

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ
СЕРИЯ 3.501-96 Доп.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НА МОСТАХ
ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕИ
ДОПОЛНЕНИЕ
АЛЬБОМ 1
КРЕПЛЕНИЕ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ
НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 330КВ.
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Инв. № 1000/1

ЛЕНИНГРАД 1975

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ 3501-96 Доп.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НА МОСТАХ
ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕИ

ДОПОЛНЕНИЕ
АЛЬБОМ 1
КРЕПЛЕНИЕ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 330 кВ (ПРИМЕРЫ)
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
/НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
/ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Зин
Андрей
Соловьев

КОНОВАЛОВ И.П.
АРТАМОНОВ Е.А.
ИРЕЦКИЙ Л.Н.

УТВЕРЖДЕНЫ
ПРИКАЗОМ МПС № А-17911 от 25.05.79 г.
ИВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 110.79 г.

Инв. № 1000/1-2

ЛЕНИНГРАД 1975 г.

<i>N листа</i>	<i>Наименование</i>	<i>N страницы</i>
	<i>Пояснительная записка</i>	<i>3-4</i>
<i>1</i>	<i>Схема крепления ЛЭП и устройство заземления на мостах</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>Пример крепления ЛЭП напряжением 150 кв на пролетном строении сездой понизу</i>	<i>6</i>
<i>3</i>	<i>Консольный блок №1</i>	<i>7</i>
<i>4</i>	<i>Анкерный блок №2</i>	<i>8</i>
<i>5</i>	<i>Анкерный блок №3</i>	<i>9</i>
<i>6</i>	<i>Узлы ферм крепления ЛЭП</i>	<i>10</i>
<i>7</i>	<i>Монтажные отверстия и детали опирания фермы крепления ЛЭП</i>	<i>11</i>
<i>8</i>	<i>Схема производства работ по монтажу ферм для крепления ЛЭП напряжением 150 кв.</i>	<i>12</i>

1000/1 3

<i>ТК</i>	<i>Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи в дополнение</i>	<i>3.501-96</i>
<i>1975</i>	<i>крепление линий электропередач напряжением до 330 кв.</i>	<i>Выпуск лист.</i>

Содержание

1. Общая часть

Типовые конструкции „дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение. Альбом 1. Крепление линий электропередач напряжением до 330 кв.” разработаны Ленгипротрансмостом по плану типового проектирования в дополнение к типовым конструкциям серии З.501-96, выпущенным в 1974 г. (ЧНВ. № 1000), в соответствии с заданием МПС ЦПИ-23/1 от 16.01.75 и Главтрансстроя.

2. Основные положения проектирования

Настоящий проект (альбом 1) разработан в соответствии с действующими нормами проектирования и техническими условиями:

СНиП II-Д. 7-62*- „Мосты и трубы. Нормы проектирования,” изд. 1964 г.

СНиП III-43-75- „Мосты и трубы. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию.”

СНиП II-57-75. „Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования.”

СНиП II-А.5-70- „Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений” (с изменениями, опубликованными в БСТ № 9, 1973 г.; № 2, 1974 г., № 8, 1974 г.; № 2, 1977 г.)

СНиП II-Н. 9-62- „Линии электропередачи напряжением выше 1 кв. Нормы проектирования” (с изменениями, опубликованными в БСТ № 6, 1975 г.).

СНиП II-39-76. „Железные дороги колеи 1520 мм

общей сети. Нормы проектирования.”

СНиП II-А.11-70- „Техника безопасности в строительстве” (с изменениями и дополнениями опубликованными в БСТ № 6, 1973 г.; № 9, 1976 г.; № 8, 1975 г.)

СН 200-62- „Технические условия проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб.”

ЧП 3084 - „Инструкция по содержанию искусственных сооружений,” М. 1973 г.

„Правила устройства электроустановок” (ПУЭ), М.Л. 1965 г. (ПУЭ-76. раздел II. гл. II-3; II-4; раздел VI, гл. VI-1 ÷ VI-5;

Введены в действие с 1.04.76 г. Утверждены Министерством энергетики и электротехники СССР 20.02.1976 г.)

При разработке проекта учитывались также отдельные положения других нормативных документов, ссылки на которые приведены в проекте.

Несущие конструкции (фермы ЛЭП) по настоящему проекту предназначены для районов с расчетной температурой воздуха не ниже -40°C, так и для Северной СКЗ (зарасчетную температуру принимается температура наиболее холодных суток по СНиП II.8-72).

3. Крепление линий электропередач напряжением до 330 кв.

Устройство высоковольтных линий электропередач на мостах допускается только в исключительных случаях, при технико-экономическом обосновании и с разрешения МПС.

Крепление линий электропередач напряжением до 330 кв на металлических мостах с ездой понизу представляет собой одно или двухконсольную пространственную ферму, расположенную на верхних поясах ферм пролетного строения моста под прямым углом к его оси, соответственно при одностороннем или двухстороннем горизонтальном расположении проводов (см. листы №№ 1-6).

При односторонней передаче ферма запроектирована из двух монтируемых блоков-анкерного и консольного (см. листы №№ 3, 5), при двухсторонней из трех блоков-анкерного и двух консольных (см. листы №№ 3, 4).

Фермы крепления ЛЭП запроектированы сборными из уголковой стали. Они крепятся к верхним поясам ферм пролетного строения моста высокогорочными болтами из стали марки 40Х по ГОСТ 4543-71. Габариты подвески проводов ЛЭП должны приниматься по таблицам, приведенным на листе 1.

В проекте приведен пример крепления ЛЭП, рассчитанного на постоянную нагрузку от веса фермы и подвешенных к ней проводов, с учетом обледенения последних, и веса двух монтеров с инструментами (250 кг). Расчет связей ферм ЛЭП в горизонтальных плоскостях выполнен на ветровую нагрузку (нормативный скоростной напор ветра принят для I района СССР при высоте над поверхностью земли 40 м).

Приведенные в проекте (см. лист № 1) принципиальные схемы крепления линий электро-

1000/1 4

ТК	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение.	3.501-96
1978	Пояснительная записка	Бланк листа

передач напряжением до 330кв. должны быть в каждом конкретном случае привязаны к местным условиям в зависимости от напряжения и пролета линии, типа пролетных строений моста и других условий, с расчетом и разработкой рабочих чертежей.

Проектирование крепления ЛЭП на мостах осуществляется организацией, проектирующей данную ЛЭП, с привлечением специализированной мостовой организации. Проект крепления ЛЭП на мосту утверждается организацией-заказчиком при условии согласования с управлением железной дороги.

Все металлические пролетные строения мостов, при проходе по ним ЛЭП, должны быть надежно заземлены. Расстояние между заземляющими устройствами по длине моста должно быть не более 100м. При длине пролетных строений более 100м заземляющие устройства устанавливаются у каждой опоры.

Материалы.

В качестве материалов для несущих сварных ферм крепления ЛЭП рекомендуется применение стальных конструкций профильная и листовая сталь марки 16Д по ГОСТ 6713-75 для обычной зоны, марок 15ХСНД и 10ХСНД категории 2 по ГОСТ 6713-75 для Северной строительно-климатической зоны.

В соответствии со СНиП II-И.9-62 для Северной строительно-климатической зоны допускается применение стали марки 09Г2С категории 15 по ГОСТ 19281-73 и ГОСТ 19282-73, для обычной зоны - марки Всг30Л5 по ГОСТ 380-71.

Техника безопасности.

При производстве работ по креплению линий электропередач напряжением до 330кв на мостах под железную дорогу нормальной колеи и при последующей их эксплуатации следует руководствоваться следующими правилами и нормами техники безопасности:

— «Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб», утверждены ЦК профсоюза рабочих ж.-д. транспорта и Минтрансстроем в 1968.

— СН 102-76, «Инструкция по устройству сетей заземления и зонуления в электроустановках», утверждена Госстроем ССР в 1976 году.

— СНиП III-А. 11-70, «Техника безопасности в строительстве», утверждены Госстроем ССР в 1970 г. (внесены изменения и дополнения, опубликованные в БСТ №6, 1973 г.; №9, 1976 г.; №8, 1975 г.)

— «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ); утверждены Госэнергонадзором в 1969 году.

