ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия ПК-01-17

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Выпуск IX

Подстропильные фермы с пучковой арматурой для цехов с применением стропильных ферм

МОСКВА 1960

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия ПК-01-17

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Выпуск IX

Подстропильные фермы с пучковой арматурой для цехов с применением стропильных ферм

Рабочие чертежи

РАЗРАБОТАНЫ
Государственным ордена Трудового Красного знамени
проектным институтом
ПРОМСТРОЙПРОЕКТ ГЛАВСТРОЙПРОЕКТА
при госстрое СССР

при участии
НИИЖБ АС и А СССР

УТВЕРЖДЕНЫ
Государственным Комитетом
Совета Министров СССР по делам строительства
/Приказ №134 от 8 марта 1960 г./

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ

МОСКВА 1960

Согласовано НИИ ЖБ
Директор инст. Кортошов
Зав. лаб. ЖБ Васильев
Гл. инж. пр. Добрынин
Нач. СКО Шишкин
Гл. инж. пр. Шишкин

Содержание

Стр.

Пояснительная записка 2-5

Лист 1. Пример схем конструкций покрытия 6

Лист 2. Узлы опирания стропильных и подстропильных ферм. 7

Лист 3. Пример решения продольного температурного шва с применением катковых опор 8

Лист 4. Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3. Сборочный чертеж и расход материалов. 9

Лист 5. Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3. Ополубочный чертеж. 10

Лист 6. Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3. Арматурный чертеж 11

Лист 7. Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3. Арматурные узлы 12

Лист 8. Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Сборочный чертеж и расход материалов. 13

Лист 9. Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Ополубочный чертеж . . . 14

Лист 10. Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Арматурный чертеж . . . 15

Лист 11. Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Арматурные узлы 16

Лист 12. Арматурные каркасы с К-1 по К-6 17

Лист 13. Арматурные каркасы с К-7 по К-16 18

Лист 14. Спецификация на каркасы и арматурные пучки с ПН-1 по ПН-4 19

Лист 15. Закладные детали с М-1 по М-12 и анкерные детали АН-2 и АН-4м 20

Лист 16. Катковые опоры О-2 и О-3. Спецификация. 21

Нач. СКО	Шишкин	
Гл. инж. пр-та	Шишкин	
Рук. группы	Соколов	
Ст. инженер	Анатольев	

Пояснительная записка

I. Общие данные

1. Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи сборных железобетонных предварительно напряженных подстропильных ферм для покрытий зданий с кровлей из рулонных материалов пролетами 18×24 м шагом колонн 12м с применением предварительно напряженных сегментных и арочных стропильных ферм. Выпуск IX разработан взамен выпуска III серии ПК-01-17, который аннулируется.

2. Марки ферм обозначены шифром из буквенного индекса ПФН и цифры. Цифры показывают несущую способность фермы. Для крайних пролетов и пролетов, примыкающих к температурным швам принят дополнительный индекс К, например ПФН-2К.

Выбор марки подстропильной фермы производится по величине сосредоточенной нагрузки $P_д$ с учетом ширины крайних крупнопанельных плит покрытия.

В сосредоточенную нагрузку $P_д$ включены две одинаковые опорные реакции стропильных ферм с учетом их собственного веса и нагрузки от подвесного транспорта, но без учета половины нагрузки от крайних крупнопанельных плит покрытия, которая передается непосредственно на верхний пояс подстропильной фермы. При определении опорных реакций стропильных ферм учитывать перераспределение снега (см. СН 69-59 табл. 3). При загружении подстропильной фермы разными опорными реакциями стропильных ферм (что имеет место при опирании на подстропильную ферму стропильных ферм разных пролетов, стропильных ферм с различными нагрузками, одной стропильной фермы) за нагрузку $P_д$ принимают условную приведенную сосредоточенную нагрузку, определяемую по формуле $P_д = \frac{R}{\alpha}$, где:

R - равнодействующая двух опорных реакций стропильных ферм;

α - коэффициент, зависящий от эксцентриситета равнодействующей „С" по отношению к продольной оси подстропильной фермы (см. табл. 1).

Таблица 1

Значения коэффициента „α" в зависимости от величины „С"				
„С" см	0	5	10	17
α	1	0.85	0.71	0.5

Пример подбора подстропильной фермы, загруженной разными опорными реакциями стропильных ферм, при 3 х метровой ширине крайних крупнопанельных плит покрытия.

Расчетные опорные реакции стропильных ферм 42т и 23т приложены с эксцентриситетом по 15 см по отношению продольной оси подстропильной фермы.

$$R = 42 + 23 = 65; \quad C = \frac{42 \times 15 - 23 \times 15}{65} = \frac{620 - 345}{65} = 4.23$$

$$\alpha = 1.0 - \frac{(1.0 - 0.85) 4.23}{5} = 1.0 - 0.127 = 0.873; \quad P_д = \frac{65}{0.873} = 74.0\text{т}.$$

Принимаем подстропильную ферму ПФН-2, для которой сосредоточенная расчетная нагрузка $P_д = 82\text{т} > 74.0\text{т}$.

Сортамент подстропильных ферм дан в табл. 2, технико-экономические показатели в табл. 3.

Сортамент подстропильных ферм

Таблица 2

Марка фермы		Нормативная сосредоточенная нагрузка $P^н_д$ т		Расчетная сосредоточенная нагрузка $P_д$ т	
Рядовой (шаг колонн 12м)	Укороченн. (шаг колонн 11.5м)	плиты покрытия шириной		плиты покрытия шириной	
		1.5 м	3.0 м	1.5 м	3.0 м
ПФН-1	ПФН-1К	62	58	72	67
ПФН-2	ПФН-2К	73	69	88	82
ПФН-3	ПФН-3К	96	92	114	108

Технико-экономические показатели

Таблица 3

№№ пп.	Марка фермы	Марка бетона	Вес фермы, т	Объем бетона, м³	Вес стали, кг
1	ПФН-1	400	9.3	3.72	618
2	ПФН-2	400	9.3	3.72	654
3	ПФН-3	400	9.3	3.72	698
4	ПФН-1К	400	9.2	3.68	620
5	ПФН-2К	400	9.2	3.68	656
6	ПФН-3К	400	9.2	3.68	700

II. Конструктивное решение

3. Верхний пояс и восходящие раскосы подстропильных ферм армированы ненапряженной арматурой марки 25Г2С.

4. Нижний пояс и нисходящие раскосы подстропильных ферм армированы напрягаемой пучковой арматурой из высокопрочной углеродистой проволоки диаметром 5мм по ГОСТ 7348-55. Натяжение арматурных пучков производится с помощью домкратов двойного действия. Анкеровка пучковой арматуры осуществляется посредством стальных анкерных колодок и пробок.

5. Подстропильные фермы запроектированы с учетом опирания на типовые железобетонные колонны. Крепление подстропильных ферм к колоннам осуществляется с помощью приварки к закладным листам колонны.

6. Крепление стропильных ферм к подстропильным производится при помощи анкерных болтов, расположенных на опорах и в середине подстропильных ферм, а также монтажными сварными швами.

7. Поперечные температурные швы в зданиях осуществляются при помощи спаренных колонн и стропильных ферм, устанавливаемых на опорные части укороченных подстропильных ферм. Расстояние между осями спаренных конструкций принято 1000 мм. В продольных температурных швах на общих подстропильных фермах устанавливается обычная ферма и ферма, имеющая подвижную (катковую) опору с одной стороны, согласно деталям на листе 3.

III. Расчет подстропильных ферм и нагрузки.

8. Расчет подстропильных ферм произведен в соответствии с СН и П „Нормами и техническими условиями проектирования бетонных и железобетонных конструкций" (Н и ТУ 123-55) и „Инструкцией по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций" (СН 10-57)

9. Марка бетона 400. Расчетное сопротивление бетона принято по строке Б, таблица 6 Н и ТУ 123-55. Нормативное сопротивление напрягаемой проволоки принято 17000 кг/см².

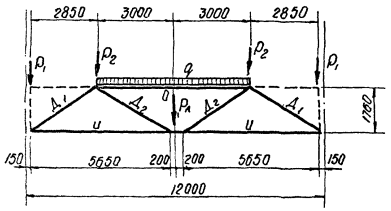
10. Коэффициент условий работы при расчете подстропильных ферм по несущей способности принят равным 1.

11. По степени опасности образования трещин подстропильные фермы отнесены ко второй категории трещиностойкости.

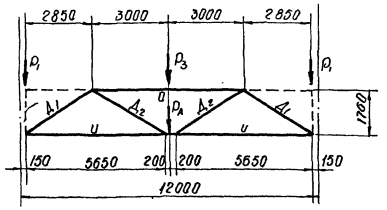
Гл. инж. ин-та Хабровин
Нач. ОКО Шишкин
Гл. инж. пр. Шишкин
Рук. арх. 05.2008

Ст. инженер Аптитель

12. Подстропильные фермы рассчитаны на два варианта загружения (см. схему нагрузок). Величины нагрузок принимаются согласно таблицам 2 и 4, собственный вес учтен дополнительно. Усилия в элементах подстропильных ферм определены, как в стержневых системах с шарнирными узлами. В верхнем поясе и восходящих раскосах дополнительно определены моменты в плоскости подстропильной фермы от нагрузок передаваемых крайними крупнопанельными плитами покрытия непосредственно на верхний пояс подстропильной фермы (см. схемы вариант I и II и табл. 4). Моменты определены, как для трехпролетной балки, где крайними пролетами являются восходящие раскосы, а средним пролетом верхний пояс. Усилия в элементах ферм даны в табл. 5.



Вариант I



Вариант II

Схемы нагрузок

Примечание. Величины нагрузок принимаются по таблицам 1 и 4.

Расчетные нагрузки от крайних крупнопанельных плит покрытия на верхний пояс

таблица 4

Нагрузки $q^т/м$; $P_т$	Ширина крупнопанельных плит покрытия			
	1.5 м		3.0 м	
	Схемы загружений			
	Вариант I	Вариант II	Вариант I	Вариант II
q	1.12 (0.92)	-	2.07 (1.69)	-
P_1	1.53 (1.26)	3.36 (2.76)	2.84 (2.32)	6.21 (5.07)
P_2	1.53 (1.26)	-	2.84 (2.32)	-
P_3	-	6.72 (5.52)	-	12.42 (10.14)

Примечание. В скобках даны нормативные нагрузки

Усилия в элементах подстропильной фермы от расчетной нагрузки

таблица 5

Марка подстропильной фермы	Ширина крупнопанельных плит покрытия											
	1.5 м						3.0 м.					
	Верхний пояс		Нижний пояс	Раскосы			Верхний пояс		Нижний пояс	Раскосы		
	0		u	$Д_1$		$Д_2$	0		u	$Д_1$		$Д_2$
	N	M	N	N	M	N	N	M	N	N	M	N
ПФН-1 ПФН-1к	-129.7	10.01	72.2 (61.4)	-81.8	2.46	70.7 (60.1)	-124.9	17.19	74.2 (63.6)	-81.7	4.11	650 (56.3)
ПФН-2 ПФН-2к	-154.2	10.01	84.4 (70.4)	-96.2	2.46	84.8 (70.5)	-149.2	17.19	86.4 (72.6)	-95.9	4.11	79.2 (66.7)
ПФН-3 ПФН-3к	-196.2	10.01	105.6 (89.1)	-121.0	2.48	109.4 (92.1)	-191.4	17.19	107.5 (91.4)	-120.7	4.11	103.8 (88.5)

Примечание. В скобках даны усилия от нормативной нагрузки.

13. Расчет верхнего пояса и восходящих раскосов выполнен на внецентренное сжатие с учетом продольного изгиба в плоскости подстропильной фермы. Расчетная длина верхнего пояса и восходящих раскосов принята равной расстоянию между узлами.

IV Изготовление и приемка подстропильных ферм.

14. Изготовление подстропильных ферм предусматривается в условиях заводов железобетонных изделий или оборудованных полигонов для изготовления сборного железобетона.

15. Изготовление подстропильных ферм должно производиться в соответствии с требованиями „технических условий на изготовление и приемку сборных железобетонных и бетонных конструкций и деталей" (СМ1-57) и „Временной инструкции по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций," изданной АС и А СССР в 1959 г.

16. Фермы изготовляются в положении „плашмя" на горизонтальной площадке в высококачественной опалубке. Бортовая опалубка должна обладать достаточной жесткостью и иметь отверстия для временного закрепления гайками или болтами всех закладных деталей в проектном положении.

17. Образование каналов для пропуска пучковой арматуры рекомендуется осуществлять при помощи извлекаемых из бетона каналообразователей в виде гладких резиновых шлангов со стальным сердечником (стержнем) внутри или гладких стальных труб. При этом должно быть обращено особое внимание на соблюдение проектного положения каналов. Фиксация каналообразователей осуществляется специальными каркасами, как показано на чертежах. Криволинейный участок каналов образуется при помощи закладных тонкостенных трубок.

18. Для облегчения протяжки арматурных пучков через каналы на их концы следует одевать стальной наконечник (колпачек).

19. До кантовки подстропильных ферм производится натяжение арматурных пучков на бетон после достижения бетоном 70% проектной прочности (280 кг/см²) для марок ПФН-1 и ПФН-1к и 90% (360 кг/см²) для марок ПФН-2, ПФН-2к, ПФН-3 и ПФН-3к.
Допускается до кантовки подстропильных ферм, при достижении бетоном 70% (280 кг/см²) проектной прочности, для марок ПФН-1 и ПФН-1к натяжение на бетон только двух арматурных пучков нижнего пояса, а для остальных марок только одного среднего арматурного пучка нижнего пояса после чего подстропильные фермы кантуются в вертикальное положение и ставятся на деревянные подкладки, расположенные под опорными узлами.
Затем в марках ПФН-1 и ПФН-1к натягиваются остальные арматурные пучки, а в марках ПФН-2, ПФН-2к, ПФН-3 и ПФН-3к натяжение остальных арматурных пучков производится только после достижения бетоном 90% (360 кг/см²) проектной прочности.
Натяжение арматурных пучков производится двумя гидравлическими домкратами двойного действия марки ДП-60/315, причем домкраты должны располагаться так, чтобы их продольная ось строго совпадала с осью канала. Порядок и величина натяжения отдельных пучков указаны в сборочных чертежах и должны строго соблюдаться. Определение силы натяжения производится по тарированному манометру домкрата, дополнительный контроль натяжения осуществляется по величине удлинений пучков.

20. Анкеровка арматурных пучков осуществляется посредством стальных анкерных цилиндрических колодок и конусных пробок, запрессованных в анкерные колодки гидравлическими домкратами двойного действия после натяжения арматуры. Для изготовления анкерных колодок применяется сталь качественная конструкционная углеродистая марки Ст. 45 (ГОСТ 1050-57). Для изготовления анкерных пробок применяется сталь качественная конструкционная углеро-

Нач. СКО	Шишкин	
Гл. инж. пр.	Шишкин	
Рук. груп.	Соколов	
Ст. инжен.	Альтштейн	

ТА 1960	Пояснительная записка	ПК-01-17 выпуск IX	
		лист	8

дистая марки Ст. 45 (ГОСТ 1050-57) или сталь конструкционная легированная марки Ст. 40Х (ГОСТ 4543-57) с последующей закалкой по твердости H_{RC} = 52-55 единиц (по Роквелу).
Боковая поверхность пробок должна быть снабжена нарезкой треугольного или трапецевидного профиля. Разрешается нарезку выполнять по винтовой линии. Закалку пробок рекомендуется производить в электрических печах при температуре 850°. В качестве закалочной среды следует применять воду с температурой не выше 14°.
После закалки пробки рекомендуется подвергать низкотемпературному отпуску при температуре не выше 150° в течение 30-40 минут. Все пробки после закалки должны подвергаться контролю твердости. Измерение твердости следует производить на меньшем торце пробок на расстоянии 3-4 мм от его края не менее чем в четырех точках в соответствии с ОСТ 10242-40.
Среднее показание по четырем точкам должно быть не менее требуемой твердости, причем отклонения в показаниях для отдельных точек не должны превышать 2-3 единиц.

21. Анкерные колодки и пробки для пучков, состоящих менее чем из 18 проволок, применяются те же, но с установкой в колодке коротышей из той же проволоки взамен недостающих проволок пучка. Длина коротышей принимается равной 200-300 мм для удобства установки.

22. Заполнение каналов цементным раствором производится растворонасосом. Инъекционный раствор следует приготовить в количестве, которое может быть использовано в течение 30-40 мин. Все материалы (портланд-цемент, вода и добавки), необходимые для приготовления инъекционного раствора, должны дозироваться только по весу. Перемешивание раствора, как правило, следует производить в механической мешалке. Раствор для инъецирования приготовляется на портланд-цементах. В целях снижения в/ц раствора рекомендуется применение пластифицированных портланд-цементов. Активность применяемых портланд-цементов не должна быть ниже 400. Цементный раствор приготовляется путем смешения цемента с водой при в/ц = 0.4 по весу, причем цемент необходимо пропустить через сито с числом отверстий 50 на 1 см².
Раствор должен обладать следующими свойствами: а) подвижностью; б) отсутствием или по возможности малым водоотделением; в) малой усадкой; г) прочностью в 7-дневном возрасте не менее 200 кг/см² и в 28-дневном не менее 300 кг/см²; д) морозостойкостью.
Прочность раствора контролируется испытанием на сжатие кубиков 7×7×7 см.
Перед нагнетанием раствора в канал следует предварительно заделать отверстия между проволоками пучка (вокруг анкерной пробки) жестким раствором. Нагнетание раствора в канал производится через отверстие в анкерной пробке, в которое вставляется наконечник шланга, идущего от насоса.
Инъецирование продолжается до тех пор, пока вытекаемый из канала раствор перестанет содержать воздушные пузырьки.

