ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 1.460.3-17

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КРУГЛЫХ ТРУБ

Выпуск 2с

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

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработан ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Директор института — Кузнецов В.В.
Гл. инженер института — Ларионов В.В.
Зав. отделом — Беляев В.Ф.
Гл. конструктор отдела — Шубалов Л.К.
Гл. инженер проекта — Арсентьева Т.В.

Утверждены и введены в действие с 1 апреля 1986 г.

Постановлением Госстроя СССР от 15 ноября 1985 г. № 189

gost.e-ecolog.ru

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
1.460.3-17.2с-00ПЗКМ	Пояснительная записка	5-8
01КМ	Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 6 м	9
02КМ	Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 6 м	10
03КМ	Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 12 м.	11
04КМ	Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм здания с фонарями. Шаг ферм 12м.	12
05КМ	Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 6 м	13
06КМ	Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 6 м	14
07КМ	Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 12 м	15
08КМ	Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 12 м	16
09КМ	Схемы расположения связей по нижним поясам стропильных ферм Пролеты зданий 18 и 24м Шаг ферм 6 м	17
10КМ	Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролеты зданий 30м. Шаг ферм 6 м.	18
1.460.3-17.2с-11КМ	Схемы расположения связей по нижним поясам стропильных ферм Пролеты зданий 18 и 24м. Шаг ферм 12 м	19
12КМ	Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролеты зданий 30 м Шаг ферм 12 м.	20
13КМ	Продольные разрезы 2-2, 6-6, 8-8, 10-10 в пролетах зданий, 3-3, 4-4, 9-9 по рядам железобетонных колонн зданий с мостовыми и без мостовых кранов	21
14КМ	Продольные разрезы 3-3, 4-4, 9-9 по рядам стальных и железобетонных колонн здании без мостовых кранов и по рядам стальных колонн зданий с мостовыми кранами	22
15КМ	Схема продольных горизонтальных связей по нижним поясам стропильных ферм с шагом 12 м при опирании фахверковых стоек и указания к схемам расположения прогонов и связей	23
16КМ	Сортамент распорок, раскосов, растяжек	24
17КМ	Сортамент вертикальных связей пролетом 5,5 и 6 м	25
18КМ	Сортамент вертикальных связей пролетом 11,5 и 12 м	26
19КМ	Сортамент опорных стоек	27

Директор	Кизнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Церевицкий	
Проверил	Церевицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-00КМ

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
1.460.3-17. 2с-20КМ	Таблица для выбора марок опорных стоек	28
21КМ	Сортамент горизонтальных связевых	
	ферм „ГФ". Шаг стропильных ферм 6 м	29
22КМ	Сортамент горизонтальных связевых	
	ферм „ГФ". Шаг стропильных ферм 12 м	30
23КМ	Таблица выбора диафрагм жесткости „Д."	
	Шаг стропильных ферм 6 м.	31
24КМ	Таблица выбора диафрагм жесткости „Д."	
	Шаг стропильных ферм 12 м	32
25КМ	Диафрагмы жесткости Д1, Д2, Д3.	
	Допускаемая нагрузка на 1 диафрагму	33
26КМ	Узлы 86, 87, 88 диафрагм жесткости	34
27КМ	Узлы 89, 90, 91 диафрагм жесткости	35
28 КМ	Узлы 92, 93, 94, 95 диафрагм жесткости и	
	указания по применению	36
29КМ	Схемы вертикальных связей с марки-	
	ровкой заводских узлов. Узлы 99-105	37
30КМ	Заводские узлы вертикальных связей	
	Узлы 106-119	38
31КМ	Заводские узлы распорок	39
32КМ	Заводские узлы распорок, раскосов,	
	растяжек и элементов „ГФ"	40
33КМ	Крепление прогонов, связей и связей „ГФ"	
	по верхним поясам стропильных ферм	
	Узлы 70, 71, 72, 73	41
34КМ	Крепление прогонов и связей по верхним	
	поясам стропильных ферм	
	Узлы 74, 75, 76, 77, 78, 79	42

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
1.460.3-17. 2с-35КМ	Крепление прогонов, связей „ГФ", верти-	
	кальных связей к опорным стойкам	
	Узлы 80, 81	43
36КМ	Крепление стропильных и подстропильных	
	ферм к опорным стойкам и опорных стоек	
	к колоннам. Узел 82.	44
37КМ	Крепление стропильных ферм к подстро-	
	пильным фермам. Узел 83.	45
38КМ	Крепление связей и прогонов при опирании	
	фахверковых стоек. Узлы 96, 97, 98.	46
39КМ	Опорные стойки ССК-1, ССК-2, ССК-3	47
40КМ	Опорные стойки ССК-4, ССК-5, ССК-6, ССК-7, ССК-8	48
41КМ	Опорные стойки ССК-9, ССК-10, ССК-11, ССК-12, ССК-13, ССК-14	49
42КМ	Указания по назначению поперечных связе-	
	вых ферм „ГФ" в плоскости верхних поясов	
	стропильных ферм	50
43КМ	Указания по проверке нижних поясов стро-	
	пильных ферм, входящих в состав горизон-	
	тальных связевых ферм	52
44КМ	Указания по проверке раскосов и пояса	
	связевой фермы на сейсмическую нагрузку	
	и указания по выбору марок вертикальных	
	связей, распорок и опорных стоек.	53
45КМ	Указания по определению нагрузок на вер-	
	тикальные связи, распорки и стойки при	
	продольном сейсмическом воздействии	54
46КМ	Указания по проверке подстропильных ферм	
	на продольное сейсмическое воздействие	57

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

Обозначение	Наименование	Стр выпуска
1.460.3-17. 2с – 47КМ	Пример назначения связей покрытия для	
	здания с кровлей по профилированному	
	настилу	59
48КМ	Усилия от единичных нагрузок в элемен-	
	тах ферм „ТФ". Шаг стропильных ферм 6м	63
49КМ	Усилия от единичных нагрузок в элементах	
	ферм „ТФ". Шаг стропильных ферм 12м	64
50КМ	Расчетные нагрузки от покрытия и снега	
	Таблица переходных коэффициентов	65
51КМ	Расчетные значения продольных сейсмичес-	
	ких нагрузок S_1 от покрытия и снега	
	и S_2 от торцевой стены	66
52КМ	Расчетное значение продольной сейсмичес-	
	кой нагрузки S_3 от продольной стены	
	и от конструкций фонаря	67

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

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск является дополнением к выпуску 1 серии 1.460.3-17 и содержит материалы, необходимые при применении конструкций покрытий, разработанных в выпуске 1 в зданиях с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов.

1.2. В выпуске приведены:

схемы расположения и сортаменты связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм;

чертежи заводских и монтажных узлов конструкции покрытий;

указания по выбору марок связей в зависимости от значения сейсмических нагрузок;

указания по проверке стропильных и подстропильных ферм на воздействие сейсмических нагрузок;

справочные материалы.

2. Область применения

2.1. Материалы настоящего выпуска предназначены для использования при применении конструкций покрытий, разработанных в выпуске 1, в зданиях с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов, возводимых в I-IV районах по весу снегового покрова при расчетной сейсмичности зданий 7 баллов и в I-III районах по весу снегового покрова при расчетной сейсмичности зданий 8 и 9 баллов.

2.2. Климатические районы, районы по скоростному напору ветра, схемы и параметры зданий, для которых разработаны материалы настоящего выпуска, приведены в разделе 2 пояснительной записки выпуска 1.

3. Конструктивные решения

3.1. Общая компоновка

3.1.1. Основные компоновочные решения покрытий зданий следует принимать по выпуску 1 серии 1.460.3-17.

3.1.2. Передача на колонны и связи по колоннам ветровых и сейсмических нагрузок со стоек торцевого фахверка предусмотрена в уровне нижних поясов стропильных ферм через горизонтальные связевые фермы, а сейсмических нагрузок от покрытия и снега в уровне верхних поясов через поперечные диафрагмы жесткости "Д" или связевые фермы "ГФ".

3.1.3. Предельные размеры отсеков зданий должны приниматься в соответствии с требованиями глав СНиП II-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" и СНиП II-23-81 "Стальные конструкции", а при применении колонн по типовым сериям – по указаниям, приведенным в этих сериях.

При этом длина сейсмического отсека не должна превышать: в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов – 144 м, 8 баллов – 120 м, 9 баллов – 96 м.

3.2. Стальной профилированный настил и панели, прогоны, железобетонные плиты покрытий

3.2.1. Стальной оцинкованный профилированный настил и прогоны – выбор марок, схемы раскладки настила, узлы крепления – следует применять в соответствии с указаниями и чертежами, приведенными в выпуске 1 серии 1.460.3-17

Директор	Кузнецов	1.460.3-17.2с-00ПЗКМ	
Гл. инж. ин.	Лорионов		
Зав. отд.	Беляев		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Арсентьева	Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 4
Рук. бриг.	Деревицкий		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Деревицкий		
Исполнил	Арсентьева		

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

3.2.2. При применении стальных двухслойных панелей по ГОСТ 24524-80 их раскладка, крепление и требуемый профилеразмер настила производятся по аналогии со стальным оцинкованным профилированным настилом.

3.2.3. Крепление прогонов к связевым фермам "ГФ" осуществляется при помощи специальных фасонок, привариваемых к прогонам на заводе.

3.2.4. Профилированный настил, входящий в состав диафрагм жесткости, должен крепиться на всех опорах в каждой волне.

Узлы крепления настила диафрагм жесткости приведены на докум 26КМ-28КМ настоящего выпуска. В диафрагмах жесткости не рекомендуется выполнять отверстия.

3.2.5. Конструкция опирания прогонов, входящих в состав диафрагм жесткости, должна исключать возможность закручивания их опорных сечений. Узлы крепления прогонов приведены на докум 26КМ - 28КМ настоящего выпуска.

3.3. Стропильные и подстропильные фермы, опорные стойки

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

Узлы крепления стропильных ферм следует применять в соответствии с указаниями и чертежами, приведенными в выпуске 1, изменив в нижнем опорном узле стропильных ферм риски с 45 на 60 мм. (В опорных стойках - см. докум. 39КМ-41КМ и в подстропильных фермах - см узел 83 на докум. 37КМ риски отверстий для крепления стропильных ферм имеют размер 60мм)

3.3.2. 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)

3.3.3. Верхние пояса, принятые по сортаментам стропильных ферм, являющиеся поясами диафрагм жесткости, должны быть проверены с учетом дополнительных продольных усилий, вызванных работой диафрагм жесткости, как балок на восприятие горизонтальных сейсмических нагрузок

3.3.4. Подстропильные фермы необходимо дополнительно проверить на воздействие ветровых и сейсмических нагрузок в соответствии с указаниями, приведенными на докум 46КМ настоящего выпуска.

3.3.5. Опорные стойки принимаются по настоящему выпуску.

3.4 Связи покрытия

3.4.1. Серией предусмотрены горизонтальные связи по верхним и нижним поясам стропильных ферм и вертикальные связи между фермами.

3.4.2. Горизонтальные связи по верхним поясам стропильных ферм состоят: из распорок и растяжек, расположенных только в подфонарном пространстве, и поперечных горизонтальных связевых ферм „ГФ" или поперечных диафрагм жесткости Поперечные диафрагмы жесткости "Д" (см.докум. 25КМ) устраиваются в торцах сейсмического отсека. При длине здания более 72 м устраивается промежуточная диафрагма жесткости.

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

В пролетах с фонарями в случае устройства промежуточной диафрагмы жесткости фонарь должен быть прерван.

В случае недостаточной несущей способности диафрагм жесткости в торцах сейсмического отсека устанавливаются поперечные связевые фермы "ГФ" и дополнительно, не менее одной, при длине отсека более 96м в зданиях с расчетной сейсмичностью 7баллов и более 60м в зданиях с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов, при этом в пролетах с фонарями в местах установки дополнительных связевых ферм "ГФ" фонарь должен быть прерван.

Области применения диафрагм жесткости "Д" или связей "ГФ" приведены в таблицах на докум. 23КМ, 24КМ.

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

– поперечных связевых ферм, расположенных в торцах сейсмического отсека;

– продольных связевых ферм в одно-, двух- и трехпролетных зданиях, расположенных вдоль крайних рядов колонн, а в зданиях с количеством пролетов более трех, также и вдоль средних рядов колонн с таким расчетом, чтобы связевые фермы были расположены не реже, чем через пролет;

– распорок и растяжек.

3.4.4. В зданиях по рядам колонн должны устанавливаться вертикальные связи в местах размещения диафрагм жесткости "Д" или связевых ферм "ГФ".

Расположение связей по колоннам ниже уровня покрытия должно быть увязано с расположением вертикальных связей покрытия, как показано на продольных разрезах схем расположения связей покрытий

3.4.5. В зданиях с подвесным подъемно-транспортным оборудованием в дополнение к связям, описанным выше, предусмотрены тормозные балки

3.4.6. В зданиях, оборудованных мостовыми кранами при шаге колонн по крайним рядам 6м, а по средним рядам 12м (т.е при наличии подстропильных ферм) связи, расположенные вдоль крайних рядов колонн, должны быть проверены расчетом на воздействие крановых нагрузок

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

3.4.8. Связи крепятся на болтах или на сварке в зависимости от величин силовых воздействий. В зданиях с кранами весьма тяжелого режима работы крепление связей осуществляется на сварке

3.4.9. Вертикальные связи и элементы горизонтальных связей принимаются по настоящему выпуску.

4. Основные расчетные положения и нагрузки

4.1. Расчет элементов покрытия произведен в соответствии с главами СНиП II-6-74 "Нагрузки и воздействия", СНиП II-7-81 "Строительство в сейсмических районах", СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

4.2. Основные расчетные положения и нагрузки приведены в п.4. пояснительной записки выпуска 1.

4.3. Значения сейсмических нагрузок от стен определены при весе 1м^2 стены 2746 Н/м^2 (280 кгс/м^2). При определении этих нагрузок от продольных стен вес стены в пределах высоты колонн принят с коэффициентом 0.8 учитывающим наличие остекления

4.4. При наличии в здании нагрузок, неоговоренных в данном разделе и разделе 4 выпуска 1, или при их значениях, превышающих приведенные, конструкции, разработанные в настоящем выпуске, допускаются к применению на основе индивидуального расчета.

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

20860 8

5. Материалы конструкций, требования к изготовлению и монтажу

5.1. Марки стали для элементов (кроме марок стали для опорных стоек), болты и сварочные материалы следует принимать в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 5 пояснительной записки выпуска 1.

Марка стали для опорных стоек приведена на докум. 19КМ настоящего выпуска

5.2. Изготовление и монтаж стальных конструкций покрытий должны производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 6 пояснительной записки выпуска 1

6. Указания по применению материалов выпуска

6.1. Компоновку конструктивной схемы покрытия здания (размеры сейсмических отсеков, расположение стропильных и подстропильных ферм, светоаэрационных фонарей, прогонов, подвесных путей, схемы раскладки стального профилированного настила, состав и расположение связей и диафрагм жесткости) следует производить в соответствии с чертежами схем расположения элементов покрытия (докум. 1КМ-15КМ настоящего выпуска и листы 27, 28, 40, 41, 44 выпуска 1) и указаниями, приведенными в разделе 3 настоящей записки.

6.2. Выбор марок стропильных и подстропильных ферм производится по сортаментам, приведенным на листах 17-24 выпуска 1 в соответствии с указаниями, изложенными в указанном выпуске.

Принятые по выпуску 1 стропильные и подстропильные фермы должны быть проверены на воздействие сейсмических нагрузок в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 3.3.2, 3.3.3 и 3.3.4 настоящего выпуска. В необходимых случаях расчетные усилия и сечения стержней ферм соответствующим образом корректируются.

6.3. Выбор марок опорных стоек производится по таблице на докум. 20 настоящего выпуска

6.4. Марки прогонов и профиля настила принимаются по таблицам приведенным на листах 40, 41 выпуска 1.

6.5. Выбор марок вертикальных связей производится по сортаменту (докум. 17КМ, 18КМ) в соответствии с указаниями, приведенными на докум. 45КМ настоящего выпуска.

6.6. Требуемые марки распорок, растяжек и раскосов принимаются по сортаментам, приведенным на докум. 16КМ.

6.7. Крепление связей покрытия и опирание стропильных и подстропильных ферм и опорных стоек на колонны надлежит производить в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске

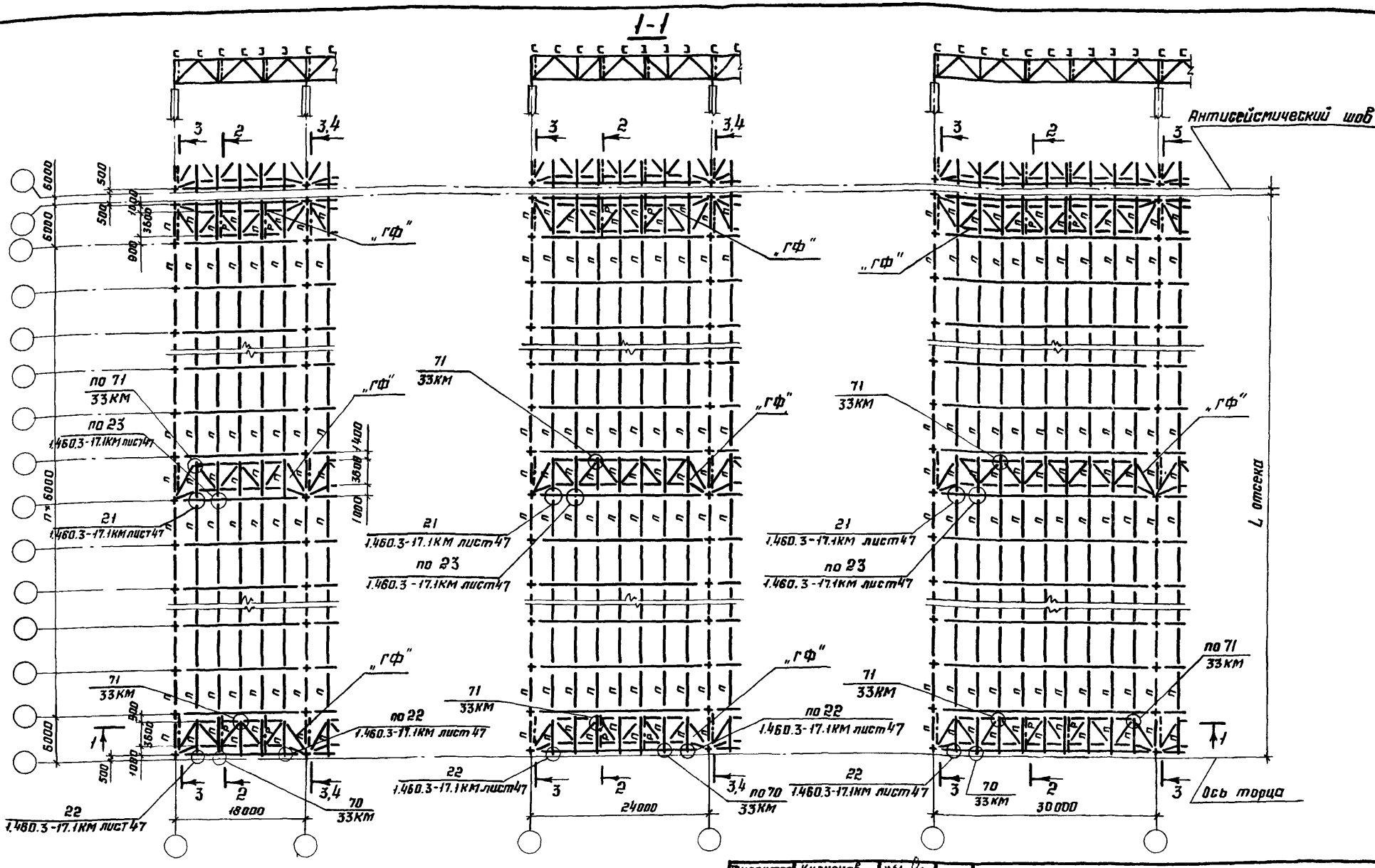
В необходимых случаях ссылка на узлы должна сопровождаться указаниями о способе крепления и данными о значении усилий.

6.8. При опирании стропильных и подстропильных ферм на железобетонные колонны в оголовках колонн должны быть предусмотрены специальные закладные детали для восприятия сосредоточенных опорных давлений и горизонтальных опорных реакций

6.9. При монтаже конструкций покрытий блоками следует пользоваться чертежами, приведенными в серии 1.460.2-12.

Обозначения документов, ссылки на которые приведены на листах, даны сокращёнными (без указания серии и номера выпуска).

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



Указания к данным схемам приведены на докум. 02КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр	Шубалов	
Гл.инж.пр	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-01КМ

Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 6м.

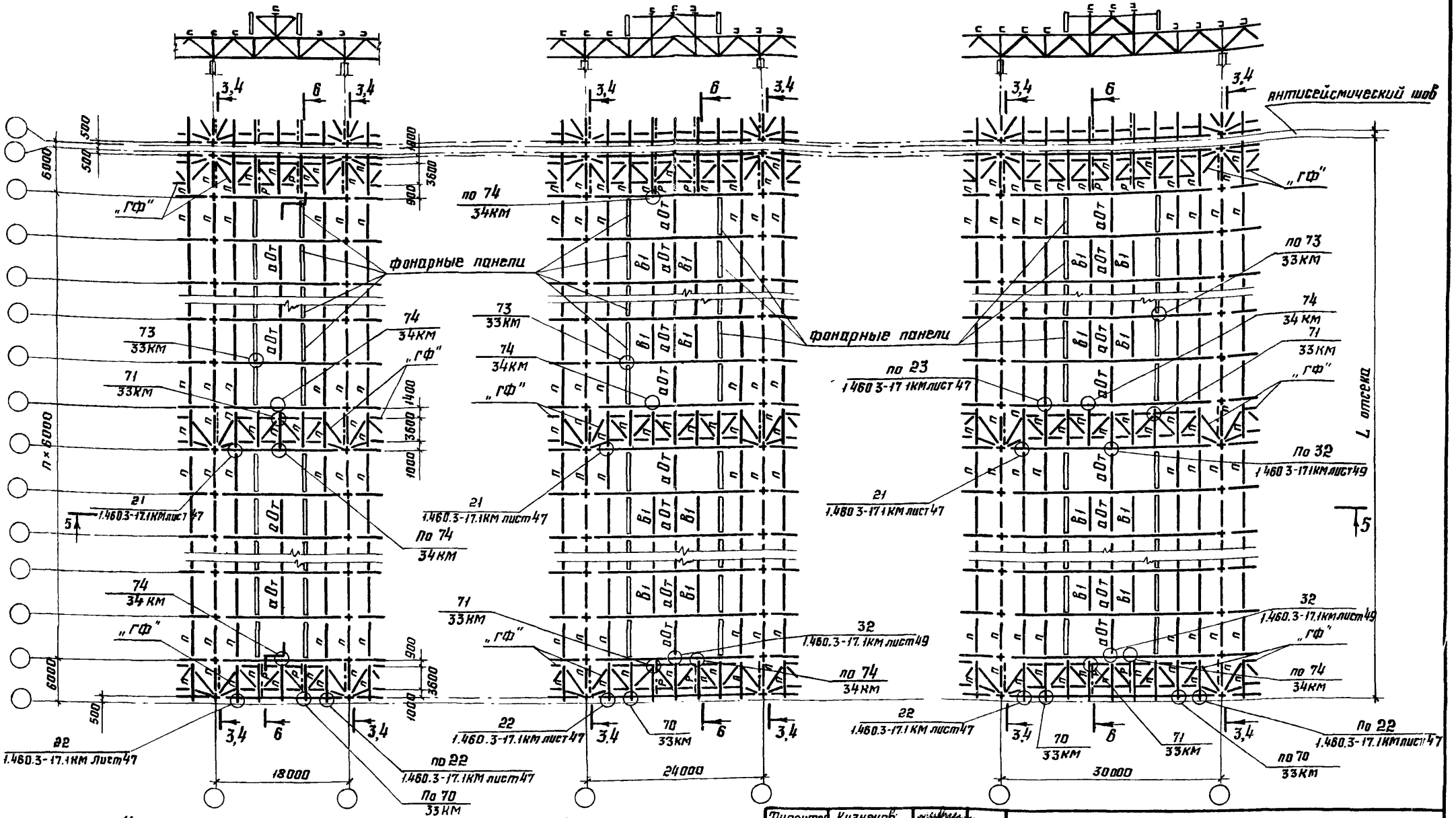
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

20860 10 Формат А3

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

5-5



1. На схемах шаг колонн по средним рядам принят 6м. При шаге колонн по средним рядам 12м по колоннам устанавливаются подстропильные фермы.
2. Разрезы 2-2; 6-6 приведены на докум. 13КМ.
3. Разрезы 3-3; 4-4 приведены на докум. 13КМ, 14КМ.
4. Остальные указания приведены на докум. 15КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. брие.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-02КМ

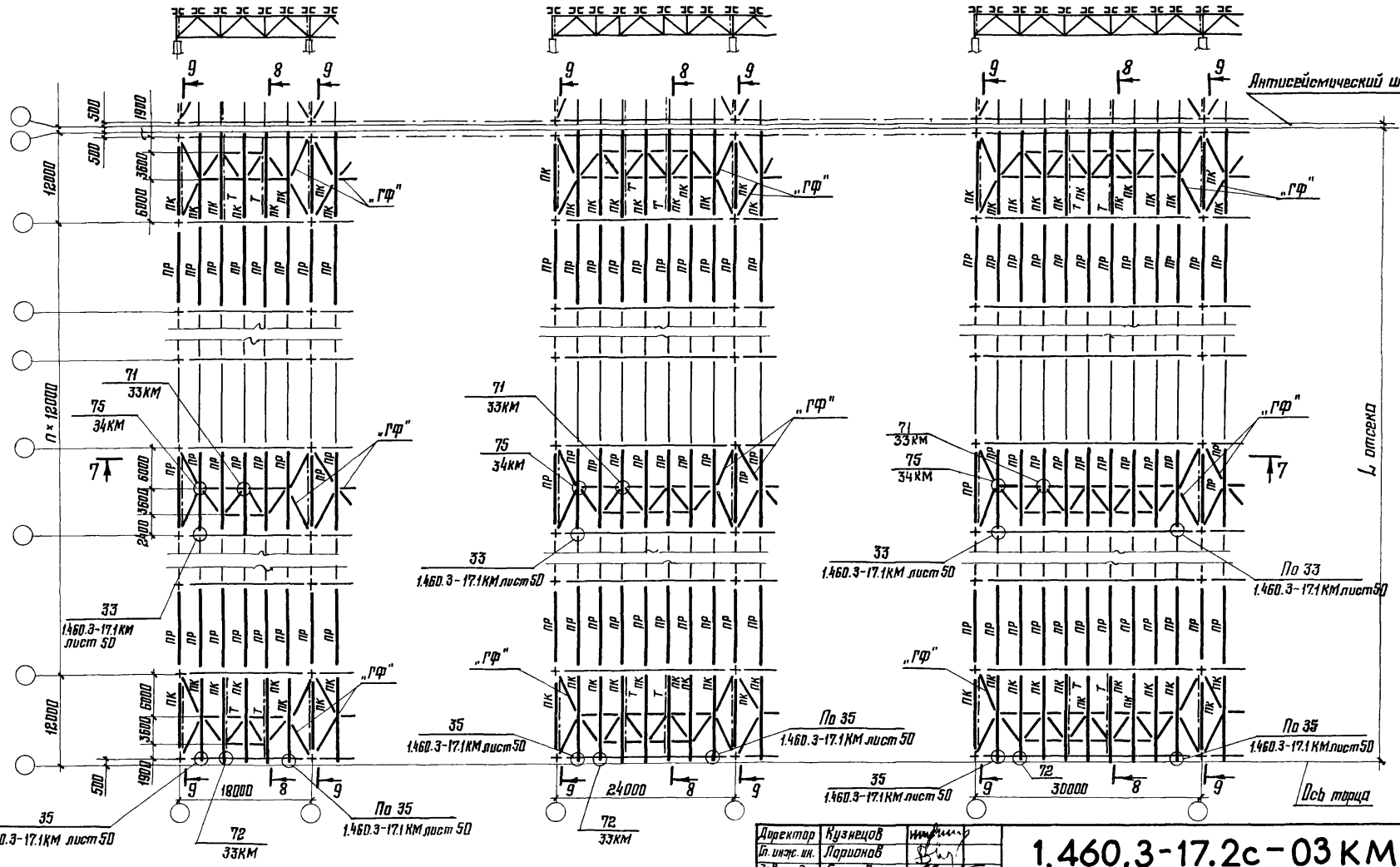
Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 6м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. мельникова

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

7-7



Указания к данным схемам приведены на докум. 04КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