— «Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утверждены Гос. Комитетом по Энергетике и Электрификации ССР в 1965 году. (ПУЭ-76. раздел II. гл. II-3; гл. II-4. раздел II гл. II-1+II-5; введен в действие с 1.04.76г. Утверждены Министерством Энергетики и Электрификации ССР 20.02.1976г.)

— «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утверждены ЦК профсоюза рабочих ж.-д. транспорта, Минтрансстроем и МПС в 1966 году.

— «Правила техники безопасности и производственной санитарии

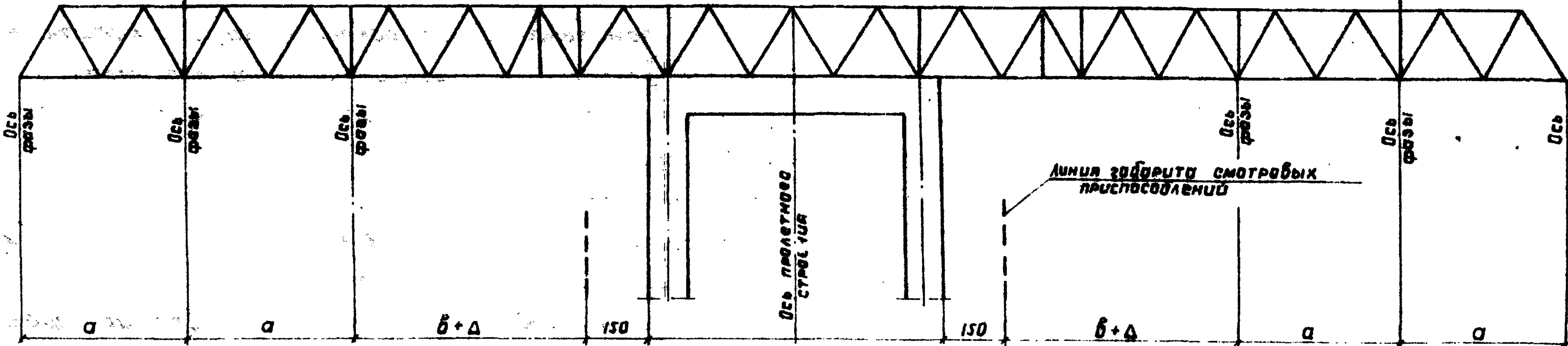
при производстве работ по реконструкции и капитальному ремонту искусственных сооружений», утвержденные ЦК профсоюза рабочих ж.-д. транспорта и МПС в 1968 году.

— «Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР», утверждены МПС в 1970 году.

При составлении проекта организации строительства и проекта производства работ на основании выше указанных документов и настоящего проекта разрабатываются конкретные технические указания для безопасного выполнения строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации дополнительных устройств с учетом движения поездов.

TK	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи, частота	3.501-96
1978	Пояснительная записка.	выпуклый лист

Схема ЛЭП напряжением до 330 кВ.



Наименьшие расстояния между проводами ЛЭП при их горизонтальном расположении (ЛУЭП II-5-53)

Напряжение ЛЭП, кВ	При толщине стеклы, мм	Наименьшие расстояния между проводами (см.)		
		При пролетах между опорами, м	При пролетах между опорами, м	При пролетах между опорами, м
110	5+10	300	350	350
	15+20	350	350	400
150	5+10	350	350	400
	15+20	400	400	450
220	5+10	—	—	450
	15+20	—	—	500
330	5+10	—	—	550

Наименьшие расстояния между тросом и проводами ЛЭП при вертикальном расположении (ЛУЭП II-5-54)

Напряжение ЛЭП, кВ	При толщине стеклы, мм	Наименьшее расстояние между тросом и проводами ЛЭП	
		При пролетах между опорами, м	При пролетах между опорами, м
110	5+10	300	70
	15+20	350	100
150	5+10	350	100
	15+20	400	150
220	5+10	500	150
	15+20	550	200
330	5+10	550	250

Наименьшие расстояния между тросом и проводами ЛЭП по вертикали в середине пролета по условиям защиты от срезающих грозовых перенапряжений (ЛУЭП II-5-77)

Напряжение ЛЭП, кВ	При толщине стеклы, мм	Наименьшее расстояние между тросом и проводами ЛЭП	
		При пролетах между опорами, м	При пролетах между опорами, м
110	5+10	15-20	5-10
150	5+10	100	150
220	5+10	150	200
330	5+10	200	250

* При промежуточном значении один пролетов приведенные данные определяются интерполяцией.

Наименьшие расстояния по горизонтали ($b + \Delta$) от крайних проводов ЛЭП до линии забора смотровых приспособлений

Напряжение ЛЭП, кВ	110	150	220	330
($b + \Delta$) см	400+Δ	500+Δ	600+Δ	800+Δ

Δ - откачивания проводов от расчетной верхней нагрузки, определяемой от конкретных условий в проекте прокладки ЛЭП.

Примечания:

1. Устройство высоковольтных линий электропереводов на мостах допускается только в исключительных случаях, при технико-экономическом обосновании и с разрешения ИПС.

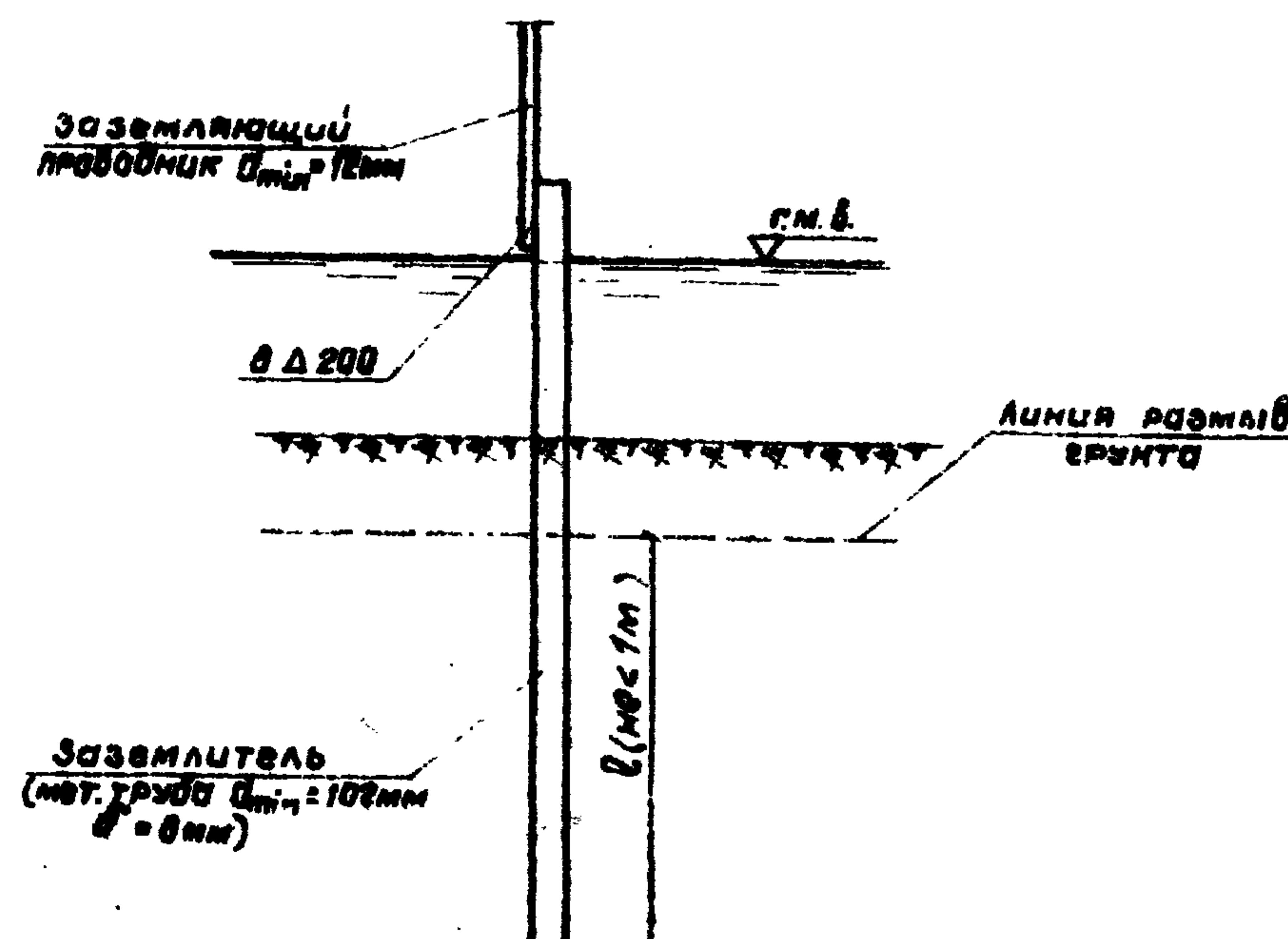
2. Схема предусматривает крепление как односторонней, так и двухсторонней линий электропереводов. Форма крепления запрещена соответствием из общих или трех блоков.