23. После окончания всех работ по изготовлению подстропильных ферм, до их монтажа должна быть произведена защита стальных анкерных элементов от коррозии с этой целью стальные листы, колодки и пробки должны быть обетонированы с защитным слоем не менее 10 мм от пробки.

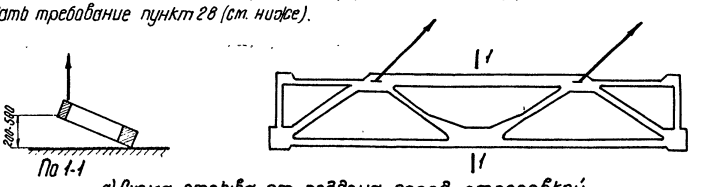
24. Приемка подстропильных ферм должна производиться с соблюдением требований „Технических условий на изготовление и приемку сборных железобетонных и бетонных конструкций и деталей" (СН1-57). Отклонения размеров подстропильных ферм от установленных в рабочих чертежах не должны превышать по высоте и ширине сечения, по длине панелей поясов и раскосов, по размерам защитного слоя рабочей арматуры ± 5 мм.
Отклонение размера фермы по длине не должно превышать ± 10 мм.

25. Внешний вид ферм должен удовлетворять следующим требованиям:
а) боковые поверхности должны быть плоскими, кривизна допускается не более 2 мм на 1 м по длине и 5 мм по всей длине каждого элемента фермы;
б) окопы углов допускаются на глубину не более 10 мм;
в) раковины допускаются диаметром до 15 мм и глубиной до 5 мм не более двух на 1 м длины одной грани элемента и не более 4 четырех на 1 м длины одновременно на всех гранях элемента;
г) обнажение хомутов на поверхности элементов не допускаются;
д) лицевые поверхности закладных деталей из листовой профильной стали должны быть чистыми, без наплывов бетона и не должны отклоняться от поверхности проектного положения более чем ± 2 мм и по длине ± 5 мм.

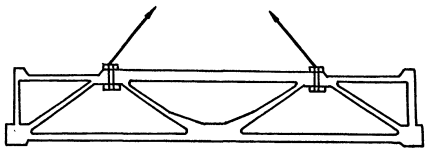
26. Стальные детали изготовляются согласно техническим условиям на изготовление стальных конструкций

V. Кантование и перевозка подстропильных ферм

27. Перед подъемом ферм с места бетонирования их приподнимают на 200-500 мм от поверхности поддона за петли, заложенные в верхнем поясе, после чего у средних узлов верхнего пояса подкладывают деревянные бруски. Затем производится строповка за узлы верхнего пояса, после чего фермы кантуют и ставят в вертикальное положение, опирая их на деревянные подкладки в опорных узлах нижнего пояса. При кантовании подстропильной фермы после инъецирования каналов необходимо соблюдать требование пункт 28 (см. ниже).



а) Схема отрыва от поддона перед строповкой



б) Кантовка, подъем и монтаж

28. Перевозка подстропильных ферм производится после достижения раствором в каналах нижнего пояса и восходящих раскосов прочности не менее 150 кг/см².

29. Хранение и перевозка подстропильных ферм производится в вертикальном положении, при опирании их в местах опорных узлов (см. схему хранения и перевозки).
Подстропильные фермы должны быть развязаны в горизонтальном положении или находиться в ограничительных рамках.

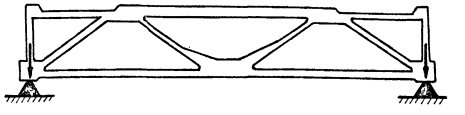


Схема хранения и перевозки

Нач. СКО	Шишкин	
Гл. инж. пр.	Шишкин	
Рук. груп.	Соколов	
Ст. инжен.	Альтштейн	

ТА 1960	Пояснительная записка	ПК-01-17 выпуск IX	
		Лист	Г

VI. Контроль прочности и качества изготовления

30. При изготовлении подстропильных ферм должен осуществляться систематический контроль прочности бетона и арматуры в соответствии с указаниями стандарта „Детали железобетонные сборные: методы испытаний и оценки прочности, жесткости и трещиностойкости" (ГОСТ 8829-58). Должен также осуществляться постанный контроль технологии изготовления подстропильных ферм и строгого соответствия их рабочим чертежам.

31. При освоении изготовления предварительно напряженных подстропильных ферм с целью проверки принятой технологии изготовления и обеспечения хорошего качества конструкций, необходимо производить контроль прочности и трещиностойкости ферм путем испытания контрольной нагрузкой.

32. Все работы по заготовке арматуры, арматурных пучков и закладных деталей, их установке в опалубку, работы по бетонированию подстропильных ферм, натяжению и заанкериванию пучков и заполнению каналов цементным раствором, а также наблюдения за изготовленными конструкциями, их хранением и перевозкой, должны производиться под контролем ответственного лица из инженерно-технического персонала предприятия и регистрироваться в журнале работ. В журнал работ должны также вноситься следующие сведения:

а) о приемке всех скрытых работ при изготовлении подстропильных ферм (если не составляются специальные акты);

б) характеристика напрягаемой пучковой арматуры;

в) номера домкратов и манометров, дата и данные их тарировки;

г) величина усилия натяжения пучков, запрессовки анкерных пробок, порядок натяжения, указания о случаях удаления поврежденных пучков, повторного натяжения, обрывах отдельных проволок пучков и о причинах, вызвавших их, а также о принятых мерах и т. п.;

д) вид и марка цемента и водоцементное отношение раствора для инъецирования каналов, дата заполнения каналов, температура воздуха, при которой происходило выгревание раствора в каналах, результаты испытания контрольных кубиков в 7 и 28-дневном возрасте.

VII. Дополнительный контроль силы натяжения пучков по их удлинению

33. После выпрямления пучка в канале (т.е. после окончания свободной вытяжки и перед началом натяжения пучка, которые обусловливаются давлением, равным 3-5 атм) на проволоках следует нанести контрольные метки. Метки рекомендуется наносить в местах выхода проволок из прорезей опорной головки домкрата и у передней грани клиновой обоймы. Метки у опорной головки домкрата служат для измерения удлинения пучка при натяжении, а метки у клиновой обоймы для обнаружения проскальзывания отдельных проволок в клиньях.

34. Фактическая величина удлинения натянутого пучка $\Delta \ell_p$, затем перемещения контрольных меток, сравнивается с расчетной величиной удлинения пучка $\Delta \ell_p$. Разница между $\Delta \ell_\phi$ и $\Delta \ell_p$ должна быть в пределах ± 10% от $\Delta \ell_p$.

35. Величина $\Delta \ell_\phi$ замеряется до запрессовки анкерных пробок домкратами. Измерение перемещений проволок производится стальной мерной линейкой с точностью до 1мм. При натяжении двумя домкратами величина удлинения $\Delta \ell_\phi$ определяется как сумма величин перемещений контрольных меток, замеренных с каждой стороны пучка.

36. Измеряемое удлинение $\Delta \ell_\phi$ складывается из двух величин: удлинения высокопрочной проволоки $\Delta \ell_a$ и упругого обжатия бетона $\Delta \ell_б$, т.е. $\Delta \ell_\phi = \Delta \ell_a + \Delta \ell_б$.

Удлинение $\Delta \ell_a$ рекомендуется определять по формуле:

$$\Delta \ell_a = \frac{N \ell_a}{E_a F_{н1}},$$

а укорочение $\Delta \ell_б$ - по приближенной формуле:

$$\Delta \ell_б = \frac{N \ell_б}{E_б'' F_{бα}},$$

где - N - сила натяжения пучка в кг;

ℓ_a - длина пучка между местами его заклинивания во время натяжения в см;

$\ell_б$ - длина нижнего пояса фермы или раскоса в между наружными гранями распределительных листов;

E_a - модуль упругости для пучков из холоднотянутой проволоки. Для проволоки с $R_н^н$ = 17000 кг/см² можно принимать E_a = 1800000 кг/см²; при других значениях $R_н^н$ - по фактической величине $E_н$.

$E_б''$ - нормативный модуль упругости бетона при сжатии, соответствующий прочности бетона во время натяжения пучков;

$F_{н1}$ - площадь сечения одного пучка в см²

$F_{бα}$ - площадь приведенного поперечного сечения нижнего пояса или раскоса без учета напрягаемой арматуры

$F_{бα} = F_б + (n-1) F_α$, где $n = \frac{E_α}{E_б''}$ и $F_б$ - площадь бетона с учетом ослабления каналами.

37. Ниже приводится пример подсчета $\Delta \ell_p$ для нижнего пояса.

В подстропильной ферме ПФН-2 первый пучок натягивается при помощи двух домкратов с силой N_1 = 32.0 т.

Площадь сечения пучка ПН-1 равна: $F_{н1} = 15 \cdot 0.196 = 2.94 см^2$, а модуль упругости $E_a = 1800000$ кг/см²

Марка бетона 400, модуль упругости бетона $E_б'' = 380000$ кг/см²

Площадь ненапрягаемой арматуры $F_α = 2.0$ см² (4 ф 8 пл), ее модуль упругости $E_α = 2000000$ кг/см²

и $n = \frac{2000000}{380000} \approx 5.3$

Площадь бетона с учетом ослабления каналами равна:

$$F_б = Bh - F_к = 14.50 - 3 \frac{3.14 \cdot 5^2}{4} = 640 см^2$$

Приведенная площадь сечения пояса равна:

$$F_{бα} = F_б + (n-1) F_α = 640 + (5.3-1) 2.0 = 650 см^2$$

Длина пучка между местами его закрепления в клиновых обоймах домкратов равна

$$\ell_α \approx \ell_б + 2 \cdot 0.6 = 11.84 + 2 \cdot 0.6 = 13.04 м.$$

Следовательно

$$\Delta \ell_a = \frac{N_1 \ell_α}{E_a F_{н1}} = \frac{32000 \cdot 1304}{1800000 \cdot 2.94} = 7.8 см,$$

$$\Delta \ell_б = \frac{N_1 \ell_б}{E_б'' F_{бα}} = \frac{32000 \cdot 1184}{380000 \cdot 650} \approx 0.15 см,$$

$$\Delta \ell_p = \Delta \ell_a + \Delta \ell_б = 7.8 + 0.15 \approx 8.0 см.$$

VIII. Монтаж ферм

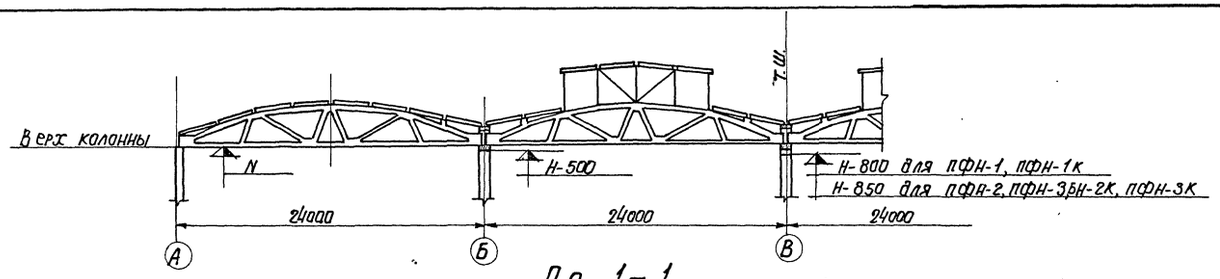
38. Монтаж подстропильных ферм должен производиться по технологическим правилам, разработанным в проекте организации работ.

Проектные материалы по производству монтажных работ должны быть разработаны в объеме, предусмотренном п.п. 36-38 „Указаний по применению сборных железобетонных конструкций и деталей в строительстве (У-107-56). При разработке проектов организации работ и при монтаже ферм должны соблюдаться указания по монтажу сборных железобетонных конструкций (применительно к железобетонным фермам), приведенные в упомянутых У-107-56, а также в „Технических условиях на производство и приемку строительных и монтажных работ" (ТУ-117-55, раздел III).

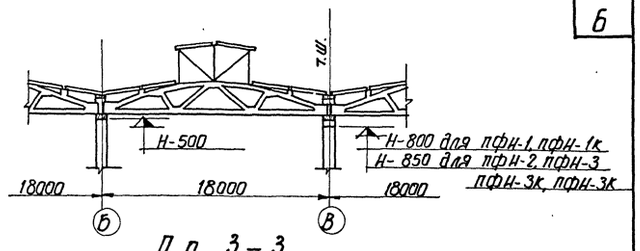
39. При установке подстропильных ферм на колонны, до их выверки и крепления к закладным листам колонн, при помощи сварных швов, подстропильные фермы должны быть временно закреплены к оголовкам колонн при помощи инвентарных съемных приспособлений, обеспечивающих безопасность работ и выверку подстропильных ферм.

40. При установке подстропильных ферм на колонны, риски, нанесенные краской на опорных закладных элементах подстропильных ферм (на боковых поверхностях) должны совпадать с рисками на закладных листах верха оголовка колонн.

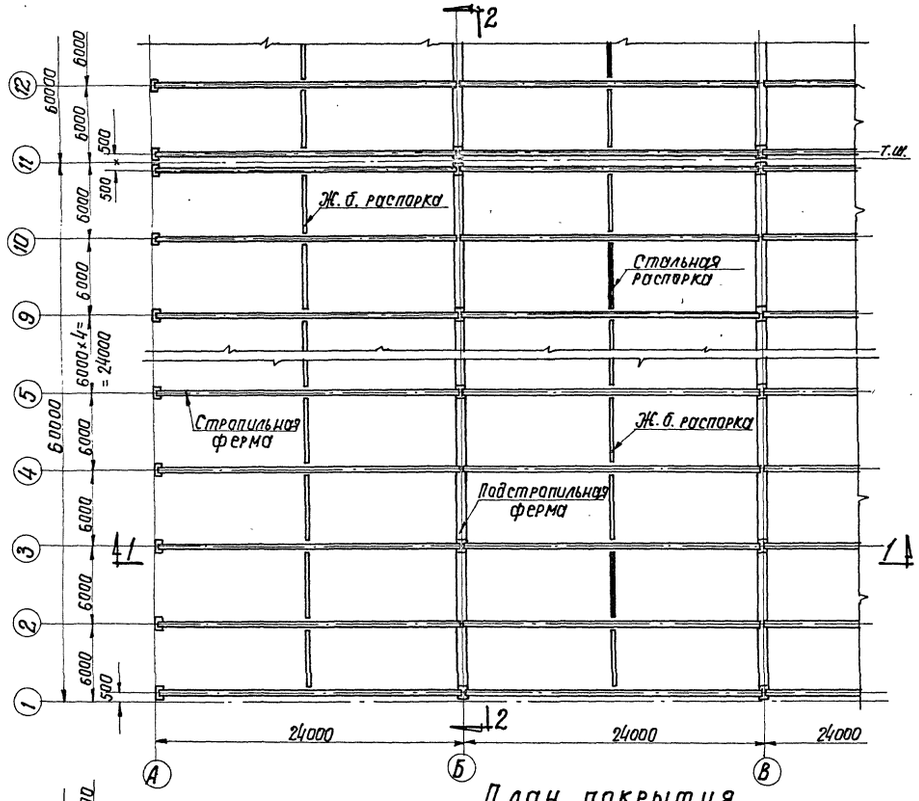
Нач. СКО	Шишкин	
М. инж. пр.	Шишкин	
Рук. группы	Соколов	
Ст. инженер	Авштейн	