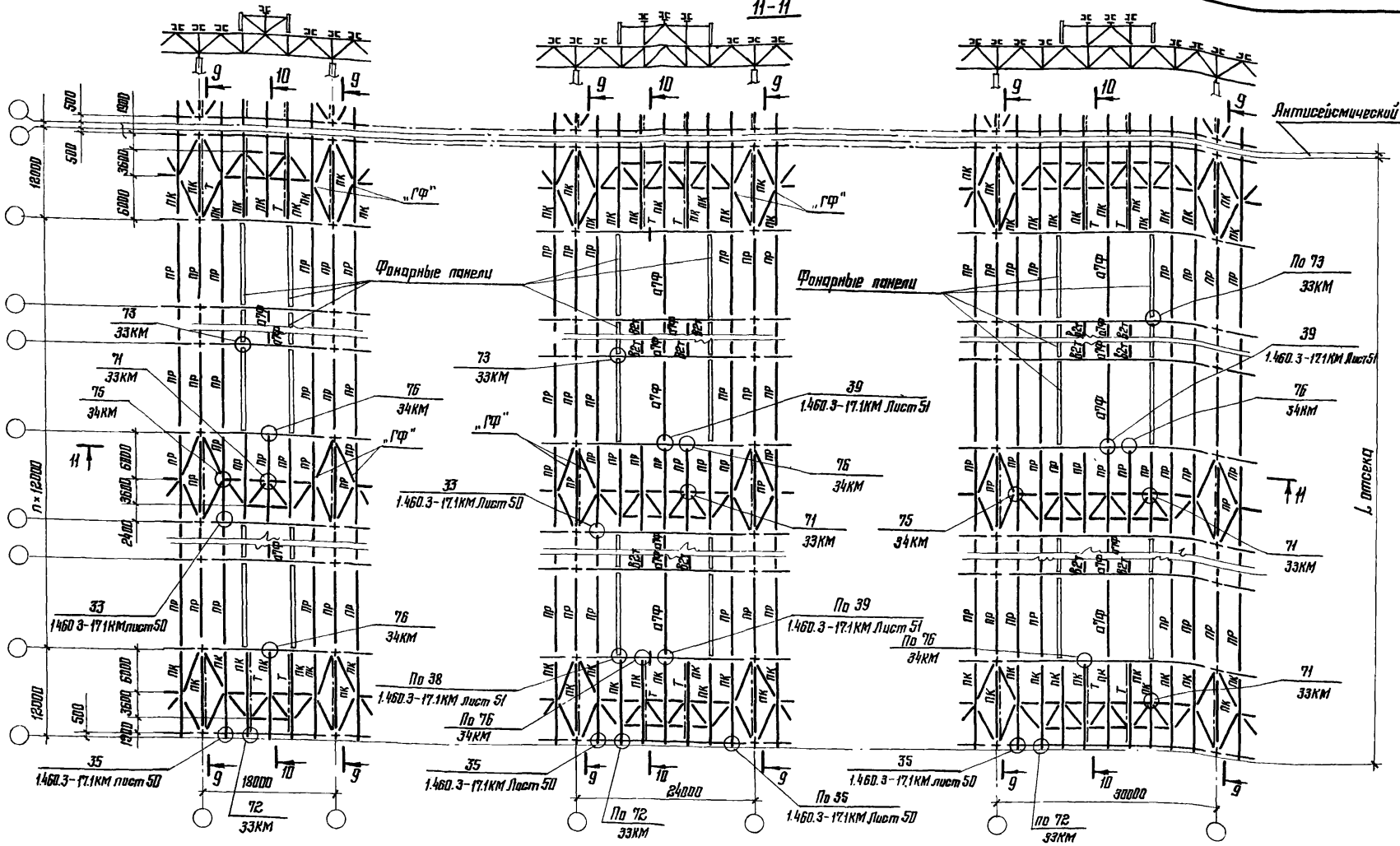
1.460.3-17.2с-03КМ

Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 12м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

20860 12



1. Разрезы 8-8; 10-10 приведены на докум. 13КМ.
2. Разрез 9-9 приведен на докум. 13КМ; 14КМ
3. Остальные указания приведены на докум. 15КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-04КМ

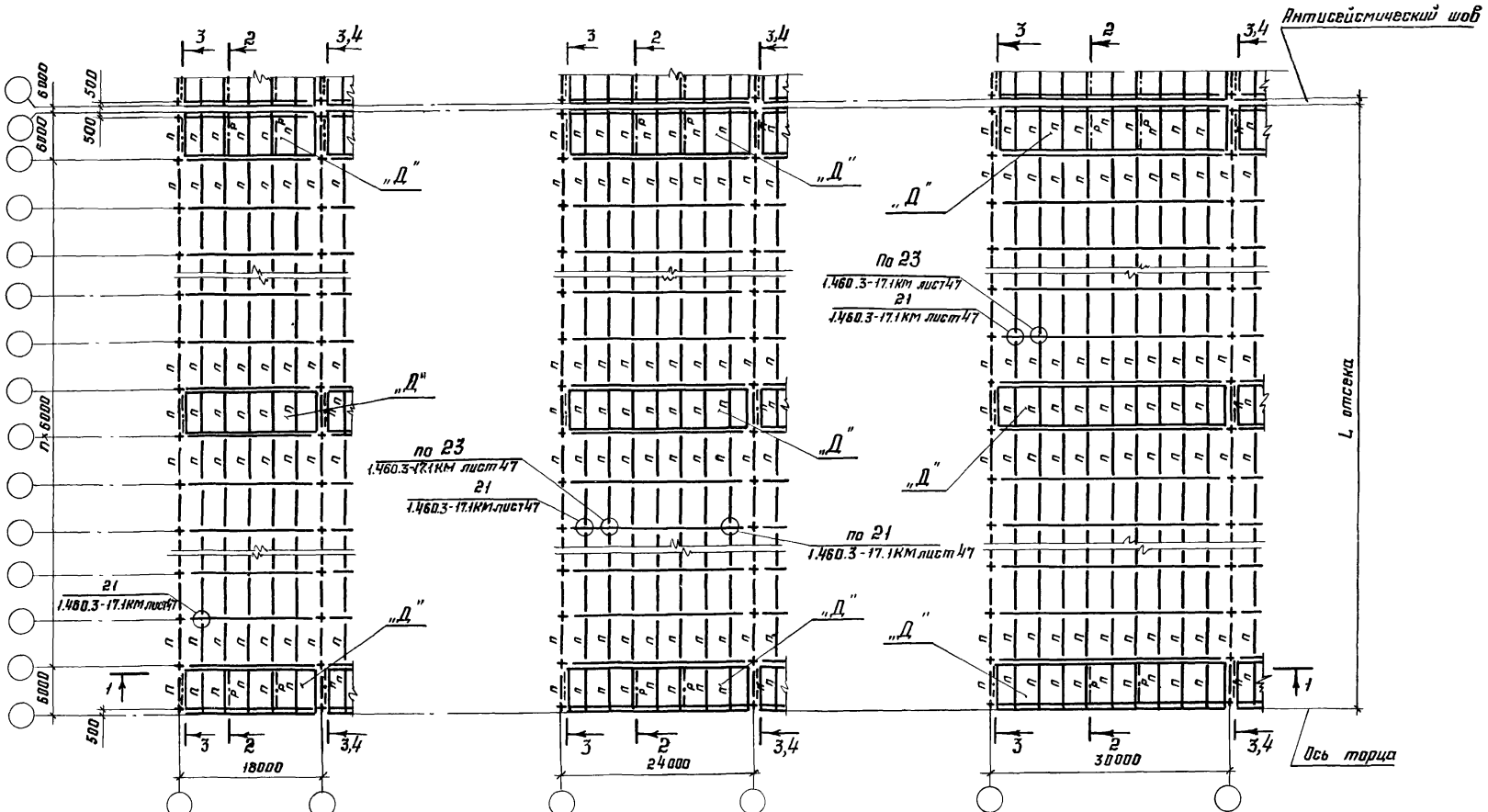
Схемы расположения прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 12 м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 13 Формат А3



Указания к данным схемам приведены на докум. 06КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

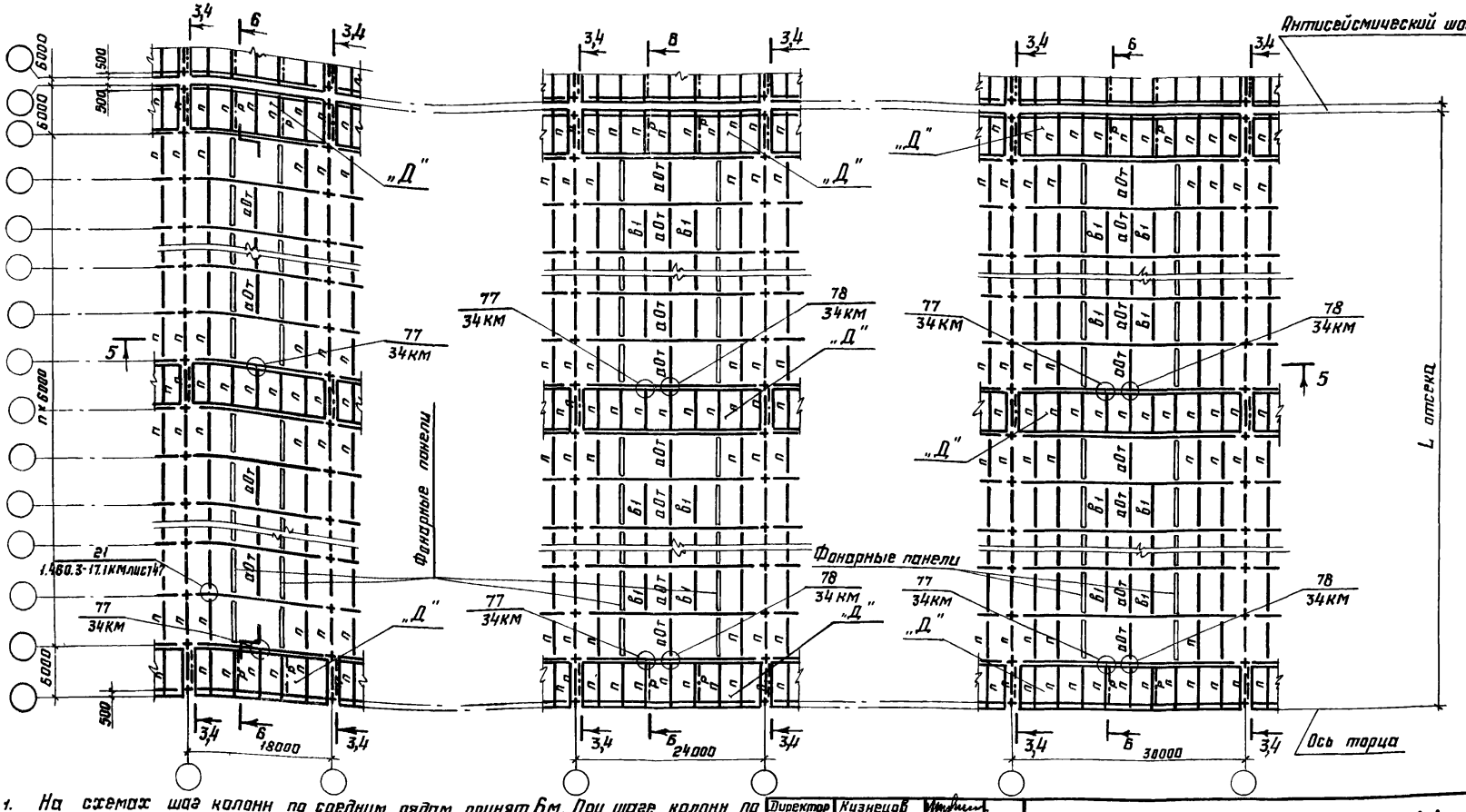
1.460.3-17.2с-05КМ

Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 6 м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. На схемах шаг колонн по средним рядам принят 6м. При шаге колонн по средним рядам 12м по колоннам устанавливаются подстропильные фермы.
2. Диафрагмы жесткости „Д", таблицы для выбора марок диафрагм приведены на докум. 23КМ, 25КМ.
3. Разрез 1-1 приведен на докум. 01КМ, разрез 5-5 приведен на докум 02КМ
4. Разрезы 2-2 и 6-6 приведены на докум. 13КМ
5. Разрезы 3-3 и 4-4 приведены на докум. 13КМ, 14КМ.
6. Остальные указания приведены на докум. 15КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр	Шубалов	
Гл. инж. пр	Арсентьева	
Рук. брие	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бабович	

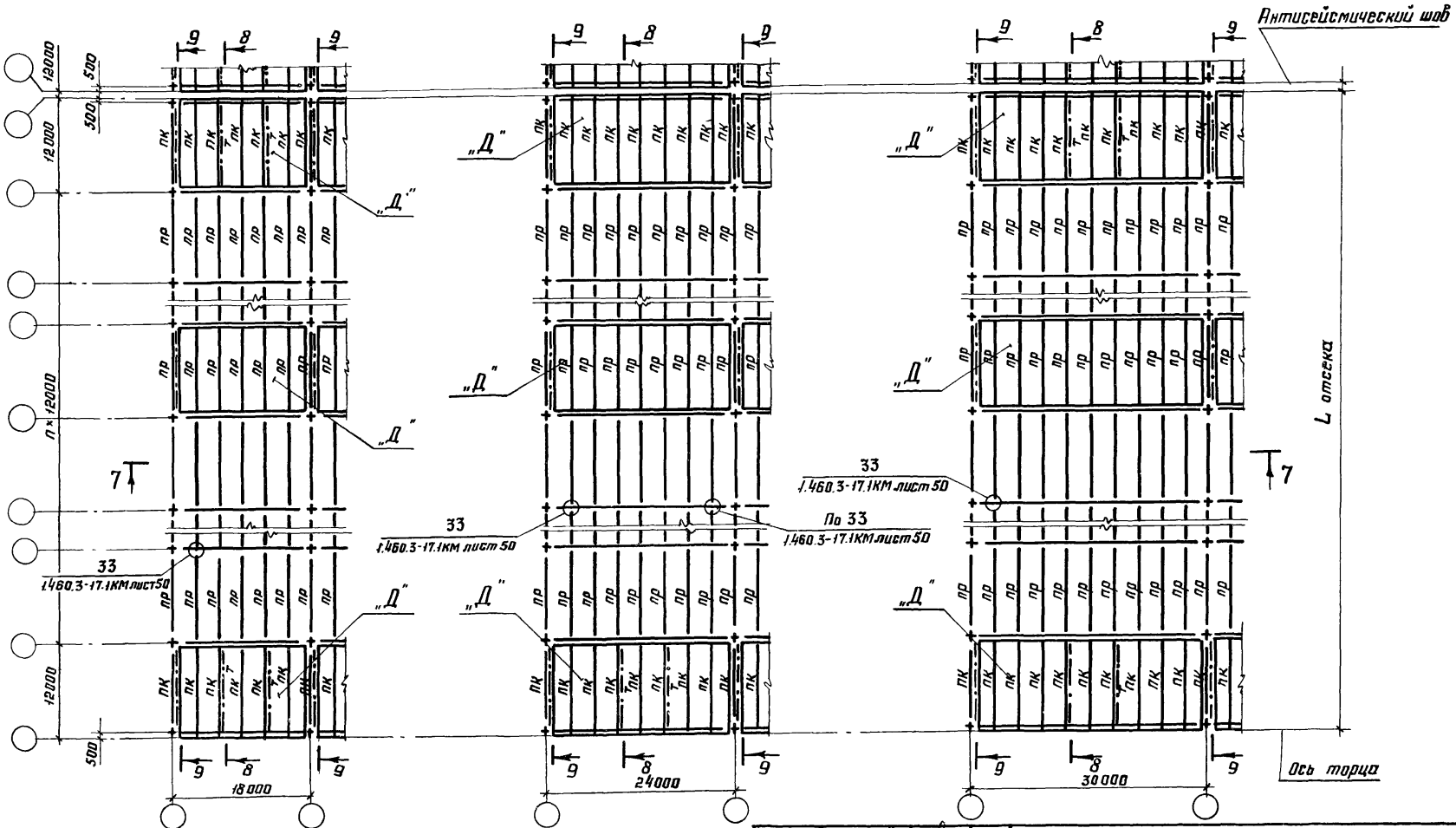
1.460.3-17.2с-06КМ

Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 6 м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. мельникова

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



Указания к данным схемам приведены на докум. 08КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобавич	

1.460.3-17.2с – 07КМ

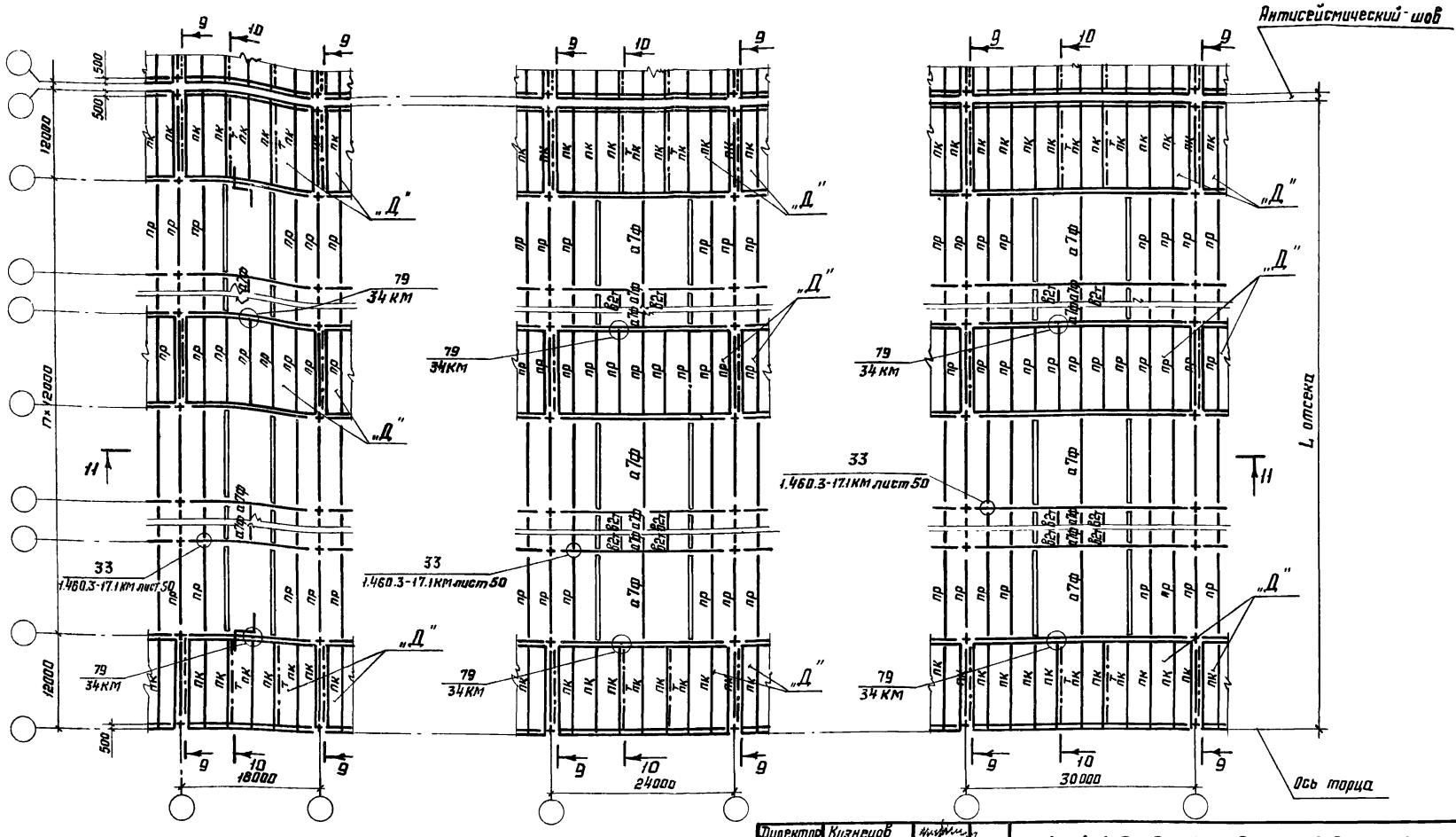
Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания без фонарей. Шаг ферм 12 м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

20860 16

Формат А3



1. Диафрагмы жесткости „Д", таблицы для выбора марок диафрагм приведены на докум. 24КМ, 25КМ.
2. Разрез 7-7 приведен на докум. 03КМ, разрез 11-11 приведен на докум. 04КМ
3. Разрезы 8-8 и 10-10 приведены на докум. 13КМ
4. Разрез 9-9 приведен на докум. 13КМ, 14КМ.
5. Остальные указания приведены на докум. 15КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шуболов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-08 КМ

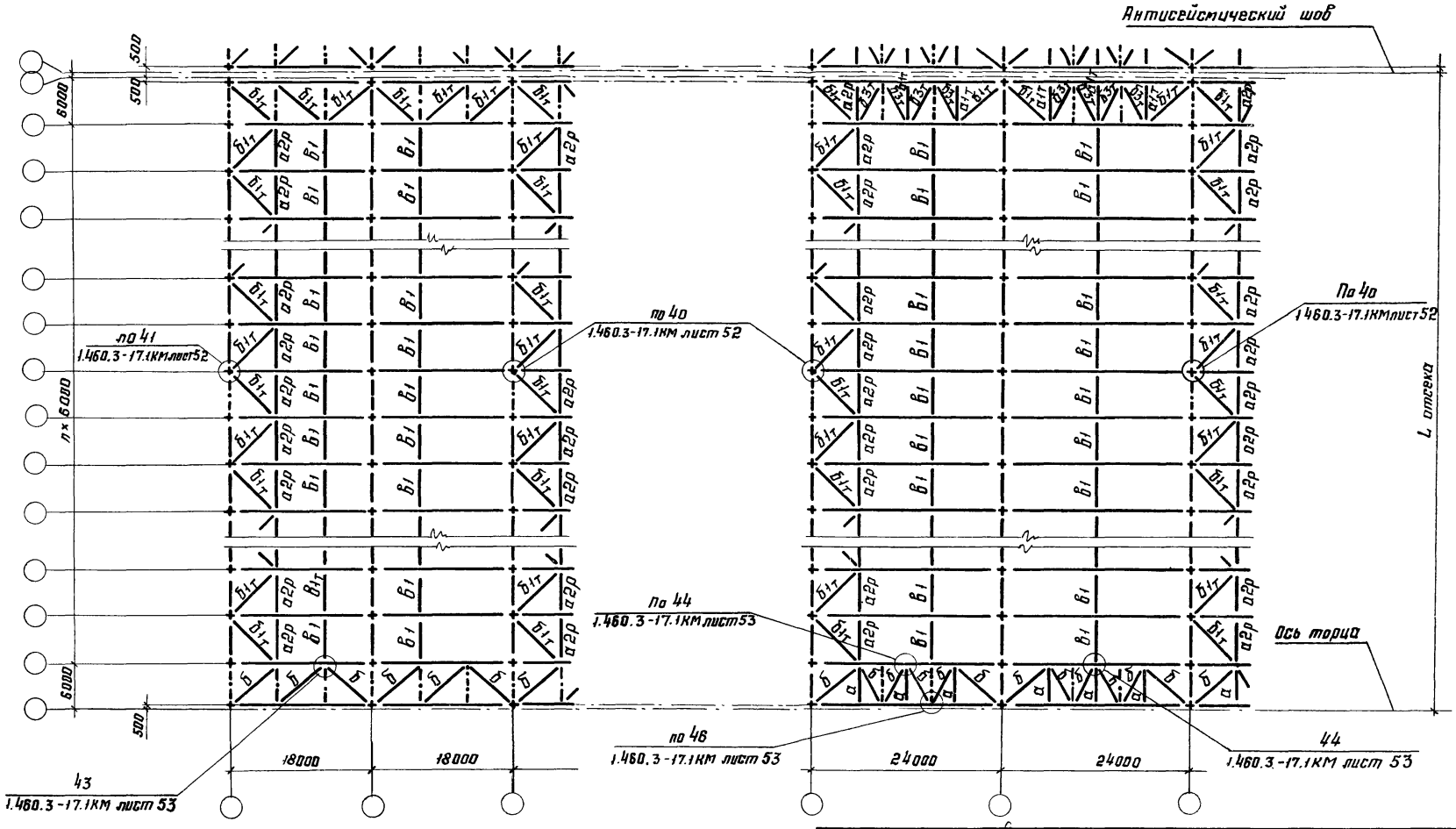
Схемы расположения прогонов, связей и диафрагм „Д" по верхним поясам стропильных ферм. Здания с фонарями. Шаг ферм 12м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

20860 17 Формат А3

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



Указания к данным схемам приведены на докум. 10КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин	Ларионов	
Зав. отд	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

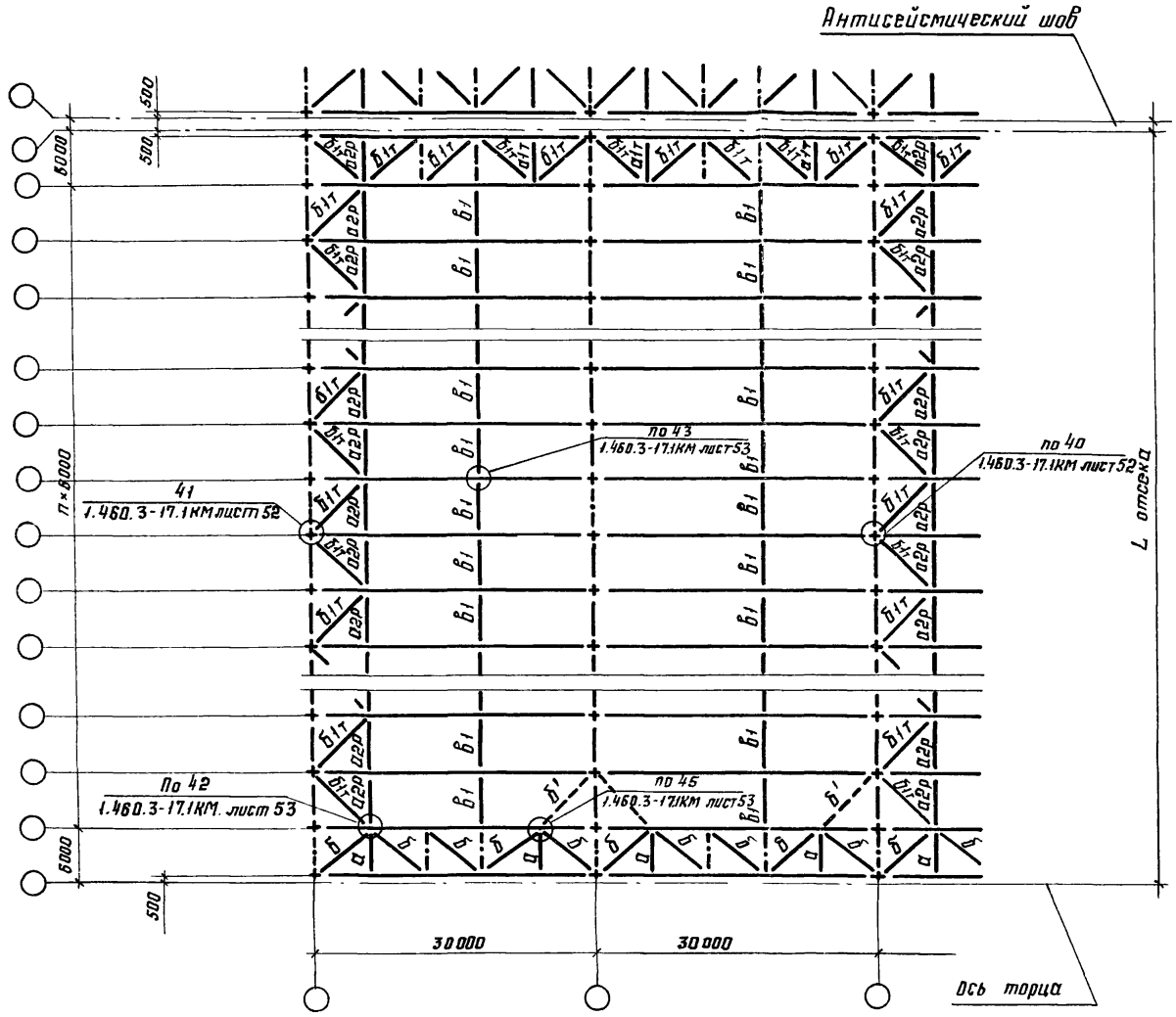
1.460.3-17.2с – 09КМ

Схемы расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролеты зданий 18 и 24м. Шаг ферм 6м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Поперечные и продольные разрезы, а также маркировка вертикальных связей показаны на схемах связей по верхним поясам стропильных ферм.
2. Остальные указания приведены на докум 15КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

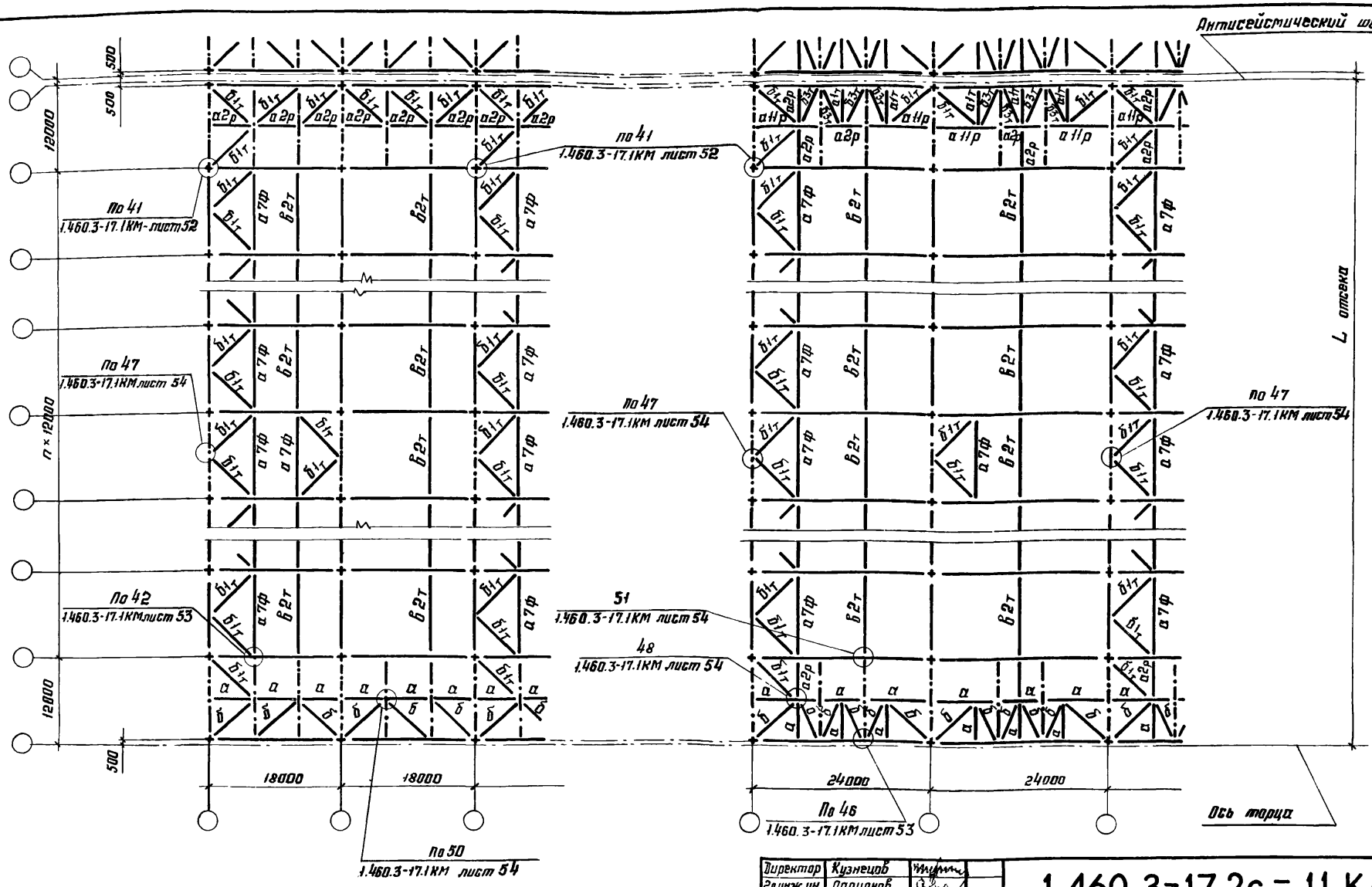
1.460.3-17.2с-10КМ

Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролёты зданий 30м. Шаг ферм 6м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



Указания к данным схемам приведены на докум. 12КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав. отд	Беляев	
Гл. констр	Шувалов	
Гл.инж.пр	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с – 11 КМ

Схемы расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролёты зданий 18 и 24 м. Шаг ферм 12 м.

