.4	+13.3	+23.5	+48.7	+67.3	

— Определяем усилия в нижнем поясе фермы при действии ветровых нагрузок.

Таблица 2

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок (в тс.)									Примечания
	вертикальной			горизонтальной			суммарные			
	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	
Вертикальная - от массы покрытия Горизонтальная - от ветра при напоре	+10,8	+27,8	+36,4	-10,6	-10,6	-19,1	+0,2	+17,2	+17,3	Нагрузка в узел фермы при напоре - 3,9 тс. См. лист 25.
Вертикальная - от массы покрытия и снега Горизонтальная - от ветра при отсосе.	+23,5	+60,3	+78,8	+8,2	+8,2	+14,7	+31,7	+68,5	+93,5	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 фс36-1.85, принятой по расчету на основное сочетание, поэтому ферма фс36-1.85 остается без изменений.

Выбор марок вертикальных связей и распорок по рядам колонн.

(Выбор марки вертикальной связи производится в соответствии с указаниями на листе 22).

— Определяются нагрузки на вертикальную связь и распорки при продольном сейсмическом воздействии:

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

$S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 (S_{б/ф} + S_ф)$, где $S_{б/ф}$, $S_ф$ - нагрузки с бесфонарного пролета и пролета с фонарем соответственно

$S_{б/ф} = 84{,}6$ тс (по листу 39). $S_ф = 95{,}4$ тс (по листу 40) $S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 \cdot (84{,}6 + 95{,}4) = 30{,}0$ тс.

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

$S_1'' = \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 96 \cdot (140 \cdot 0{,}5 + 120 \cdot 0{,}9) \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 1{,}0 = 2{,}6$ тс.

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

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

— Вычисляются значения сейсмических расчетных нагрузок $S_в$; $S_н$ и N (см. лист 22), непосредственно воздействующих на вертикальную связь и распорки (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок)

В соответствии с указаниями на листе 22 для зданий со стальными колоннами с мостовыми кранами вычисляем нагрузки:

а) на вертикальные связи

$S_в = S_1' + S_1'' = 30{,}0 + 2{,}6 = 32{,}6$ тс. $S_н = -0{,}5 S_в = -16{,}3$ тс. $S_в + S_н = 16{,}3$ тс. при этом $S_в = 32{,}6$ тс.

б) на распорки

$N = 0{,}5 S_2$ $S_2 = 16{,}2$ тс. $N = 8{,}1$ тс.

— По сортаменту на листе 26 по усилиям $S_в$ и $S_н$ принимаем марку вертикальной связи ВС8с, имеющую несущую способность $S_в + S_н = 52{,}6$ тс, при этом $S_в = 32{,}6$ тс.

— Принятую марку связи ВС8с проверяем на воздействие ветровой нагрузки, используя формулы для вычисления расчетных нагрузок $S_в$, $S_н$ и N, непосредственно воздействующих на вертикальную связь или распорку (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок), приведенные на листе 22.

$W = 0{,}8 \cdot p_0 \cdot 1{,}2 \cdot K \cdot F = 0{,}8 \cdot 55 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}44 \cdot 3{,}5 \cdot 12 = 3{,}2$ тс.

$S = 0{,}8 \cdot p_0 \cdot 1{,}2 \cdot K \cdot F = 0{,}8 \cdot 55 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}38 \left(\frac{3{,}3}{2} + 0{,}85\right) \cdot 36 = 6{,}6$ тс.

$S_1 = S + 0{,}5 W = 6{,}6 + 1{,}6 = 8{,}2$ тс.

$S_2 = 0{,}8 \cdot p_0 \cdot 1{,}2 \, K \cdot F = 0{,}8 \cdot 55 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}2 \left(\frac{18}{2} + \frac{3{,}3}{2}\right) \cdot 36 = 24{,}2$ 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 мостовыми кранами со стальными колоннами в соответствии с листом 22

$S_в = S_1 = 8{,}2$ тс. (в уровне верхнего пояса вертикальных связей)

$S_н = -0{,}5 S_в = -4{,}1$ тс. (в уровне нижнего пояса вертикальных связей)

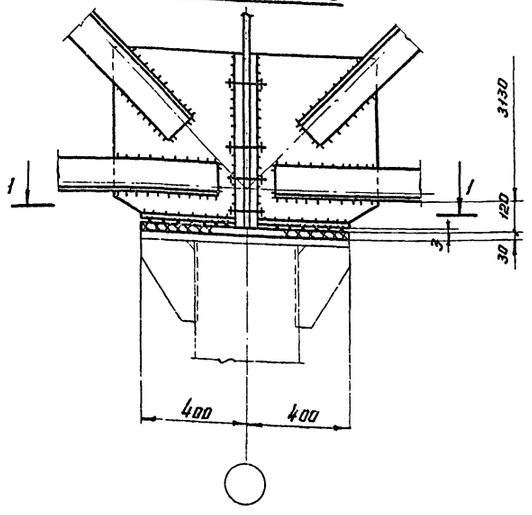
— Так как нагрузки от ветра не превышают нагрузок сейсмических, марку вертикальных связей ВС8с после проверки ее на ветровую нагрузку, принимаем без изменения

— Расчетная нагрузка „N" для распорок $N = 0{,}5 S_2 = 12{,}1$ тс.