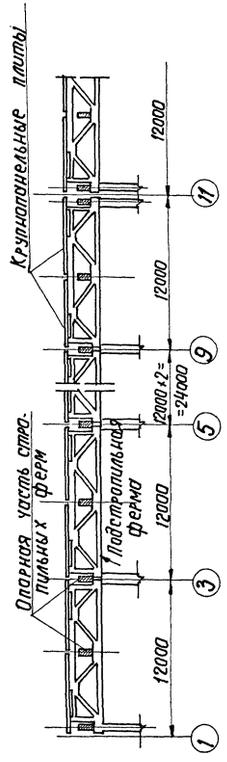
По 1-1



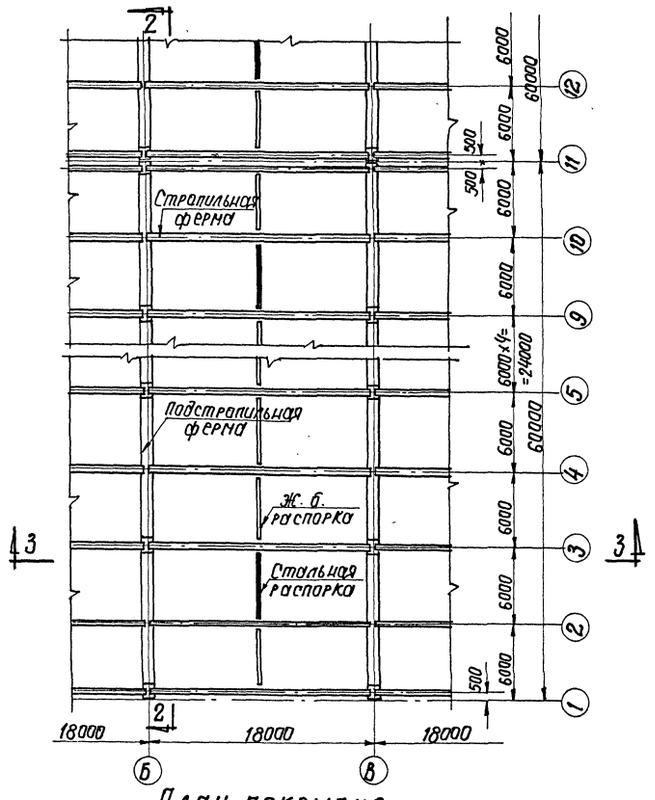
По 3-3



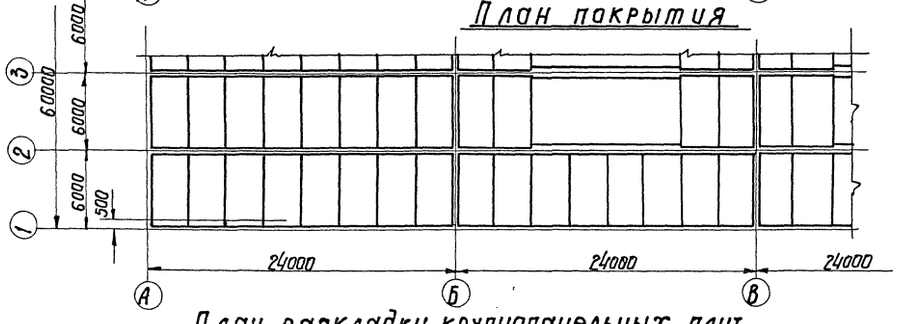
План покрытия



По 2-2



План покрытия



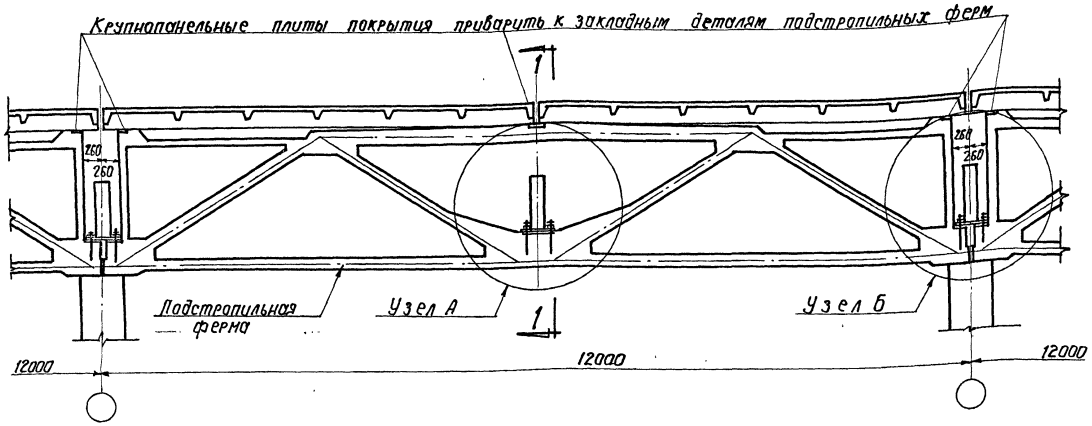
План раскладки крупнопанельных плит

Примечания

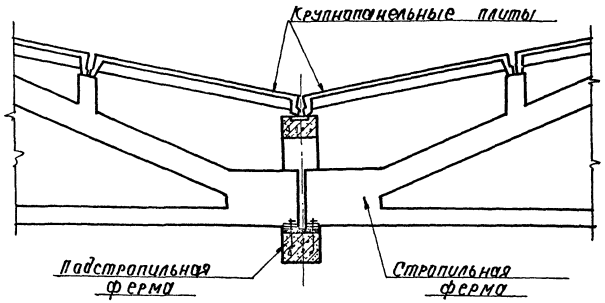
1 Пример схем покрытия дан для зданий с пролетами 18 и 24 м.
2 Детали опирания ферм даны на листах 2 и 3
3 Стальные связи покрытия на схеме условно не показаны. Связи принимаются согласно серии ПК-01-28 выпуск I или проектируются в виде особых связевых ферм в торцах здания

Гл. инж. гпи	Добрынин	Ст. Инж.	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. Техник	Тучина
Гл. инж. пр.	Шишкин		
Руков. гр.	Соколов		

ТД 1960	Пример схем конструкций покрытия	ПК-01-17 Выпуск IX	
		Лист	1

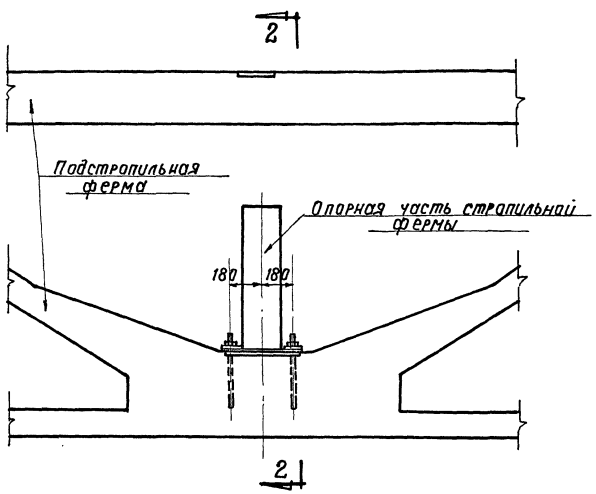


Продольный разрез по конструкциям покрытия вдоль оси колонн и подстропильной фермы



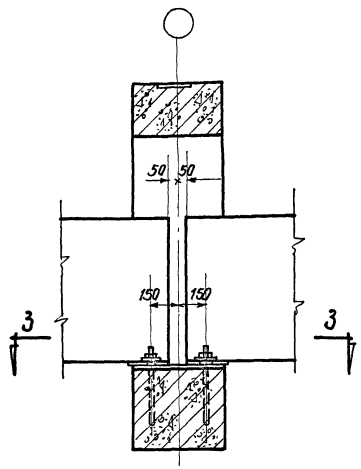
По 1-1

Поперечный разрез по конструкциям покрытия

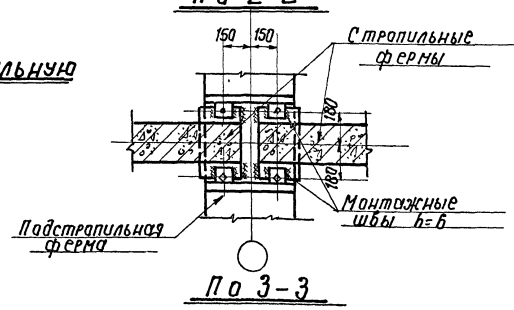


Узел А

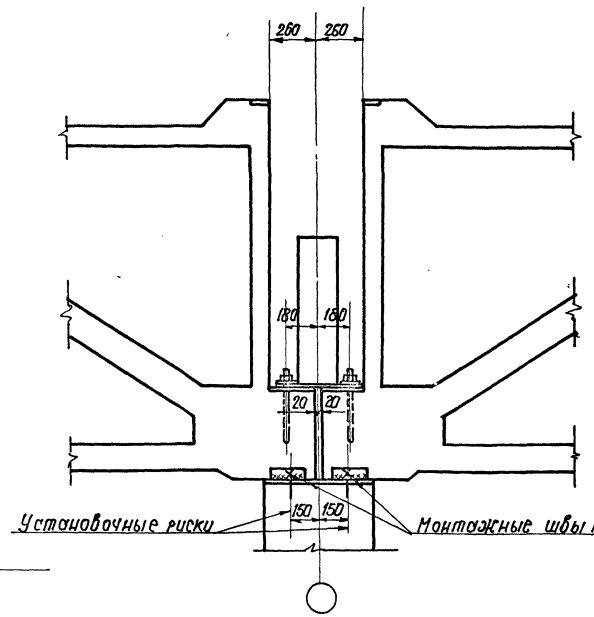
Опирание стропильных ферм на подстропильную



По 2-2



По 3-3



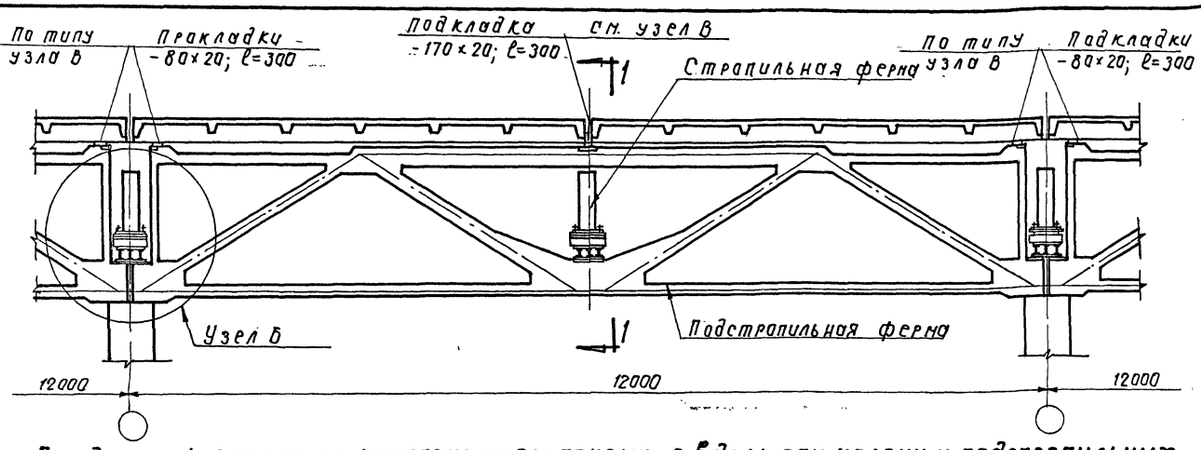
Узел Б

Опирание подстропильной фермы на колонну

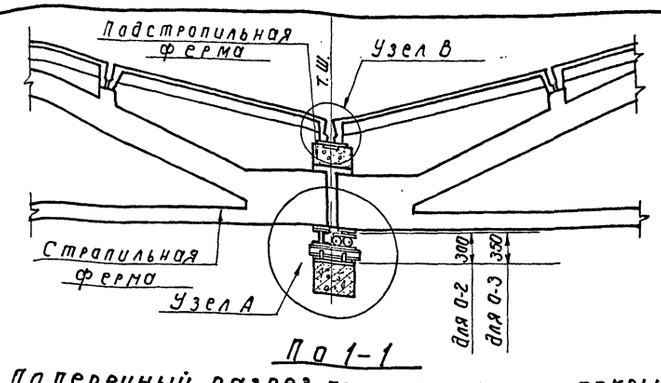
Примечания

1. На чертеже показаны стропильные фермы по типу ферм серии ПК-01-28 с дополнительными элементами надстройки верхнего пояса
2. Крепление стропильных ферм осуществлять анкерными болтами (болты плотно затянуть и нарезку расчеканить) и монтажной сваркой
3. Сварные швы выполнять электродами типа Э42

Гл. Инж. гпп	Добрынин	
Нач. СКО	Шишкин	
Гл. Инж. пр.	Шишкин	
Рук. Группы	Соколов	
Ст. Инженер	Альтшуллер	
Ст. Техник	Гущина	

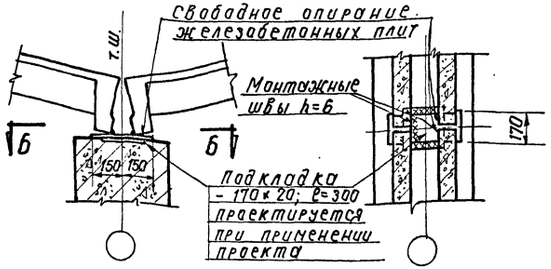


Продольный разрез по конструкциям покрытия вдоль оси колонн и подстропильных ферм



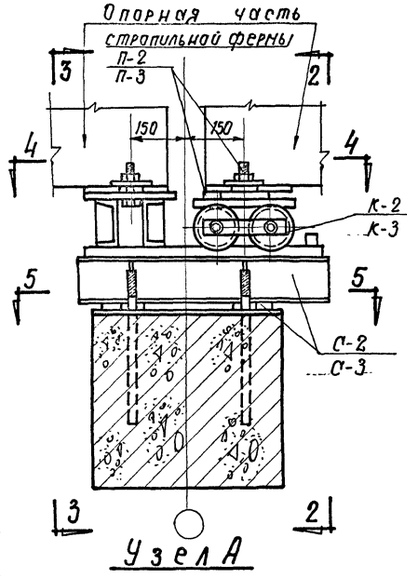
По 1-1

Поперечный разрез по конструкциям покрытия

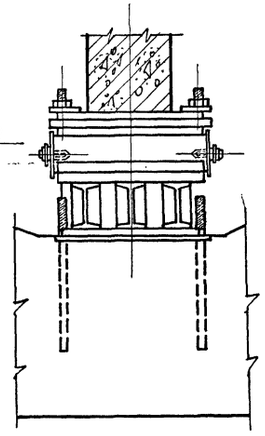


Узел В

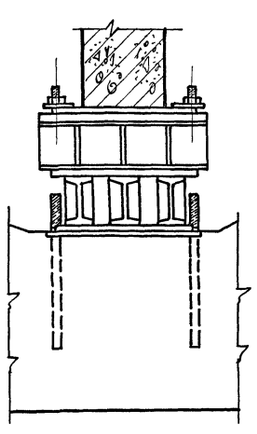
По 6-6



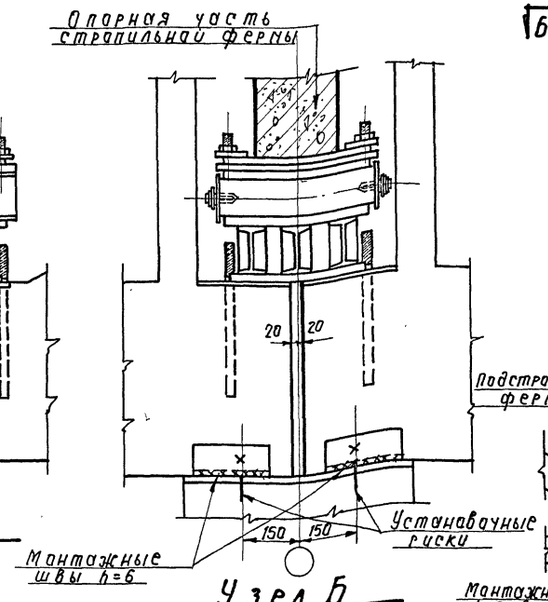
Узел А



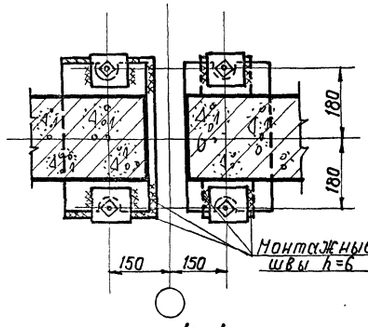
По 2-2



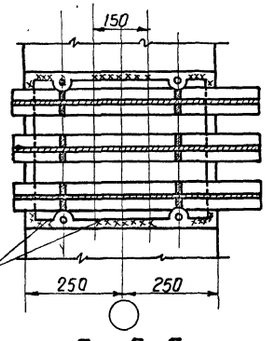
По 3-3



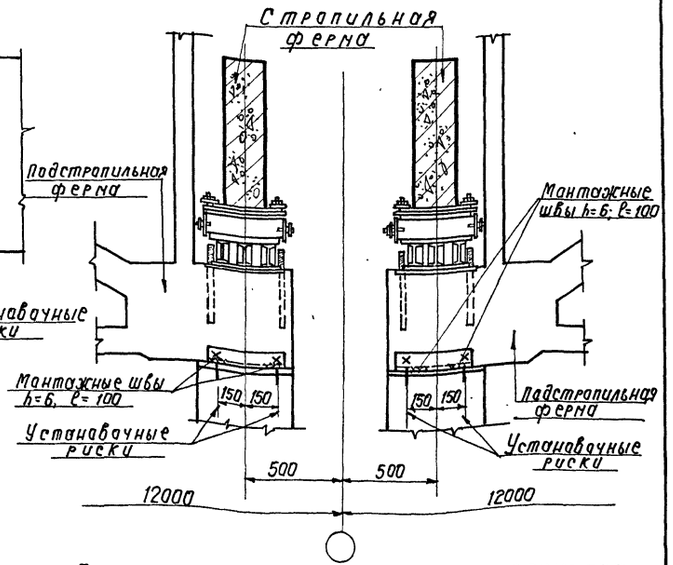
Узел Б



По 4-4



По 5-5



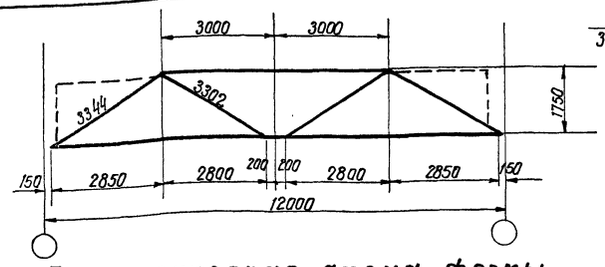
Пересечение продольного и поперечного температурных швов

Примечания

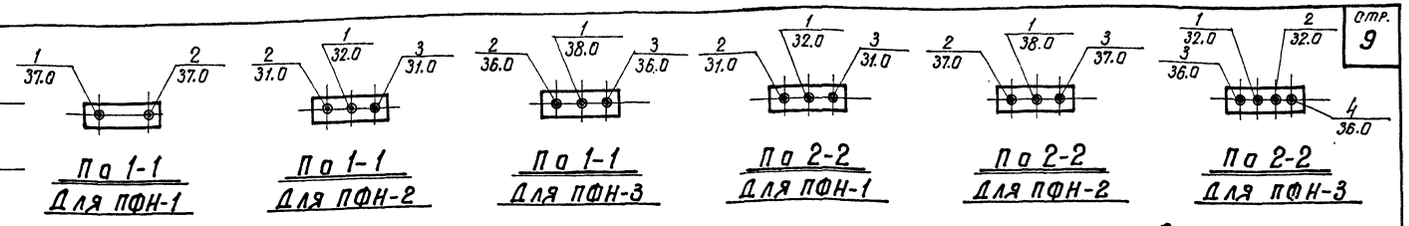
1. Рабочие чертежи опор даны на листе 16.
2. Марка опоры принимается в зависимости от применяемых подстропильных ферм: для ПФН-1, ПФН-1к опора О-2 (состоящая из марок К-2, П-2, С-2) для ПФН-2, ПФН-3, ПФН-2к, ПФН-3к опора О-3 (состоящая из марок К-3, П-3, С-3)
3. Крепление стропильных ферм осуществлять анкерными болтами (болты плотно затянуть и нарезку расчеканить) и монтажной сваркой.
4. Сварные швы выполнять электродами типа Э 42
5. Перед монтажем стропильных ферм для удобства монтажа, подвижную часть катковых опор марки П-2 или П-3 необходимо прикрепить к опорным плитам стропильных ферм с последующей их рихтовкой.