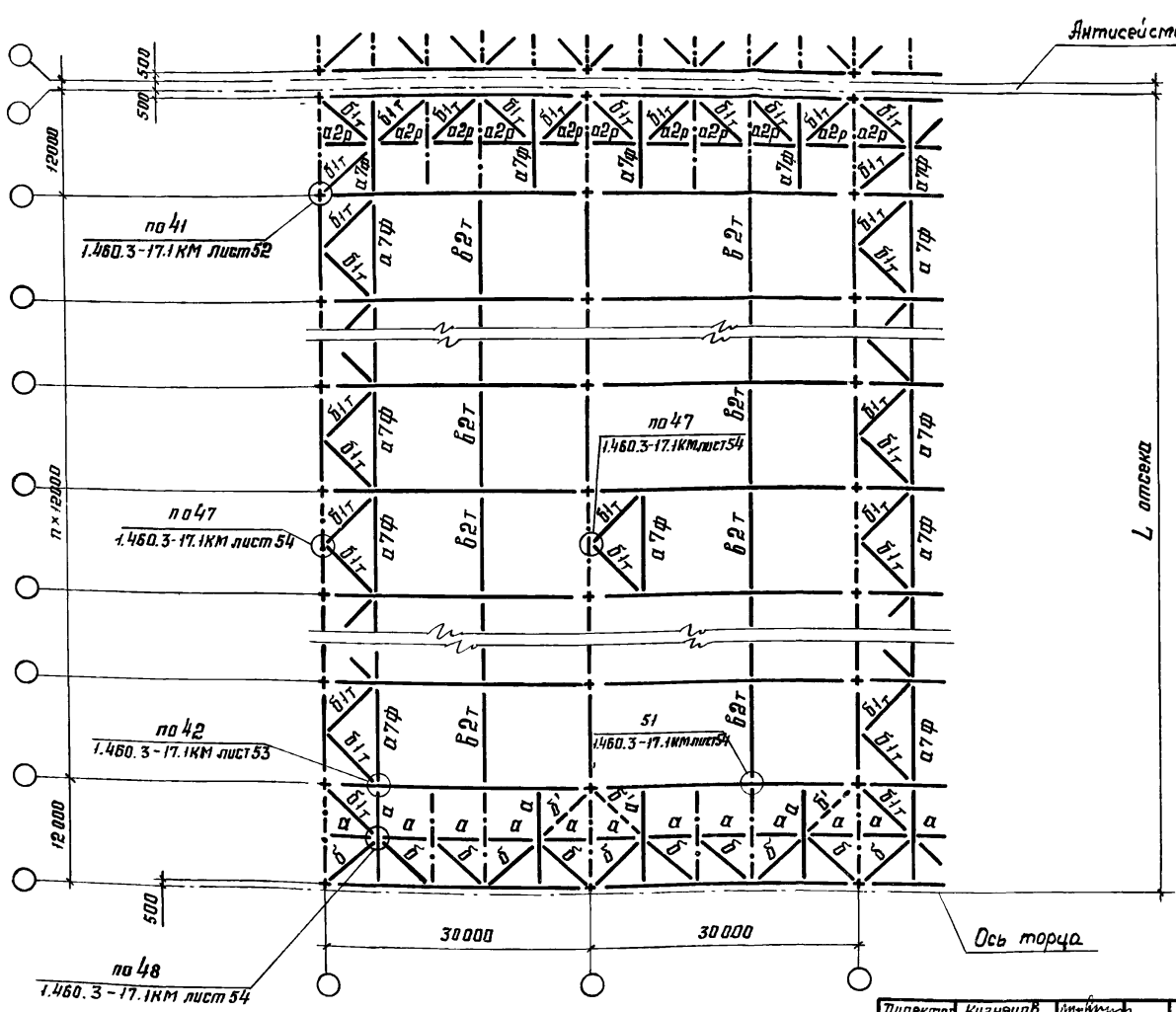
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1. Поперечные и продольные разрезы, а также маркировка вертикальных связей показана на схемах по верхним поясам стропильных ферм.
2. Остальные указания приведены на докум 15КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с - 12КМ

Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм. Пролеты здания 30м. Шаг ферм 12м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

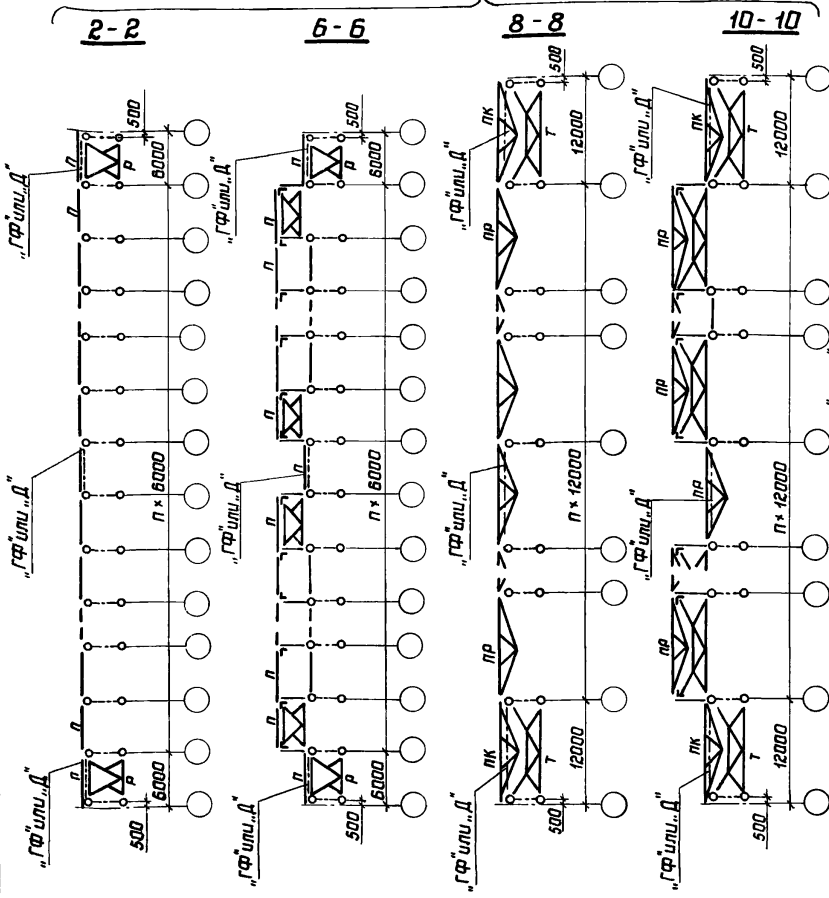
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

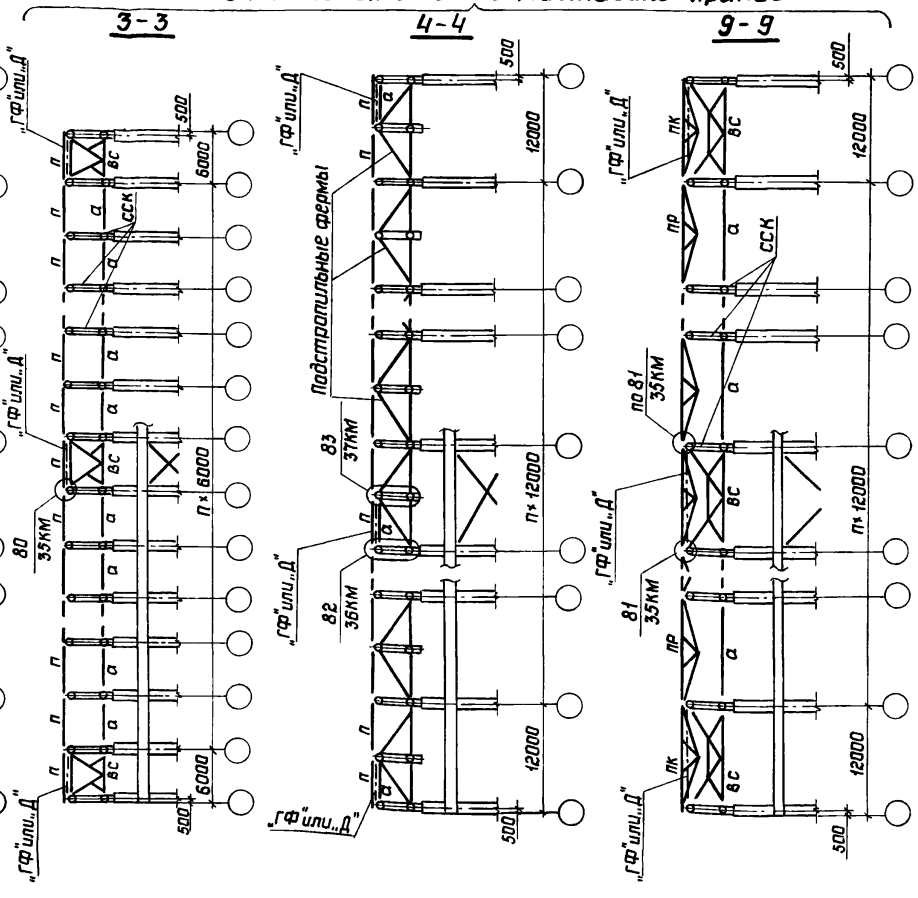
20860 21

Формат А3

Продольные разрезы в пролетах зданий



Разрезы по рядам железобетонных колонн зданий с мостовыми и без мостовых кранов



1 В разрезах 2-2; 6-6; 8-8; 10-10 распорки и растяжки по нижним поясам ферм условно не показаны.

2 Общие указания приведены на докум. 15КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бабавич	

1.460.3-17.2с – 13 КМ

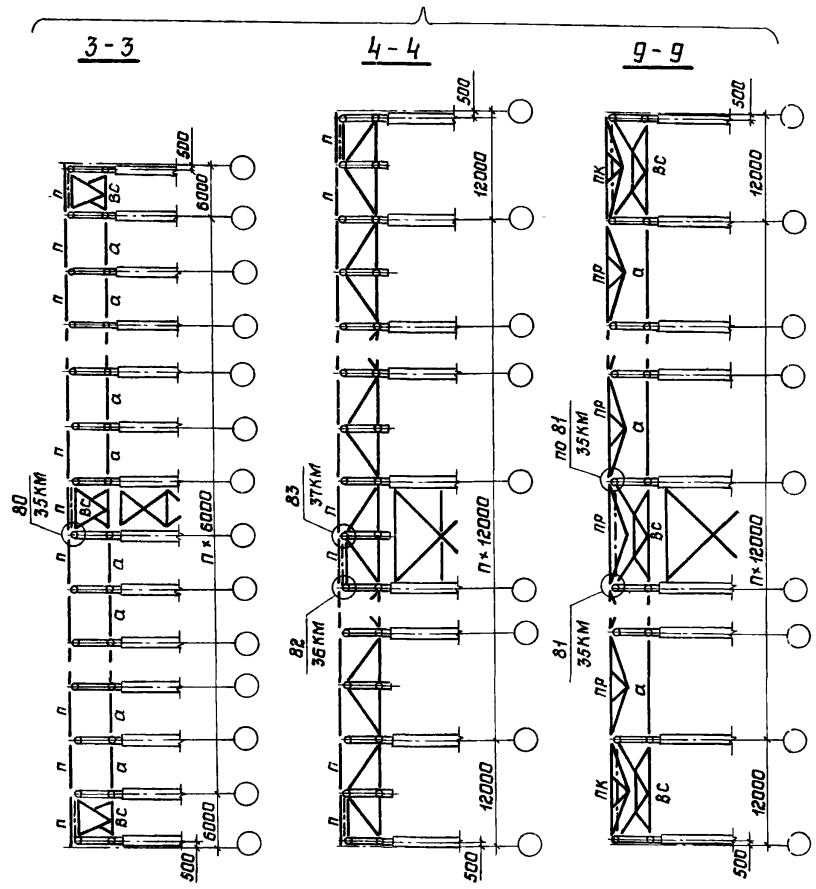
Продольные разрезы 2-2; 6-6; 8-8; 10-10 в пролетах зданий, 3-3; 4-4; 9-9 по рядам железобетонных колонн, зданий с мостовыми и без мостовых кранов.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

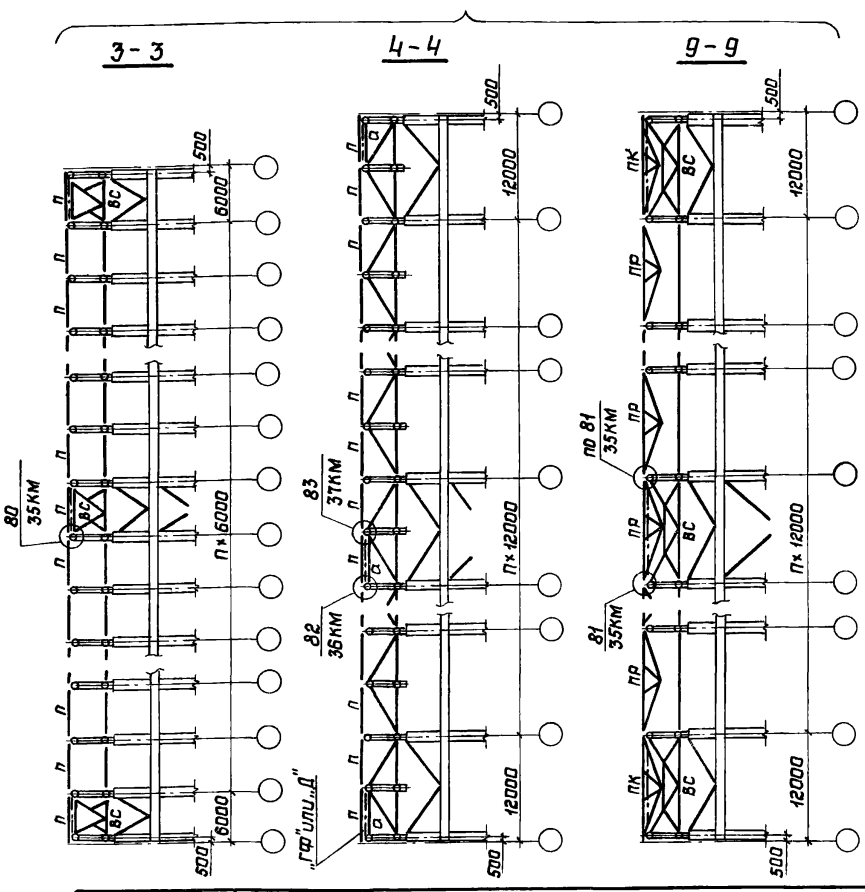
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Разрезы по рядам стальных и железобетонных колонн зданий без мостовых кранов



Общие указания приведены на докум. 15КМ

Разрезы по рядам стальных колонн зданий с мостовыми кранами



Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

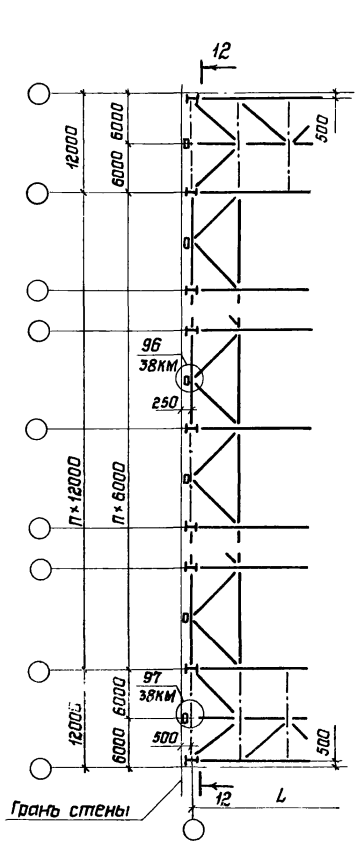
1.460.3-17.2с - 14 КМ

Продольные разрезы 3-3; 4-4; 9-9; по рядам стальных и железобетонных колонн зданий без мостовых кранов и по рядам стальных колонн зданий с мостовыми кранами

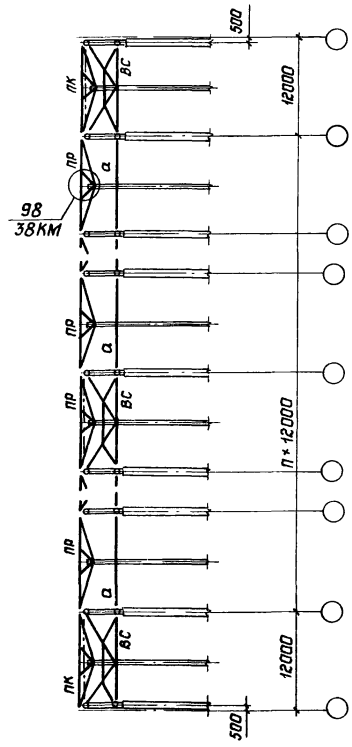
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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



12 - 12



1. При выборе схем расположения связей покрытия следует руководствоваться указаниями п. 3.4 пояснительной записки
2. На схемах расположения связей по нижним поясам стропильных ферм расположение вертикальных связей и растяжек в1 и в2т показано условно. Действительное расположение вертикальных связей и их маркировка показана на схемах связей по верхним поясам стропильных ферм. При этом, в местах где в соответствии со схемами связей по верхним поясам стропильных ферм вертикальные связи не требуются, по нижним поясам должны быть предусмотрены распорки. Действительное расположение растяжек в1 и в2т дано на листах 27-29 серии 1.460.3-17.1.КМ, сортамент на докум. 16КМ настоящего выпуска.
3. Марки элементов покрытия, обозначенные на схемах буквами без цифрового индекса являются обобщенными

   Конкретные марки выбираются:

   а) элементы связей по сортаментам в соответствии со значениями расчетных усилий, которые определяются по указаниям на докум. 42КМ - 45КМ.
   б) прогоны по таблице на листе 41 серии 1.460.3-17.1.КМ
   в) опорные стойки по таблице на докум. 20КМ
   г) диафрагмы жесткости „Д" или связи „ГФ" по таблицам на докум. 23КМ; 24КМ.
4. Марки сталей элементов указаны в п. 5. пояснительной записки настоящего выпуска.
5. Диафрагмы жесткости „Д" из стального профилированного настила и узлы приведены на докум. 25КМ-28КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.шк	Ларианов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с - 15 КМ

Схема продольных горизонтальных связей по нижним поясам стропильных ферм с шагом 12м при опирании фахверковых стоек и указания к схемам расположения прогонов и связей.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

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

Сортамент распорок

Марка	Вид профиля и ГОСТ	Марка стали и ГОСТ	Сечение трубы d×s, мм	Длина, м	Несущая способность, кН (тс)	Масса, кг
а0т	Трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-76*	Ст3кп2 ГОСТ 380-71*	102×2,5	6,0	-33 (-3,4)	37
а1т			114×3,0	6,0	-43 (-4,4)	49
а2т			127×3,0	6,0	-48 (-4,9)	55
а2р			127×3,0	6,0	-92 (-9,4)	58
а2ф			127×3,0	6,0	-92 (-9,4)	84
а3ф			159×3,5	6,0	-192 (-19,6)	107
а4ф			168×4,0	6,0	-248 (-25,3)	116
а5ф			219×4,0	6,0	-421 (-42,9)	158
а6ф			219×5,5	6,0	-576 (-58,7)	191
а7ф			219×4,0	12,0	-162 (-16,5)	273
а8ф			273×4,5	12,0	-347 (-35,4)	400
а9ф			273×5,5	12,0	-416 (-42,4)	473
а10ф			325×5,0	12,0	-583 (-59,5)	510
а11р			159×3,5	9,0	-95 (-9,7)	120
а12р			168×4,0	9,0	-127 (-13,0)	146

Сортамент раскосов

Марка	Вид профиля и ГОСТ	Марка стали и ГОСТ	Сечение трубы d×s, мм	Длина, м	Несущая способность, кН (тс)	Масса, кг
б3т	Трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-76*	Ст3кп2* ГОСТ 380-71	102×2,5	6,7	-32 (-3,3)	41
б2т			114×3,0	6,7	-43 (-4,4)	55
б1т			168×4,0	8,5	-84 (-8,6)	129
б1р			168×4,0	8,5	-141 (-14,4)	137

Сортамент растяжек

Марка	Вид профиля и ГОСТ	Марка стали и ГОСТ	Сечение элемента, мм	Длина, м	Несущая способность, кН (тс)	Масса, кг
в1	Сталь прокатная угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	Ст3кп2 ГОСТ 380-71*	∟ 75×5,0	6,0	+79 (+8,1)	33
			⌐└ 63×4,0	6,0	+79 (+8,1)	47
в2т	Трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-76*		Тр. 114×3,0	12,0	+79 (+8,1)	99

1. Узлы распорок, раскосов и растяжек приведены на докум 29КМ-32КМ
2. Распорки по верхним поясам стропильных ферм и растяжки следует крепить на усилие 78 кН (8тс)
3. Распорки и раскосы по нижним поясам стропильных ферм крепить по их несущей способности.
4. Растяжки „в1" сечением ∟ 75×5 ставить в зданиях без кранов и с подвесными кранами, в зданиях с мостовыми опорными кранами, не требующими устройства галерей для прохода вдоль крановых путей; сечением ⌐└ 63×4 - в зданиях с мостовыми опорными кранами, требующими устройства галерей для прохода вдоль крановых путей.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Лорионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-16 КМ

Сортамент распорок, раскосов растяжек.