3. Металлические пролетные строения при проходе ЛЭП должны быть надежно заземлены, сечение заземляющего проводника должно соответствовать расчетному наименьшему току однофазного замыкания (установившееся значение).

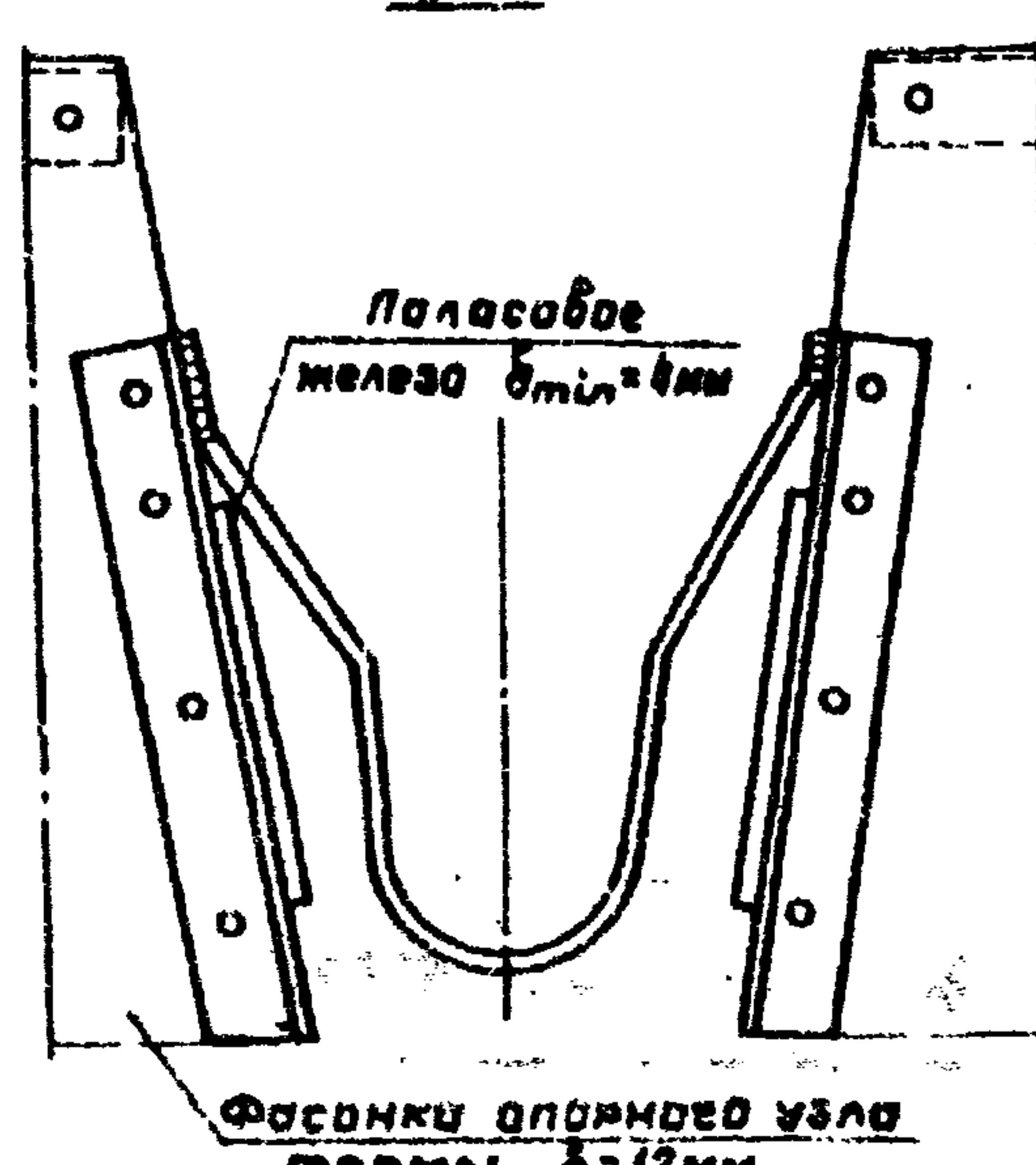
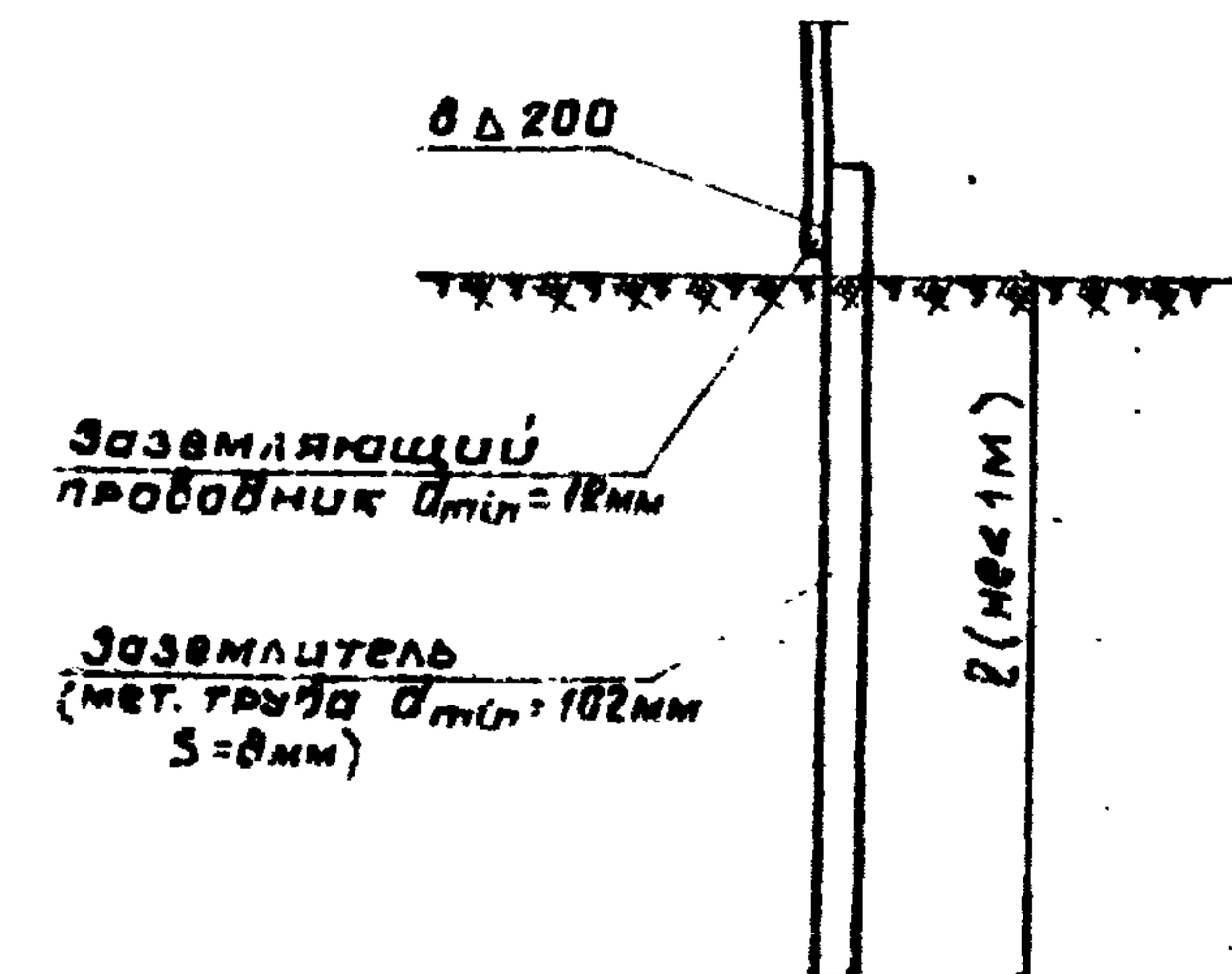
4. При составлении таблиц, приведенных на чертеже, использованы материалы, данные в Правилах устройства электроустановок" (1985г.).