Гл. Инж. ин-та	Добрынин	Ст. Инж.	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Техник	Чучина
Гл. Инж. пр.	Шишкин	Корректоров	Тичнов
Рукоб. гр.	Соколов		

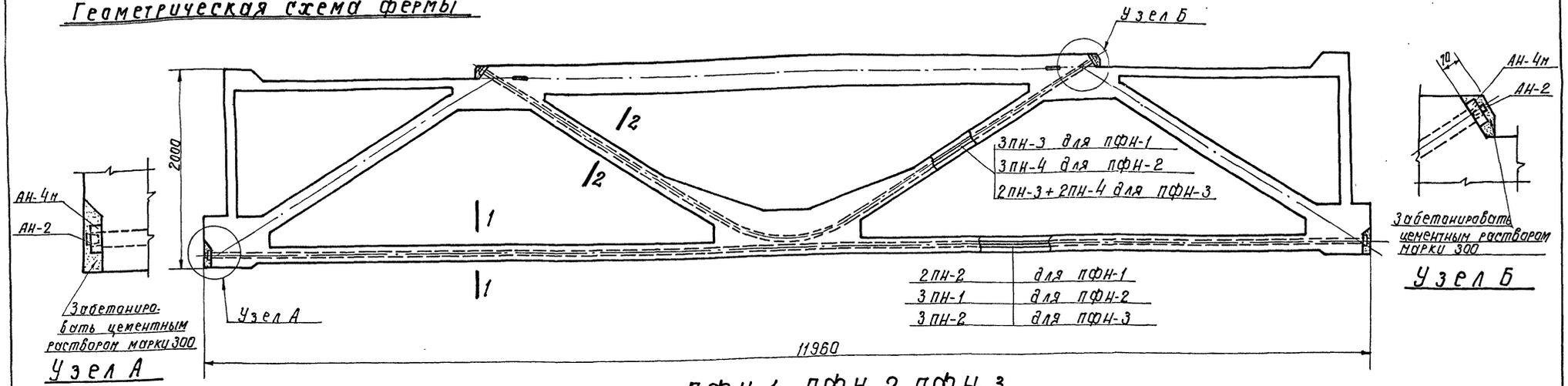
ТД 1960	Пример решения продольного температурного шва с применением катковых опор	ПК-01-17 Выпуск IX	Лист 3



Геометрическая схема фермы



Порядок и силы натяжения пучков



ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3

Ведомость деталей для предварительного напряжения на одну ферму

Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг	№ листа	Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг	№ листа	Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг	№ листа
ПФН-1	ПН-2	2	75.6	14	ПФН-2	ПН-1	3	94.2	14	ПФН-3	ПН-2	3	113.4	14
	ПН-3	3	61.8			ПН-4	3	74.1			ПН-3	2	41.2	
	АН-2	10	4.5	15		АН-2	12	5.4	15		ПН-4	2	49.4	
	АН-4м	10	20.0			АН-4м	12	24.0			АН-2	14	6.3	15
											АН-4м	14	28.0	
	Итого		161.9			Итого		197.7			Итого		238.3	

Технико-экономические показатели на одну ферму

Марка фермы	Вес т	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг
ПФН-1	9.3	400	3.72	618
ПФН-2	9.3	400	3.72	654
ПФН-3	9.3	400	3.72	698

Примечания

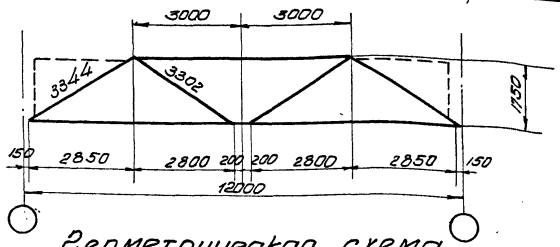
1. Натяжение пучковой арматуры производится в ферме ПФН-1 при достижении бетоном кубиковой прочности не менее 280 кг/см², а в фермах ПФН-2 и ПФН-3 - не менее 360 кг/см².
2. В раскосах подстропильной фермы ПФН-3 пучки марок ПН-3 ставятся посредине, а марок ПН-4 по краям.
3. После натяжения пучков и запрессовки пробок- концы проволок обрезать на расстоянии 3-6 см. от колодки и отогнуть.
4. После инъецирования каналов анкерные устройства напрягаемых пучков-колодки, пробки и распределительные листы забетонировать (см. узлы)
5. Опалубочный чертеж дан на листе 5, арматурный - на листе 6.
6. Анкерные пробки АН-2 запрессовываются с силой равной 0.7-0.8 от силы натяжения пучка

Расход стали на одну ферму

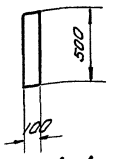
Марка фермы	Ст. 3 ГОСТ 380-57 сортамент по ГОСТ 2590-57					25Г2С ГОСТ 5058-57 сортамент по ГОСТ 7314-55						Высокопрочная проволока ГОСТ 7348-55		Сталь прокатная СТ-3							СТ. 45 ГОСТ 1050-57 сортамент по ГОСТ 2590-57	Расход стали кг.
	Ф, мм				Итого кг	Ф, мм					Итого кг	Ф, мм	Итого кг	Профиль						Итого кг.		
	5	6	20			8 пл	12 пл	16 пл	20 пл			5 тв		δ=10	δ=12	L75×8	Труба М53×1.0	Гайка М12				
ПФН-1	12.0	74.3	12.0		98.3	50.4	31.4	57.2	136.2		275.2	137.4	137.4	44.8	21.6	7.2	9.0	0.2		82.8	24.5	618.2
ПФН-2	12.0	74.3	12.0		98.3	50.4	31.4	57.2	136.2		275.2	168.3	168.3	44.8	21.6	7.2	9.0	0.2		82.8	29.4	654.0
ПФН-3	12.0	74.3	12.0		98.3	50.4	31.4	57.2	136.2		275.2	204.0	204.0	44.8	21.6	7.2	12.0	0.2		85.8	34.3	697.6

Гл. Инж. ин-та	Добрынин	Ст. Инженер	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. Техник	Тучина
Гл. Инж. пр-та	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рукоб. гр.	Соколов		

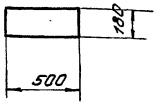
ТД 1960 | Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3 Сборочный чертеж и расход материалов | ПК-01-17 Выпуск IX | Лист 4



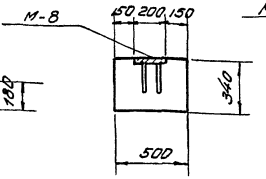
Геометрическая схема фермы.



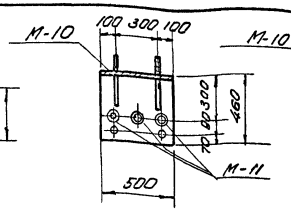
По 1-1



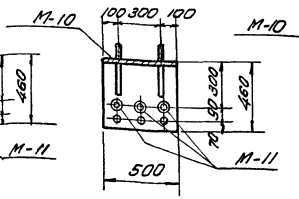
По 2-2



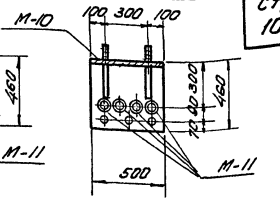
По 3-3



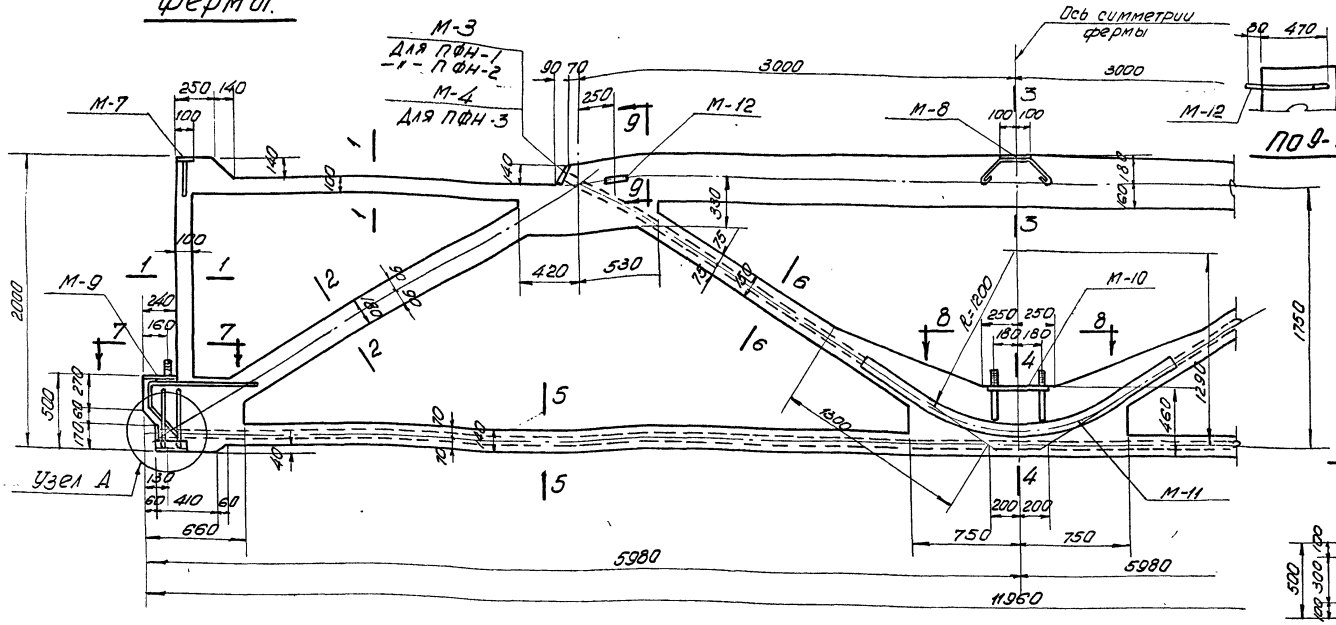
По 4-4
Для ПФН-1



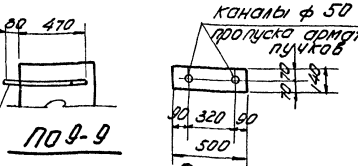
По 4-4
Для ПФН-2



По 4-4
Для ПФН-3



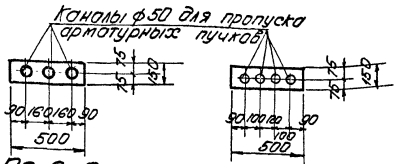
ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3.



По 9-9

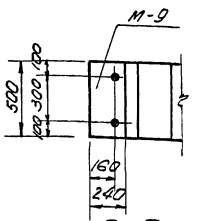
По 5-5
Для ПФН-1

По 5-5
Для ПФН-2, ПФН-3

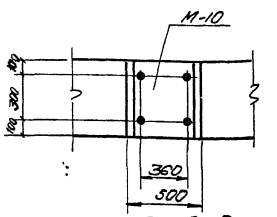


По 6-6
Для ПФН-1, ПФН-2

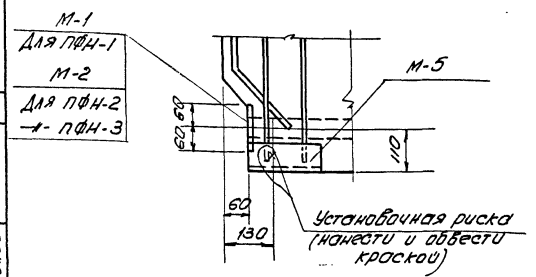
По 6-6
Для ПФН-3



По 7-7



По 8-8



Узел А

Выборка закладных деталей на одну ферму.

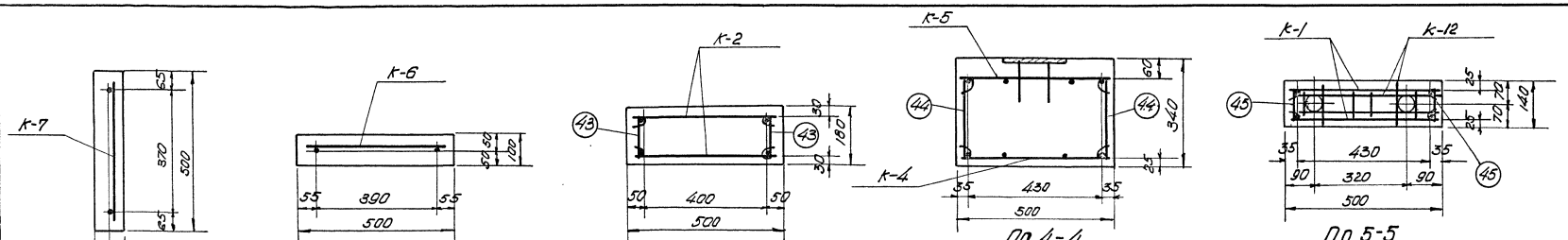
Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг	N листа	Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг	N листа
ПФН-1	М-1	2	10.8	15	ПФН-2	М-3, М-5, М-7 до М-12 по ПФН-1		103.8	15
	М-3	2	10.8			М-2	2	10.8	
	М-5	4	12.0			Итого:		114.6	
	М-7	2	3.6		ПФН-3	М-5, М-7, М-8 М-9, М-10 и М-12 по ПФН-1		84.0	15
	М-8	1	3.5			М-2	2	10.8	
	М-9	2	38.4			М-4	2	10.8	
	М-10	1	19.3			М-11	4	12.0	
	М-11	3	9.0			Итого		117.6	
	М-12	2	7.2						
	Итого		114.6						

Примечания

1. Каналы диаметром 50мм для пропуска арматурных пучков выполняются с помощью извлекаемых каналообразователей. Криволинейные участки каналов выполняются с помощью закладных тонкостенных трубок М-11.
2. Сборочный чертеж дан на листе 4, арматурный на листе 6, закладные детали – на листе 15.

Гл. инж. ин-та	Добрынин	Ст. инженер	Альтштейн
Нач. О.К.О.	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж. пр-та	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рук. группы	Соколов		

ТД 1960	Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3 Опалубочный чертеж	ПК-01-17 Выпуск IX	Лист 5



По 1-1

По 2-2

По 3-3

По 4-4

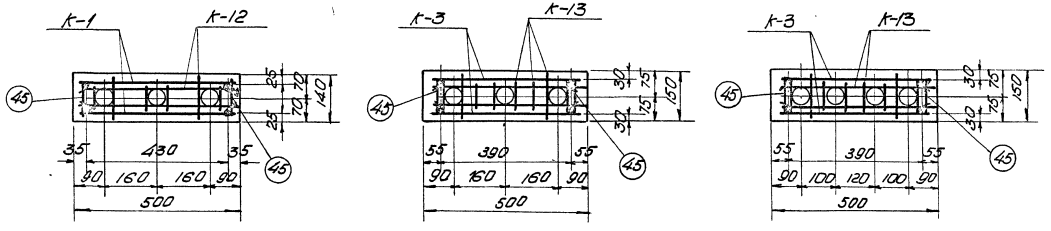
По 5-5

Для ПФН-1

ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3.