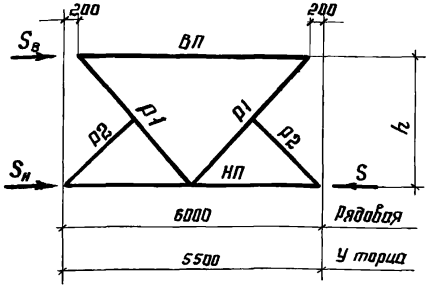
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

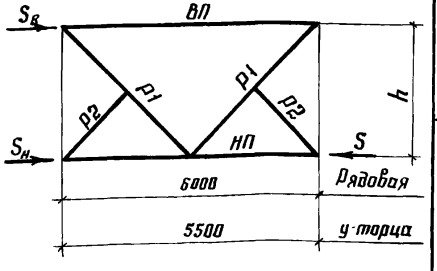
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема вертикальной связи

В пролетах ферм Р1



В плоскости колонн ВС1; ВС2; ВС3; ВС4



Марка	Элемент	Вид профиля и ГОСТ		Марка стали и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Связь пролётом 6 м: Усилие крепления элемента, кН(тс)	Связь пролётом 6 м: Допускаемая нагрузка на связь, кН(тс) $S_в$	Связь пролётом 6 м: Допускаемая нагрузка на связь, кН(тс) $S=S_в+S_н$	Связь пролётом 6 м: Масса, кг	Связь пролётом 5,5 м: Усилие крепления элемента, кН(тс)	Связь пролётом 5,5 м: Допускаемая нагрузка на связь, кН(тс) $S_в$	Связь пролётом 5,5 м: Допускаемая нагрузка на связь, кН(тс) $S=S_в+S_н$	Связь пролётом 5,5 м: Масса, кг
Р1; ВС1	ВП	трубы электросварные	ГОСТ 10704-76*	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	Тр. 102×3	-35(-3,6)	71 (7,2)	92 (9,4)	Для Р1 172 Для ВС1 217	-37(-3,8)	75(7,6)	108(11,0)	Для Р1 161 Для ВС1 206
	НП				Тр. 127×3	-92(-9,4)				-108(-11,0)			
	Р1				Тр. 83×3	-50(-5,1)				-55(-5,6)			
	Р2	горячекатаные	ГОСТ 8509-72*		L 63×4	конструкт.				конструкт.			
ВС2	ВП	трубы электросварные	ГОСТ 10704-76*		Тр. 102×3	-35(-3,6)	71(7,2)	247(25,2)	266	-37(-3,8)	75 (7,6)	271(27,6)	251
	НП				Тр. 168×4	-247(-25,2)				-271(-27,6)			
	Р1				Тр. 83×3	-50(-5,1)				-55(-5,6)			
	Р2	горячекатаные	ГОСТ 8509-72*		L 63×4	конструкт.				конструкт.			
ВС3	ВП	трубы электросварные	ГОСТ 10704-76*		Тр. 140×3,5	-140(-14,3)	280(28,6)	421(42,9)	380	-152(-15,3)	301(30,7)	444(45,3)	360
	НП				Тр. 219×4	-421(-42,9)				-444(-45,3)			
	Р1				Тр. 140×3,5	-198(-20,2)				-223(-22,7)			
	Р2	горячекатаные	ГОСТ 8509-72*		L 63×4	конструкт.				конструкт.			
ВС4	ВП	трубы электросварные	ГОСТ 10704-76*		Тр. 159×4	-219(-22,3)	437(44,6)	576(58,7)	483	-219(-22,3)	437(44,6)	576(58,7)	421
	НП				Тр. 219×5,5	-576(-58,7)				-576(-58,7)			
	Р1				Тр. 159×4	-309(-31,5)				-318(-32,4)			
	Р2	горячекатаные	ГОСТ 8509-72*		L 63×4	конструкт				конструкт			

Узлы крепления вертикальных связей приведены на докум. 29КМ, 30КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Лехова	
Проверил	Лехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с - 17 КМ

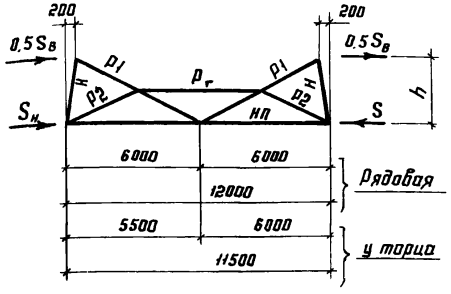
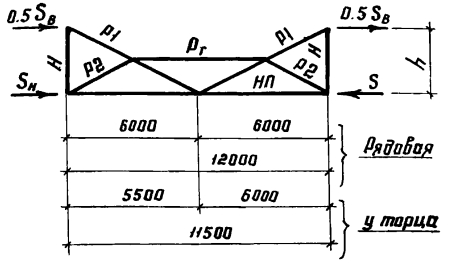
Сортамент вертикальных связей пролётом 5,5 и 6 м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 26 Формат А3

Схема вертикальной связи	Марка	Элемент	Вид профиля и ГОСТ		Марка стали и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Усилие крепления элемента, кН (тс)	Допускаемая нагрузка на связь, кН (тс)		Масса, кг
								$0,5\,S_в$	$S=S_в+S_н$	
В пролетах ферм Т1  	Т1, ВС5	$p_г$	Трубы электросварные	ГОСТ 10704-76*	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	Тр. 89×3		66 (6,7)	140 (14,3)	Для Т1 $\frac{358}{345}$ Для ВС5 $\frac{425}{411}$
		НП				Тр. 140×3,5	-140 (-14,3)			
		p_1				Тр. 127×3	-75 (-7,6)			
		p_2				Тр. 83×3				
	ВС6	$p_г$				Тр. 89×3		93 (9,5)	248 (25,3)	$\frac{508}{491}$
		НП				Тр. 168×4	-248 (-25,3)			
		p_1				Тр. 140×3,5	-115 (-11,7)			
		p_2				Тр. 83×3				
В плоскости колонн ВС5, ВС6, ВС7, ВС8  	ВС7	$p_г$				Тр. 89×3		164 (16,7)	421 (42,9)	$\frac{634}{614}$
		НП				Тр. 219×4	-421 (-42,9)			
		p_1				Тр. 159×4	-186 (-19,0)			
		p_2				Тр. 83×3				
	ВС8	$p_г$				Тр. 114×3,5		231 (23,6)	576 (58,7)	$\frac{790}{764}$
		НП				Тр. 219×5,5	-576 (-58,7)			
		p_1				Тр. 168×5	-264 (-26,9)			
		p_2				Тр. 83×3				

1. Элемент для транспортировки „Н" принимать из L 75×5
2. В графе „масса" в числителе указана масса связи длиной 12м, в знаменателе - масса связи длиной 11,5м.
3. Узлы крепления вертикальных связей приведены на докум 29КМ, 30КМ
4. Элементы $P_г$ и $P2$ крепить на усилие 49 кН (5 тс) конструктивно

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-18 КМ

Сортамент вертикальных связей пролетом 11,5 и 12м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

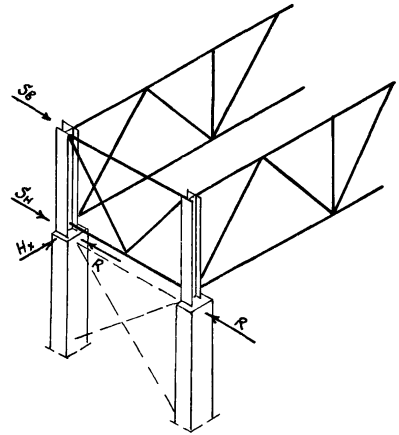
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 27 Формат А3

Марка стойки	Ряд стоек	Привязка стены	Наличие подстропильной фермы	Допускаемые нагрузки на стойки H_x, кН(тс)	R, кН(тс)	$S_в$, кН(тс)	Сечение опорной стойки	Расход стали на 1шт, кг.	NN документов
ССК-1	крайний	"0"	нет	164(16,7)	108(11,0)	74(7,6)	200 I 20К4	246	39КМ
ССК-2				196(20,0)	270(27,6)	74(7,6)	200 2-200×22 -156×10	328	39КМ
ССК-3		"250" или "500"		196(20,0)	140(14,3)	74(7,6)	450 I 45Б2	303	39КМ
ССК-4				196(20,0)	270(27,6)	93(9,5)	450 2-200×22 -406×8	415	40КМ
ССК-5				196(20,0)	444(45,3)	301(30,7)	450 2-240×22 -406×8	461	40КМ
ССК-6	средний	—	нет	255(26,0)	444(45,3)	301(30,7)	400 2-200×25 -350×8	434	40КМ
ССК-7				255(26,0)	598(61,0)	437(44,6)	400 2-240×25 -350×8	485	40КМ
ССК-8	крайний	"250" или "500"	есть	196(20,0)	140(14,3)	74(7,6)	450 I 45Б2	270	40КМ
ССК-9				196(20,0)	142(14,5)	93(9,5)	450 2-200×22 -406×8	383	41КМ
ССК-10				196(20,0)	270(27,6)	93(9,5)	450 2-200×22 -406×12	425	41КМ
ССК-11				196(20,0)	142(14,5)	301(30,7)	450 2-240×22 -406×8	428	41КМ
ССК-12				196(20,0)	444(45,3)	301(30,7)	450 2-240×22 -406×16	512	41КМ
ССК-13	средний	—	есть	255(26,0)	444(45,3)	301(30,7)	400 2-200×25 -350×8	401	41КМ
ССК-14				255(26,0)	598(61,0)	437(44,6)	400 2-240×25 -350×8	451	41КМ

Схема приложения нагрузок



Sв и Sн – ветровые или сейсмические нагрузки, действующие вдоль здания

R – нагрузка на связевую стойку

H_x – опорная реакция в уровне верха колонны в плоскости рамы

1. Схемы связей по колоннам ниже уровня покрытия принимаются по соответствующим сериям колонн
2. 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 вертикальными связями покрытия, в необходимых случаях устанавливать между колоннами дополнительные распорки с целью включения необходимого количества опорных стоек в передачу сейсмических нагрузок на связи по колоннам
3. Sв; Sн определяются по указаниям на докум. 45КМ; 46КМ

Марка стали опорных стоек

Марка стали, ГОСТ	Расчетное сопротивление МПа (кгс/см²) для листового и фасонного проката. Толщина, мм	R_y	R_s
14Г2-6 по ГОСТ 19281-73 и по ГОСТ 19282-73	4-9	320(3250)	185(1900)
	10-32	310(3150)	180(1800)

Директор	Кузнецов	
Гл.инжж.	Парионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Арсентьева	
Исполнил	Пехова	

1.460.3-17.2с-19КМ

Сортамент опорных стоек

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 28 Формат А3

Марка вертикальной связи или нагрузки $S_в$, S, кН (тс)	Шаг опорных стоек, м	Наличие подстропильных ферм	Ряд стоек				
			крайний			средний	
			Привязка к оси ряда, мм	Марка опорной стойки	Допускаемая $H_{рамн} = H_x$, кН (тс)	Марка опорной стойки	Допускаемая $H_{рамн} = H_x$, кН (тс)
ВС1	5,5 или 6,0	нет	„0"	ССК-1	до 164 (16,7)	ССК-6	до 255 (26,0)
				ССК-2	$164 (16,7) < H_x \leq 196 (20,0)$		
			„250" или „500"	ССК-3	до 196 (20,0)		
ВС2			„0"	ССК-2	до 196 (20,0)		
			„250" или „500"	ССК-4	до 196 (20,0)		
ВС3				ССК-5	до 196 (20,0)		
ВС4			—	—	—	ССК-7	до 255 (26,0)
ВС5	11,5 или 12,0	нет	„250" или „500"	ССК-3	до 196 (20,0)	ССК-6	до 255 (26,0)
ВС6				ССК-4	до 196 (20,0)		
ВС7				ССК-5	до 196 (20,0		
ВС8			—	—	—	ССК-7	до 255 (26,0)
$S_в$ = 74 (7,6) S = 140 (14,3)	11,5 или 12,0	есть	„250" или „500"	ССК-8	до 196 (20,0)	ССК-13	до 255 (26,0)
$S_в$ = 93 (9,5) S = 270 (27,6)				Рядовая ССК-9	до 196 (20,0)		
				Связевая ССК-10	до 196 (20,0)		
$S_в$ = 301 (30,7) S = 444 (45,3)				Рядовая ССК-11	до 196 (20,0)		
				Связевая ССК-12	до 196 (20,0)		
$S_в$ = 437 (44,6) S = 598 (61,0)			—	—	—	ССК-14	до 255 (26,0)

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

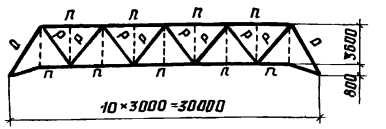
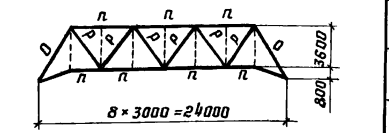
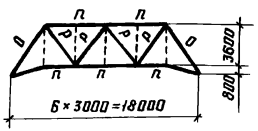
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Лехова	
Проверил	Арсентьева	
Исполнил	Лехова	

1.460.3-17.2с – 20КМ

Таблица для выбора марок опорных стоек

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Пролет фермы, м	Схемы ферм	Элемент фермы	Обозначение стержня	Длина элемента, м	Расчетное усилие, кН (тс)	Сечение	Несущая способность, кН (тс)	Масса элемента, кг	Расчетное усилие, кН (тс)	Сечение	Несущая способность, кН (тс)	Масса элемента, кг	Расчетное усилие, кН (тс)	Сечение	Несущая способность, кН (тс)	Масса элемента, кг	Расчетное усилие, кН (тс)	Сечение	Несущая способность, кН (тс)	Масса элемента, кг
30		Марка фермы			ГФ30-1				ГФ30-2				ГФ30-3				ГФ30-4			
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр.114×3	-178 (-18,1)	25	-244 (-24,9)	Тр.127×3,5	-244 (-24,9)	32	-344 (-35,1)	Тр.159×3,5	-344 (-35,1)	40	-476 (-48,5)	Тр.168×4,5	-476 (-48,5)	55
		Опорные раскосы	о	5,33	-113 (-11,5)	Тр.127×3	-114 (-11,6)	49	-156 (-15,9)	Тр.140×3,5	-167 (-17,0)	63	-220 (-22,4)	Тр.159×3,5	-222 (-22,6)	72	-303 (-30,9)	Тр.168×4,5	-312 (-31,8)	97
		Рядовые раскосы	р	4,69	-78 (-8,0)	Тр.102×3,5	-88 (-9,0)	40	-107 (-10,9)	Тр.114×3,5	-120 (-12,2)	45	-151 (-15,4)	Тр.127×3,5	-156 (-15,9)	50	-209 (-21,3)	Тр.152×3,5	-235 (-24,0)	60
		Масса фермы, кг			955				1170				1390				1830			
24		Марка фермы			ГФ24-1				ГФ24-2				ГФ24-3				—			
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр.114×3	-178 (-18,1)	25	-244 (-24,9)	Тр.127×3,5	-244 (-24,9)	32	-344 (-35,1)	Тр.159×3,5	-344 (-35,1)	40				
		Опорные раскосы	о	5,33	-138 (-14,1)	Тр.140×3,5	-167 (-17,0)	63	190 (-19,4)	Тр.152×3,5	-200 (-20,4)	68	-268 (-27,3)	Тр.168×4	-286 (-29,2)	86				
		Рядовые раскосы	р	4,69	-86 (-8,8)	Тр.114×3	-104 (-10,6)	39	-119 (-12,1)	Тр.114×3,5	-120 (-12,2)	45	-167 (-17,0)	Тр.140×3,5	-194 (-19,8)	55				
		Масса фермы, кг			780				940				1170							
18		Марка фермы, кг			ГФ18-1				ГФ18-2				—				—			
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр.114×3	-178 (-18,1)	25	-244 (-24,9)	Тр.127×3,5	-244 (-24,9)	32								
		Опорные раскосы	о	5,33	-176 (-17,9)	Тр.140×4	-187 (-19,1)	72	-241 (-24,6)	Тр.159×4	-253 (-25,8)	81								
		Рядовые раскосы	р	4,69	-92 (-9,4)	Тр.114×3	-104 (-10,6)	39	-127 (-12,9)	Тр.127×3,5	-156 (-15,9)	50								
		Масса фермы, кг			605				750											

1. Марки сталей приведены в таблице 1 раздела 5 пояснительной записки Выпуска 1 серии 1.460.3-17.
2. Заводские узлы элементов горизонтальных связевых ферм „ГФ" приведены на докум. 32КМ1

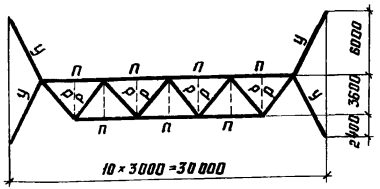
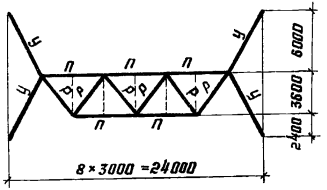
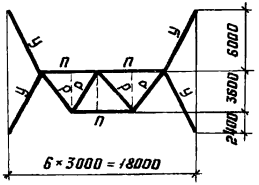
Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Парионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.конст.	Шубалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-21КМ

Сортамент горизонтальных связевых ферм „ГФ". Шаг стропильных ферм 6м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Пролёт фермы, м	Схемы ферм	Элемент фермы	Обозначение стержня	Длина элемента, м	Расчетное усилие, кН(тс)	Сечение	Несущая способность, кН(тс)	Масса элемента, кг	Расчетное усилие, кН(тс)	Сечение	Несущая способность, кН(тс)	Масса элемента, кг	Расчетное усилие, кН(тс)	Сечение	Несущая способность, кН(тс)	Масса элемента, кг
30		Марка фермы			ГФ30-5				ГФ30-6				ГФ30-7			
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр. 114×3	-178 (-18,1)	25	-244 -24,9	Тр. 127×3,5	-244 (-24,9)	32	-341 (-34,8)	Тр. 159×3,5	-344 (-35,1)	40
		Опорные раскосы	у	6,71	-70 (-7,1)	Тр. 127×3	-75 (-7,6)	62	-96 (-9,8)	Тр. 140×3,5	-115 (-11,7)	79	-133 (-13,6)	Тр. 152×3,5	-147 (-15,0)	86
		Рядовые раскосы	р	4,69	-123 (-12,5)	Тр. 127×3	-132 (-13,5)	43	-169 (-17,2)	Тр. 140×3,5	-191 (-19,5)	55	-235 (-24,0)	Тр. 152×3,5	-235 (-24,0)	60
		Масса фермы, кг			1040				1320				1520			
24		Марка фермы			ГФ24-3				ГФ24-4							
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр. 114×3	-178 (-18,1)	25	-244 (-24,9)	Тр. 127×3,5	-244 (-24,9)	32				
		Опорные раскосы	у	6,71	-95 (-9,7)	Тр. 140×3,5	-115 (-11,7)	79	-131 (-13,4)	Тр. 152×3,5	-147 (-15,0)	86				
		Рядовые раскосы	р	4,69	-151 (-15,4)	Тр. 140×3,5	-191 (-19,5)	55	-208 (-21,2)	Тр. 152×3,5	-235 (-24,0)	60				
		Масса фермы, кг			985				1130							
18		Марка фермы			ГФ18-3											
		Пояса	п	3,0	-178 (-18,1)	Тр. 114×3	-178 (-18,1)	25								
		Опорные раскосы	у	6,71	-156 (-15,9)	Тр. 159×3,5	-164 (-16,7)	90								
		Рядовые раскосы	р	4,69	-210 (-21,4)	Тр. 152×3,5	-235 (-24,0)	60								
		Масса фермы, кг			825											

1. Марки сталей приведены в таблице 1 раздела 5 пояснительной записки выпуска 1 серии 1.460.3-17
2. Заводские узлы элементов горизонтальных связевых ферм „ГФ" приведены на докум. 32КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с – 22КМ

Сортамент горизонтальных связевых ферм „ГФ". Шаг стропильных ферм 12м.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Формат А3

Шаг ферм, м	Пролёт фермы, м	Количество диафрагм	Длина отсека, м	7 баллов																8 баллов										9 баллов	
				β = 1,0				β = 1,5				β = 2,0				β = 2,5				β = 3,0				β = 1,0				β = 1,5		β = 2,0		β = 2,5	β = 3,0	β = 1,0		β = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0
				Снеговой район																													
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I;II	III	IV	I	II	III	I;II	III	I	II;III	I-III	I-III	I	II;III	I-III
				Марка диафрагмы жесткости																													
6	18	2	24																	Д1													
			36																					Д1				Д1		Д1			
			48		Д1				Д1				Д1				Д1								Д1						ГФ		ГФ
			60											ГФ			ГФ				ГФ							ГФ	ГФ	ГФ		ГФ	
			72																						ГФ								
		3	84													Д1															ГФ	ГФ
			96									Д1												Д1				ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	—	—
			108		Д1				Д1												ГФ				ГФ							—	—
			120								ГФ				ГФ																	—	—
			132					ГФ																—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			144																					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24	2	24																	Д1													
			36									Д1				Д1								Д1									
			48		Д1				Д1					ГФ			ГФ				ГФ						ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ
			60							ГФ			ГФ												ГФ								
			72																														
		3	84						Д1																							ГФ	ГФ
			96																						ГФ		ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	—	—
			108		Д1								ГФ				ГФ				ГФ											—	—
			120					ГФ																								—	—
			132				ГФ																	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			144																					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	30	2	36						Д1			Д1												Д1									
			48		Д1								ГФ				ГФ				ГФ				ГФ		ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ
			60				ГФ			ГФ																							
			72																														
		3	84																													ГФ	ГФ
			96		Д1																				ГФ		ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	ГФ	—	—
			108						ГФ				ГФ				ГФ				ГФ											—	—
			120			ГФ																										—	—
			132																					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			144																					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Указания приведены на докум. 28КМ, 42КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Лехова	
Проверил	Уварова	
Исполнил	Макрушина	

1.460.3-17.2с - 23КМ

Таблица выбора диафрагм жесткости „Д". Шаг стропильных ферм 6 м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Шаг ферм, м	Пролёт ферм, м	Количество диафрагм	Длина отсека, м	7 баллов					8 баллов					9 баллов		
				β = 1,0	β = 1,5	β = 2,0	β = 2,5	β = 3,0	β = 1,0	β = 1,5	β = 2,0	β = 2,5	β = 3,0	β = 1,0	β = 1,5	β = 2,0
				Снеговой район												
				I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I, II III	I, II III	I, II III
				Марка диафрагмы жесткости												
12	18	2	36	Д2	Д2	Д2	Д2	Д2	Д2	Д2	Д2	Д3	Д3	Д2	Д3	Д3
			48													
			60			Д3	Д3	Д3	Д3	Д3	Д3	Д3	гф	гф	гф	гф
			72									гф				
		3	84				Д2					Д3		Д3	гф	гф
			96			Д2			Д2	Д3	Д3	гф	гф			
			108	Д2	Д2			Д3	Д3		гф			– –	– –	– –
			120				Д3							– –	– –	– –
			132		Д3	Д3		гф						– –	– –	– –
			144											– –	– –	– –
	24	2	36			Д2	Д2					Д3		Д3		
			48	Д2	Д2			Д3	Д2	Д3	Д3		гф		гф	гф
			60			Д3	Д3	гф	Д3	гф	гф	гф		гф		
			72		Д3			гф								
		3	84													
			96		Д2		Д3			Д3				гф	гф	гф
			108	Д2		Д3			Д3		гф	гф	гф	– –	– –	– –
			120		Д3		гф	гф		гф				– –	– –	– –
			132	Д3		гф								– –	– –	– –
			144											– –	– –	– –
	30	2	36			Д2	Д2		Д2		Д3			Д3		
			48		Д2			Д3		Д3		гф	гф		гф	гф
			60	Д2		Д3	Д3		Д3	гф	гф			гф		
			72	Д3	Д3		гф	гф								
		3	84		Д2		Д3	Д3		Д3			гф	гф	гф	гф
			96	Д2		Д3			Д3	гф	гф	гф		– –	– –	– –
			108				гф	гф						– –	– –	– –
			120		гф				гф					– –	– –	– –
			132	Д3		гф								– –	– –	– –
			144											– –	– –	– –

При не вошедших в таблицу сочетаниях сейсмичности 9 баллов, коэффициентов динамичности (β=2,0; 2,5; 3,0) и снеговых районов (I, II, III) следует принимать поперечные связевые фермы „ГФ". Указания приведены на докум. 28КМ, 42 КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Степанова	
Исполнил	Мокрушина	

1.460.3-17.2с – 24КМ

Таблица выбора диафраг жесткости „Д". Шаг стропильных ферм 12 м.

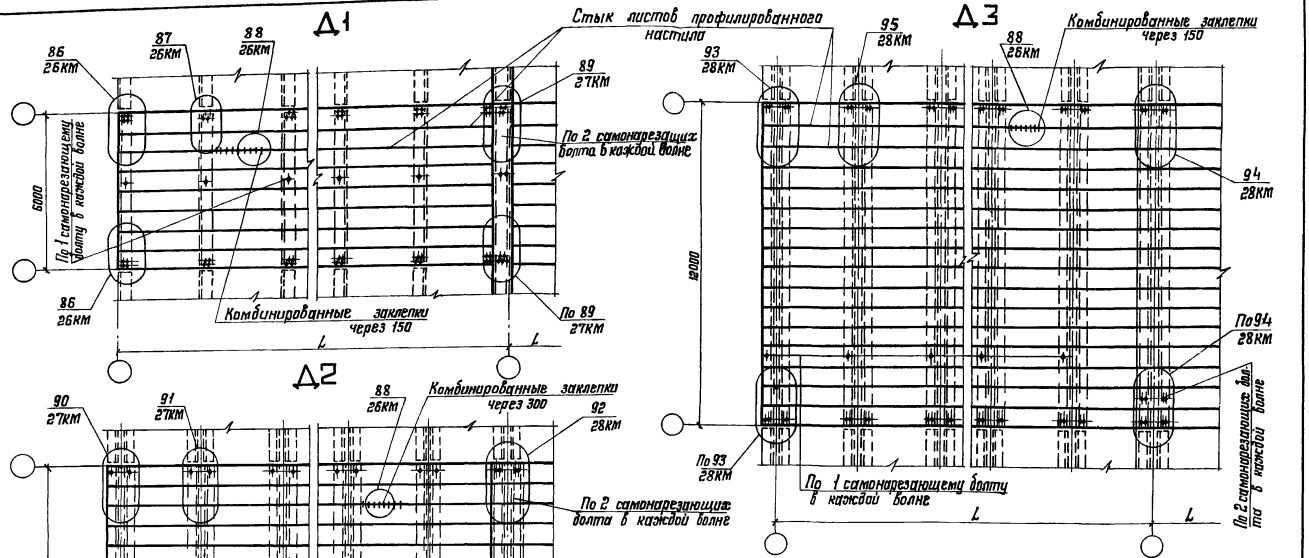
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Пролет здания, м	Марка диафрагмы		
	Д1	Д2	Д3
	Допускаемая сейсмическая нагрузка на 1 диафрагму Н (м (кгс/м)		
18	4168 (425)	4168 (425)	8335 (850)
24	2785 (284)	2785 (284)	5570 (568)
30	2088 (213)	2088 (213)	4176 (426)

Указания приведены на докум. 28КМ

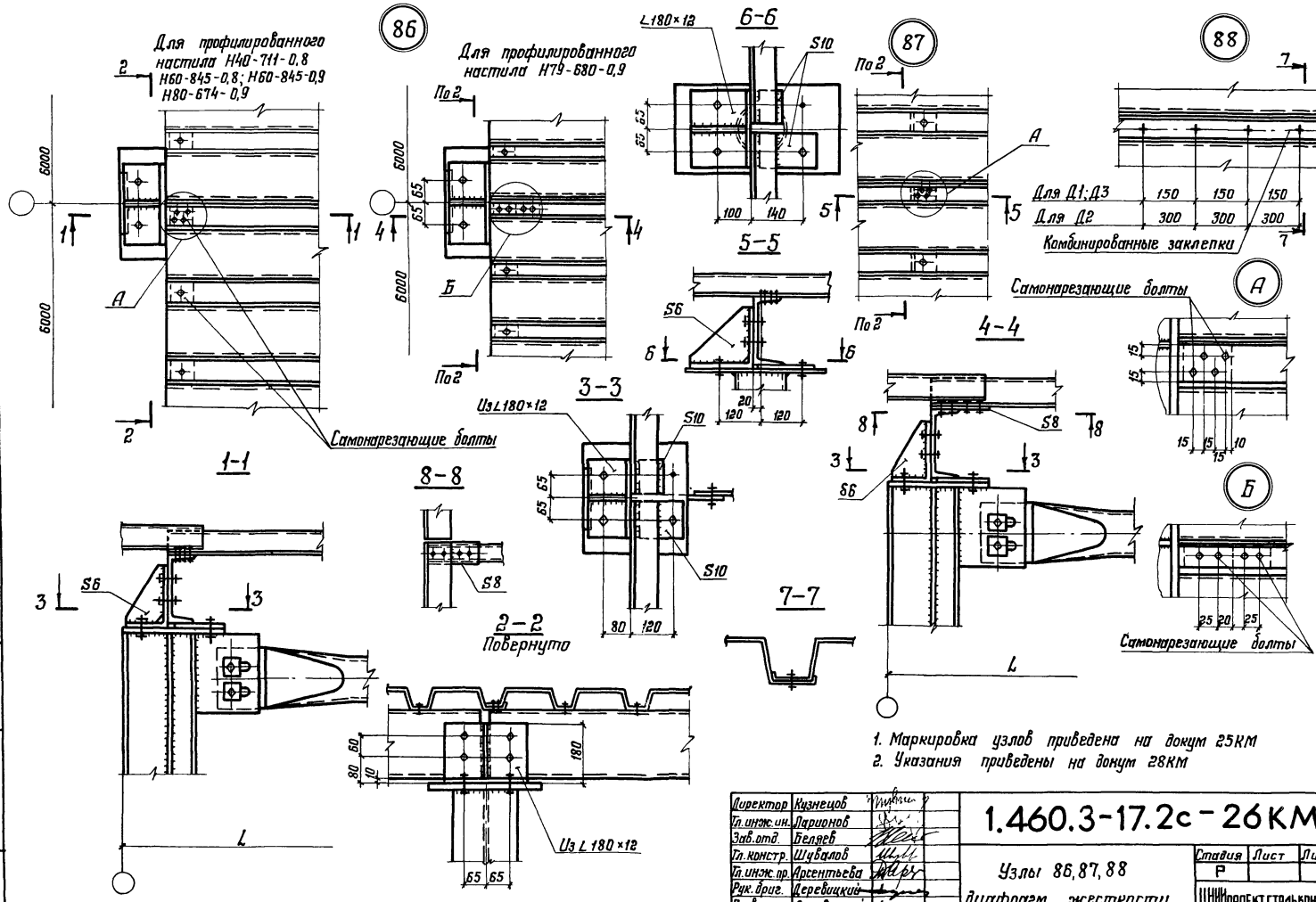
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-25КМ

Диафрагмы жесткости Д1, Д2, Д3. Допускаемая нагрузка на 1 диафрагму

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бодович	

1.460.3-17.2с-26КМ

Узлы 86, 87, 88 диафрагм жесткости

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

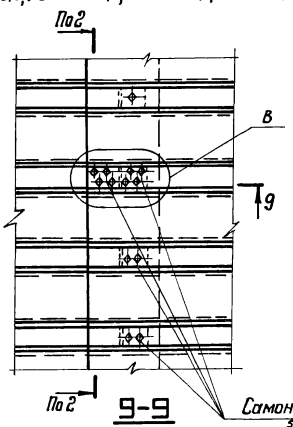
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

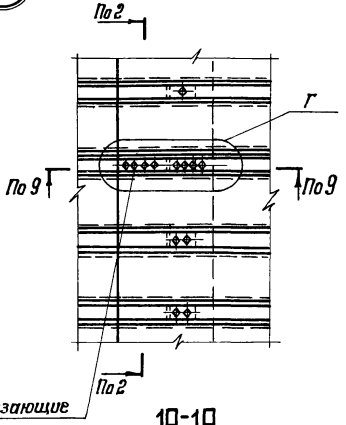
Для профилированного настила Н40-711-0,8; Н60-845-0,8; Н60-845-0,9; Н80-674-0,9

89



9-9

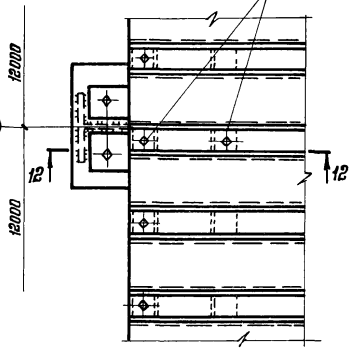
Для профилированного настила Н79-680-0,9