5. Конструктивное решение заземления у опор в русле реки разрабатывается индивидуально в зависимости от местных условий, с использованием забивных металлических свай из труб, рефлекс, шпунта и др., с обеспечением защиты конструкции заземления от повреждений ледоходом и др., а также от размыта.

Пример устройства заземлителя у опоры расположенных в воде



Пример устройства заземлителей у опор на суходоле



ТК	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение.	3.501-96
1978	Крепление линии электропереводов напряжением до 330 кВ.	Выпуск лист N 1

Общий вид подвески проводов.

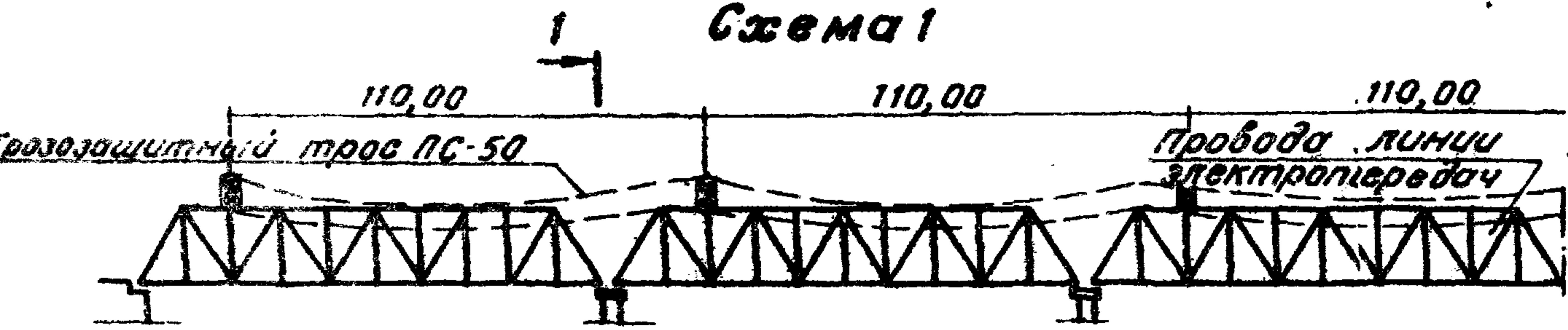


Схема 2

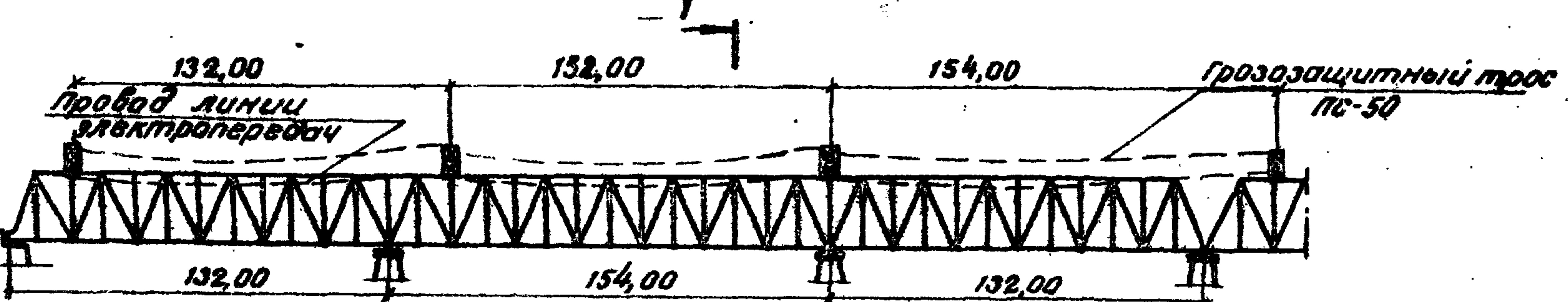
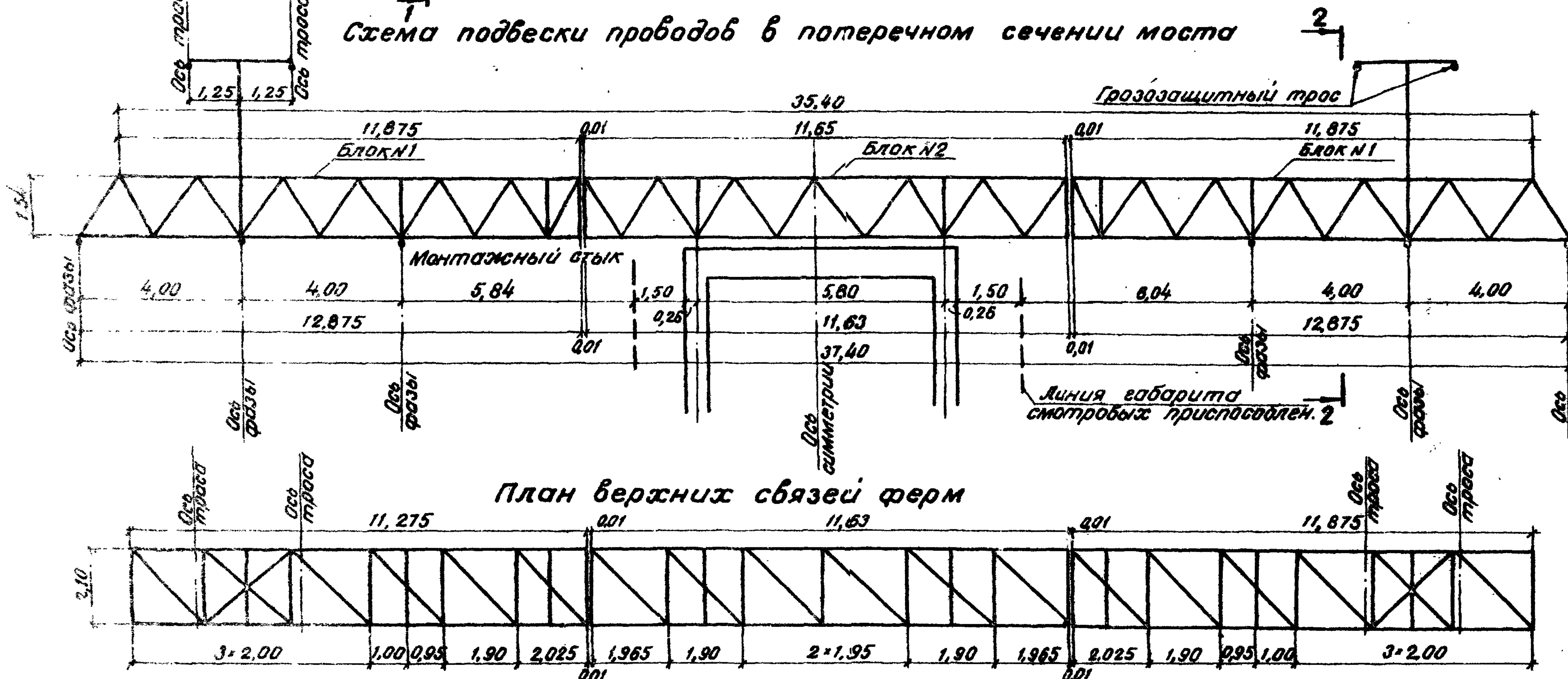
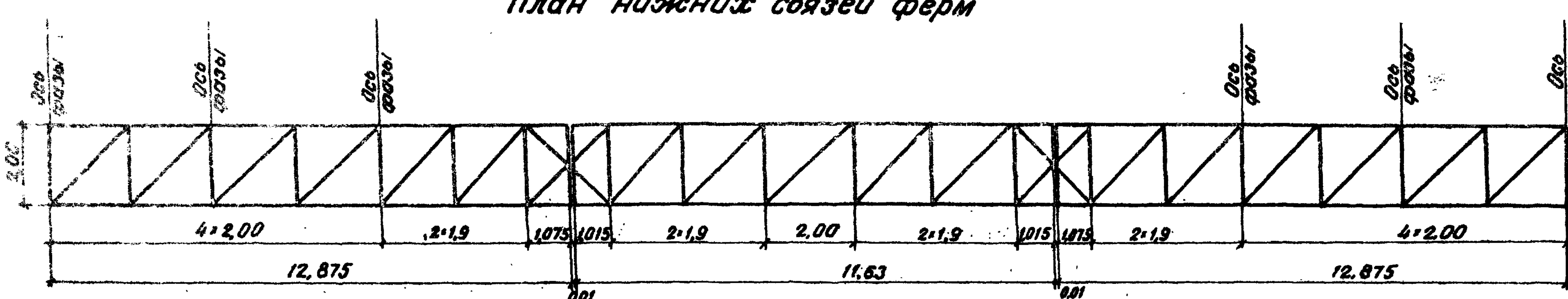