Выборка каркасов и отдельных стержней на одну ферму

Марка фермы	Марка каркаса или N поз. отд. стерж.	Кол. шт.	Вес кг	N листа
ПФН-1 ПФН-2 ПФН-3	К-1	2	23.4	12,13,14
	К-2	4	48.8	
	К-3	4	12.8	
	К-4	1	69.3	
	К-5	1	71.5	
	К-6	2	5.8	
	К-7	2	3.6	
	К-8	2	5.6	
	К-9	4	22.8	
	К-10	8	8.8	
	К-11	4	2.4	
	К-12	12	7.2	
	К-13	6	4.2	
	37	8	6.4	
	38	20	7.4	
	39	8	3.5	
	40	16	5.0	
	41	20	7.6	
	42	8	11.0	
	43	60	3.6	
	44	40	3.6	
	45	80	3.2	
	46	4	1.1	
	47	6	1.8	
	48	4	1.3	
	Итого		341.7	



По 5-5

Для ПФ1-2, ПФН-3

По 6-6

Для ПФН-1, ПФН-2

По 6-6

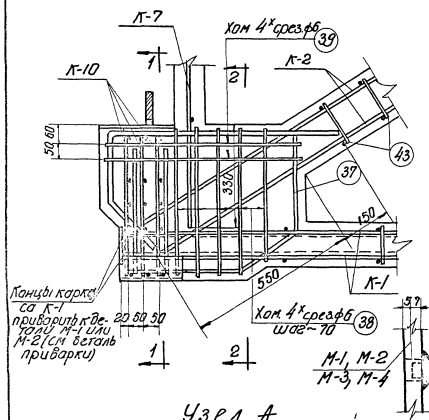
Для ПФН-3

Примечания.

1. Каркас К-8 (верхний) при установке гнуть по месту.
2. Каркасы К-12 и К-13, предназначенные для фиксации каналообразователей, устанавливать с шагом ~ 900 мм.
3. Закладные тонкостенные трубки М-11 при установке привязать к каркасам К-9.
4. Узлы даны на листе 7.
5. Опалубочный чертеж дан на листе 5, арматурные каркасы и спецификация к ним – на листах 12, 13, 14.

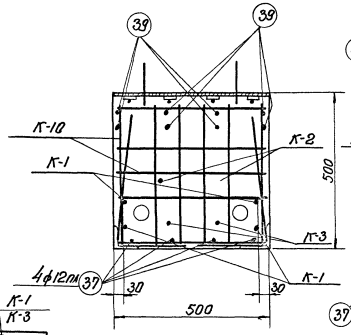
Гл. инж. инта	Доврынин	Ст. инж.	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж. пр.	— " —	Проверил	Цалалихин
Рук. группы	Соколов		

ТА 1960	Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3 Арматурный чертеж	ПК-01-17 Выпуск IX
		Лист 6

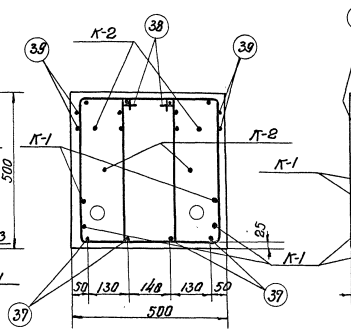


Узел А

Деталь приварки

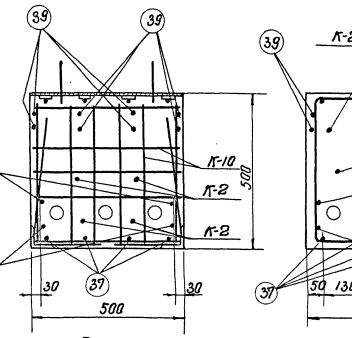


По 1-1

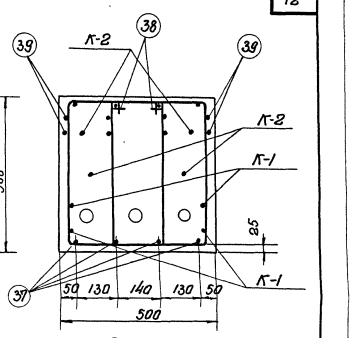


По 2-2

Для ПФН-

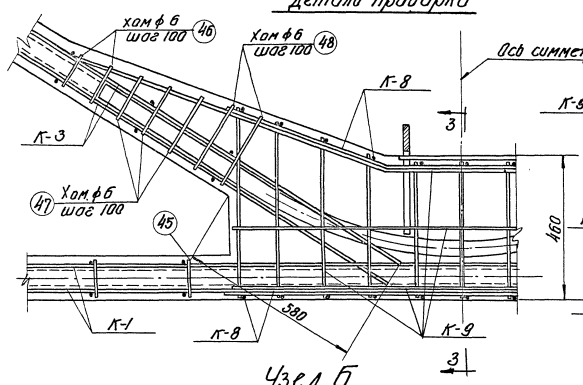


По 1-1

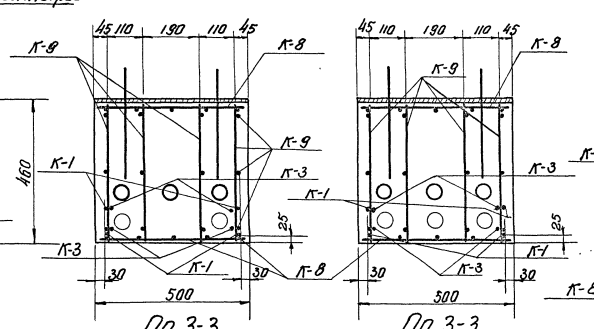


По 2-2

Для ПФН-2 и ПФН-3



Узел Б



По 3-3

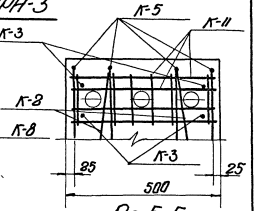
Для ПФН-1

По 3-3

Для ПФН-2

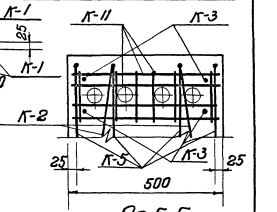
По 3-3

Для ПФН-3



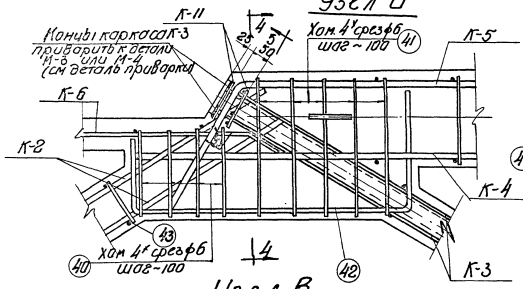
По 5-5

Для ПФН-1 и ПФН-2

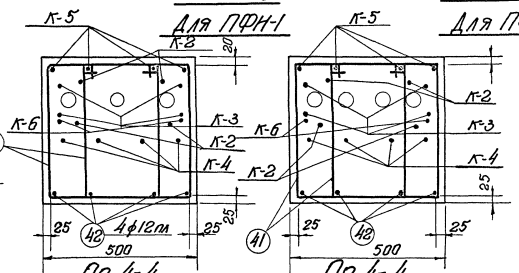


По 5-5

Для ПФН-3



Узел В



По 4-4

Для ПФН-1 и ПФН-2

По 4-4

Для ПФН-3

Примечания:

1. Маркировка узлов дана на листе 6
2. Арматурные каркасы и спецификация к ним даны на листах 12, 13, 14.
3. Величины анкеровки каркасов в узлах должны строго соответствовать размерам, указанным на чертежах узлов

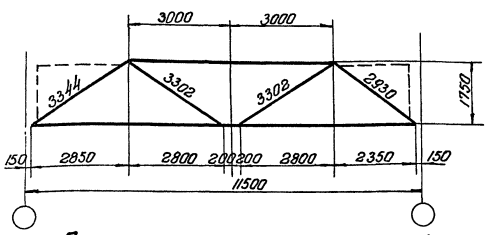
Гл. инженер	Абрамович		
Гл. конструктор	Ростовцев		
Гл. инженер	Провоторов		
Рук. гр.	Долматкин		
Ст. инженер	Колбовин		
Инж. отд.	Шишкин		
Гл. инженер	Шишкин		
Рук. гр.	Соколов		

ТА 1960

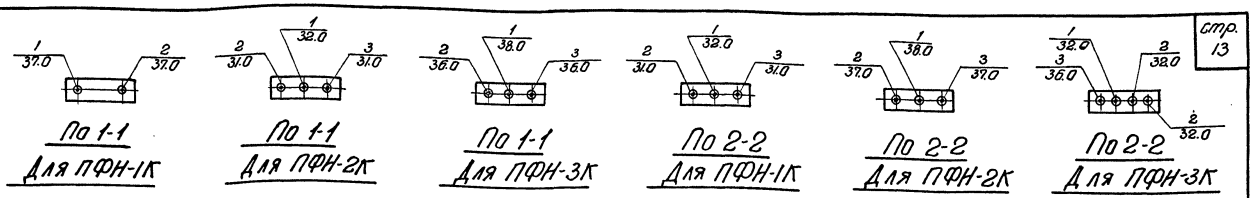
Подстропильные фермы ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3. Арматурные узлы

ПК-01-17 Выпуск IX

Лист 7



Геометрическая схема фермы



По 1-1 Для ПФН-1К

По 1-1 Для ПФН-2К

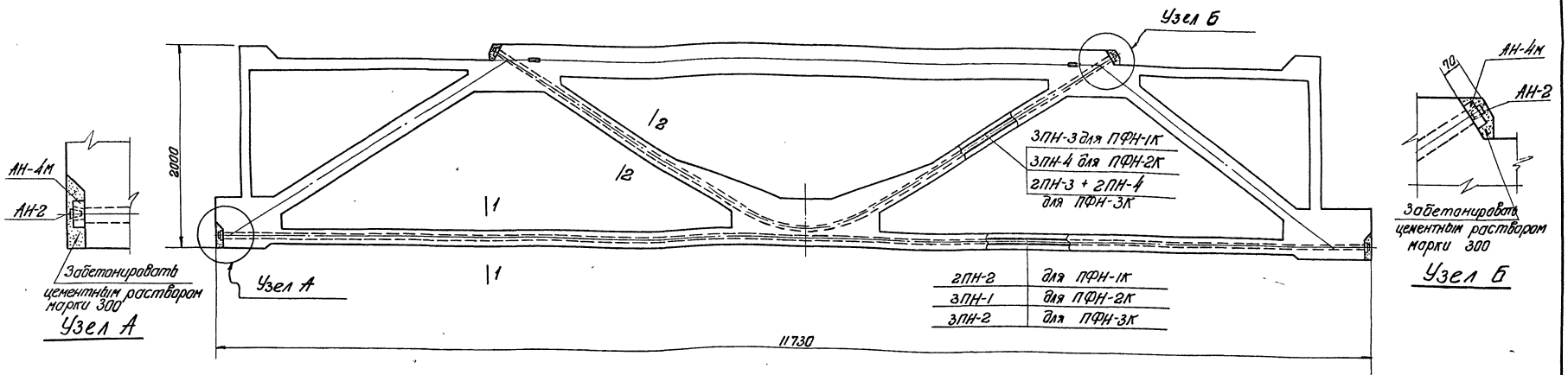
По 1-1 Для ПФН-3К

По 2-2 Для ПФН-1К

По 2-2 Для ПФН-2К

По 2-2 Для ПФН-3К

Порядок и силы натяжения пучков



ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К

Ведомость деталей для предварительного напряжения на одну ферму

Марка фермы	Марка детали	Кол-во шт.	Вес кг	№ листа	Марка фермы	Марка детали	Кол-во шт	Вес кг	№ листа	Марка фермы	Марка детали	Кол-во шт	Вес кг	№ листа
ПФН-1К	ПН-2	2	75.6	14	ПФН-2К	ПН-1	3	94.2	14	ПФН-3К	ПН-2	3	113.4	14
	ПН-3	3	61.8			ПН-4	3	74.1			ПН-3	2	41.2	
	АН-2	10	4.5	15		АН-2	12	5.4	15		ПН-4	2	49.4	
	АН-4М	10	20.0			АН-4М	12	24.0			АН-2	14	6.3	15
											АН-4М	14	28.0	
	Итого		161.9			Итого		197.7			Итого		238.3	

Технико-экономические показатели на одну ферму

Марка фермы	Вес т	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг
ПФН-1К	8.2	400	3.68	620
ПФН-2К	9.2	400	3.68	656
ПФН-3К	9.2	400	3.68	700

Примечания:

1. Натяжение пучковой арматуры производится в ферме ПФН-1К при достижении бетоном кубиковой прочности не менее 280 кг/см², а в фермах ПФН-2К и ПФН-3К не менее 360 кг/см²
2. В раскосах подстропильной фермы ПФН-3К пучки марок ПН-3 ставятся посредине, а марок ПН-4 - по краям
3. После натяжения пучков и запрессовки пробок-концы проволок обрезать на расстоянии 3-6см от колодки и отогнуть
4. После инъецирования каналов анкерные устройства напрягаемых пучков - колодки, пробки и распределительные листы забетонировать (см. узлы)
5. Опалубочный чертеж дан на листе 9, арматурный - на листе 10
6. Анкерные пробки АН-2 запрессовываются с силой равной 0,7-0,8 от силы натяжения пучка

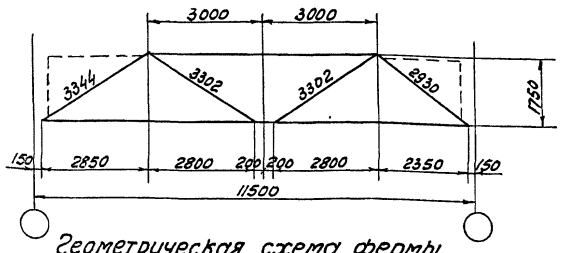
Выборка стали на одну ферму.

Марка фермы	Ст. 3 ГОСТ 380-57 сортамент по ГОСТ 2590-57					25Г2С ГОСТ 5058-57 сортамент по ГОСТ 7314-55						Высокопрочн. проволока ГОСТ 7348-56		Сталь прокатная ст. 3							Ст 45 ГОСТ 1050-57 сортамент по ГОСТ 2590-57	Расход стали кг
	ф мм				Итого кг	ф мм					Итого кг	ф мм	Итого кг	Профиль						Итого кг		
	5	6	20			8пл	12пл	16пл	20пл			5тв		d=10	d=12	1.75×8	Труба М53×10	Гайка М12				
ПФН-1К	10.8	72.1	15.0		97.9	49.6	36.2	48.0	136.2		270.0	137.4	137.4	49.1	21.6	10.8	9.0	0.2		90.7	24.5	620.5
ПФН-2К	10.8	72.1	15.0		97.9	49.6	36.2	48.0	136.2		270.0	168.3	168.3	49.1	21.6	10.8	9.0	0.2		90.7	29.4	656.3
ПФН-3К	10.8	72.1	15.0		97.9	49.6	36.2	48.0	136.2		270.0	204.0	204.0	49.1	21.6	10.8	12.0	0.2		93.7	34.3	699.9

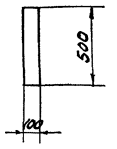
Гл. инж. ин-та	Добрынин	Ст. инженер	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. техн.	Тучина
Гл. инж. пр-та	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рук. груп.	Соколов		

ТА 1960 — Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Сборочный чертеж и расход материалов

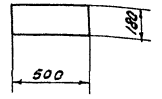
ПК-01-17 Выпуск IX — Лист 8



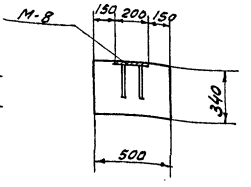
Геометрическая схема фермы



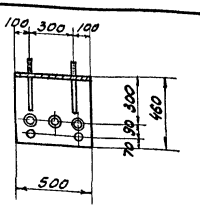
По 1-1



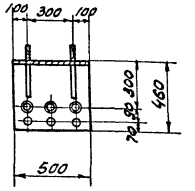
По 2-2



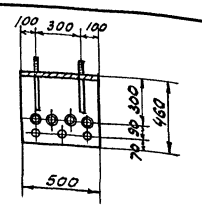
По 3-3



По 4-4
Для ПФН-1К

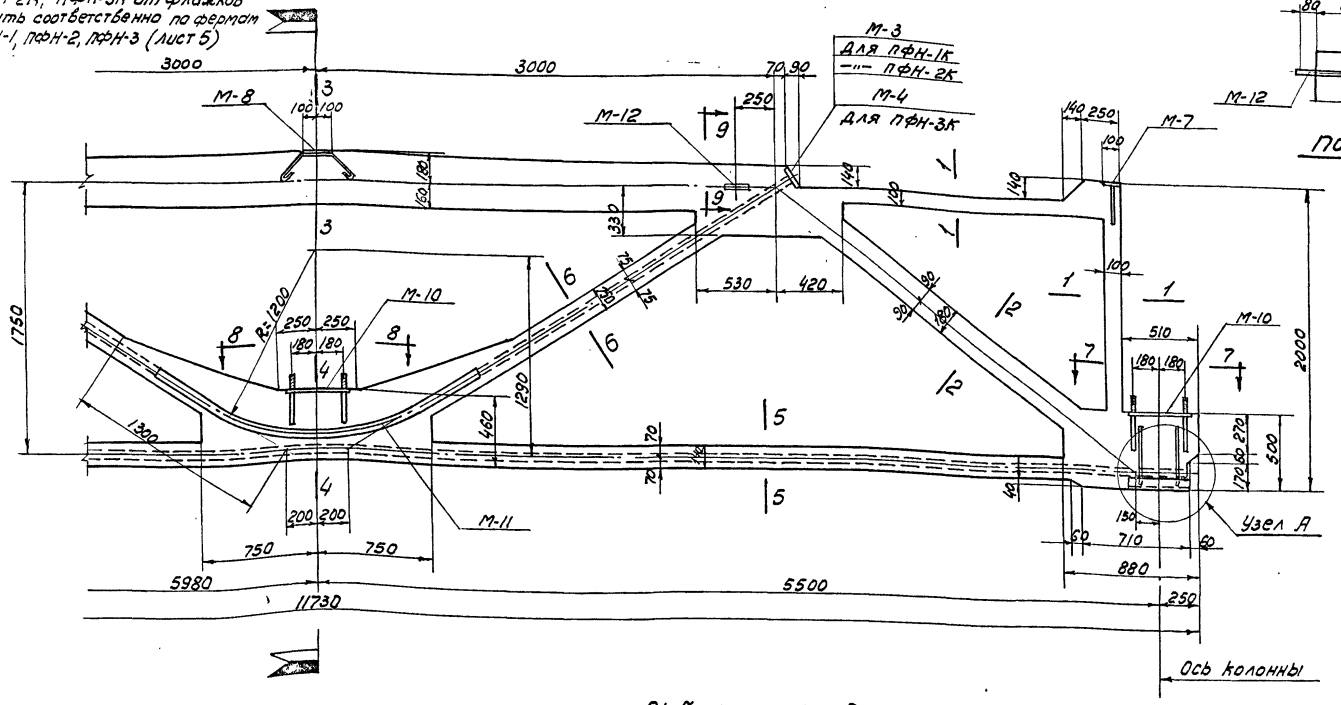


По 4-4
Для ПФН-2К

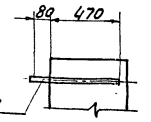


По 4-4
Для ПФН-3К

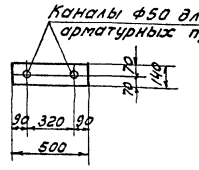
Дальнейшую часть ферм ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К от флажков делать соответственно по фермам ПФН-1, ПФН-2, ПФН-3 (лист 5)