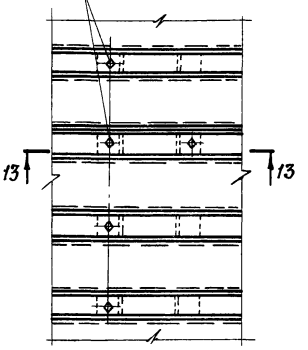
Самонарезающие болты

10-10

90



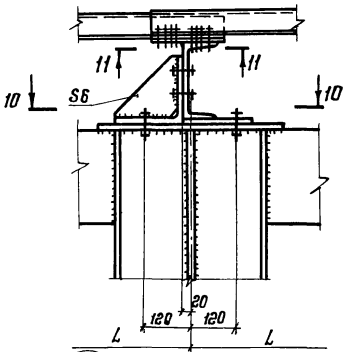
91

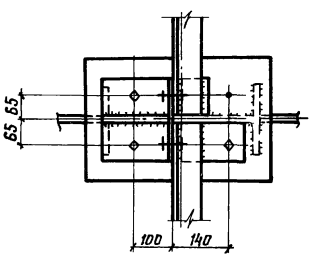


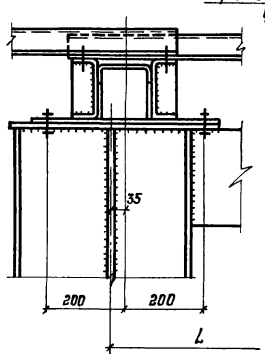
12-12

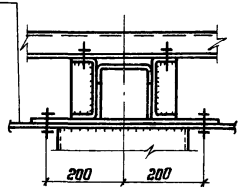
13-13

Верх стропильной фермы

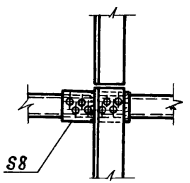




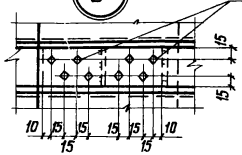




11-11



В



Самонарезающие болты

1. Маркировка узлов приведена на докум. 25КМ.
2. Указания приведены на докум. 28КМ.
3. Разрез 2-2 приведен на докум. 26КМ.
4. Узел Г приведён на докум. 28КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин	Лариянов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Арсентьева	
Рук. брит.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бодович	

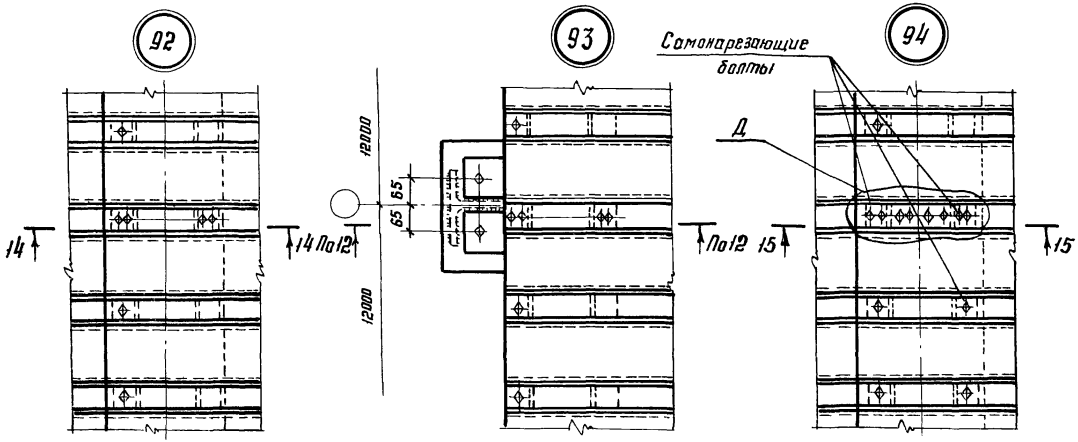
1.460.3-17.2с-27КМ

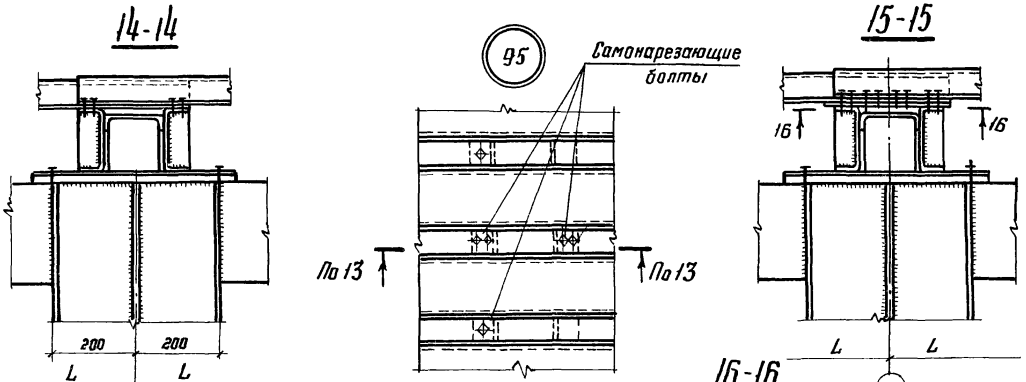
Узлы 89, 90, 91 диафрагм жесткости

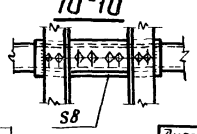
Стадия	Лист	Листов
Р		1

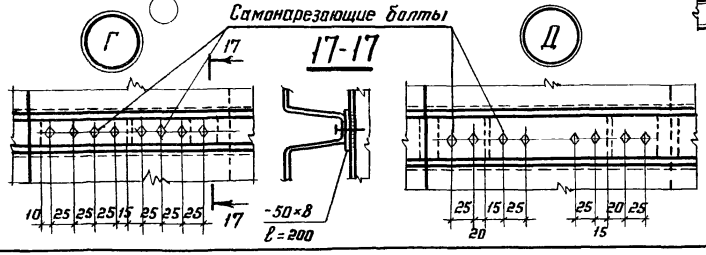
ЦНИИпроект стальконструкция им. Мельникова

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









1. Профилированный настил, кроме основных функций ограждающих конструкций, выполняет функцию горизонтальных связей на отдельных участках покрытия называемых диафрагмами жесткости
Поперечные диафрагмы жесткости воспринимают продольные расчётные горизонтальные сейсмические нагрузки от покрытия.

Поперечные диафрагмы жесткости располагаются в торцах сейсмического отсека длиной до 72 м.

При длине сейсмического отсека более 72 м устраивается промежуточная диафрагма жесткости (см. докум. 05КМ - 08КМ).

В зданиях с фонарём, в случае устройства промежуточной диафрагмы жесткости или „ГФ", фонарь над диафрагмой жесткости или „ГФ" должен быть прерван (см. докум. 13КМ)

Исходя из несущих способностей диафрагм жесткости, составлены таблицы для их выбора в зависимости от пролёта, длины сейсмического отсека, снегового района, коэффициента „β" (см. докум. 23КМ, 24КМ).

Если несущая способность диафрагм недостаточна, то вместо них устанавливаются по верхним поясам стропильных ферм связи „ГФ".

2. Маркировка узлов приведена на докум. 25КМ

3. Разрезы 12-12; 13-13 приведены на докум. 27КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бабавич	

1.460.3-17.2с – 28 КМ

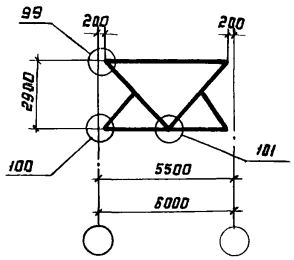
Узлы 92, 93, 94, 95 диафрагм жесткости и указания по применению.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

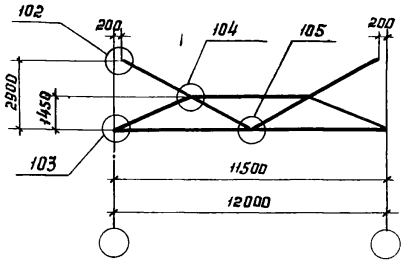
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

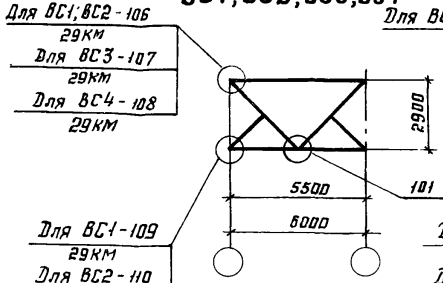
Р



Т



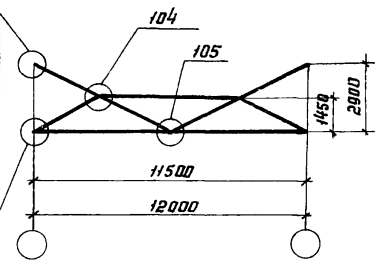
ВС1; ВС2; ВС3; ВС4



Для ВС1; ВС2 - 106
29КМ
Для ВС3 - 107
29КМ
Для ВС4 - 108
29КМ

Для ВС1 - 109
29КМ
Для ВС2 - 110
29КМ
Для ВС3 - 111
29КМ
Для ВС4 - 112
29КМ

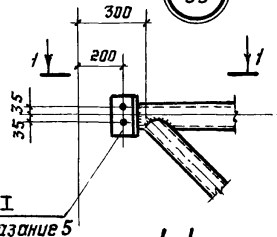
ВС5; ВС6; ВС7; ВС8



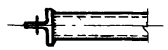
Для ВС5; ВС6 - 113
29КМ
Для ВС7 - 114
29КМ
Для ВС8 - 115
39КМ

Для ВС5 - 116
29КМ
Для ВС6 - 117
29КМ
Для ВС7 - 118
29КМ
Для ВС8 - 119
29КМ

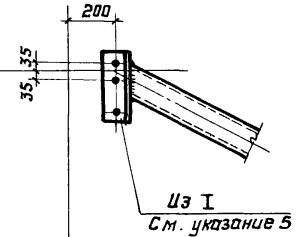
99



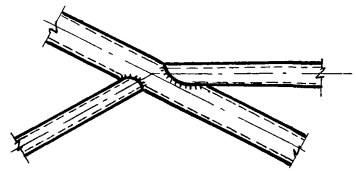
1-1



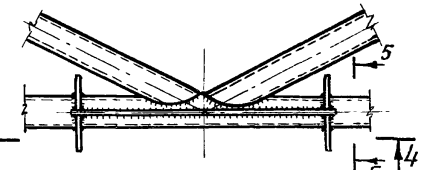
102



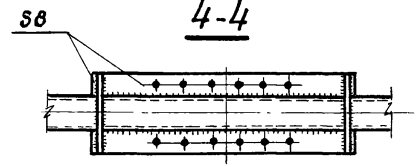
104



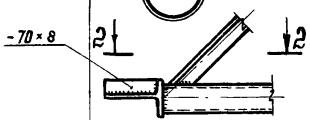
105



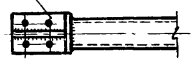
4-4



100

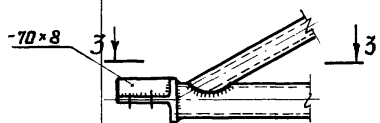


2-2



Из I
См. указание 5

103



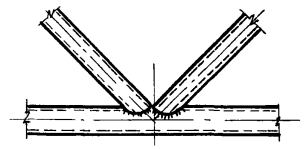
3-3



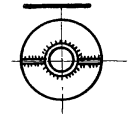
Ось стропильной фермы

Из I
См. указание 5

101



5-5



Указания приведены на докум. 30КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-29КМ

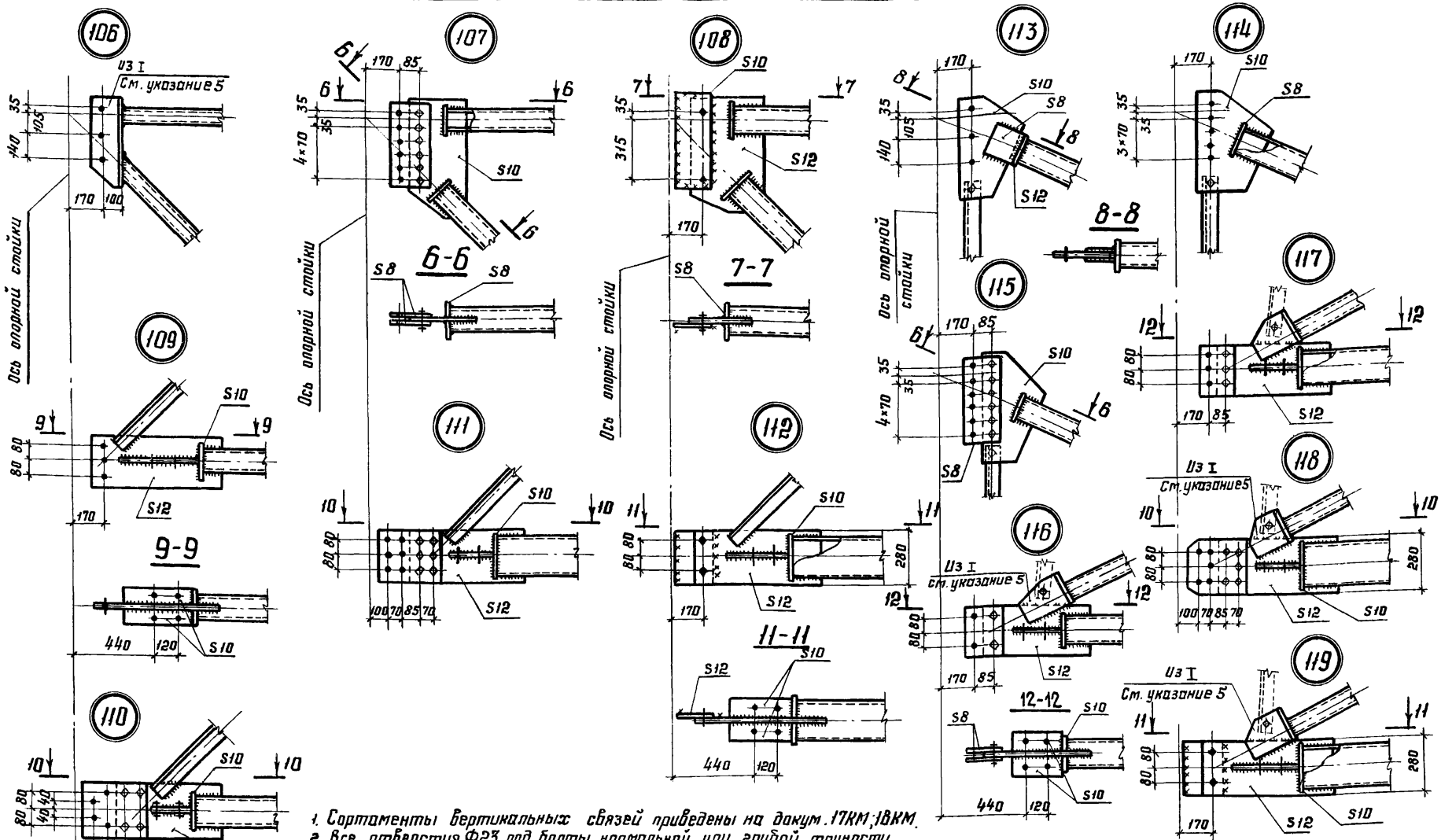
Схемы вертикальных связей с маркировкой заводских узлов. Узлы 99-105.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 38 Формат А3



1. Сортаменты вертикальных связей приведены на докум. 17КМ; 18КМ.
2. Все отверстия Ф23 под болты нормальной или грубой точности.
3. В случаях применения высокопрочных болтов для крепления связей их количество и диаметр определяются расчетом в зависимости от действующих усилий.
4. Марки стали, указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
5. Полка применяемого обрезка двутавра должна иметь толщину не менее 12мм

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шуваловв	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бабавич	

1.460.3-17.2с-30 КМ

Заводские узлы вертикальных связей. Узлы 106-119.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

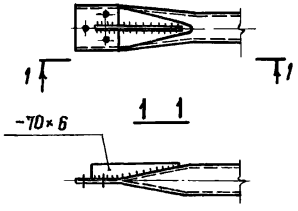
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

а0т; а1т; а2т; в2т; б1т; б3т



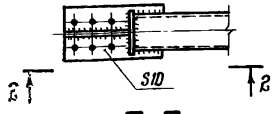
а2р; а11р

По нижним поясам ферм

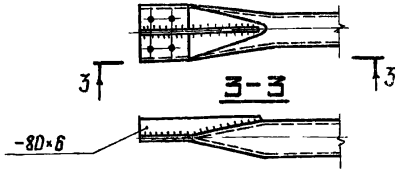


а3ф

По нижним поясам ферм

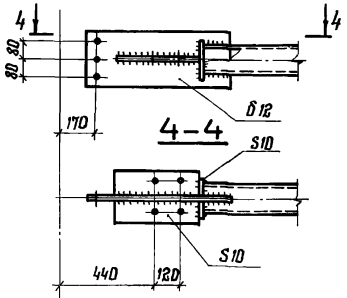


а12р



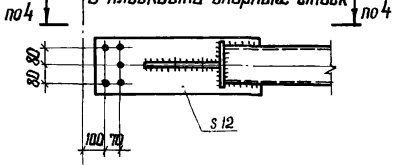
а2ф

В плоскости опорных стоек

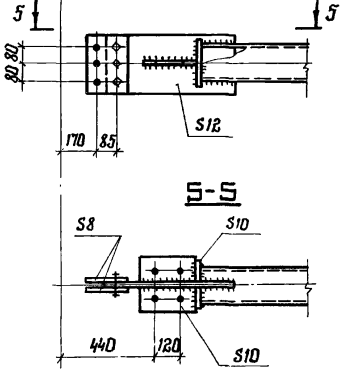


а3ф

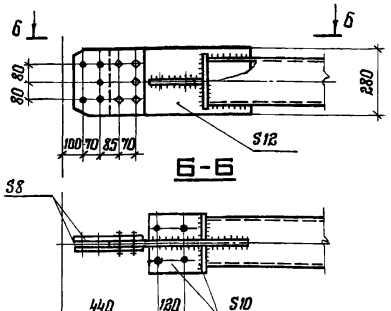
В плоскости опорных стоек



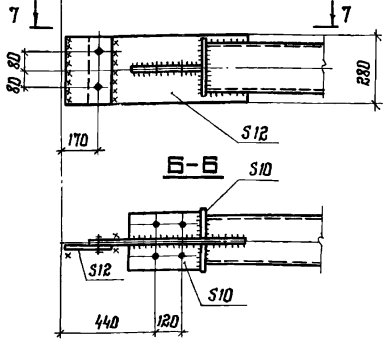
а4ф



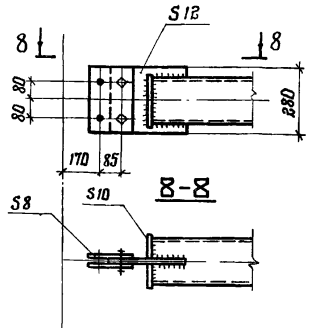
а5ф



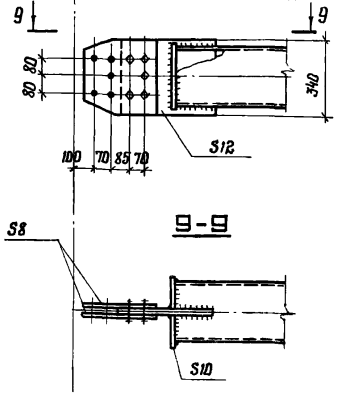
а6ф



а7ф



а8ф; а9ф



1. Сортамент распорок приведен на докум. 16 КМ
2. Болты м20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
3. Все расплющенные концы элементов связей из труб должны быть герметизированы заваркой торцов.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с – 31 КМ

Заводские узлы распорок

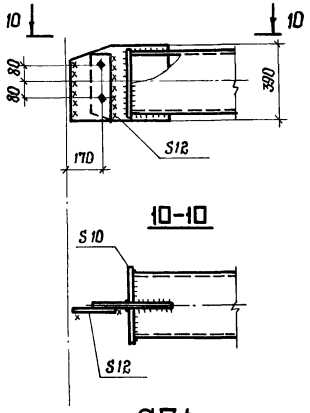
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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

Элементы „ГФ"

а 10Ф

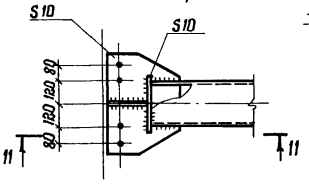


б2т

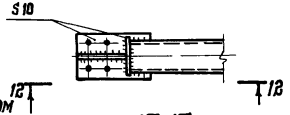


а 7Ф

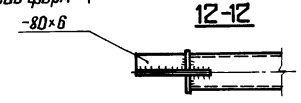
В плоскости верхних поясов ферм



б1р



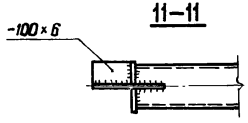
12-12

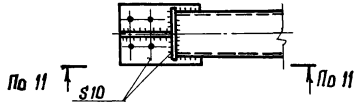


а 7Ф

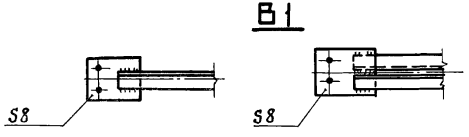
В плоскости нижних поясов ферм

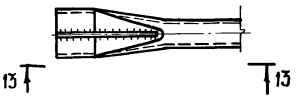
11-11



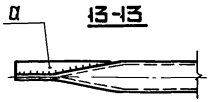


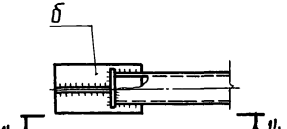
В1



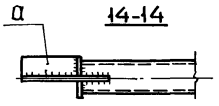


а 13-13





а 14-14



Допускаемое усилие в элементе „ГФ" кН(тс)	Элемент „ГФ"	Сечение крепежного узла элемента	Толщина фланца
−74,5 (−7,6) −88,3 (−9,0) −103,95 (−10,6) −113,8 (−11,6) −114,7 (−11,7) −119,6 (−12,2) −132,3 (−13,5)	Р; О; У	Конец трубы расплющенный а − 60×6	—
−195 (−19,9)	О	а −55×6 б −160×8	10
−227 (−23,1)	Р		
−206 (−21,0)	У	а −65×8 б −180×12	10
−221 (−22,5)	П	а −50×6 б −160×10	10
−349 (−35,6)	П	а −55×8 б −160×12	10
−278 (−28,4)	О	а −65×8 б −180×12	10
−329 (−33,5)	Р		
−447 (−45,6)	П	а −65×8 б −180×14	10
−383 (−39,1)	О	а −75×8 б −180×14	10
−540 (−55,1)	П	а −75×8 б −300×16	10

1. Сортаменты распорок, раскосов, растяжек, „ГФ" приведены на докум. 16КМ, 21КМ, 22КМ
2. Болты м20. Условия поставки болтов и указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
3. Отверстия в элементах „ГФ" условно не показаны.
4. Все расплющенные концы элементов связей из труб должны быть герметизированы заваркой торцов

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Парионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревщикий	
Проверил	Деревщикий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с − 32 КМ

Заводские узлы распорок, раскосов, растяжек и элементов „ГФ".

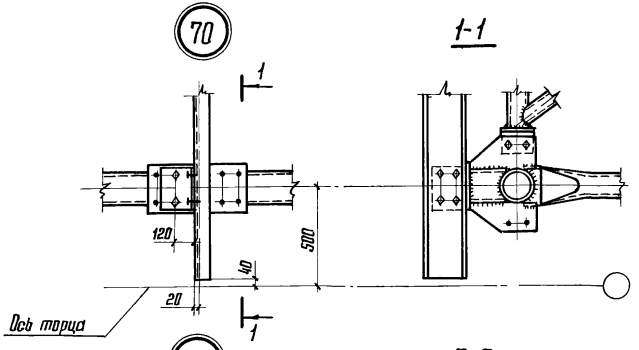
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

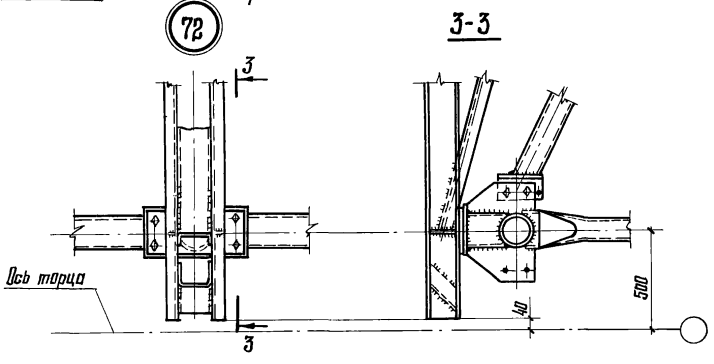
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

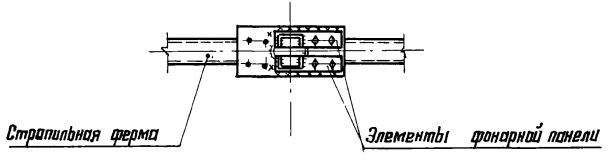
70



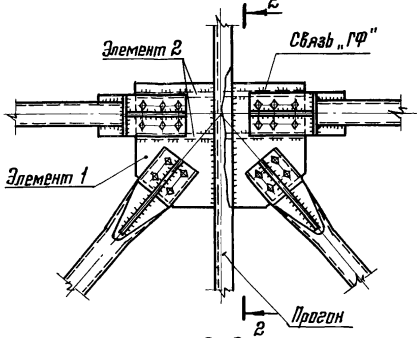
72



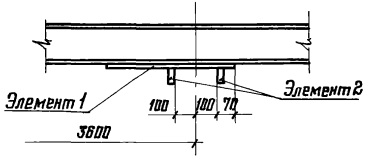
73



при шаге ферм 6м

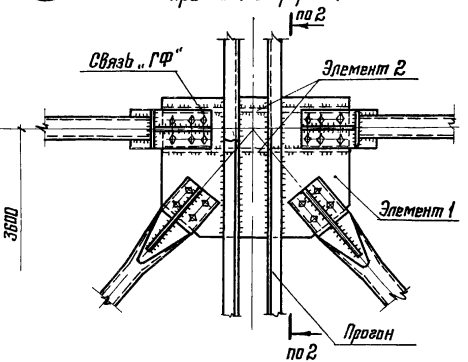


2-2
повернуто



71

при шаге ферм 12м



Таблица

Несущая способность элементов „П" связи „ГФ"	Сечение узловой фасонки	
	элемент 1	элемент 2
До 273 кН (27,8 тс)	лист S8	ребро-60×6
Свыше 273 кН (27,8 тс) до 373 кН (38,0 тс)	лист S10	ребро-60×10
Свыше 373 кН (38,0 тс) до 540 кН (55,1 тс)	лист S12	ребро-60×20

Указания приведены на докум. 37КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.-ин	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Перевицкий	
Проверил	Перевицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с - 33КМ

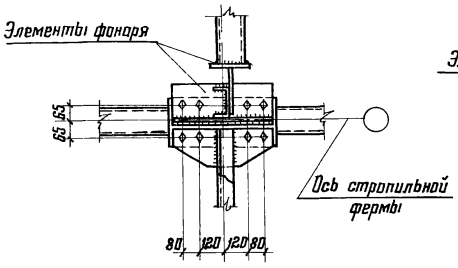
Крепление прогонов, связей и связей „ГФ" по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 70; 71; 72; 73

Стадия	Лист	Листов
Р		1

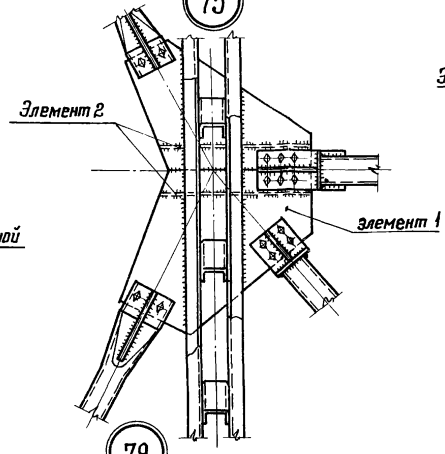
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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

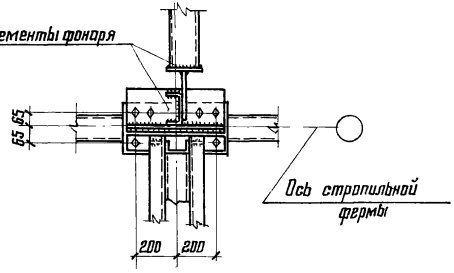
74



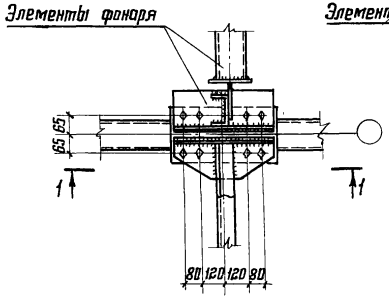
75



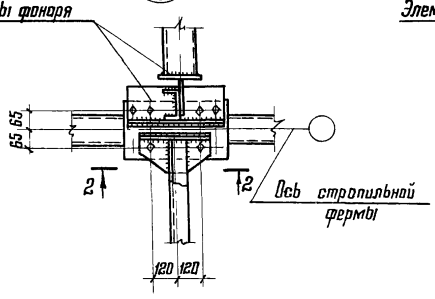
76



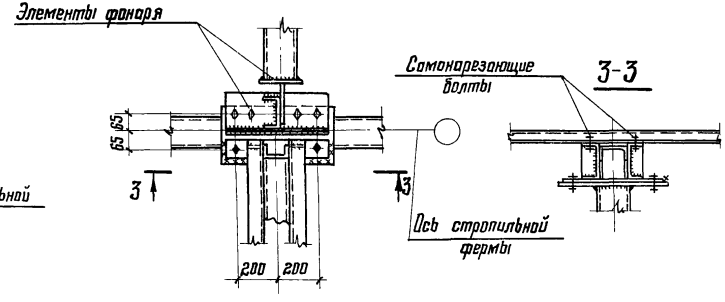
77



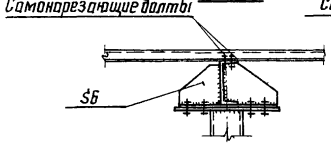
78



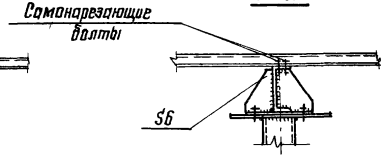
79



1-1



2-2



1. Указания приведены на докум. 37КМ
2. Таблица для элементов 1 и 2 приведена на докум 33 КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-34КМ