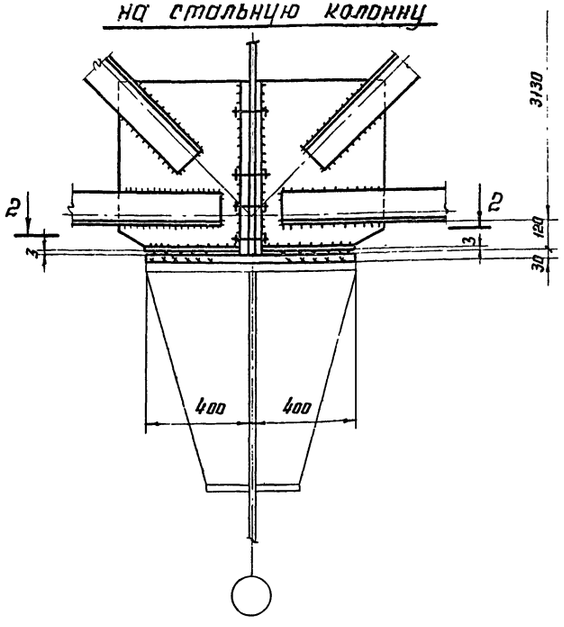
По сортаменту на листе 26 принимаем сечение распорок из трубы Тр. 245×4 с несущей способностью [N] = 18,5 тс.

Опирание подстропильных ферм

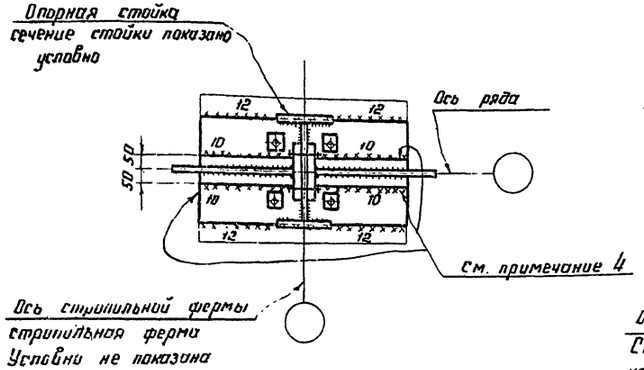
на ж.б. колонну



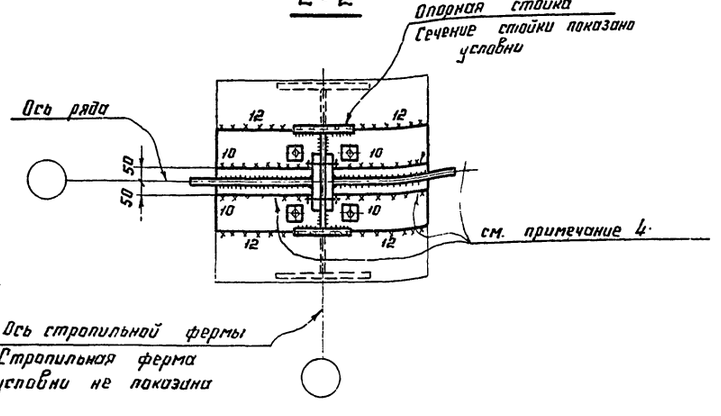
на стальную колонну



1-1

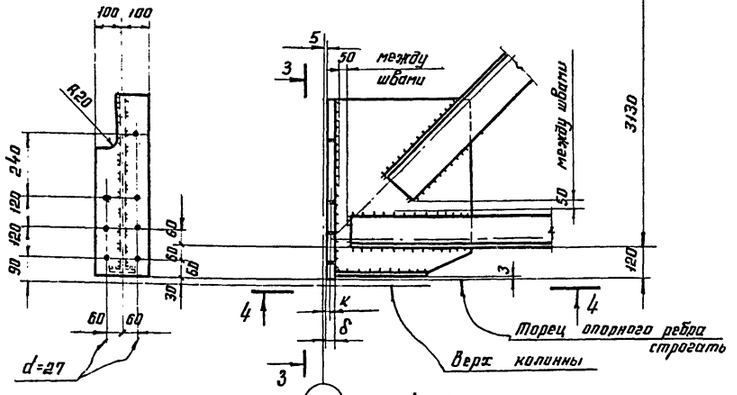


2-2

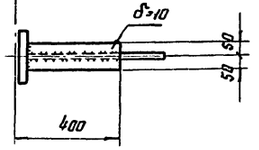


Опорный узел заводского изготовления подстропильных ферм

3-3



4-4



Примечания:

1. Опорный узел подстропильной фермы и узел опирания подстропильных ферм на колонну, приведенные на данном листе, предусматриваются к применению при значении сейсмической силы, передающейся через нижние пояса подстропильных ферм на связи по колоннам свыше 33 т. Размеры опорных ребер и все остальные узлы принимать по выпуску 1 серии 1.460-4.
2. Маркировка узла (160) на листах 18; 19.
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.
5. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе VI пояснительной записки к выпуску 1 серии 1.460-4.
6. Конструктивные решения оголовков стальных и ж.б. колонн см. чертежи соответствующих серий.

ТК 1974г.	Узел 160 Опорный узел подстропильных ферм и его крепление к опорным стойкам при значении сейсмической силы свыше 33 т.	Серия 1.460-4 Выпуск 3 Лист 4

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 1974 года

Заказ № 1460 Тираж 500 экз.

gost.e-ecolog.ru