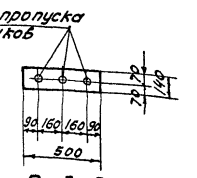
ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К



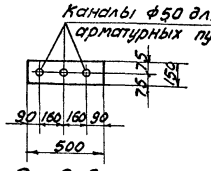
По 9-9



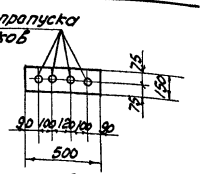
По 5-5
Для ПФН-1К



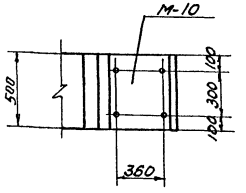
По 5-5
Для ПФН-2К, ПФН-3К



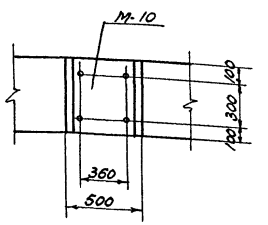
По 6-6
Для ПФН-1К, ПФН-2К



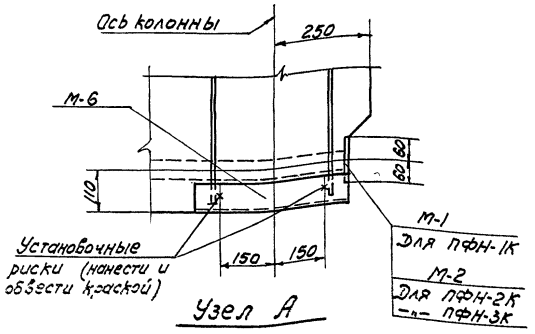
По 6-6
Для ПФН-3К



По 7-7



По 8-8



Узел А

Выборка закладных деталей на одну ферму

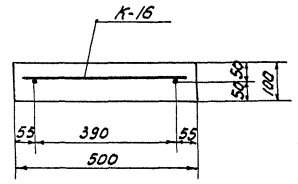
Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг.	№ листа	Марка фермы	Марка детали	Кол. шт.	Вес кг.	№ листа
ПФН-1К	М-1	2	10,8	15	ПФН-2К	М-3, М-5 до М-12 по ПФН-1К		107,5	15
	М-3	2	10,8			М-2	2	10,8	
	М-5	2	6,0			Итого		118,3	
	М-6	2	9,6		ПФН-3К	с М-5 до М-10 по ПФН-1К		80,5	15
	М-7	2	3,6			М-2	2	10,8	
	М-8	1	3,5			М-4	2	10,8	
	М-9	1	19,2			М-11	4	12,0	
	М-10	2	38,6			М-12	2	7,2	
	М-11	3	9,0			Итого:		121,3	
	М-12	2	7,2						
	Итого:		118,3						

Примечания:

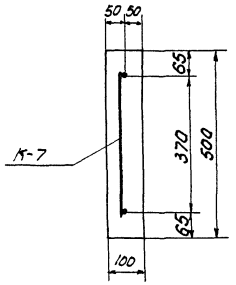
1. Каналы диаметром 50 мм. для пропуска арматурных пучков выполняются с помощью извлекаемых каналообразователей. Криволинейные участки каналов выполняются с помощью закладных тонкостенных трубок М-11.
2. Сборочный чертеж дан на листе 8, арматурный - на листе 10, закладные детали - на листе 15.

Гл. инж-ка	Добрынин	Ст. инженер	Альштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж. пр-та	Шишкин	Проверил	Цапалихин
Рук. группы	Соколов		

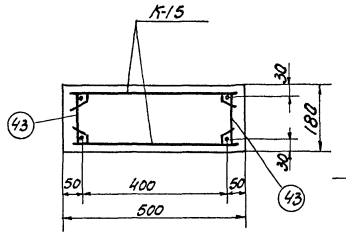
ТД 1960	Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К. Опалубочный чертеж	ПК-01-17 Выпуск IX	
		Лист	9



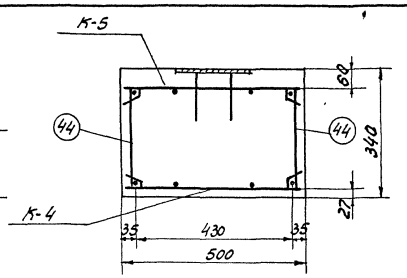
По 1-1



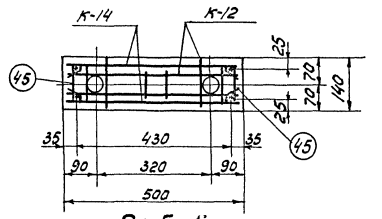
По 2-2



По 3-3



По 4-4

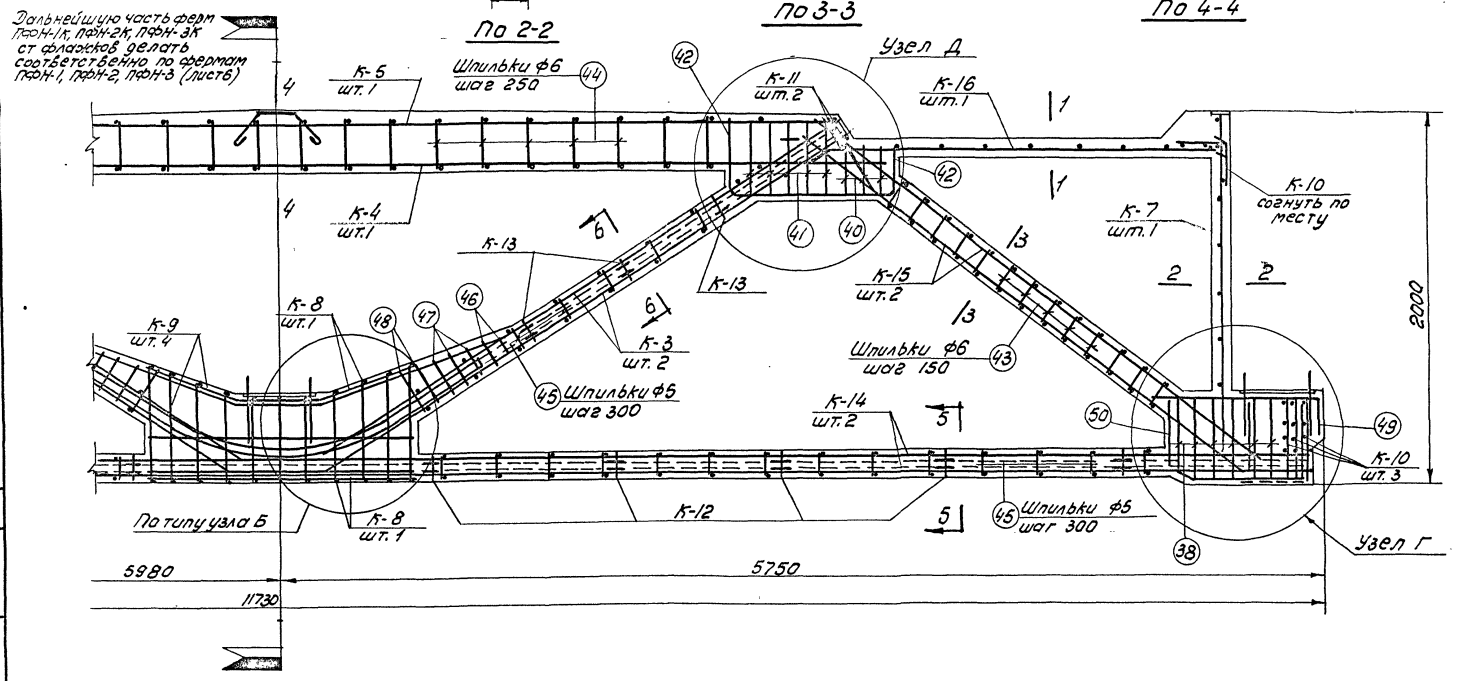


По 5-5

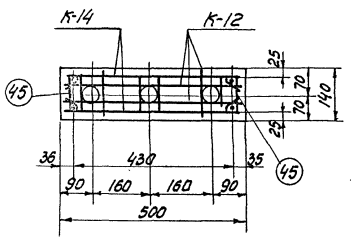
Для ПФН-1К

Выборка каркасов и отдельных стержней на одну ферму

Марка фермы	Марка каркаса или № по з. отд. стержня	Кол. шт.	Вес кг.	№ листа
ПФН-1К ПФН-2К ПФН-3К	К-2	2	24,4	12,13,14
	К-3	4	12,8	
	К-4	1	69,3	
	К-5	1	71,5	
	К-6	1	2,9	
	К-7	2	3,6	
	К-8	2	5,6	
	К-9	4	22,8	
	К-10	8	8,8	
	К-11	4	2,4	
	К-12	11	6,6	
	К-13	6	4,2	
	К-14	2	22,8	
	К-15	2	22,0	
	К-16	1	2,3	
	37	4	3,2	
	38	22	8,1	
	39	4	1,8	
	40	14	4,3	
	41	20	7,6	
	42	8	11,0	
	43	56	3,4	
	44	40	3,6	
	45	78	3,1	
	46	4	1,1	
	47	6	1,8	
	48	4	1,3	
	49	4	4.0	
	50	4	4.0	
	Итого:		340,3	

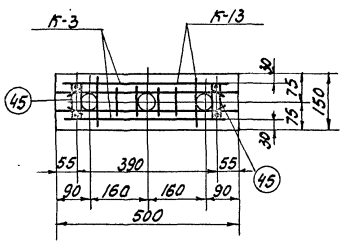


ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К



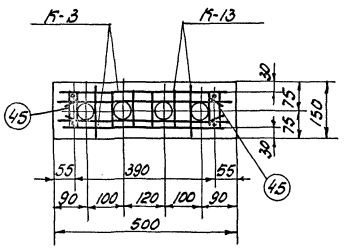
По 5-5

Для ПФН-2К, ПФН-3К



По 6-6

Для ПФН-1К, ПФН-2К



По 6-6

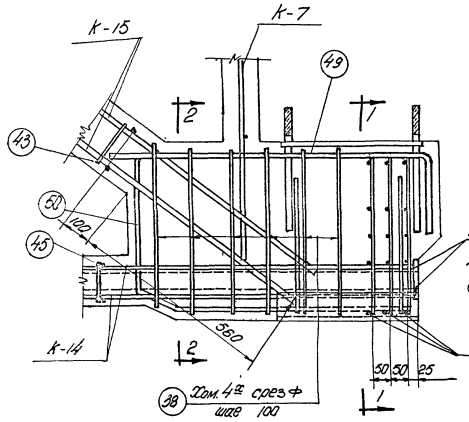
Для ПФН-3К

Примечания:

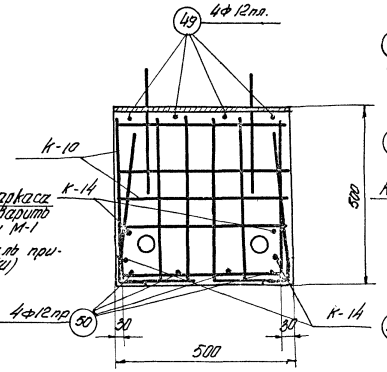
1. Каркас К-8 (верхний) при установке гнуть по месту
2. Каркасы К-12 и К-13, предназначенные для фиксации каналообразователей, устанавливать с шагом ~900
3. Закладные тонкостенные трубки М-11 при установке привязать к каркасам К-9
4. Узлы даны на листе 11.
5. Опалубочный чертеж дан на листе 9, арматурные каркасы и спецификация к ним – на листах 12, 13, 14

Гл. инж. ин-та	Добрынин	Ст. инженер	Альтштейн
Нач. С.К.О.	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж.	Шишкин	Проверил	Пономарев
Рук. группы	Соколов		

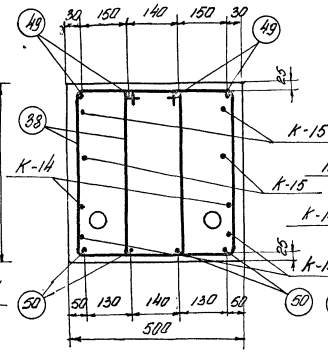
ТА 1961	Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К Арматурный чертеж.	ПК-01-17 Выпуск IX	
		Лист	10



Узел Г

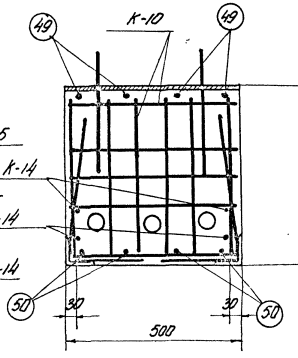


По 1-1

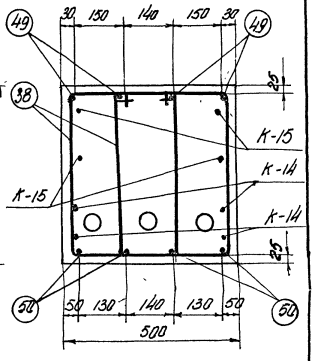


По 2-2

для ПФН-1К

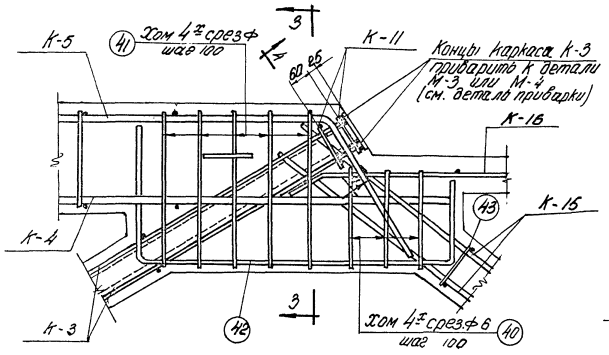


По 1-1

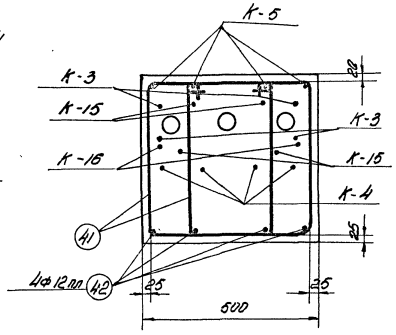


По 2-2

для ПФН-2К и ПФН-3К

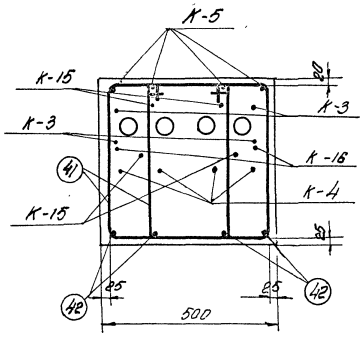


Узел Д



По 3-3

для ПФН-1 и ПФН-2

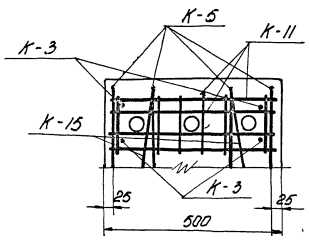


По 3-3

для ПФН-3

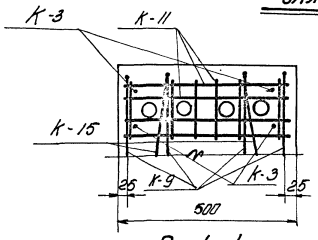
Примечания

1. Маркировка узлов дана на листе 10.
2. Арматурные каркасы и спецификация к ним даны на листах 12,13,14.
3. Величины анкеровки каркасов в вутах должны строго соответствовать размерам, указанным на чертежах узлов.