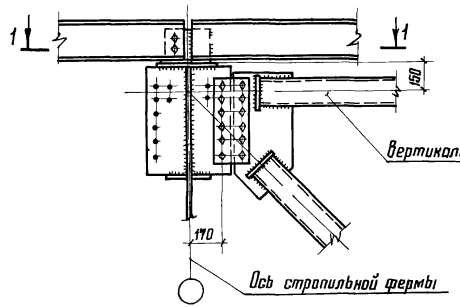
Крепление прогонов и связей по верхним поясам стропильных ферм. Узлы 74; 75; 76; 77; 78; 79

Стадия	Лист	Листов
Р		1

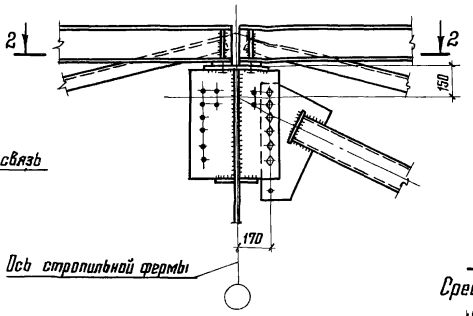
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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

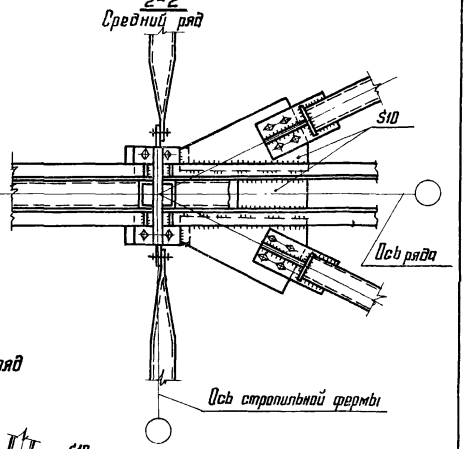
80



81

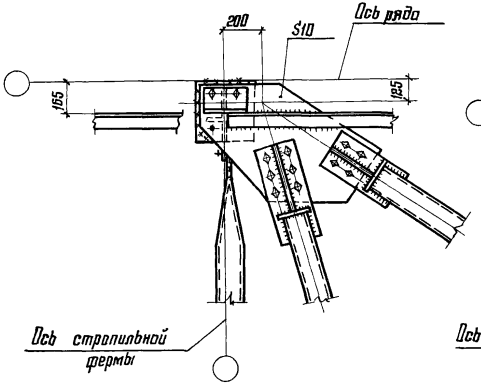


2-2
Средний ряд

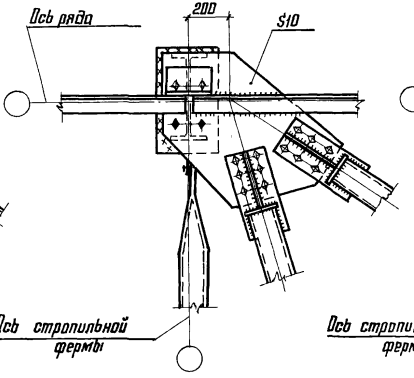


1-1

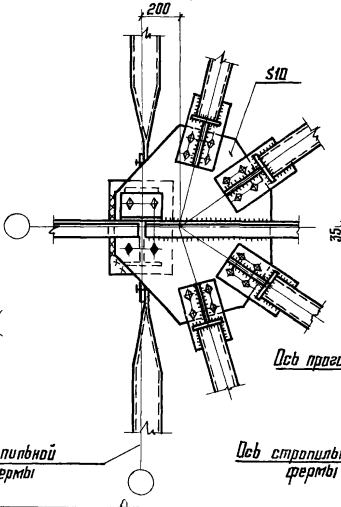
Привязка колонн „0"



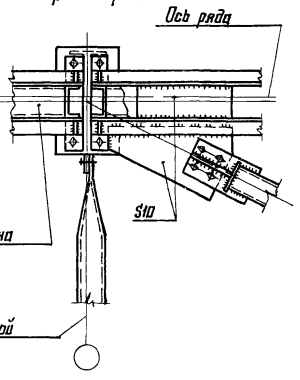
Привязка колонн „250" и „500"



1-1
Средний ряд



2-2
Крайний ряд



1. Указания приведены на докум 37КМ
2. Узлы крепления диафрагм жесткости „Д" приведены на докум 26КМ-28КМ

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шуволов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-35КМ

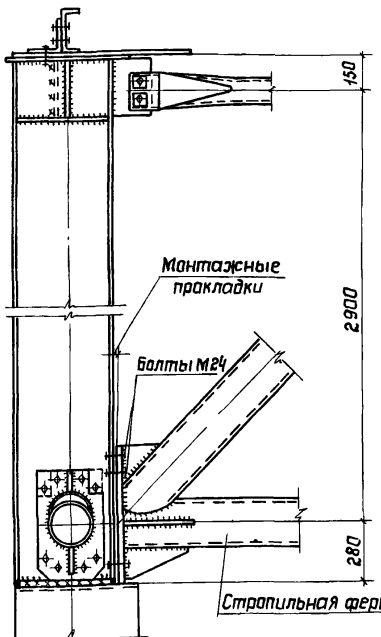
Крепление прогонов, связей „ГФ", вертикальных связей к опорным стойкам.
Узлы 80; 81

Стадия	Лист	Листов
Р		1

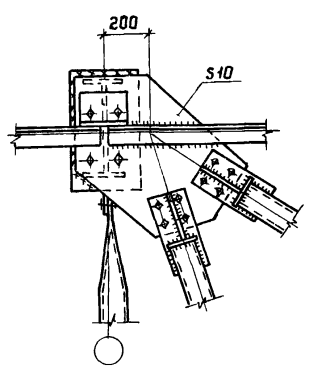
ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

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

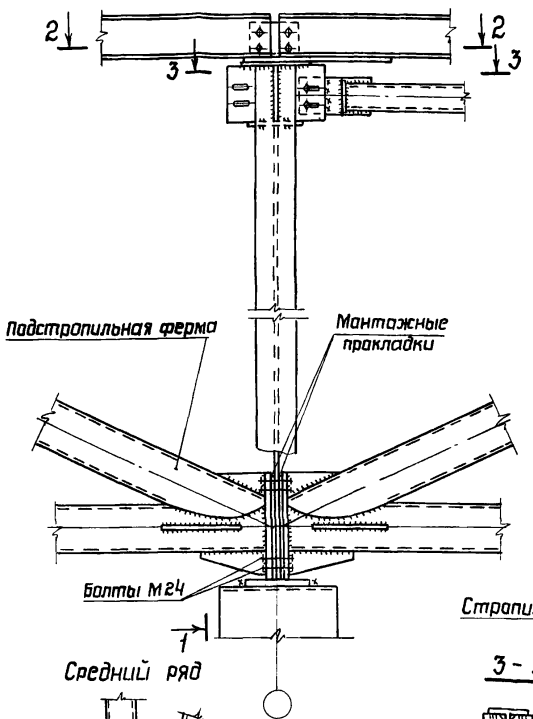
1-1
Крайний ряд



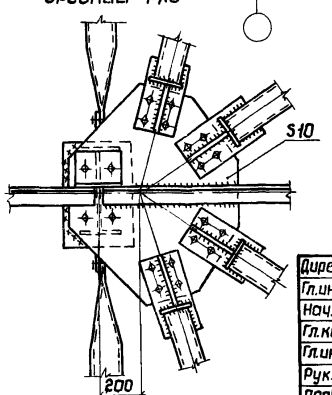
2-2
Крайний ряд



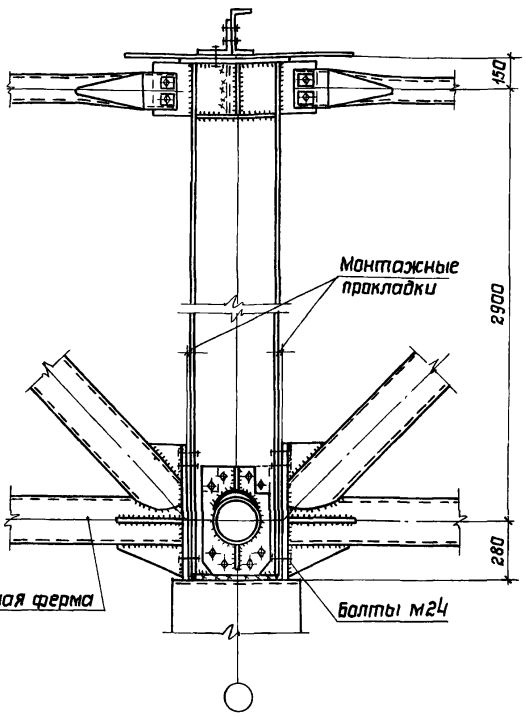
1
82



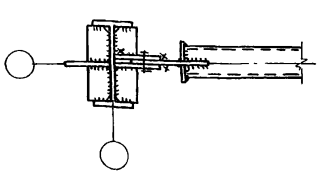
Средний ряд



1-1
Средний ряд



3-3



Указания приведены на докум. 37КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Нач.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобавич	

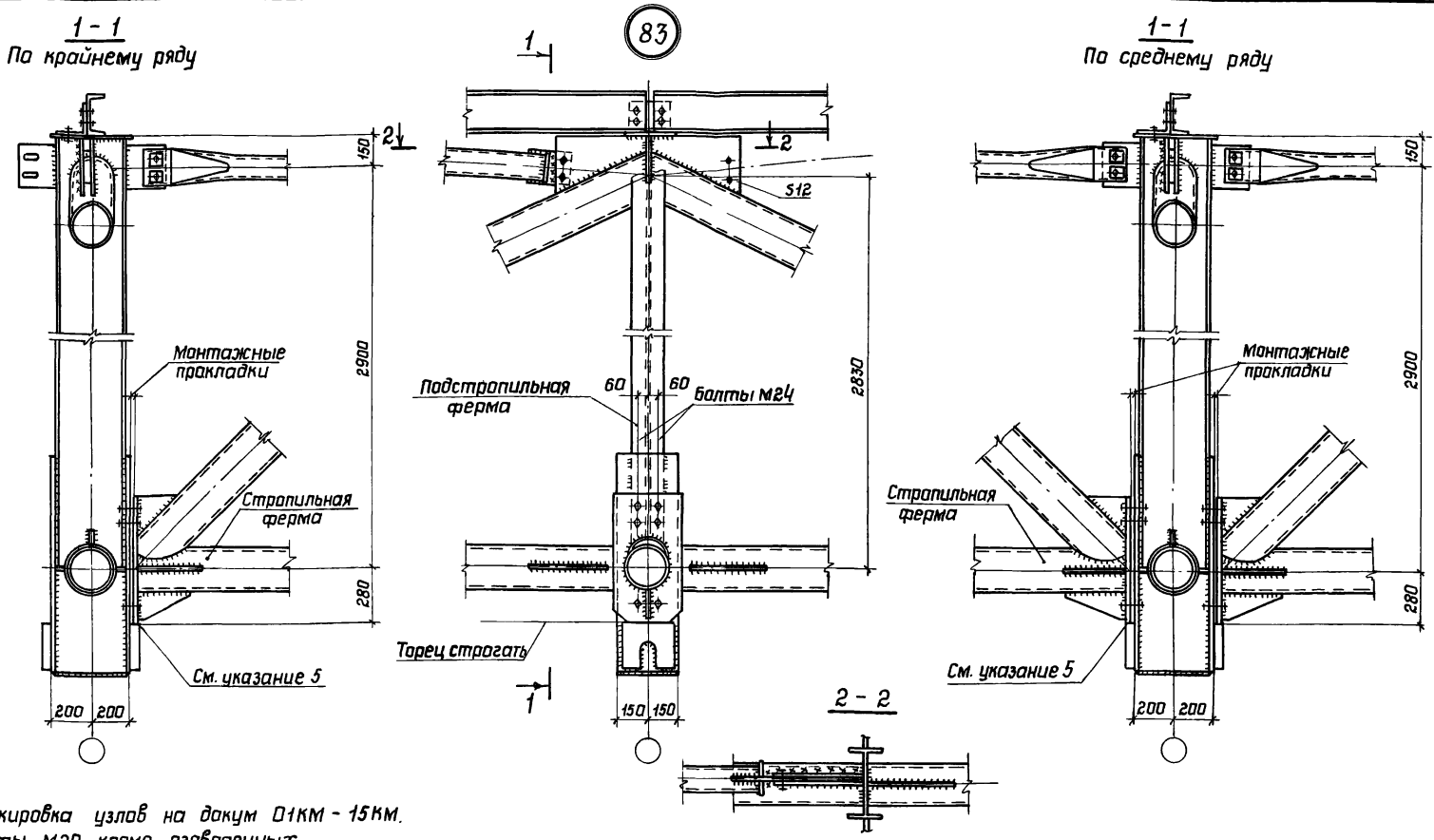
1.460.3-17.2с-36КМ

Крепление стропильных и подстропильных ферм к опорным стойкам и опорных стоек к колоннам. Узел 82.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1 Маркировка узлов на докум 01КМ - 15КМ.
2 Болты М20, кроме оговоренных.
3 Приварку опорных стоек к оголовкам колонн производить в соответствии с докум. 39КМ; 40КМ; 41КМ.
4 При монтаже опирание стропильных и подстропильных ферм обеспечить через опорное ребро по всей площади.
5 Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
6 Приварка верхних поясов стропильных ферм к опорным стойкам не допускается.
7 Узлы крепления диафрагм жесткости „Д" приведены на докум. 26КМ; 27КМ; 28КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бабавич	

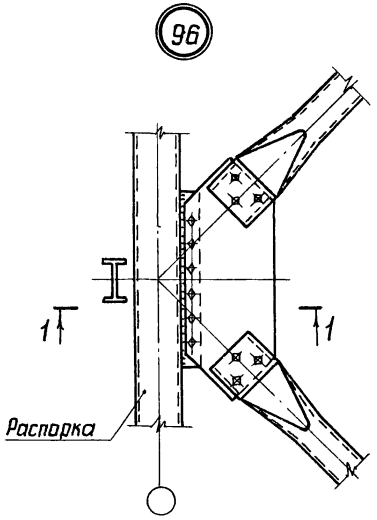
1.460.3-17.2с-37 КМ

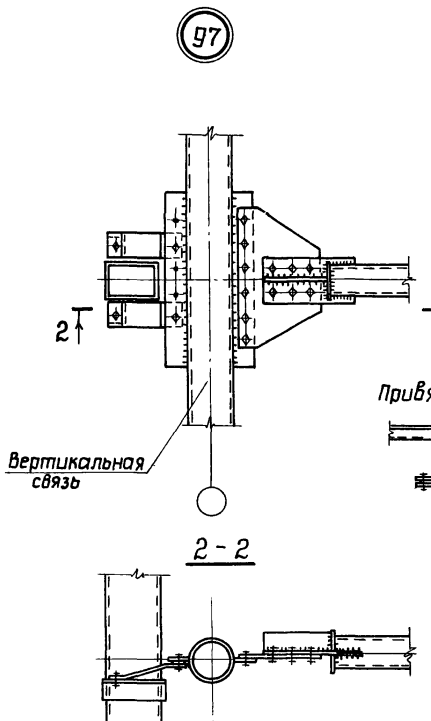
Крепление стропильных ферм к подстропильным фермам
Узел 83

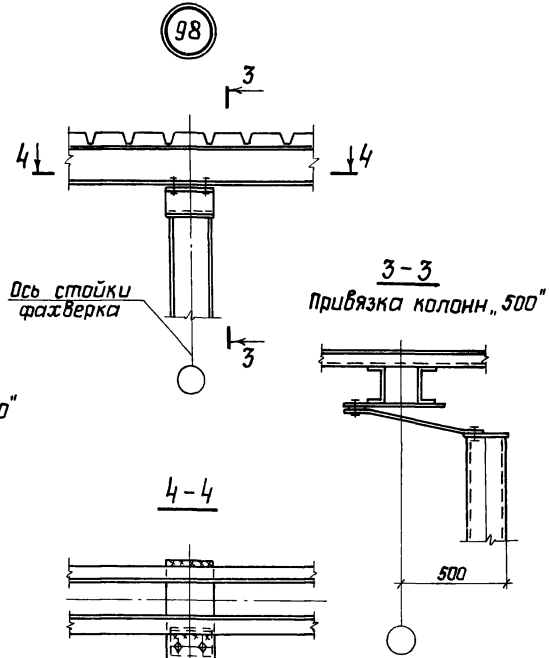
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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







1. Указания по применению настоящих связей приведены в п. 3.5.9 пояснительной записки Выпуска 1
2. Болты М20. Условия поставки болтов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
3. Маркировка узлов приведена на докум. 15КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

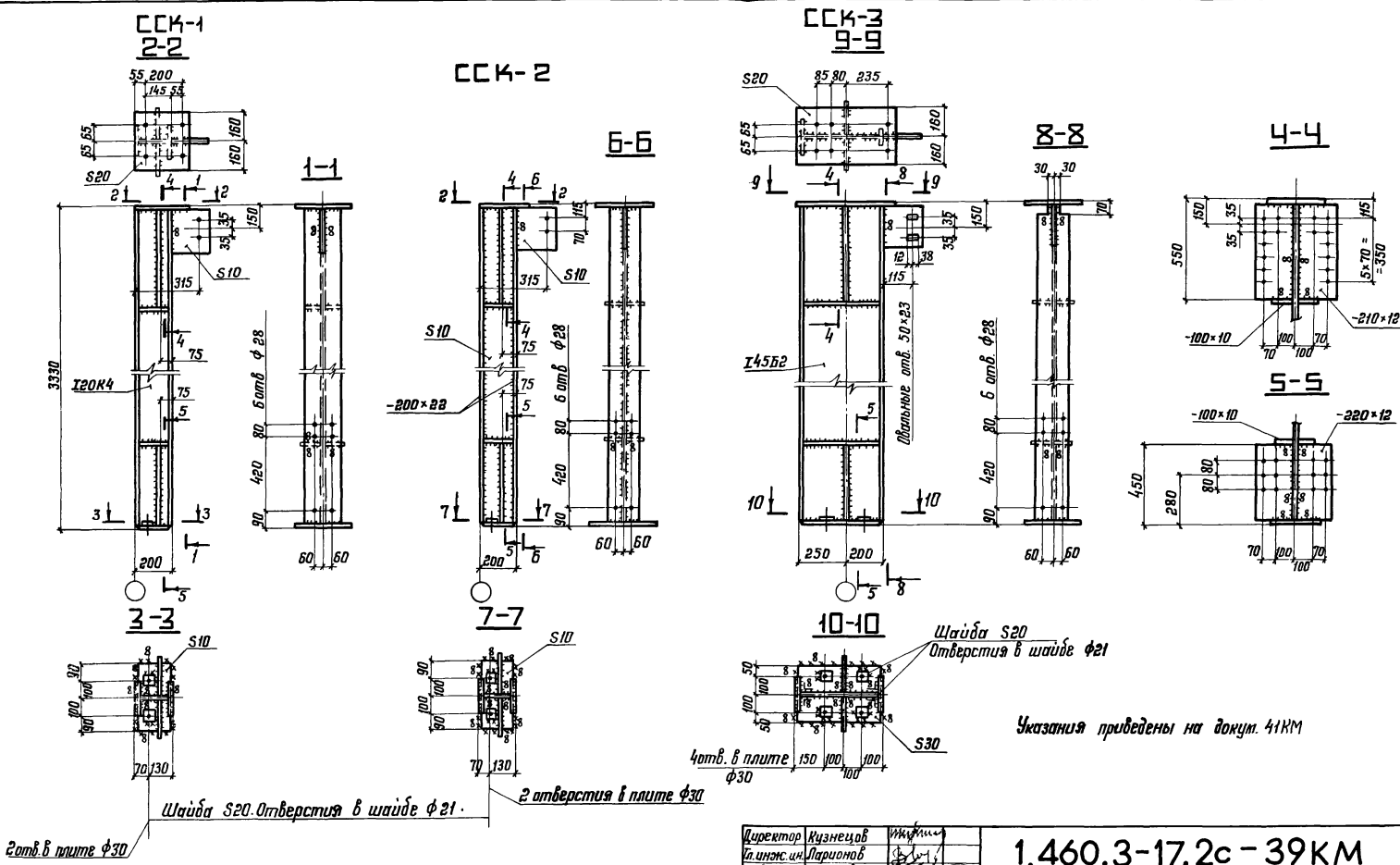
1.460.3-17.2с – 38 КМ

Крепление связей и прогонов при опирании фахверковых стоек
Узлы 96; 97; 98

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

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



Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-39КМ

Опорные стойки
ССК-1, ССК-2, ССК-3

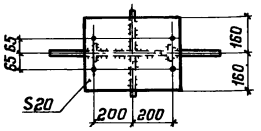
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

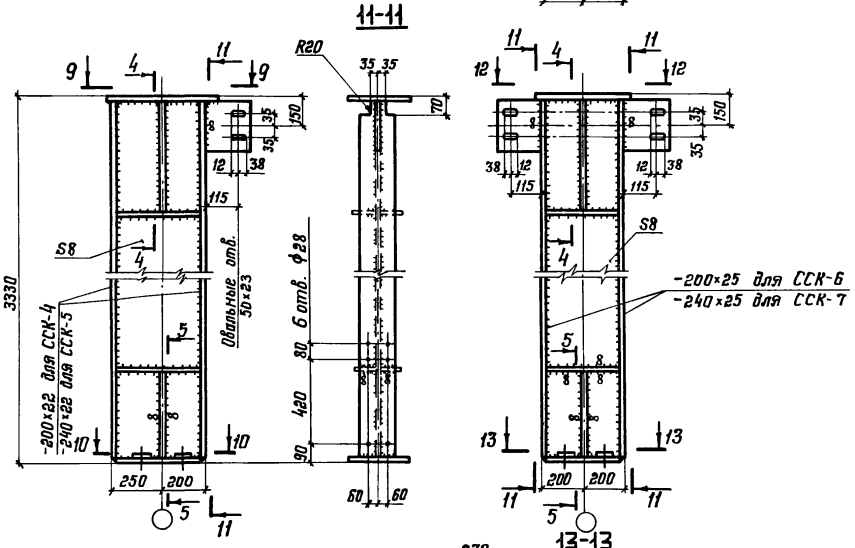
ССК-6 ССК-7

12-12

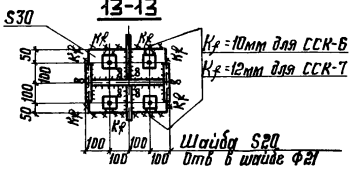


ССК-4 ССК-5

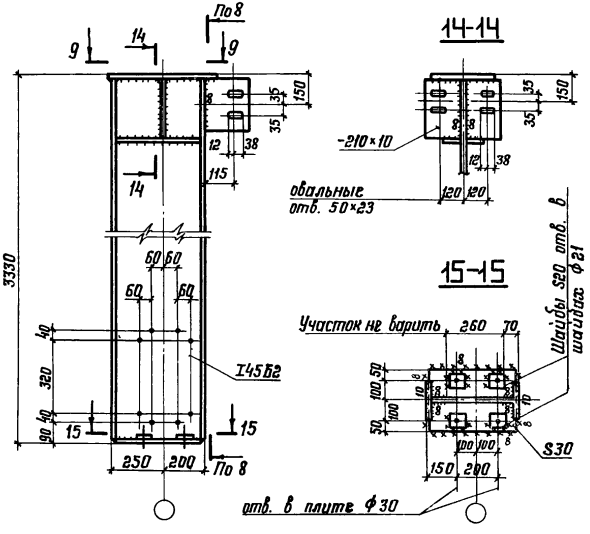
11-11



13-13



ССК-8



1. Разрезы 4-4, 5-5, 8-8, 9-9, 10-10 приведены на докум. 39КМ
2. Остальные указания приведены на докум. 41КМ.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Парионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-40КМ

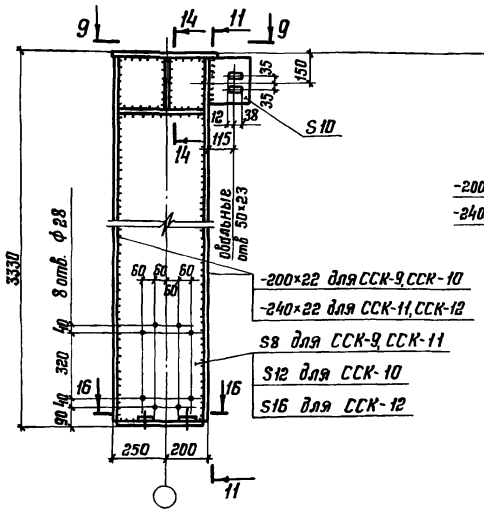
Опорные стойки ССК-4, ССК-5, ССК-6, ССК-7, ССК-8

Стадия	Лист	Листов
Р		1

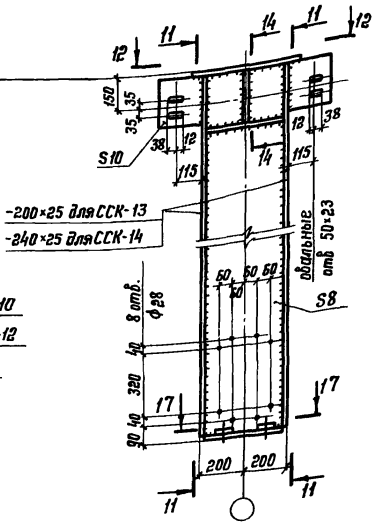
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

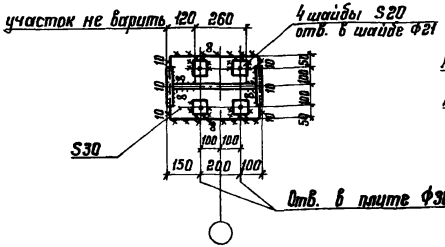
ССК-9, ССК-10
ССК-11, ССК-12



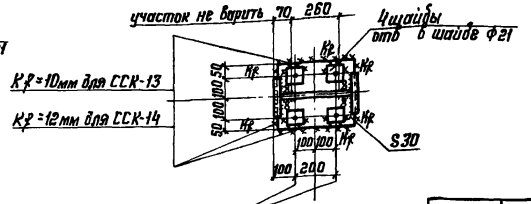
ССК-13, ССК-14



16-16



17-17



1. Сортамент опорных стоек на докум. 19КМ.
2. Разрез 9-9 приведен на докум. 39КМ.
3. Разрезы 11-11, 12-12, 14-14 приведены на докум. 40КМ.
4. Все неоговоренные отверстия ф 23.
5. Все неоговоренные швы K_f=6 мм.
6. Указания по назначению типов электродов приведены в разделе 5 пояснительной записки.
7. Марки стали указаны в сортаменте опорных стоек на докум. 19КМ.
8. Крепление опорных стоек к металлическим колоннам можно производить на болтах класса 8,8: ф20 для ССК-1, ССК-3, ССК-8 и ф24 для ССК-2, ССК-4, ССК-5, ССК-6, ССК-7, ССК-9, ССК-10, ССК-11, ССК-12, ССК-13, ССК-14 изменив соответственно отверстия в плитах и шайбах.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Деревицкий	
Проверил	Деревицкий	
Исполнил	Бобович	

1.460.3-17.2с-41 КМ

Опорные стойки ССК-9, ССК-10, ССК-11, ССК-12, ССК-13, ССК-14

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

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

Указания по назначению поперечных связевых ферм „ГФ" в плоскости верхних поясов стропильных ферм и определению их сечений.

Количество связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм следует назначать с таким расчетом, чтобы усилия в поясах и раскосах связевой фермы от сейсмических нагрузок, приложенных в узлах связевой фермы, не превышали максимальных значений несущей способности поясов и раскосов, приведенных в сортаментах на докум 21КМ, 22КМ.