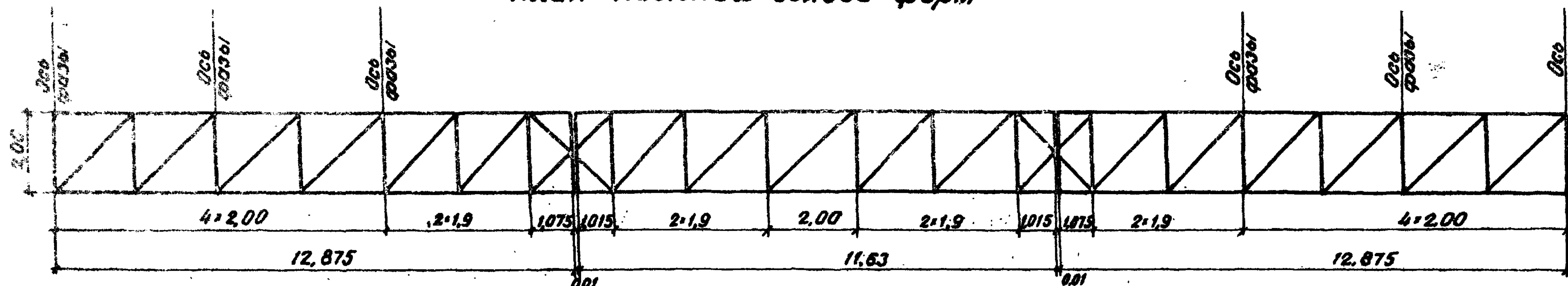
Схема подвески проводов в поперечном сечении моста



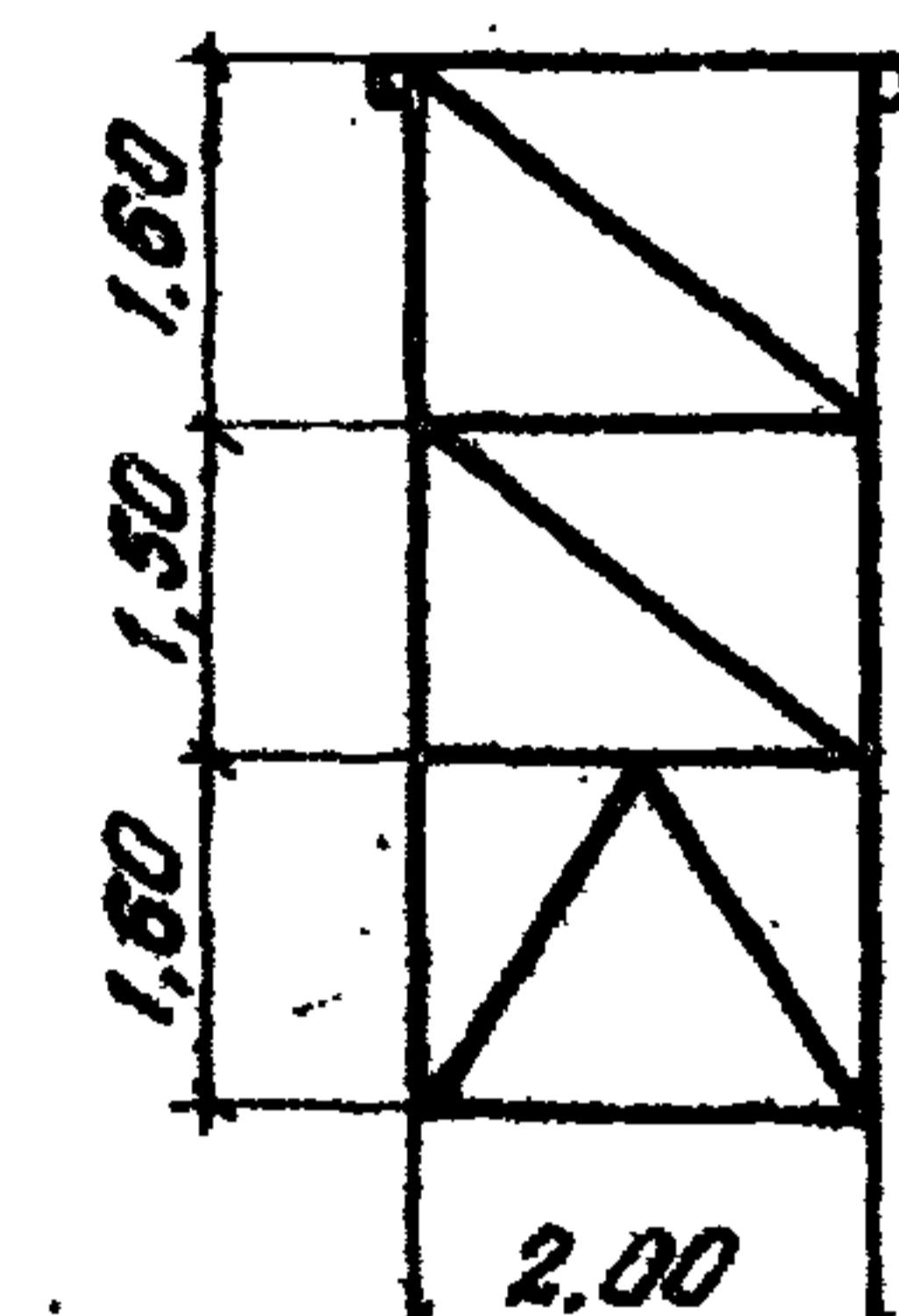
План верхних связей ферм



План нижних связей ферм



11. Пример конструкции блоков на листах 3-5 приведен для случая установки двухконсольных ферм длиной 38,1м (одноконсольные фермы длиной 22,40м) крепления ЛЭП напряжением 150кВ. при пролетах между опорами/фермами крепления ЛЭП 10м, при толщине стекла 10мм. Фермы крепления линий электропередач до 330кВ в зависимости от напряжения, длины пролета и других условий проектируются индивидуально, по аналогии с данным примером в соответствии со схемой и требованиями, приведенными на листе 1.



Примечания:

1. Металлические фермы для подвески проводов устанавливаются на верхнем поясе пролетного строения.

2. Прикрепление ферм к верхнему поясу пролетного строения производится высокопрочными болтами из стали марки 40ХГ по ГОСТ 4543-71.

3. Конструкция ферм запроектирована сварной из уголков в виде трех монтажных блоков весом 3,2-3,6 т каждыи.

4. Материал ферм - сталь марки ВСТЗ015 для сварных конструкций по ГОСТ 380-71.

5. Установка верхних поясов существующих пролетных строений (т.п. инв. № 890/1 проекта трубки Гипротрансмоста 1973г.) в местах установки ферм не требуется.

6. Конструкция блоков ферм дана на листах 3-5.

7. Монтажные стыки предусмотрены на болтах.

8. Предусматривается вариант односторонней подвески ЛЭП, при этом анкерный блок №2 заменяется на блок №3 (см. лист 5).