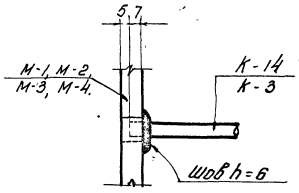
По 4-4

для ПФН-1 и ПФН-2



По 4-4

для ПФН-3



Деталь приварки

Гл. инж. пр.	Иофрянин		
Нач. СКО	Ошмян		
Гл. инж. пр.	Ошмян		
Рук. группы	Кагарлов		

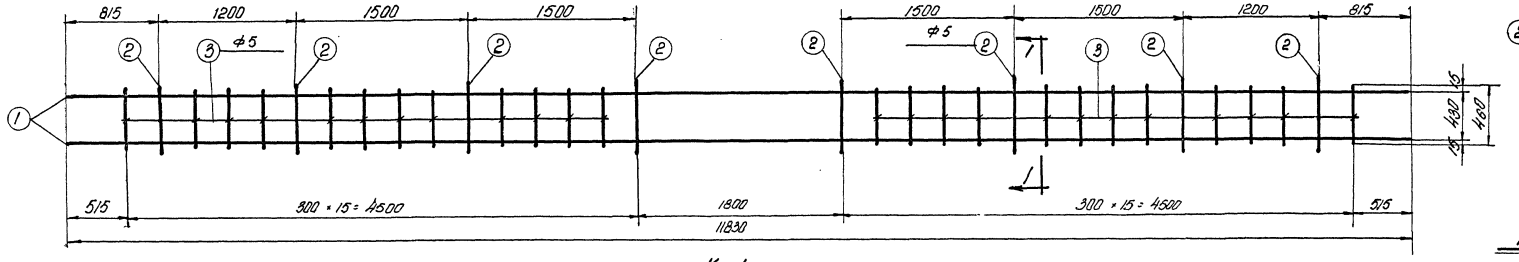
Альтшуллер			
Нестерович			
Чертежник			
Стр. инж.			
Инж. пр.			
Техник			

ТА 1960

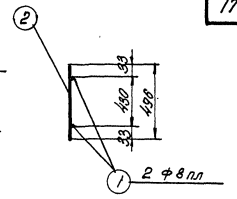
Подстропильные фермы ПФН-1К, ПФН-2К, ПФН-3К
Арматурные узлы

ПК-01-17 Выпуск IV

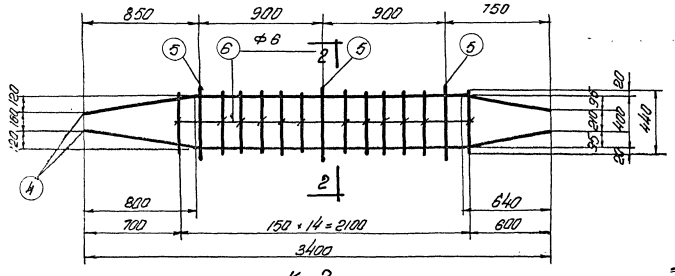
Лист 11



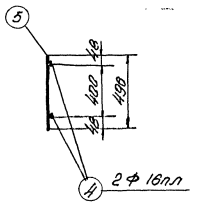
К-1



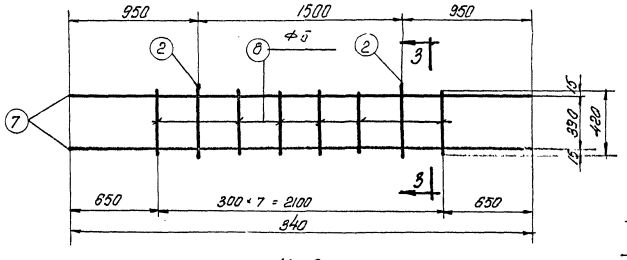
По 1-1



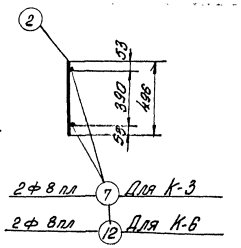
К-2



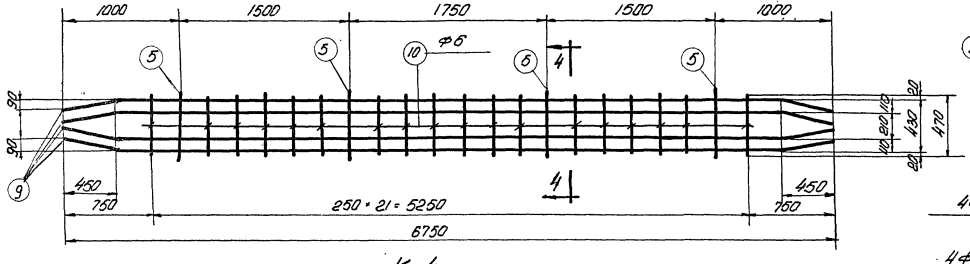
По 2-2



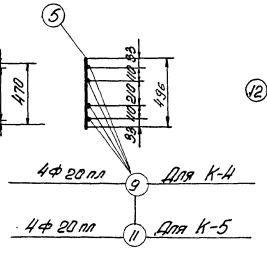
К-3



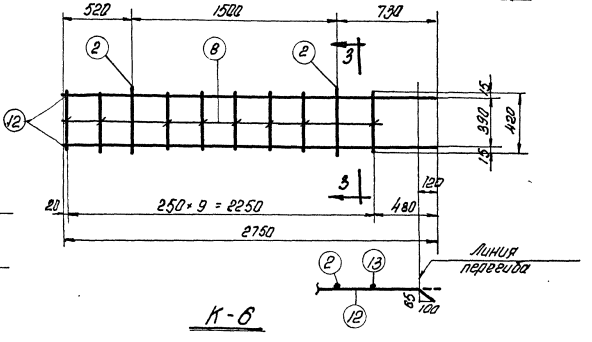
По 3-3



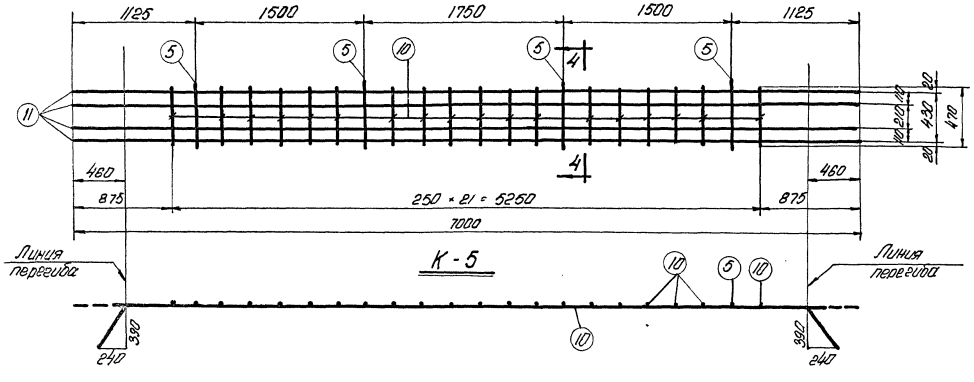
К-4



По 4-4



К-6



К-5

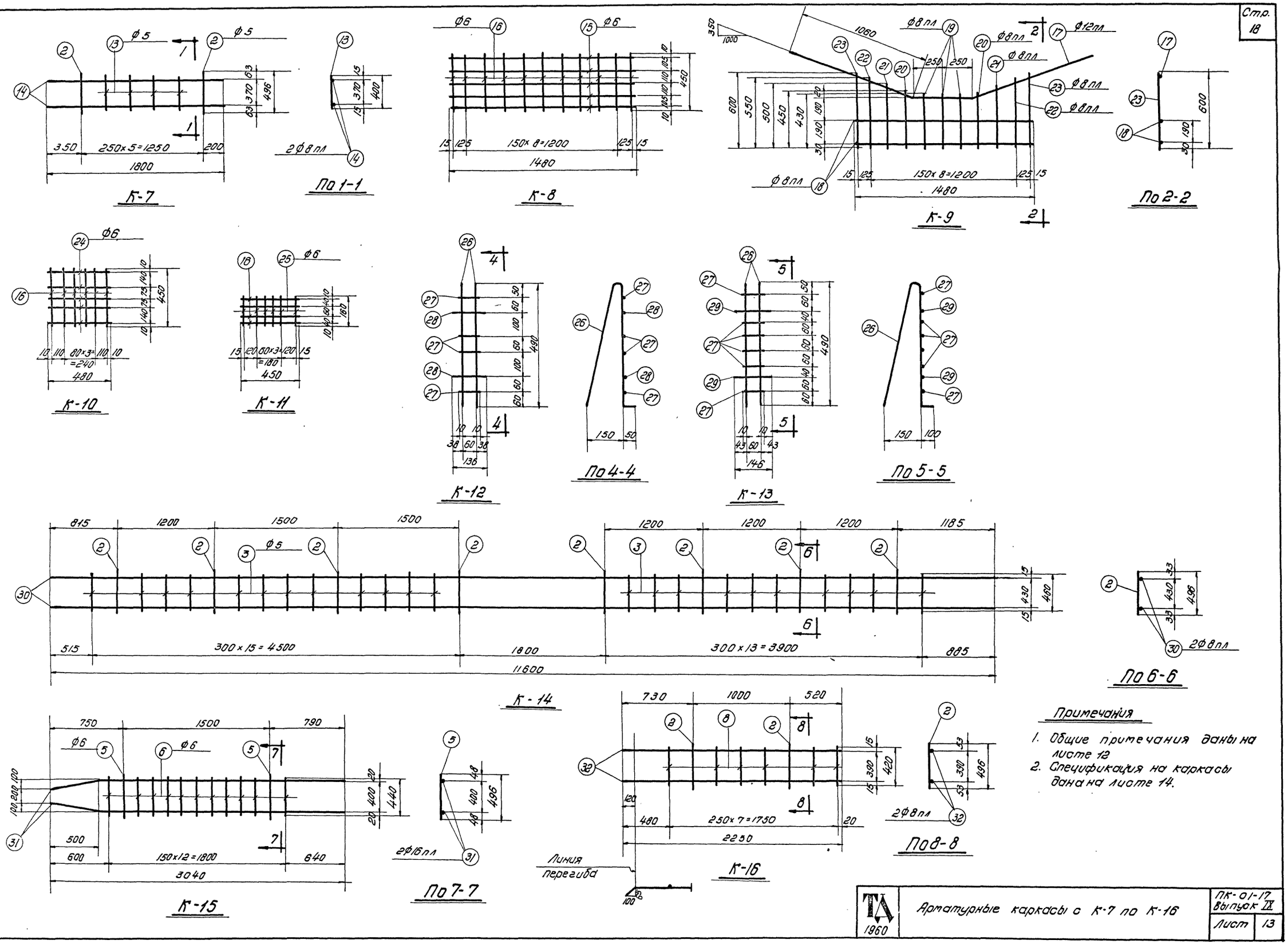
Примечания.

1. Арматурные каркасы должны изготовляться при помощи точечной сварки в соответствии с техническими условиями ТУ-73-56 и указаниями по технологии электросварки арматуры ВСН 38-57 МСПМЖП-МСЭС
2. Сталь марки 25Г2С условно обозначена буквенным индексом лл, например ф 8 пл.
3. Спецификация на каркасы дана на листе 14.

ТА 1960	Арматурные каркасы с К-1 по К-6	ПК-01-17 Выпуск IX	
		Лист	12

Гл. инж. пр. Хлодовский
Нач. СКО Ушаков
Гл. инж. пр. Шишкин
Рук. группы Соколов

Гл. инженер Зотиков
Отд. техн. Пущинет
Проверил Сальтисон



Примечания

1. Общие примечания даны на листе 12
2. Спецификация на каркасы дана на листе 14.

Гл. инж. ин-та	Добрынин	Ст. инженер	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж. пр-та	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рук. группы	Соколов		

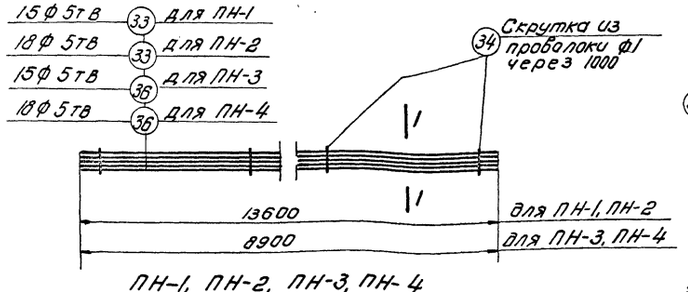
ТА 1960	Арматурные каркасы с К-7 по К-16	ПК-01-17 Выпуск IX	
		Лист	13

Спецификация и выборка арматуры на один каркас, пучок и отдельные стержни

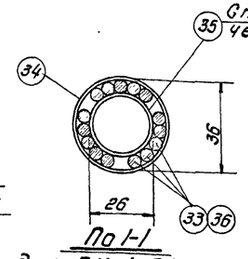
Марка каркаса	N поз	Эскиз	Ф мм	Длина мм	Кол шт	Общая длина м	Выборка арматуры Ф мм	Общая длина м	Вес кг
К-1	1	11830	8пл	11830	2	23,7	5	15,0	23
	2	496	5	496	8	4,0	8пл	23,7	9,4
	3	460	5	460	24	11,0	Итого		11,7
К-2	4	810 1960 645 / 800 120 496 95 640	16пл	3415	2	6,8	6	6,8	1,5
	5	496	6	496	3	1,5	16пл	6,8	10,7
	6	440	6	440	12	5,3	Итого		12,2
К-3	2	См. выше	5	496	2	1,0	5	3,5	0,5
	7	3400	8пл	3400	2	6,8	8пл	6,8	2,7
	8	420	5	420	6	2,5	Итого		3,2
К-4	5	См. выше	6	496	4	2,0	6	10,5	2,3
	9	460 5850 460 / 450 90 90 450	20пл	6770	4	27,1	20пл	27,1	67,0
							Итого		69,3
	10	470	6	470	18	8,5			
К-5	5	См. выше	6	496	4	2,0	6	10,5	2,3
	10	—"—	6	470	18	8,5	20пл	28,0	69,2
	11	460 6080 460 / 240 390 390 240	20пл	7000	4	28,0	Итого		71,5
К-6	2	См. выше	5	496	2	1,0	5	4,4	0,7
	8	—"—	5	420	8	3,4	8пл	5,5	2,2
	12	2630 120 / 100 65	8пл	2750	2	5,5	Итого		2,9
К-7	2	См. выше	5	496	2	1,0	5	2,6	0,4
	13	400	5	400	4	1,6	8пл	3,6	1,4
	14	1800	8пл	1800	2	3,6	Итого		1,8
К-8	15	1480	6	1480	5	7,4	6	12,4	2,8
	16	450	6	450	11	5,0			
К-9	17	360 1060 500 1060 360 / 1000 1000	12пл	2620	1	2,6	8пл	8,5	3,4
							12пл	2,6	2,3
	18	1480	8пл	1480	2	3,0	Итого		5,7

Марка каркаса	N поз	Эскиз	Ф мм	Длина мм	Кол шт.	Общая длина м	Выборка арматуры Ф мм	Общая длина м	Вес кг
Продолжение К-9	19	430	8пл	430	3	1,3			
	20	450	8пл	450	2	0,9			
	21	500	8пл	500	2	1,0			
	22	550	8пл	550	2	1,1			
	23	600	8пл	600	2	1,2			
К-10	16	См. выше	6	450	6	2,7	6	5,1	1,1
	24	480	6	480	5	2,4			
К-11	16	См. выше	6	450	4	1,8	6	2,8	0,6
	25	160	6	160	6	1,0			
К-12	26	490 50 / ч=20 150	6	1080	2	2,2	6	2,8	0,6
	27	80	6	80	4	0,3			
	28	136	6	136	2	0,3			
К-13	26	См. выше	6	1080	2	2,2	6	3,0	0,7
	27	—"—	6	80	6	0,5			
	29	146	6	146	2	0,3			
К-14	2	См. выше	5	496	8	4,0	5	14,1	2,2
	3	—"—	5	460	22	10,1	8пл	23,2	9,2
	30	11600	8пл	11600	2	23,2	Итого		11,4
К-15	5	См. выше	6	496	2	1,0	6	5,8	1,3
	6	—"—	6	440	11	4,8	16пл	6,1	9,7
	31	510 2540 / 500 100	16пл	3050	2	6,1	Итого		11,0
К-16	2	См. выше.	5	496	2	1,0	5	3,5	0,5
	9	—"—	5	420	6	2,5	8пл	4,5	1,8
	32	100 2150 / 85 50	8пл	2250	2	4,5	Итого		2,3