При этом необходимо соблюдать условия, приведенные в подпункте 3.4.2 пояснительной записки

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

1. Бесфонарные пролеты

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

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

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

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

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

A - коэффициент, зависящий от расчетной сейсмичности;

β - коэффициент динамичности, определяется при расчете каркаса здания;

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

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

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

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

где: q - вес $1 м^2$ торцевой стены;

F - расчетная площадь торцевой стены.

Определяют усилия N_1 и N_2 в поясе связевой фермы от нагрузок S_1 и S_2 соответственно (усилия „N" от единичных значений нагрузок S_1 и S_2 принимают докум. 48КМ, 49КМ).

Определяют минимально необходимое количество „К" связевых ферм на отсек, исходя из максимального сечения пояса, имеющегося в сортаментах на докум. 21КМ, 22КМ.

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

где: $[N]$ - несущая способность максимального сечения пояса по сортаментам на докум. 21КМ, 22КМ.

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

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

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

2. Пролеты с фонарями

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

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

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

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

Определяют значение сейсмических нагрузок S_1-S_4 от покрытия и снега с площадей покрытия F_1-F_4, указанных на схемах (см. докум. 42 лист 2) и значение сейсмической нагрузки S_5 от торцевой стены.

Директор	Кузнецов		1.460.3-17.2с-42 КМ	
Гл. инж. пр.	Ларионов			
Зав. отд.	Беляев			
Гл. констр.	Шувалов			
Гл. инж. пр.	Арсентьева		Указания по назначению поперечных связевых ферм „ГФ" в плоскости верхних поясов стропильных ферм.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Рук. бриг.	Пехова			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Пехова			
Исполнил	Макрушина			

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

Определяют суммарные расчетные усилия во всех элементах связевой фермы, расположенной в торце здания, учитывая распределение сейсмических нагрузок:

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

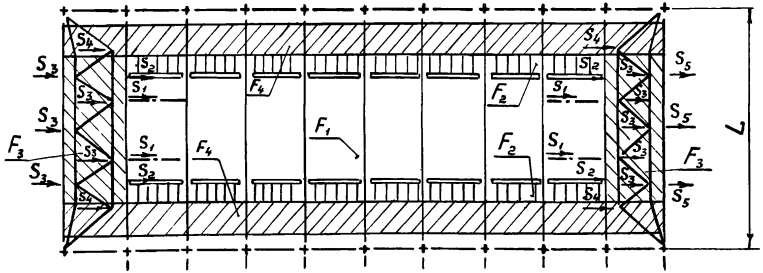
S_3 - воспринимается связевой фермой перед торцом фонаря;

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

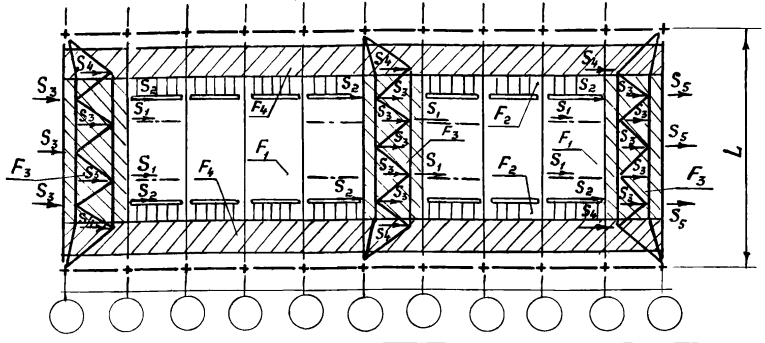
Сравнивают полученные расчетные усилия с несущей способностью стержней принятой марки связевой фермы.

Схемы распределения сейсмических нагрузок $S_1 - S_5$

1. При связевых фермах, расположенных в торце отсека



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



Таблица

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

Пример назначения поперечных связевых ферм в плоскости верхних поясов стропильных ферм приведен на докум. 47КМ, листы 1, 2.

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

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

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

q (н/м) – вертикальная нагрузка, принимаемая по расчету на особое сочетание и вычисляется в двух вариантах:

а) от покрытия и снегового покрова;

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

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

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

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

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

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

Полученные усилия в нижних поясах стропильных ферм сравнивают с усилиями в марке стропильной фермы, принятой по сортаменту на листах 17–24 выпуска 1 серии 1.460.3–17

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

Сжатые элементы	$\lambda \le 20$	$\lambda \ge 100$	При $20 < \lambda < 100$ $m_{кр}$ принимают по интерполяции
	$m_{кр} = 1{,}20$	$m_{кр} = 1{,}0$	
Растянутые элементы	$m_{кр} = 1{,}4$		

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

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

Установку дополнительных стоек и шпренгелей предусматривают при усилии сжатия в нижнем поясе стропильной фермы.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Парионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Архангельева	
Рук. бриг.	Лехова	
Проверил	Лехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с – 43 КМ

Указания по проверке нижних поясов стропильных ферм, входящих в состав горизонтальных связевых ферм

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

20860 53 Тираж 03

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

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. Определяют горизонтальные сейсмические нагрузки „S" от торцевой стены, приложенные в узлах опирания стоек торцевого фахверка на связевую ферму (см. докум. 51КМ).
2. Определяют усилия в раскосах и в элементах пояса связевой фермы (при шаге ферм 12м) и по сортаменту на докум. 16КМ настоящего выпуска принимают необходимые сечения раскосов (В1 и В2) и элементов пояса (В1 и В2)
3. Принятые сечения сравнивают с сечениями элементов связевой фермы, требуемыми в соответствии с таблицами на листе 37 Выпуска 1 по расчету на ветровые нагрузки и принимают сечения с большей несущей способностью
4. Если усилия в опорном раскосе связевой фермы при схеме с восходящим от опоры раскосом (докум 9КМ-12КМ) по расчету на ветровую или на сейсмическую нагрузку превышают несущую способность раскосов, приведенную в сортаменте на докум 16КМ, устанавливают дополнительный раскос „Г". Усилие в опорном раскосе при этом принимают с коэффициентом 0,6.

Усилия от единичных нагрузок в элементах горизонтальных связей, расположенных в плоскости нижних поясов стропильных ферм, приведены на листе 86 Выпуска 1 серии 1.460.3-17.

Указания по выбору марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек, расположенных по рядам колонн.

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

S_1 – горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связевой фермы „РФ", расположенной в плоскости верхних поясов стропильных ферм, с учетом местной сейсмической нагрузки, расположенной непосредственно над рядами колонн, или с диска жесткости „Д", образованного профилированным настилом и прогонами, и приложенная в уровне верхнего пояса вертикальной связи. Значения S_1 определяют в соответствии с таблицами на докум. 51КМ.

S_2 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, передающаяся со связевой фермы по нижним поясам стропильных ферм и со стойки торцевого фахверка, расположенной у колонны, и приложенная в уровне нижнего пояса вертикальных связей и распорок. Значения S_2 определяют в соответствии с таблицей на докум. 51КМ.

S_3 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от продольной стены, передающаяся с опорных стоек и приложенная в уровне нижнего пояса вертикальных связей и распорок. Значения S_3 определяют в соответствии с таблицей на докум. 52КМ.

2. По таблицам на докум. 45КМ определяют расчетные нагрузки S_B, S_H, N, и R, непосредственно воздействующие на вертикальную связь, распорку или опорную стойку (с учетом отпора железобетонных колонн или с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью в надкрановой части колонн).
3. По сортаментам на докум 16КМ–19КМ принимают необходимую марку с допускаемыми расчетными нагрузками, равными или большими, чем значение нагрузок, вычисленных по настоящим указаниям

Принятую марку проверяют на воздействие ветровых нагрузок.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шуболов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-44 КМ

Указания по проверке раскосов и пояса связевой фермы на сейсмическую нагрузку и указания по выбору марок вертикальных связей, распорок и опорных стоек

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

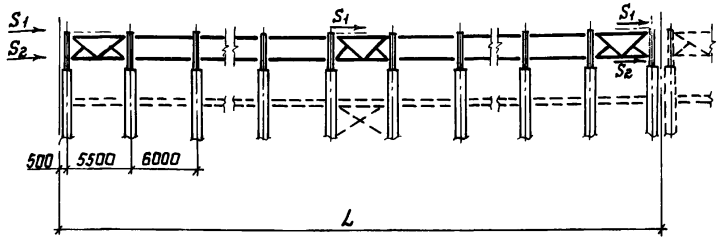
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Тип здания: Колонны

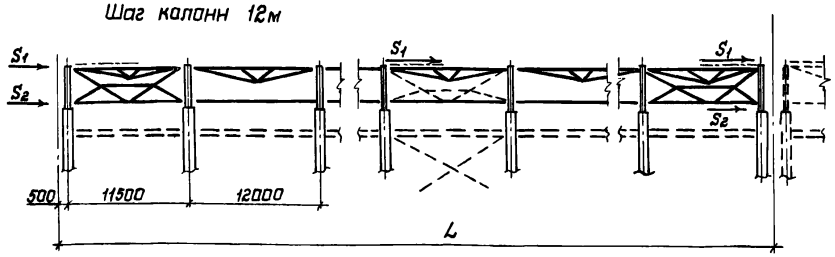
С мостовыми и без мостовых кранов железобетонные

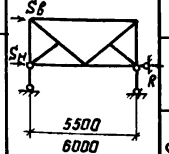
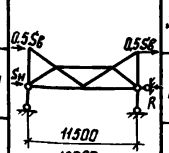
Схемы расположения вертикальных связей и распорок по крайним и средним рядам колонн

Шаг колонн 6м



Шаг колонн 12м



Вид связей, стойки	Расчетная схема и схема приложения нагрузок	Значение расчетных нагрузок N; Sв; Sн; R. N - для распорок; Sв, Sн - для вертикальных связей; R - для связевых стоек	
		Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва
Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$
Распорки		$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$	$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$
Стойки		$R = \frac{\Sigma S_1 + S_2}{n}$	$R = \frac{\Sigma S_1 + 2S_2}{n}$
Вертикальная связь*		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$
Распорки*		$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-3}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{3}{n}$	$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-6}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{3}{n}$
Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$
Распорки		$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$	$N = S_1 + S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{2}{n}$
Стойки		$R = \frac{\Sigma S_1 + S_2}{n}$	$R = \frac{\Sigma S_1 + 2S_2}{n}$
Вертикальная связь*		$S_в = S_1$; $S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-1}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$	$S_в = S_1$; $S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-2}{n}\right) - \Sigma S_1 \frac{1}{n}$

*) Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходима установить дополнительные раскосы б'

n - количество колонн в ряду.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларианов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Арсентьева	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-45КМ

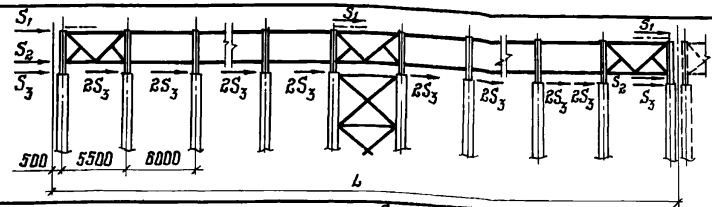
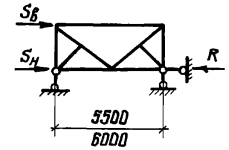
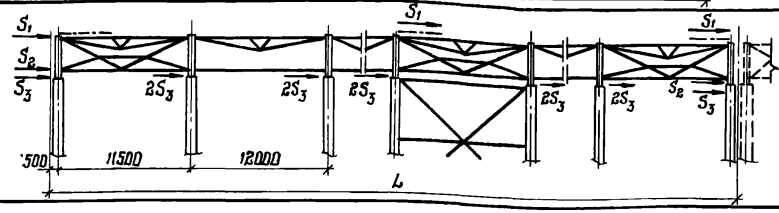
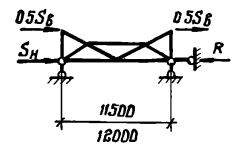
Указания по определению нагрузок на вертикальные связи, распорки и стойки при продольном сейсмическом воздействии

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 55 Формат А3

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

Вид связей, стойки	Значение расчетных нагрузок N; SB; SH; R; N – для распорок; SB; SH – для вертикальных связей; R – для связевых стоек					
	Крайний ряд колонн				Средний ряд колонн	
	Четное количество колонн в ряду		Нечетное количество колонн в ряду			
	Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва	Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва	Здание с антисейсмическим швом	Здание без антисейсмического шва
Вертикальная связь	$S_B = S_1$					
	$S_H = S_2 + S_3$				$S_H = S_2$	
Вертикальная связь*	$S_B = S_1$					
	$S_H = 0{,}5S_2 + S_3$				$S_H = 0{,}5S_2$	
Распорки	$N = S_1 + S_2 + S_3\,(n-3)$		$N = S_1 + S_2 + S_3\,(n-2)$		$N = S_1 + S_2$	
Распорки**	$N = S_1 + S_2 + S_3\,(2K_1, n-3)$				———	
Опорные стойки (связевые) при 3 связях на блок	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + S_3\,(n-3)$	$R = 1{,}5S_1 + S_2 + S_3\,(n-3)$	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2 + S_3\,(n-2)$	$R = 1{,}5S_1 + S_2 + S_3\,(n-2)$	$R = 1{,}5S_1 + 0{,}5S_2$	$R = 1{,}5S_1 + S_2$
Опорные стойки (связевые) при 2 связях на блок	$R = S_1 + 0{,}5S_2 + S_3\,(n-3)$	$R = S_1 + S_2 + S_3\,(n-3)$	$R = S_1 + 0{,}5S_2 + S_3\,(n-2)$	$R = S_1 + S_2 + S_3\,(n-2)$	$R = S_1 + 0{,}5S_2$	$R = S_1 + S_2$

* Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы Б'

** Определение расчетных нагрузок для распорок при размещении связи по колоннам не в середине блока $K_1 \geq 0{,}5$

n – количество колонн в ряду

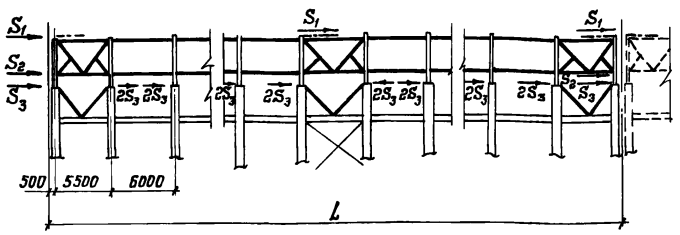
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Тип здания: С мостовыми кранами

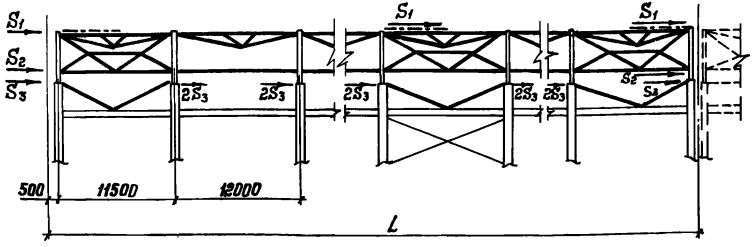
Колонны: Стальные

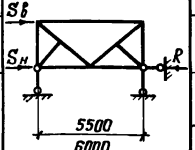
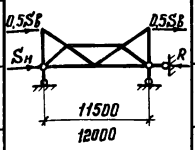
Схемы расположения вертикальных связей и распорок по крайним и средним рядам колонн

Шаг колонн 6м



Шаг колонн 12м



Вид связей, стойки	Расчетная схема и схема приложения нагрузок	Значение расчетных нагрузок N; Sв; Sн; R. N-для распорок; Sв, Sн-для вертик. связей; R-для связевой стойки	
		Крайние ряды колонн	Средний ряд колонн
Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = 0,5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = 0,5(S_2 - S_1)$
Распорки		$N = S_3\left[\frac{2(n-1)}{K} - 3\right]$	min
Связевая стойка		$R = 0,5S_1 + 0,5S_2 + \frac{S_3(n-1)}{K}$	$R = 0,5(S_1 + S_2)$
Вертикальная связь*		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = -0,5S_1 + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = -0,5S_1$
Распорки*		$N = 0,5S_2 + S_3\left[\frac{2(n-1)}{K} - 3\right]$	$N = 0,5S_2$
Вертикальная связь		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = 0,5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = 0,5(S_2 - S_1)$
Распорки		$N = S_3\left[\frac{2(n-1)}{K} - 3\right]$	min
Связевая стойка		$R = 0,5S_1 + 0,5S_2 + \frac{S_3(n-1)}{K}$	$R = 0,5(S_1 + S_2)$
Вертикальная связь*		$S_в = S_1$	$S_в = S_1$
		$S_н = -0,5S_1 + S_3\left(1 - \frac{n-1}{K}\right)$	$S_н = -0,5S_1$

n – количество колонн в ряду
к – количество связей в ряду

* Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы б'.

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

1.460.3-17.2с-45 КМ

Лист 3

Указания по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие

Проверку на продольное сейсмическое воздействие подстропильных ферм, принятых по расчету на основное сочетание нагрузок, производят в следующем порядке:

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

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

S_1 – горизонтальная сейсмическая нагрузка, передающаяся со связевой фермы „ГФ", расположенной в плоскости верхних поясов стропильных ферм, с учетом местной сейсмической нагрузки, расположенной непосредственно над подстропильными фермами, или с диска жесткости „Д", образованного профилированным настилом и прогонами, и приложенная в уровне верхнего пояса подстропильной фермы. См. докум. 51КМ.

S_2 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от торцевой стены, передающаяся со связей по нижним поясам стропильных ферм и со стойки фахверка, расположенной у колонны, и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы. См. докум. 51КМ.

S_3 – горизонтальная сейсмическая нагрузка от продольной стены, передающаяся с опорных стоек и приложенная в уровне нижнего пояса подстропильной фермы. См. докум. 52КМ.

2. В зависимости от типа здания (с мостовыми кранами или бескрановые, со стальными или железобетонными колоннами) и расположения подстропильных ферм вдоль здания по докум. 46КМ лист 2 принимают расчетную схему подстропильной фермы, схему приложения нагрузок и формулы для определения расчетных нагрузок $S_в$ и $S_н$, непосредственно воздействующих на подстропильную ферму (с учетом отпора железобетонной колонны или с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок).
3. Усилия в стержнях подстропильной фермы, полученные при расчете её на нагрузки по п.п. 1 и 2 данных указаний, сравнивают с усилиями в стержнях фермы, принятой по сортаменту на листах 30, 31 выпуска 1.
При сравнении необходимо иметь в виду, что из-за кратковременности действия сейсмической нагрузки несущую способность элементов принимают с учетом дополнительного коэффициента „$m_{кр}$" в соответствии с таблицей:

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

При расчете крепления „$m_{кр}$" не учитывают. В случае превышения усилий необходимо заменить сечение нижнего пояса или принять следующую марку подстропильной фермы.

Директор	Кузнецов	
Гл.инженер	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Мокрушина	

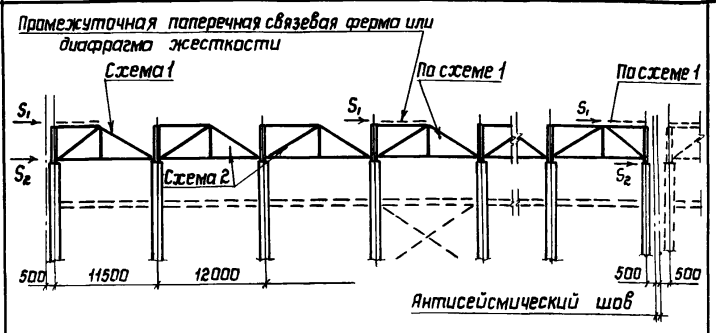
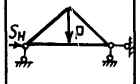
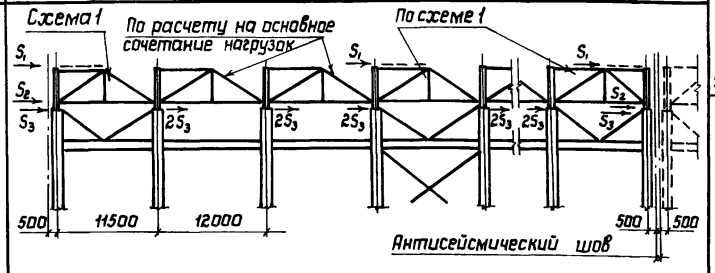
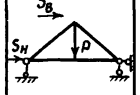
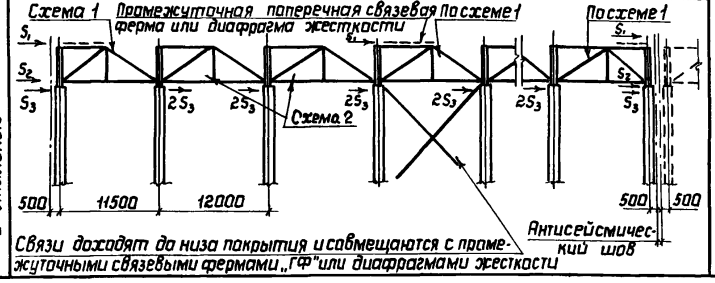
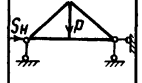
1.460.3-17.2с – 46КМ

Указания по проверке подстропильных ферм на продольное сейсмическое воздействие

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Тип здания	Материал колонн	Расположение расчетных схем подстропильных ферм по длине здания	Расчетные схемы связевых подстропильных ферм и схемы приложения нагрузок: Схема 1	Схема 2	Значения расчетных горизонтальных нагрузок: Схема 1 — Здание с антисейсмическим швом	Схема 1 — Здание без антисейсмического шва	Схема 2 — Здание с антисейсмическим швом	Схема 2 — Здание без антисейсмического шва
С мостовыми кранами и без кранов	Железобетонные				$S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{n-1}{n}\right) - \sum S_1 \frac{1}{n}$ * $S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-1}{n}\right) - \sum S_1 \frac{1}{n}$	$S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) - \sum S_1 \frac{1}{n}$ * $S_в = S_1$ $S_н = S_2\left(\frac{0{,}5n-2}{n}\right) - \sum S_1 \frac{1}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$ $S^*_н = S_2\left(\frac{n-2}{n}\right) + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$	$S_н = S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$ $S^*_н = S_2\left(\frac{n-4}{n}\right) + S_1 - \sum S_1 \frac{2}{n}$
С мостовыми кранами	Стальные			—	Крайний ряд колонн $S_в = S_1$; $S_н = 0{,}5(S_2 - S_1) + S_3\left(1 - \frac{n-1}{k}\right)$ $S^*_в = S_1$; $S^*_н = -0{,}5S_1 + S_3\left(1 - \frac{n-1}{k}\right)$ Средний ряд колонн $S_в = S_1$; $S_н = 0{,}5(S_2 - S_1)$ $S^*_в = S_1$; $S^*_н = 0{,}5S_1$		—	—
Без мостовых кранов	Железобетонные и стальные				Крайний ряд колонн $S_в = S_1$; $S_н = S_2 + S_3$ $S^*_в = S_1$; $S^*_н = 0{,}5S_2 + S_3$ Средний ряд колонн $S_в = S_1$; $S_н = S_2$ $S^*_в = S_1$; $S^*_н = 0{,}5S_2$		Крайний ряд колонн $S_н = S_1 + S_2 + S_3\ (2к_1 n - 3)$ $S^*_н = S_1 + S_2 + S_3\ (2к_1 n - 3)$ Средний ряд колонн $S_н = S_1 + S_2$ $S^*_н = S_1 + S_2$	

* Определение расчетных нагрузок для тех случаев, когда в горизонтальных связях по нижнему поясу стропильных ферм необходимо установить дополнительные раскосы „б"

П - количество колонн в ряду

К - количество связей в ряду

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

1.460.3-17.2с-46КМ

Лист 2

Пример назначения связей покрытия для здания с кровлей по профилированному настилу

Задано: Трехпролетное здание пролетами 30м, 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 1750мм (фонарь принимается по серии 1.464-11/82 вып.1). Здание сооружается в III районе по весу снегового покрова и в IV районе по скоростному напору ветра. Тип местности - А. Расчетная сейсмичность здания - 9 баллов.

1. Определение размеров сейсмических отсеков.

Определяем количество и длины сейсмических отсеков в соответствии с указаниями п. 3.1.3 пояснительной записки, при длине здания 180м принимаем 2 отсека длиной 96 и 84м.

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

Подбор сечений элементов связей.

Расчет следует производить в соответствии с указаниями на докум. 42КМ лист 1.

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

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

$Q = (30-3) \cdot 96 (1373 \cdot 0,9 + 1373 \cdot 0,5) = 4982$ кН

$\beta = 2,0$ (значение коэф. принята условно, действительное значение определяется при расчете каркаса).

$K_1 = 0,25$; $K_2 = 1$; $A = 0,4$; $K_\psi = 1$ (по СН и П II-7-81).

$\eta = 1$

$(30-3) \cdot 96$ - площадь, с которой собирается нагрузка „S_1", передающаяся на связи.

$1373 \cdot 0,9$ и $1373 \cdot 0,5$ - расчетные нагрузки от покрытия и снега (вПо)

$S_1 = 0,25 \cdot 1 \cdot 4982 \cdot 0,4 \cdot 2,0 \cdot 1 \cdot 1 = 996$ кН.

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

Принимаем: $q^{стены}_{норм.} = 2746$ н/м² (280 кгс/м²); $h_{фермы} = 3,3$м; $h_{парапета} = 0,85$м.

$S_2 = 0,25 \cdot 1 \cdot 2746 \cdot 1,1 \cdot 0,9 (30-6) (\frac{3,3}{2} + 0,85) \cdot 0,4 \cdot 2,0 \cdot 1 \cdot 1 = 33$ кН

— Определяем усилия в поясе связевой фермы:

а) от нагрузки $S_1 = 996$ кН $\quad N_1 = 0,74 \cdot 996 = 737$ кН

б) от нагрузки $S_2 = 33$ кН $\quad N_2 = 0,83 \cdot 33 = 27$ кН

(Усилие от единичной нагрузки принимается по докум. 49КМ).

— Определяем минимально необходимое количество связевых ферм на отсек, исходя из максимального сечения, имеющегося в сортаменте на докум. 22КМ

$K = \frac{N_1}{[N] - N_2} = \frac{737}{344-27} = 2,3$ Принимаем 3 связи „ГФ".

$[N] = 344$ кН несущая способность максимального сечения, имеющегося в сортаменте поясов связей на докум 22КМ

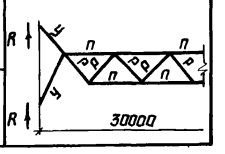
Необходимые по нашему расчету 3 связевые фермы располагаются у торца, у антисейсмического шва и посередине отсека.

— Определяем суммарные усилия в элементах связевых ферм и их сечения, учитывая распределение сейсмических нагрузок: 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 приведено в нижеследующей таблице 1:

Таблица 1

Обозначение стержня	Усилия от единичной нагрузки $\Sigma S_1 = 1$кН, кН	Усилия от фактической нагрузки $\frac{S_1}{3} = 332$кН, кН	Усилия от единичной нагрузки $\Sigma S_2 = 1$кН, кН	Усилия от фактической нагрузки $S_2 = 33$кН, кН	Расчетные усилия от $\frac{S_1}{3} + S_2$, кН	Принятая марка „ГФ"	Несущая способность стержней, кН	Схема связевой фермы и обозначение стержней
П	-0,74	-246	-0,83	-27	-273	ГФ30-6	-344	
Р	-0,51	-169	-0,65	-21	-190		-235	
У	-0,29	-96	-0,29	-10	-106		-133	



Усилия от единичных нагрузок приведены на докум 49КМ

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Макрушина	

1.460.3-17.2с-47 КМ

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

Стадия	Лист	Листов
П	1	4

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

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

Количество связевых ферм, их расположение и марки принимаем по пролету без фонаря.