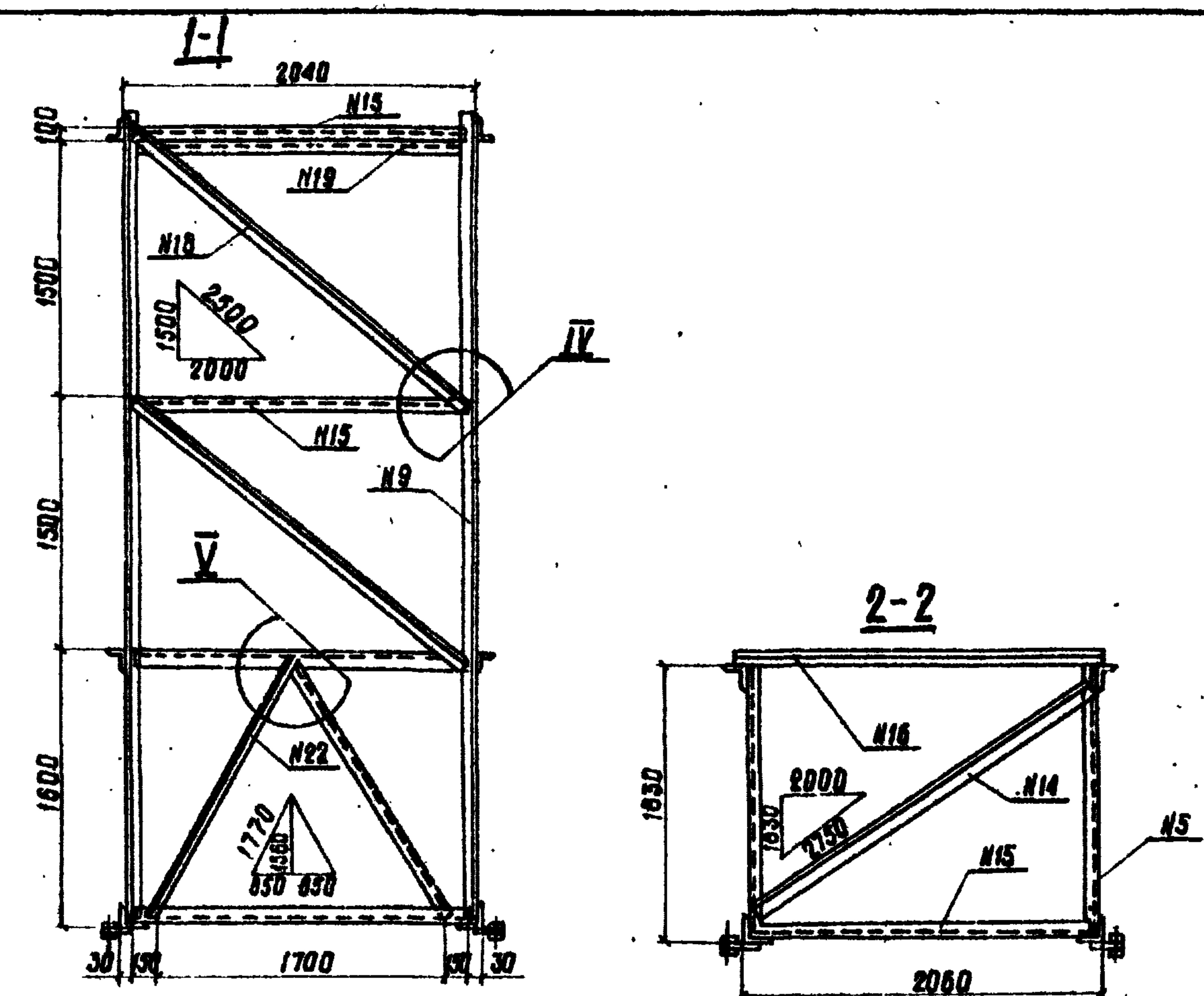
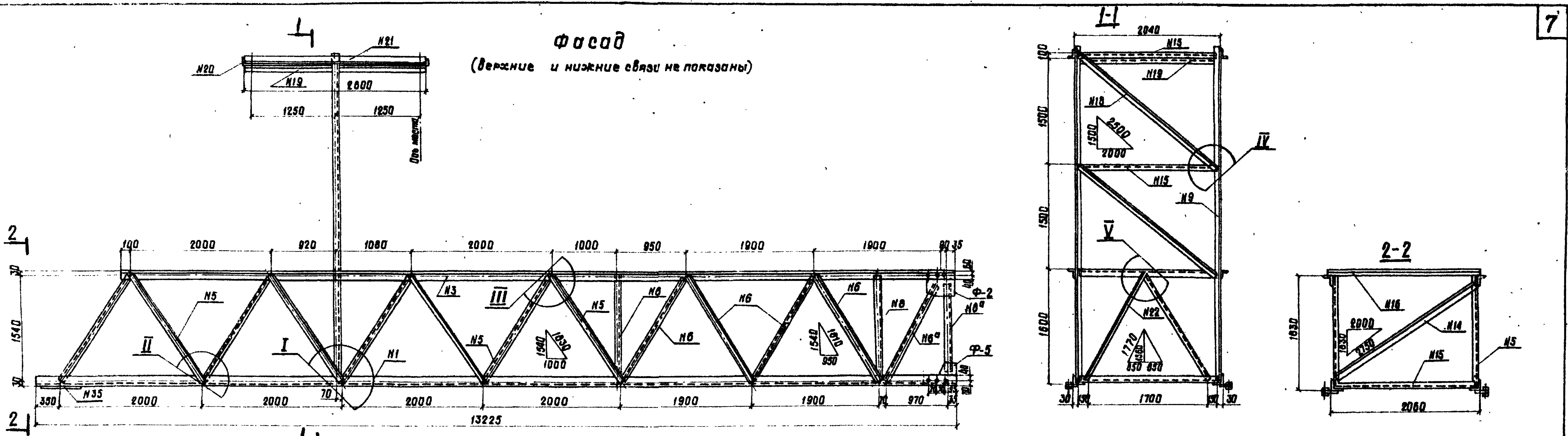
Один из консольных блоков №1 убирается.

9. Размеры на чертежах показаны в метрах.

10. При устройстве ферм ЛЭП на неразрезных пролетных строениях (схема 2) должны предусматриваться стопоровые тягажки на каждом участке между фермами ЛЭП, которые должны включаться в проект ЛЭП.

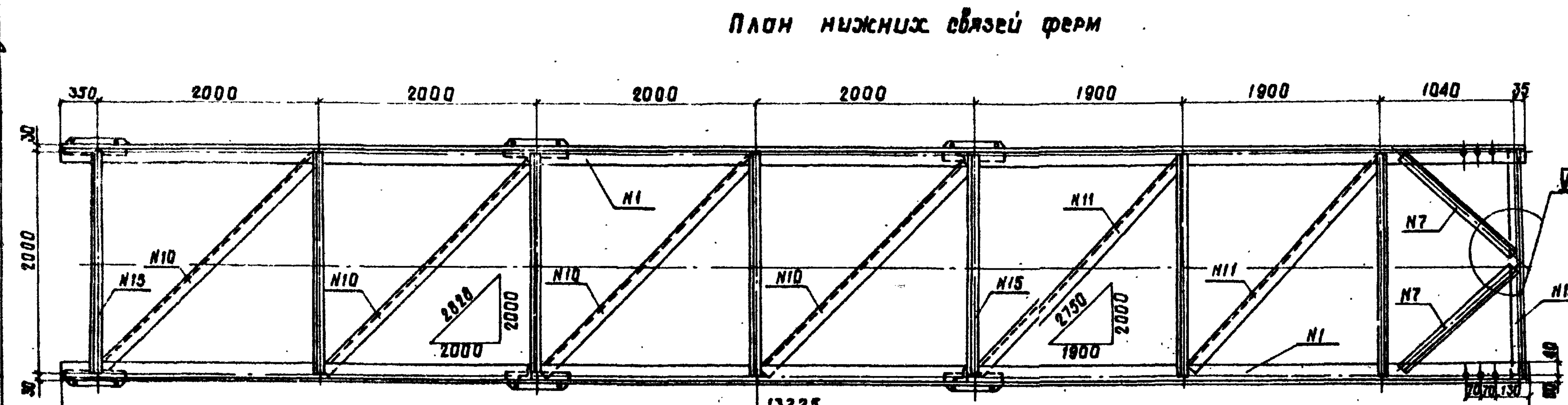
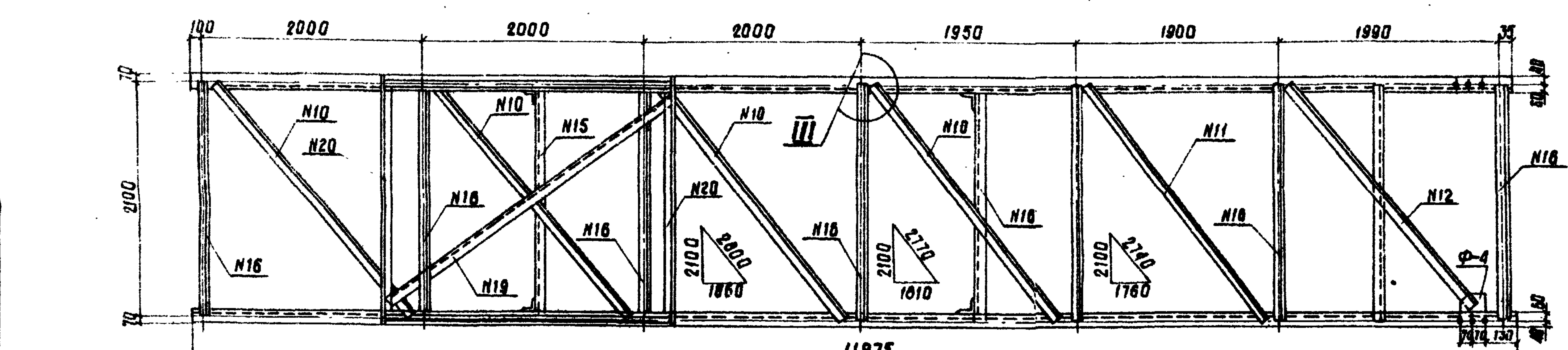
1000/1 Т.