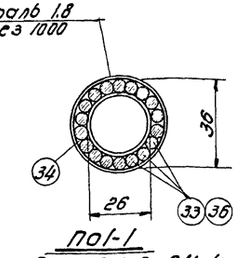
Марка пучка отдестерж	N поз.	Эскиз	Ф мм	Длина мм	Кол шт.	Общая длина м	Выборка арматуры Ф мм	Общая длина м	Вес кг
ПН-1	33	13600	5тв	13600	15	204,0	1	4,2	–
	34	300	1	300	14	4,2	1,8	5,6	–
	35	26 / 50	1,8	400	14	5,6	5тв	204,0	31,4
							Итого		31,4
ПН-2	33	См. выше	5тв	13600	18	244,8	1	4,2	–
	34	—"—	1	300	14	4,2	1,8	5,6	–
	35	—"—	1,8	400	14	5,6	5тв	244,8	37,8
							Итого		37,8
ПН-3	34	См. выше	1	300	9	2,7	1	2,7	–
	35	—"—	1,8	400	9	3,6	1,8	3,6	–
	36	8900	5тв	8900	15	133,5	5тв	133,5	20,6
							Итого		20,6
ПН-4	34	См. выше	1	300	9	2,7	1	2,7	–
	35	—"—	1,8	400	9	3,6	1,8	3,6	–
	36	—"—	5тв	8900	18	160,2	5тв	160,2	24,7
							Итого		24,7
Отдельные стержни	37	370 220 310 / 180 120	12пл	900	1	0,9	12пл	0,9	0,8
	38	300 520 / 830	6	1650	1	1,65	6	1,65	0,37
	39	320 680 / 1000	6	2000	1	2,0	6	2,0	0,44
	40	350 340 / 690	6	1380	1	1,38	6	1,38	0,31
	41	350 500 / 850	6	1700	1	1,70	6	1,7	0,38
	42	250 900 400	12пл	1550	1	1,55	12пл	1,55	1,38
	43	120	6	270	1	0,27	6	0,27	0,06
	44	260	6	410	1	0,41	6	0,41	0,09
	45	90	5	240	1	0,24	5	0,24	0,04
	46	400 200 / 650	6	1250	1	1,25	6	1,25	0,28
	47	400 270 / 700	6	1370	1	1,37	6	1,37	0,3
	48	400 330 / 770	6	1500	1	1,5	6	1,5	0,33
	49	910 / 240	12пл	1150	1	1,15	12пл	1,15	1,0
	50	120 310 220 590 / 180	12пл	1120	1	1,12	12пл	1,12	1,0



ПН-1, ПН-2, ПН-3, ПН-4



По 1-1 для ПН-1, ПН-3



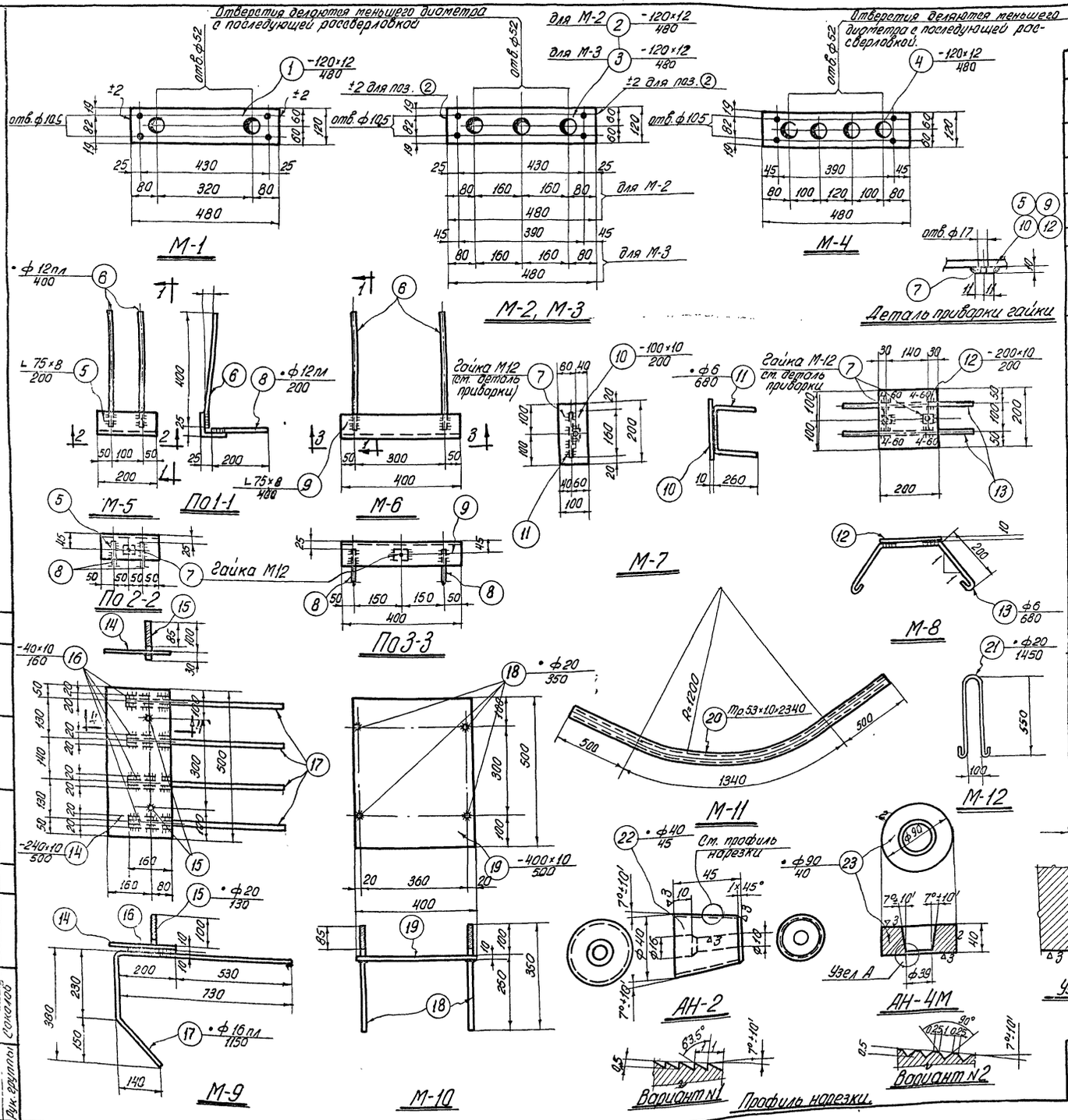
По 1-1 для ПН-2, ПН-4

Примечания

1. Общие примечания даны на листе 12.
2. Чертежи каркасов с К-1 по К-6 даны на листе 12, с К-7 по К-16 – на листе 13.

Гл. инж. ин-та	Добрынин	Ст. инж.	Альтштейн
Нач. СКО	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж. пр.	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рук. групп.	Соколов		

ТА 1960 — Спецификация на каркасы и арматурные пучки с ПН-1 по ПН-4 — ПК-01-17 Выпуск IX — Лист 14



Спецификация стали на одну штуку каждой марки

стр. 20

Марки стали оговорены в примечаниях.

Марка	№ поз.	Профиль	Длина мм	Кол. шт.	Вес кг 1 детал.	Вес кг Всех	Вес кг Марки	Примечания
М-1	1	-120×12	480	1	5.4	5.4	5.4	Ст.3
М-2	2	-120×12	480	1	5.4	5.4	5.4	Ст.3
М-3	3	-120×12	480	1	5.4	5.4	5.4	—"—
М-4	4	-120×12	480	1	5.4	5.4	5.4	—"—
М-5	5	L 75×8	200	1	1.8	1.8	3.0	ГОСТ 8509-57
	6	•ф12пл	400	2	0.4	0.8		25Г2С ГОСТ 5058-57
	7	Гайка М12	—	1	0.03	0.03		ГОСТ 5910-51
	8	•ф12пл	200	2	0.02	0.4		25Г2С
М-6	6	•ф12пл	400	2	0.4	0.2	4.8	—"—
	7	Гайка М12	—	1	0.03	0.03		ГОСТ 5970-51
	8	•ф12пл	200	2	0.2	0.4		25Г2С
	9	L 75×8	400	1	3.6	3.6		ГОСТ 8509-57
М-7	7	Гайка М12	—	1	0.03	0.03	1.8	ГОСТ 5910-51
	10	-100×10	200	1	1.6	1.6		Ст.3
	11	•ф6	680	1	0.15	0.15		—"—
М-8	7	Гайка М12	—	2	0.03	0.06	3.5	ГОСТ 5910-51
	12	-200×10	200	1	3.1	3.1		Ст.3
	13	•ф6	680	2	0.15	0.3		—"—
М-9	14	-240×10	500	1	9.4	9.4	19.2	—"—
	15	•ф20	130	2	0.3	0.6		—"—
	16	-40×10	160	4	0.5	2.0		—"—
	17	•ф16пл	1150	4	1.8	7.2		—"—
М-10	18	•ф20	350	4	0.9	3.6	19.3	—"—
	19	-400×10	500	1	15.7	15.7		—"—
М-11	20	Труба М53×10	2340	1	3.0	3.0	3.0	ГОСТ 8734-58
М-12	21	•ф20	1450	1	3.6	3.6	3.6	
АН-2	22	•ф40	45	1	0.45	0.45	0.45	Ст.45 ГОСТ-1050-57
АН-4М	23	•ф90	40	1	2.0	2.0	2.0	Ст.45 ГОСТ 1050-57

Примечания

1. Условные обозначения сварных швов смотрите на листе 16.
2. Сварные швы принимать толщиной h=6мм.
3. Сварные швы выполнять электродами типа Э50А.
4. Анкерные пробки изготавливать из качественной конструкционной углеродистой стали марки Ст.45 ГОСТ 1050-57 сортамент по ГОСТ 2590-57 или стали конструкционной марки Ст.40х (ГОСТ 4543-57) с последующей закалкой до твердости HRC=52-55 единиц (по Роквеллу).
5. Анкерные колодки изготавливать из качественной конструкционной углеродистой стали марки Ст.45 ГОСТ-1050-57, сортамент по ГОСТ 2590-57.
6. В закладных деталях гайки поз.⑦, даны для удобства крепления закладных деталей болтами к опалубке.

Гл. инж. инж.	Добрынин	Ст. инж.	Альтштейн
Начальник	Шишкин	Ст. техник	Тучина
Гл. инж.	Шишкин	Проверил	Цалалихин
Рук. группы	Соколов		

ТА 1960

Закладные детали с М-1 по М-12 и анкерные детали АН-2 и АН-4М.

ПК-01-17 Выпуск IX

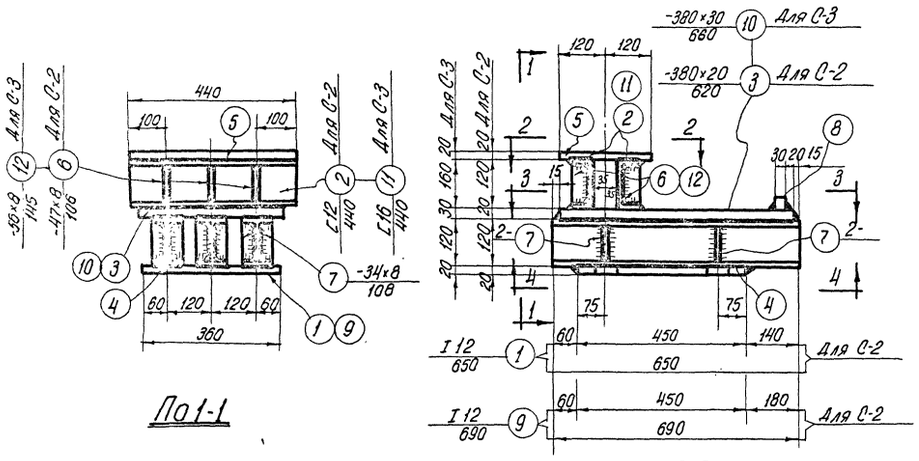
Лист 15

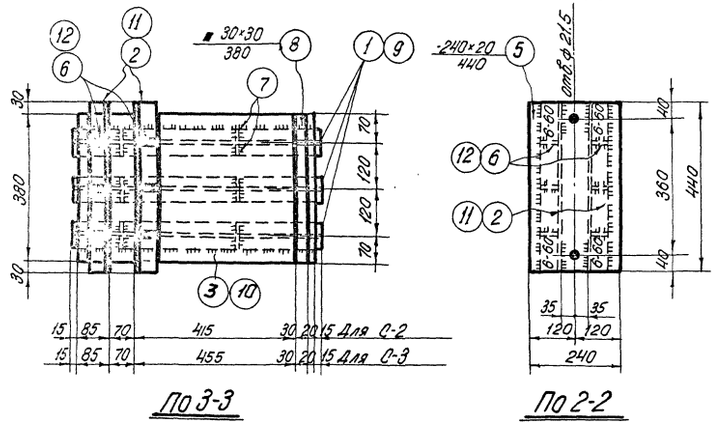
шеретет.

Спецификация стали на одну штуку каждой марки

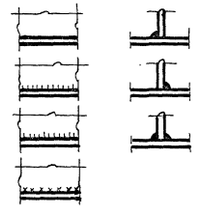
Сталь марки Ст.3

Марка	N поз.	Профиль	Длина мм	Кол. шт.	Вес кг 1 дет.	Вес кг всех	Вес кг Марк.	Примечания
С-2	1	I 12	650	3	8.5	25.5	121.0	ГОСТ 8239-56
	2	[12	440	2	4.8	9.6		ГОСТ 8240-56
	3	-380×20	620	1	37.0	37.0		
	4	-360×20	450	1	25.4	25.4		
	5	-240×20	440	1	16.6	16.6		
	6	-47×8	106	6	0.3	1.8		
	7	-34×8	108	12	0.2	2.4		
	8	■ 30×30	380	1	2.7	2.7		
С-3	N.N	4,5,7,8	по	С-2	–	47.1	148.7	
	9	I 12	690	3	9.0	27.0		ГОСТ 8239-56
	10	-380×30	660	1	59.0	59.0		
	11	[16а	440	2	6.6	13.2		ГОСТ 8239-56
	12	-56×8	145	6	0.4	2.4		
К-2	13	• ф120	420	2	37.4	74.8	76.2	Обработать
	14	Болт М12	38	4	0.05	0.2		ГОСТ 7815-57
	15	Шайба 14		8	0.01	0.1		ГОСТ 6957-54
	16	-40×8	220	2	0.55	1.1		
К-3	NN	14,15 по	К-2	–	–	0.3	103.1	
	17	• ф140	420	2	50.8	101.6		Обработать
	18	-40×8	240	2	0.6	1.2		
П-2	19	-260×20	380	1	15.5	15.5	23.8	
	20	-120×20	420	1	7.9	7.9		
	21	• ф20	80	2	0.2	0.4		с гайкой
П-3	21	• ф20	80	2	0.2	0.4	39.1	с гайкой
	22	-300×30	380	1	26.8	26.8		
	23	-120×30	420	1	11.9	11.9		





Условные обозначения сварных швов.

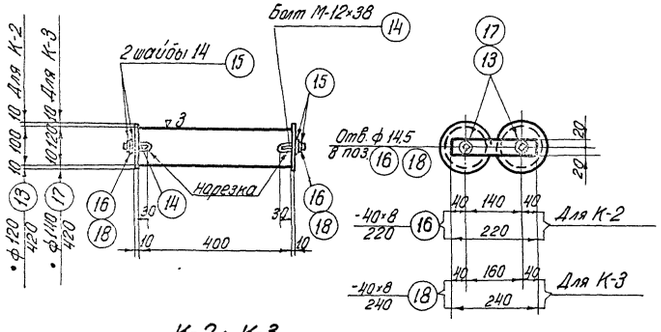


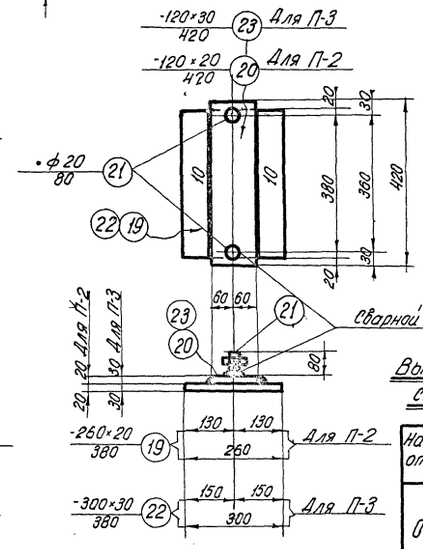
Шов угловой (валиковый) с ближней стороны

Шов угловой (валиковый) с дальней стороны.

Шов угловой (валиковый) с обеих сторон.

Шов монтажный





Выборка марок и расход стали на одну опору.

Наим. опоры	Марка	Кол. шт.	Вес кг	Расход стали кг
О-2	С-2	1	121.0	221.0
	К-2	1	76.2	
	П-2	1	23.8	
О-3	С-3	1	148.7	290.9
	К-3	1	103.1	
	П-3	1	39.1	

Примечания

1. Все неоговоренные сварные швы принимать толщиной h=6мм
2. Сварные швы выполнять электродами типа Э-42.
3. Сборочный чертеж опор О-2 и О-3 дан на листе 3.

Разработали: Добрынин, Шишкин, Шишкин, Соколов
Гл. инженер: Алтитель
Техник: Чунина
Проверил: Пушков
Гл. инж. пр.: Нач. СК
Гл. инж. пр.: Вык. груп

1960

Каткловые опоры О-2 и О-3 Спецификация.

ПК-01-17 Выпуск IX
Лист 16

gost.e-ecolog.ru