Вычисляем значения сейсмических нагрузок S_1–S_5. Характеристики нагрузок и их вычисление см. в таблице 2

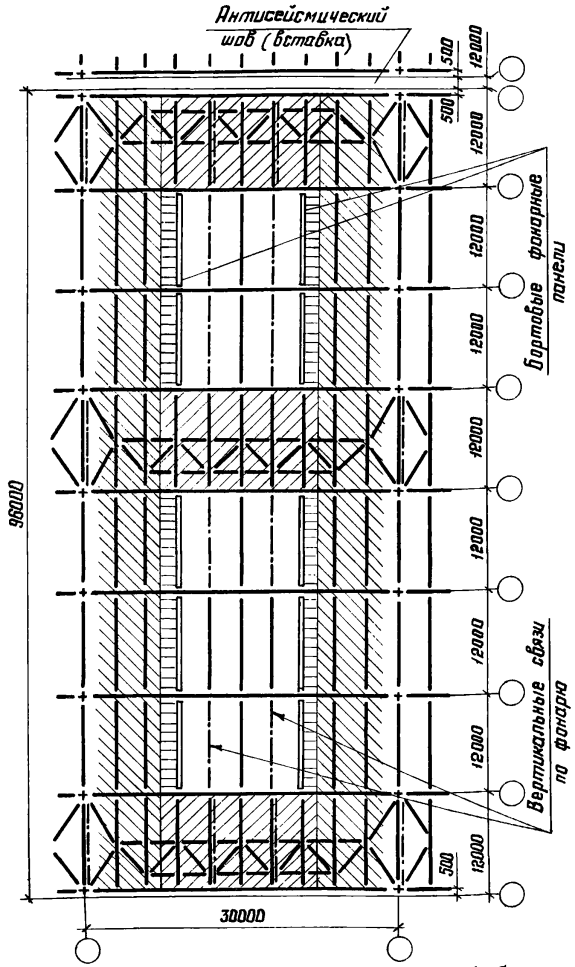


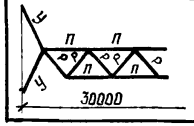
Таблица 2

Схемы нагрузок	Характеристика нагрузок	Вычисление нагрузок	Нагрузка, кН	Примечание
Схема 1	Нагрузка от покрытия и снега на всем фонаре, от 40% фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания и т.д.) и от торцевой панели фонаря приложена в местах крепления вертикальных связей по фонарю к поясу стропильных ферм и равномерно распределяется между связевыми фермами	$\Sigma S_1 = 0{,}25 \cdot 1{,}0[6{,}0 \cdot 12(1373 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}5 + 1373 \cdot 0{,}9) \cdot 0{,}001 + 4 \cdot 41 \cdot 0{,}9 + 2 \cdot 0{,}4 \cdot 5 \cdot 37] \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0$ 1373 Па – нагрузка от снега 1373 Па – нагрузка от покрытия 37 кН – вес фонарной панели 41 кН – вес торцевой панели фонаря	$\Sigma S_1 = 316$	$K_1 = 0{,}25$ $K_2 = 1{,}0$ $A = 0{,}4$ $K_\varphi = 1{,}0$ $\eta = 1{,}0$ Значение коэф. $\beta = 2{,}0$ в примере принято условно, фактическое его значение определяется при расчете каркаса здания
Схема 2	Нагрузка в размере 60% от фонарных панелей (с остеклением, механизмами открывания) и от покрытия и снега 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.	$\Sigma S_2 = 0{,}25 \cdot 1{,}0[2 \cdot 0{,}6 \cdot 5 \cdot 37 + 60 \cdot 2 \cdot 1{,}5(1373 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}5 + 1373 \cdot 0{,}9) \cdot 0{,}001] \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0$	$\Sigma S_2 = 116$	
Схема 3	Нагрузка от покрытия и снега с участка перед фонарем передаётся через прогоны в узлы связевых ферм, расположенных перед торцом фонаря	$\Sigma S_3 = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 12(1373 \cdot 0{,}5 + 1373 \cdot 0{,}9) \cdot 0{,}001 \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0$ 5 – количество прогонов 3×12 – грузовая площадь на прогон	$3\Sigma S_3 = 207$	
Схема 4	Нагрузка от покрытия и снега расположена на внефонарной зоне пролёта. Через прогоны передаётся в узлы связей ферм и распределяется между связями равномерно.	$\Sigma S_4 = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 12(1373 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}5 \cdot 1373 \cdot 0{,}9) \cdot 0{,}001 \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0$ 4·8 – количество прогонов 3·12 – грузовая площадь на прогон	$\Sigma S_4 = 459$	
Схема 5	Нагрузка от торцевой стены в пределах верхней половины стропильной фермы и парапета, приложена к связевой ферме, расположенной в торце здания.	$\Sigma S_5 = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 4 \cdot 2{,}75 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}9 \cdot 6\left(\frac{3{,}3}{2} + 0{,}85\right) \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0$ 4 – количество стоек фахверка 2,75 кН/м² – вес 1 м² стены	$\Sigma S_5 = 33$	

Итого: 1131 кН

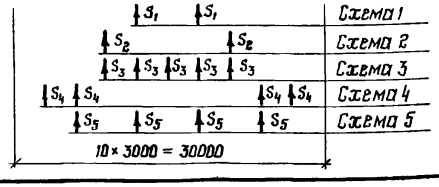
Определяем суммарные расчетные усилия в элементах связевой фермы (см. таблицу 3) и сравниваем их с несущей способностью стержней принятой марки по пролету без фонаря (ГФ30-7)

Таблица 3

Схема связевой фермы „ГФ" и обозначение стержней	Стержень	Схемы расположения сейсмических нагрузок (см. докум. 42 КМ лист 2, док 47 КМ п 2)										Суммарные усилия, кН	Усилия в стержнях марки ГФ30-7	Принятая марка „ГФ"
		Схема 1		Схема 2		Схема 3		Схема 4		Схема 5				
		Усилия от нагрузок, кН												
		един. $\Sigma S_1 = 1$ кН	факт. $\frac{\Sigma S_1}{3} = 105$ кН	един $\Sigma S_2 = 1$ кН	факт $\frac{\Sigma S_2}{3} = 39$ кН	един. $\Sigma S_3 = 1$ кН	факт. $\Sigma S_3 = 69$ кН	един. $\Sigma S_4 = 1$ кН	факт $\frac{\Sigma S_4}{3} = 153$ кН	един. $\Sigma S_5 = 1$ кН	факт. $\Sigma S_5 = 33$ кН			
	п	1,25	131	0,84	33	1,17	81	0,21	32	0,83	27	304	341	ГФ 30-7
	р	0,65	68	0,65	25	0,65	45	0,33	50	0,65	21	209	235	
	у	0,29	30	0,29	11	0,29	20	0,29	44	0,29	10	115	133	

Усилия от единичных нагрузок приведены на докум. 49 КМ

Схемы расположения сеисмических нагрузок S_1–S_5



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

1.460.3-17.2с-47 КМ

Лист 2

20860 61 Формат А3

Расчет связей по нижним поясам стропильных ферм

Расчет производится в соответствии с указаниями на докум. 44КМ

– Определяем сечение элементов связевой фермы при расчете ее на ветровую нагрузку. Для нашего примера в здании пролетом 30м, высотой до верха колонн 18м, сооружаемого в IV районе по скоростному напору ветра, требуются сечения пояса „В1" и „В2", „В3" из электросварных круглых труб Тр.114×3 и Тр.159×3,5; раскосов Р1 и Р2
– из Тр.168×4. См. листы 32; 37, выпуска 1;
– Определяем горизонтальные сейсмические нагрузки на связевую ферму от торцевой стены (приложенные в узлах опирания стоек торцевого фахверка).

Нагрузка, приходящаяся в один узел связей:

$S_T = K_1 \cdot K_2 \cdot Q \cdot F \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}75 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}1 \left(\frac{18}{2} + 1{,}65\right) \cdot 6 \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 = 35$кН

где: $K_1 = 0{,}25$; $K_2 = 1{,}0$; $A = 0{,}4$; $K_\psi = 1{,}0$; $\eta = 1{,}0$ (По СНиП II-7-81)

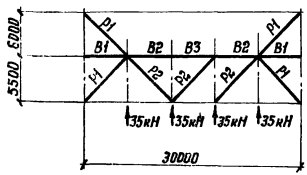
$Q = Q_{ст} \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}1$; $Q_{стены} = 2{,}75$ кН/м²

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

$F = \left(\frac{18}{2} + 1{,}65\right) \cdot 6 = 63{,}9$ см² – площадь, с которой собирается нагрузка S_T.

$\beta = 2{,}0$ – значение коэффициента принято условно. Фактическое значение определяется при расчете каркаса здания;

– Определяем усилия в элементах связевой фермы от сейсмической нагрузки.



а) в раскосах Р1 – 52кН
Р2 – 52кН

б) в поясе В1 – 0
В2; В3 – 115кН

Усилия от единичных нагрузок приведены на листе 86 выпуска 1.

По сортаменту на докум. 16КМ принимаем сечения из электросварных круглых труб не менее, чем сечения, принятые по расчету на ветровую нагрузку, т. е.
раскосы Р1 и Р2 – Тр. 168×4
пояса В1 и В2; В3 – Тр. 114×3 и Тр. 159×3,5

Проверка нижнего пояса стропильной фермы, входящего в состав связевой фермы, расположенной в торце здания, на воздействие сейсмической нагрузки от торцевой стены (проверка производится в соответствии с указаниями на докум. 43КМ)

В соответствии с расчетом на основное сочетание нагрузок в торце здания принята стропильная ферма марки ФСТ30-20.6 (по сортаменту на листе 22 серии 1.460.3-17, вып.1).

Определяем вертикальную нагрузку на ферму при особом сочетании нагрузок:

I вариант (от покрытия) – $Q = 1373 \cdot 0{,}9 \cdot 6 = 7414$ н/м

II вариант (от покрытия и снега) – $Q = (1373 \cdot 0{,}9 + 1373 \cdot 0{,}5) \cdot 6 = 11533$ н/м

Определяем горизонтальную сейсмическую нагрузку в узел связевой фермы (от торцевой стены): $S = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}75 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}9 \left(\frac{18}{2} + 1{,}65\right) \cdot 6 \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 = 35$ кН.

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

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок, кН									Примечание
	вертикальной			горизонтальной			суммарные			
	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	
Вертикальная – от покрытия Горизонтальная – нагрузка от торцевой стены, вызывающая в поясе сжатие	+97	+235	+281	-76	-76	-115	+21	+159	+166	Усилия от единичных нагрузок на листах 80 и 86 вып 1
Вертикальная – от покрытия и снега Горизонтальная – нагрузка от торцевой стены, вызывающая в поясе растяжение	+150	+365	+437	+76	+76	+115	+226	+441	+552	

Определяем усилия в нижнем поясе фермы при действии ветровых нагрузок

Комбинации нагрузок	Усилия от нагрузок, кН									Примечание
	вертикальной			горизонтальной			суммарные			
	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	Н1	Н2	Н3	
Вертикальная – от покрытия Горизонтальная – нагрузка от ветра с наветренной стороны	+107	+261	+312	-102	-102	-154	+5	+159	+158	Нагрузка в узел фермы с наветренной стороны – 47кН; с заветренной – 35 кН
Вертикальная – от покрытия и снега. Горизонтальная – нагрузка от ветра с заветренной стороны	+215	+522	+624	+76	+76	+115	+291	+598	+739	

Суммарные усилия в нижнем поясе стропильной фермы при действии сейсмических или ветровых нагрузок не превышают расчетных усилий в ферме марки ФСТ30-20.6, принятой на основное сочетание, поэтому ферму ФСТ30-20.6 принимаем без изменений.

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

(Выбор марки вертикальной связи производится в соответствии с указаниями на докум. 44КМ; 45КМ).

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

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

$S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 (S\delta/\phi + S\phi)$, где $S\delta/\phi$, $S\phi$ – нагрузка с бесфонарного пролета и пролета с фонарем соответственно

$S\delta/\phi$ = 996 кН по докум. 47КМ, лист 1; $S\phi$ = 1131 кН по докум. 47КМ, лист 2

$S_1' = \frac{1}{3} \cdot 0{,}5 (996 + 1131) = 355$ кН;

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

$S_1'' = 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 96 (1373 \cdot 0{,}9 + 1373 \cdot 0{,}5) \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 = 37$ кН;

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

$S_2 = 35 \cdot 6 = 210$ кН, где 35кН – нагрузка в узел связевой фермы

–Вычисляем значения сейсмических расчетных нагрузок $S_в$; $S_н$; N и R (см докум. 45КМ, лист 3), непосредственно воздействующих на вертикальную связь, распорки и опорную стойку (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок)

В соответствии с указаниями на докум 45КМ, лист 3 для зданий со стальными колоннами с мостовыми кранами вычисляем нагрузки:

а) на вертикальные связи

$S_в = S_1' + S_1'' = 355 + 37 = 392$ кН

$S_н = 0{,}5 (S_2 - S_1) = 0{,}5 (210 - 392) = -91$ кН; $S_в + S_н = 301$ кН

б) на распорки – принимаем тіл сечение по сортаменту;

в) на связевую стойку

$R = 0{,}5 (S_1 + S_2) = 0{,}5 (392 + 210) = 301$ кН

По сортаменту на докум. 18КМ, по усилиям $S_в$ и $S_н$ принимаем марку вертикальной связи ВС8, имеющую несущую способность

$S_в + S_н = 576$ кН при этом $0{,}5 S_в = 231$ кН

Принятую марку связи ВС8 проверяем на воздействие ветровой нагрузки, используя формулы для вычисления расчетных нагрузок $S_в$ и $S_н$, непосредственно воздействующих на вертикальную связь (с вычетом нагрузки, воспринимающейся вертикальной связью по колоннам выше уровня подкрановых балок), приведенные на докум. 45КМ лист 3

$W = 0{,}8 \cdot P_0 \cdot 1{,}2 \cdot K \cdot F = 0{,}8 \cdot 539 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}32 \cdot 3{,}6 \cdot 12 = 30$ кН

$S = 0{,}8 \cdot P_0 \cdot 1{,}2 \cdot K \cdot F = 0{,}8 \cdot 539 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}27 \left(\frac{3{,}3}{2} + 0{,}85\right) \cdot 30 = 49$ кН

$S_1 = S + 0{,}5W = 49 + 15 = 64$ кН

$S_2 = 0{,}8 \cdot P_0 \cdot 1{,}2 K \cdot F = 0{,}8 \cdot 539 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}2 \left(\frac{18}{2} + \frac{3{,}3}{2}\right) \cdot 30 = 198$ кН

где: W – ветровая нагрузка с торца фонаря;

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

S_2 – ветровая нагрузка с торца здания;

0,8 – аэродинамический коэффициент для наветренной поверхности;

P_0 = 539 Па (55 кгс/м²) – скоростной напор ветра;

1,2 – коэффициент перегрузки;

K – коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора по высоте;

F – ветровая площадь

Для зданий с мостовыми кранами со стальными колоннами в соответствии с докум. 45КМ, лист 3:

$S_в = S_1 = 64$ кН – в уровне верхнего пояса вертикальных связей

$S_н = 0{,}5 (S_2 - S_1) = 67$ кН – в уровне нижнего пояса вертикальных связей.

Так как нагрузки от ветра не превышают нагрузок сейсмических, марку вертикальных связей ВС8 после проверки её на ветровую нагрузку принимаем без изменения.

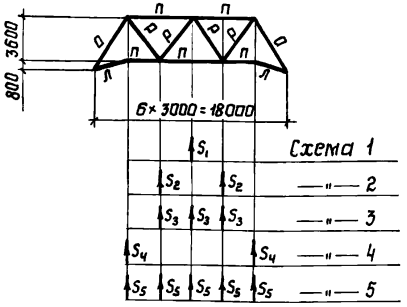
По сортаменту на докум. 19КМ и усилию R = 301 кН принимаем марку опорной стойки ССК6, учитывая, что $0{,}5 S_в = 196$ кН.

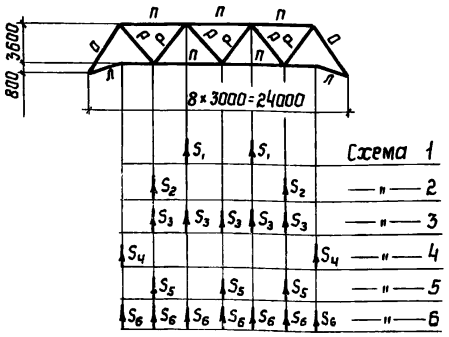
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Усилия от единичных нагрузок $\Sigma S=1$ кН в элементах поперечных связевых ферм (гф), расположенных в плоскости верхних поясов стропильных ферм

Шаг стропильных ферм 6м

Схемы связевых ферм и нагрузок

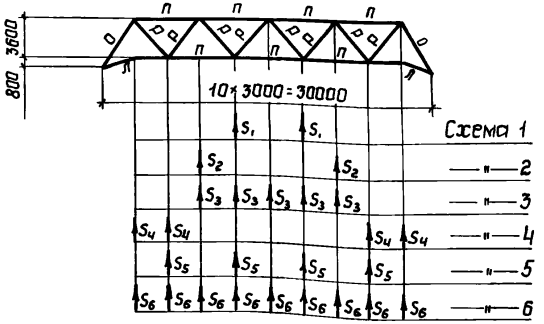




Элементы связевой фермы „гф"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	П	1,25	0,84	0,97	0,42	0,75	–
	Л	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	–
Раскосы	О	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	–
	Р	0,65	0,65	0,65	0	0,39	–
Пояса	П	1,25	0,84	1,17	0,42	1,11	0,95
	Л	0,43	0,43	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

Шаг стропильных ферм 6м

Схемы связевых ферм и нагрузок



Элементы связевой фермы „гф"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		Усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	П	1,67	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

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Зав.отд.	Беляев	
Гл.констр.	Шубалов	
Гл.инж.пр.	Арсентьева	
Рук.бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-48КМ

Усилия от единичных нагрузок в элементах ферм „гф" Шаг стропильных ферм 6м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

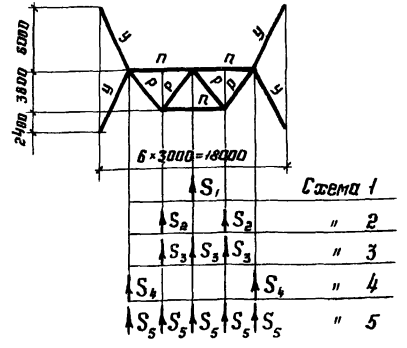
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

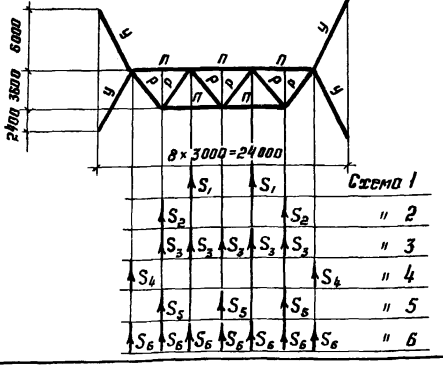
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

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

Шаг стропильных ферм 12м

Схемы связевых ферм и нагрузок

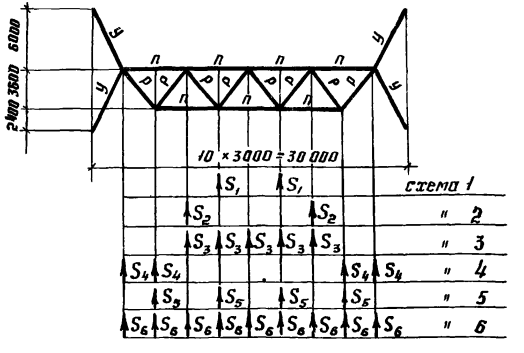




Элементы связевой фермы	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	п	0,83	0,42	0,55	0,01	0,33	—
Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0	0,39	—
	у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	—
Пояса	п	0,84	0,42	0,75	0,01	0,69	0,54
Раскосы	р	0,65	0,65	0,65	0	0,65	0,46
	у	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

Шаг стропильных ферм 12м

Схемы связевых ферм и нагрузок



Элементы связевой фермы "ГФ"	Обозначение стержня	Нагрузки по схеме 1	2	3	4	5	6
		усилия в элементах связевых ферм, кН					
Пояса	п	1,25	0,84	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

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с -49КМ

Усилия от единичных нагрузок в элементах ферм "ГФ". Шаг стропильных ферм 12 м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Таблица 1

Расчетные нагрузки Q от покрытия и снега в кН(тс) (с площади F), вызывающие инерционную силу в уровне верхнего пояса стропильных ферм при сейсмическом воздействии

F, м²	Расчетная нагрузка от покрытия $Q_1 = q_1 \cdot F \cdot n_{c1}$, кН(тс)	Снеговой район							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Расчетная нагрузка от снега $q_2 = q_{\nu 2} \cdot F \cdot n_{c2}$, кН(тс)				Суммарная расчетная нагрузка от покрытия и снега $Q = Q_1 + Q_2$, кН(тс)			
3×6	22,3 (2,27)	6,2 (0,63)	8,8 (0,90)	12,4 (1,26)	19,9 (2,03)	28,5 (2,90)	31,1 (3,17)	34,7 (3,53)	42,2 (4,30)
3×12	44,5 (4,54)	12,4 (1,26)	17,7 (1,80)	24,7 (2,52)	39,7 (4,05)	56,9 (5,80)	62,2 (6,34)	69,2 (7,06)	84,2 (8,59)

Таблица 2

Расчетные нагрузки от покрытия и снега (для основного сочетания нагрузок)

Расчетная нагрузка от покрытия q_1, Па(кгс/м²)	Снеговой район			
	I	II	III	IV
	Расчетная нагрузка от снега $q_2 = n \cdot \rho_0 \cdot C$, Па (кгс/м²)			
1373 (140)	686 (70)	981 (100)	1373 (140)	2206 (225)

Таблица 3

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

q_1; q_2 - расчетные нагрузки от покрытия и снега соответственно приняты по таблице 2.

n_{c1}=0,9, n_{c2}=0,5 - коэффициенты особого сочетания для покрытия и снега соответственно.

n - коэффициент перегрузки

ρ_0 - вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

C - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. т.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-50КМ

Расчетные нагрузки от покрытия и снега. Таблица переходных коэффициентов.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

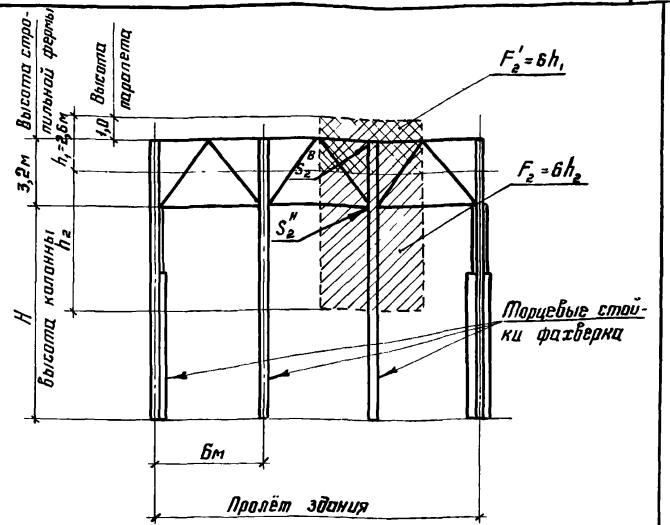
Расчетные значения продольной сейсмической нагрузки S в здании с расчетной сейсмичностью 7 баллов при $\beta = 1$ *)

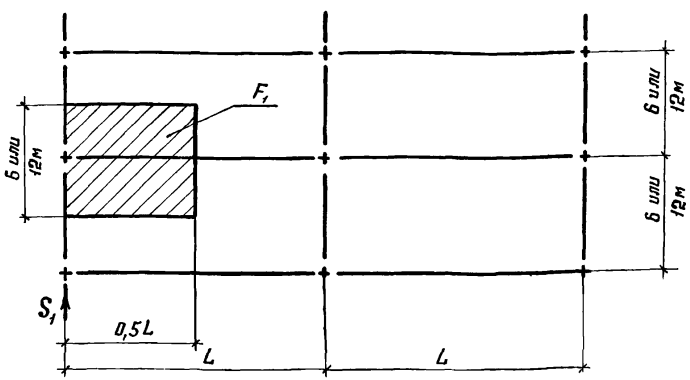
От покрытия и снега. Таблица 1

Шаг стропильных ферм, м	Снеговой район	Пролёт здания, м: 18	24	30
		Значение сейсмической нагрузки S, от покрытия и снега с площади F_1, кН (тс)		
6	I	2,2 (0,22)	2,8 (0,29)	3,5 (0,36)
	II	2,4 (0,24)	3,1 (0,32)	3,9 (0,40)
	III	2,5 (0,26)	3,4 (0,35)	4,3 (0,44)
	IV	3,1 (0,32)	4,2 (0,43)	5,3 (0,54)
12	I	4,2 (0,43)	5,7 (0,58)	7,1 (0,72)
	II	4,7 (0,48)	6,2 (0,63)	7,7 (0,79)
	III	5,2 (0,53)	7,0 (0,71)	8,6 (0,88)
	IV	6,4 (0,65)	8,4 (0,86)	10,6 (1,08)

От торцевой стены. Таблица 2.

Высота колонн, H	$h_2 = 0,5H + 1,6$	Значение сейсмической нагрузки S''_2 от торцевой стены с площади F_2	Значение сейсмической нагрузки $S^в_2$ от торцевой стены с площади F'_2
м	м	кН (тс)	кН (тс)
4,8	4,0	1,65 (0,168)	1,07 (0,109)
6,0	4,6	1,89 (0,193)	
7,2	5,2	2,15 (0,219)	
8,4	5,8	2,39 (0,244)	
9,6	6,4	2,64 (0,269)	
10,8	7,0	2,88 (0,294)	
12,0	7,6	3,12 (0,319)	
13,2	8,2	3,38 (0,345)	
14,4	8,8	3,63 (0,370)	
15,6	9,4	3,87 (0,395)	
16,8	10,0	4,12 (0,420)	
18,0	10,6	4,36 (0,445)	





$$S''_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot \Pi_c \cdot q \cdot n \cdot F_2 \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta,$$

где: $K_1 = 0,25$; $K_2 = 1$; $\Pi_c = 0,9$ – коэффициент сочетаний;
$q = 2748$ н/м² (280 кгс/м²) – вес 1 м² торцевой стены;
$n = 1,1$ – коэффициент перегрузки; $F_2 = 6h_2$;
$A = 0,1$; $\beta = 1$ – коэффициент динамичности; $K_\psi = 1$; $\eta = 1$

$$S^в_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot \Pi_c \cdot q \cdot n \cdot F'_2 \cdot A \cdot \beta \cdot K_\psi \cdot \eta,$$

где: $F'_2 = 6h_1$

*) При других значениях расчетной сейсмичности здания и других коэффициентах динамичности β расчетное значение сейсмических нагрузок умножается на переходные коэффициенты, приведенные в таблице 3 на докум 50.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Парионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Убарова	

1.460.3-17.2с-51 КМ

Расчетные значения продольных сейсмических нагрузок S, от покрытия и снега и S_2 от торцевой стены.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

20860 67 Формат А3

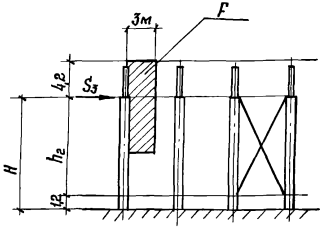
Расчетное значение продольной сейсмической нагрузки S_3 от продольной стены с площади F в здании с расчетной сейсмичностью 7 баллов при коэффициенте динамичности $\beta=1$*

Таблица 1

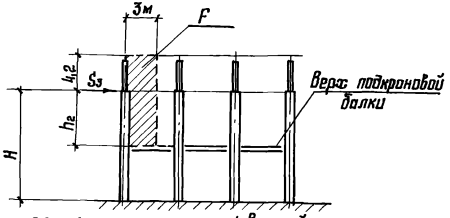
Тип здания	Высота колонн H, м	h_2, м	Значение S_3, кН (тс)
Без мостовых кранов со стальными и железобетонными колоннами (вертикальные связи доходят до низа покрытия).	4,8	3,6	1,16 (0,118)
	6,0	4,8	1,26 (0,128)
	7,2	6,0	1,35 (0,138)
	8,4	7,2	1,45 (0,148)
	9,6	8,4	1,55 (0,158)
	10,8	9,6	1,65 (0,168)
	12,0	10,8	1,75 (0,178)
	13,2	12,0	1,83 (0,187)
	14,4	13,2	1,94 (0,198)
	15,6	14,4	2,04 (0,208)
	16,8	15,6	2,13 (0,217)
	18,0	16,8	2,23 (0,228)
С мостовыми кранами	4,8–18,0	2,8	1,31 (0,134)
		3,5	1,43 (0,146)

...равным 2746 н/м² (280 кгс/м²)

Здания без мостовых кранов
$F=(0{,}5\cdot 0{,}8h_2+4{,}2)\cdot 3$



Здания с мостовыми кранами
$F=(0{,}8h_2+4{,}2)\cdot 3$



0,8 – коэффициент, учитывающий наличие оконных проемов

* При других значениях расчетной сейсмичности здания и других коэффициентах динамичности β расчетное значение сейсмических нагрузок умножается на переходные коэффициенты, приведенные в таблице 3 на докум. 50КМ.

Расчетные сейсмические нагрузки S и S_T от конструкций фонаря в зданиях с расчетной сейсмичностью 7 баллов при коэффициенте динамичности $\beta=1{,}0$*

Таблица 2

От фонарной панели

Шаг стропильных ферм, м	Пролет здания, м			
	18		24, 30	
	Q	S	Q	S
	кН (тс)			
6	15 (1,5)	0,33 (0,034)	21 (2,1)	0,46 (0,047)
12	29 (3,0)	0,67 (0,068)	37 (3,8)	0,84 (0,086)

Таблица 3

От торцевой панели фонаря

Ширина фонаря, м	Q_T	S_T
	кН (тс)	
6	17 (1,7)	0,38 (0,039)
12	41 (4,2)	0,93 (0,095)

Q – вес фонарной панели
Q_T – вес торцевой панели

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Зав. отд.	Беляев	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Арсентьева	
Рук. бриг.	Пехова	
Проверил	Пехова	
Исполнил	Уварова	

1.460.3-17.2с-52КМ

Расчетное значение продольной сейсмической нагрузки S_3 от продольной стены и от конструкций фонаря.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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

gost.e-ecolog.ru