ТК	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи.	3.501-96
1978	Крепление линии электропередач напряжением 150кВ. на пролетном строении с здвойной полизи.	Болты Лист 2

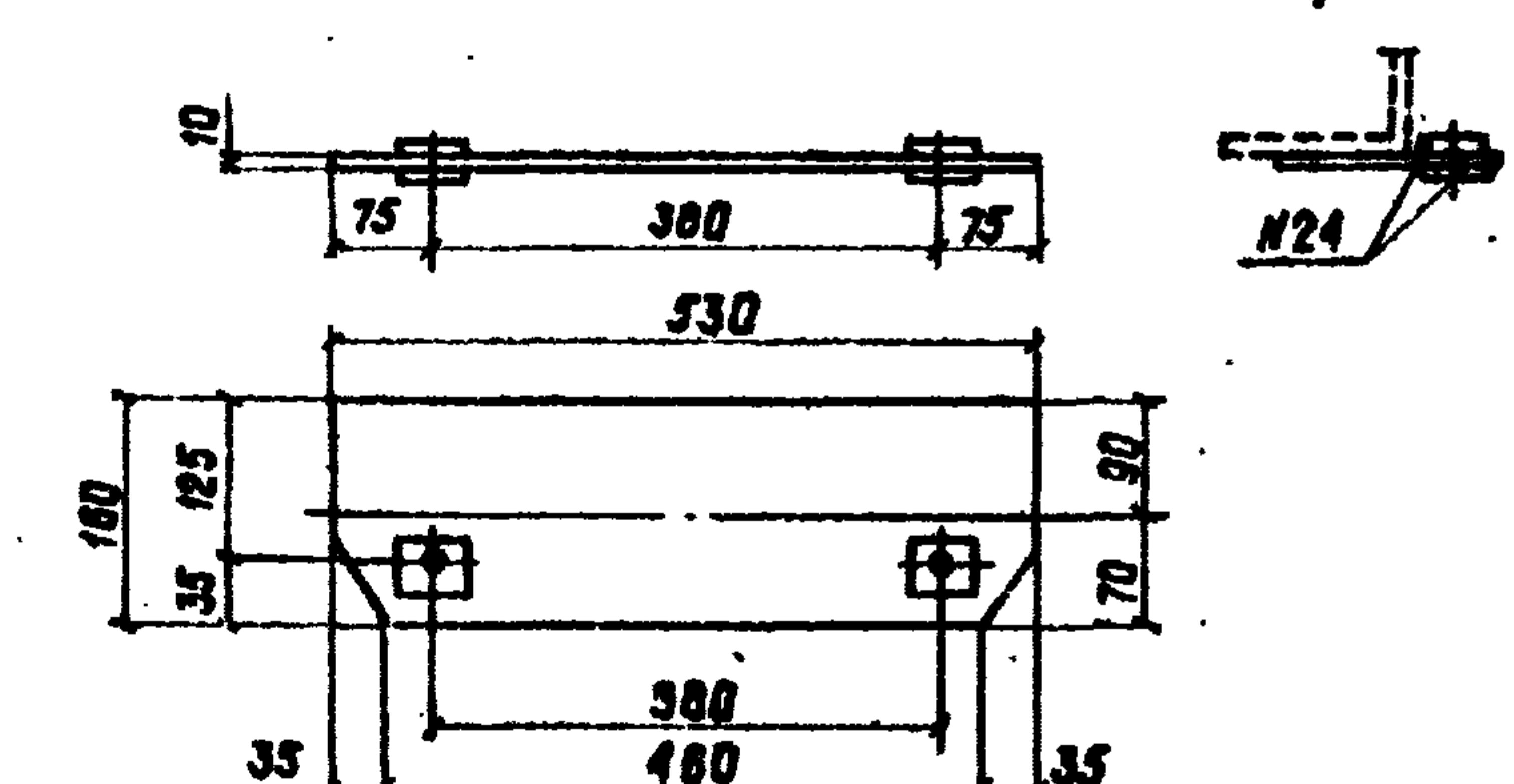


Примечания:

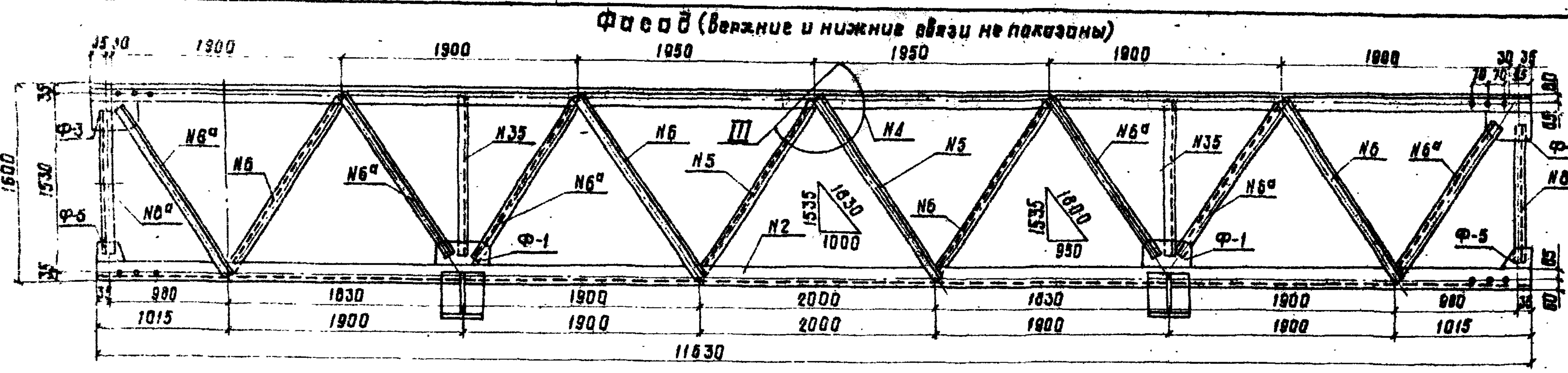
- Работать совместно с листами №№ 2, 4-6.
- Толщина сварных шовов должна быть не менее толщины самого тонкого из свариваемых элементов.
- План элементов грозозащитного устройства показан на плане Верхних связей ферм.



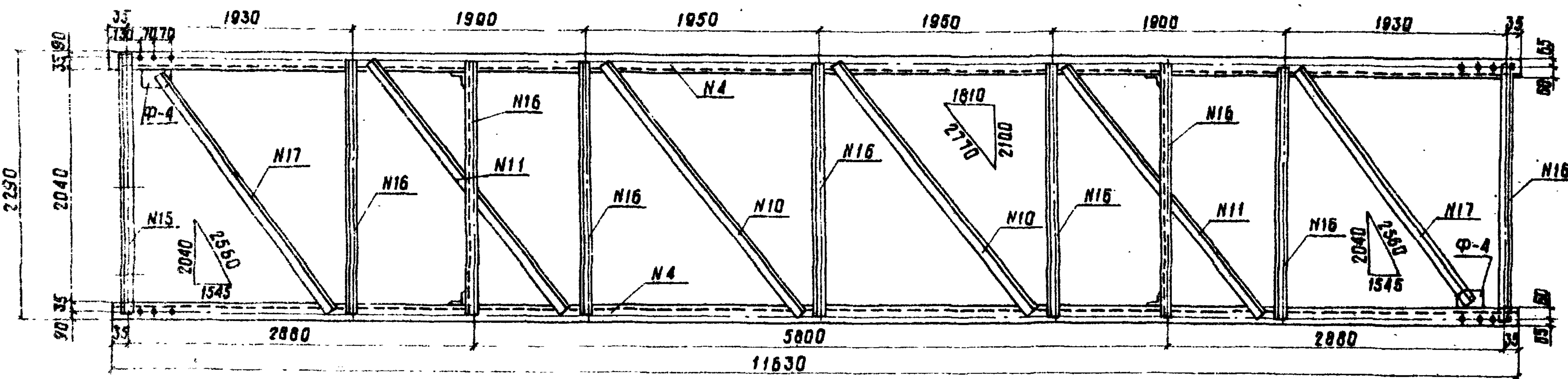
Фасонки для крепления цирлянды изоляторов (N23)



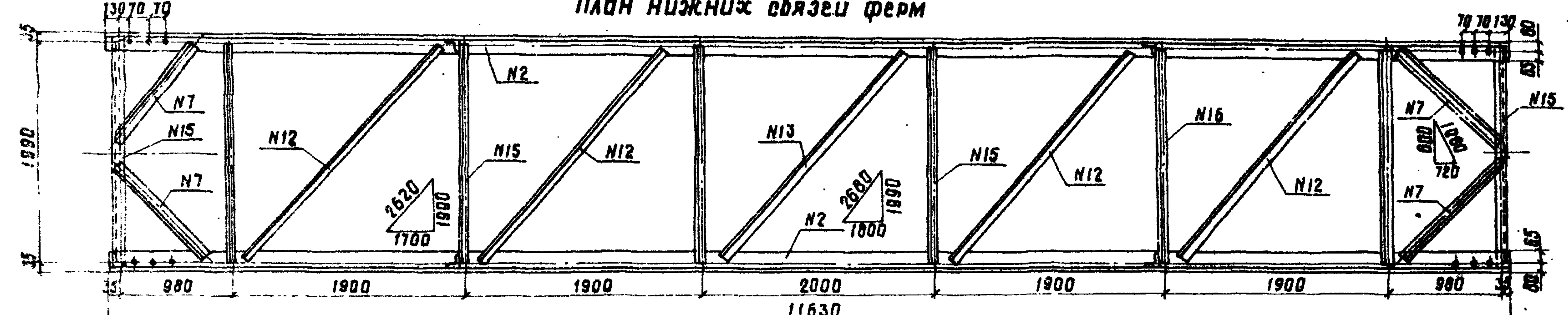
TK	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение.	3.501-96
1978	Крепление линий электропередач напряжением до 330 кВ.	Выпуск Лист 3



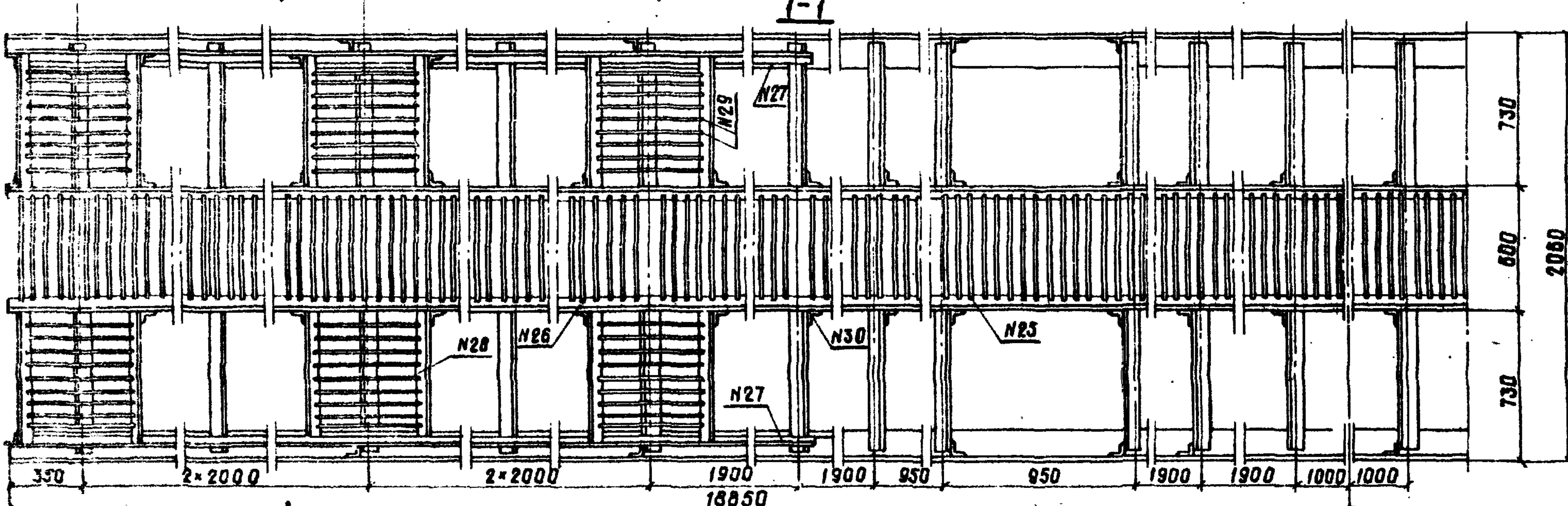
План действий связей фирм



План нижних связей ферм



Конструкция ходов по кронштейну для обслуживания АЭП



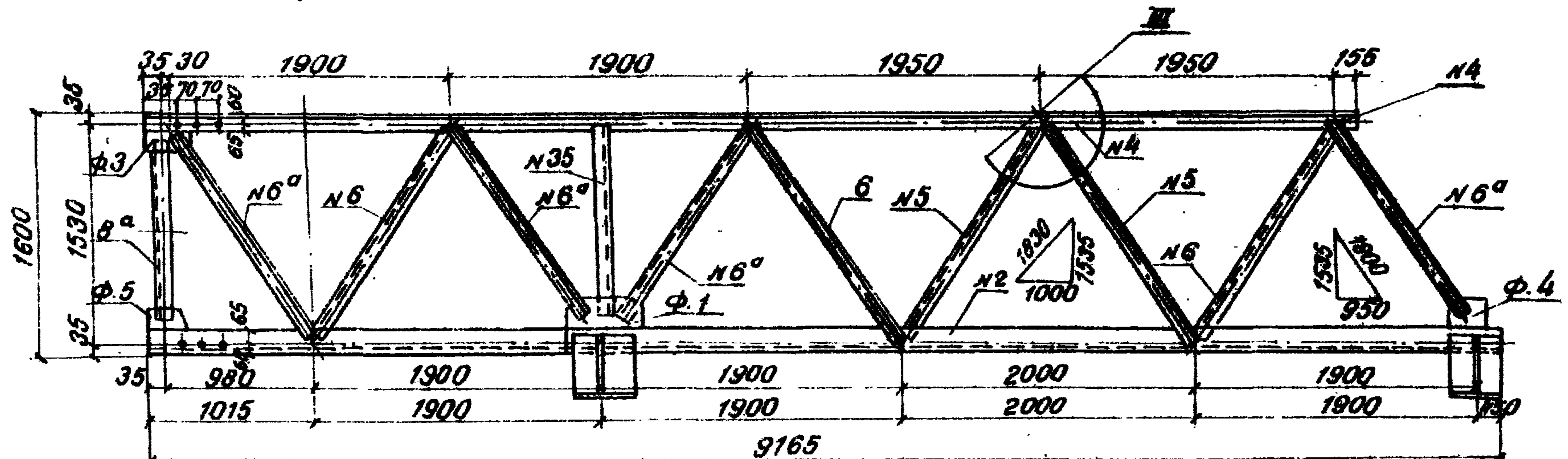
Примечания:

1. Для Северной СЛЭ применяется сталь марки 10ХСНД категории 2 ГОСТ 6713-75.
 2. Рабочий ресурс стыка 2 листами 1-7
 3. А структурный изгиблен без нептана для звука близкоближнего диака №2.

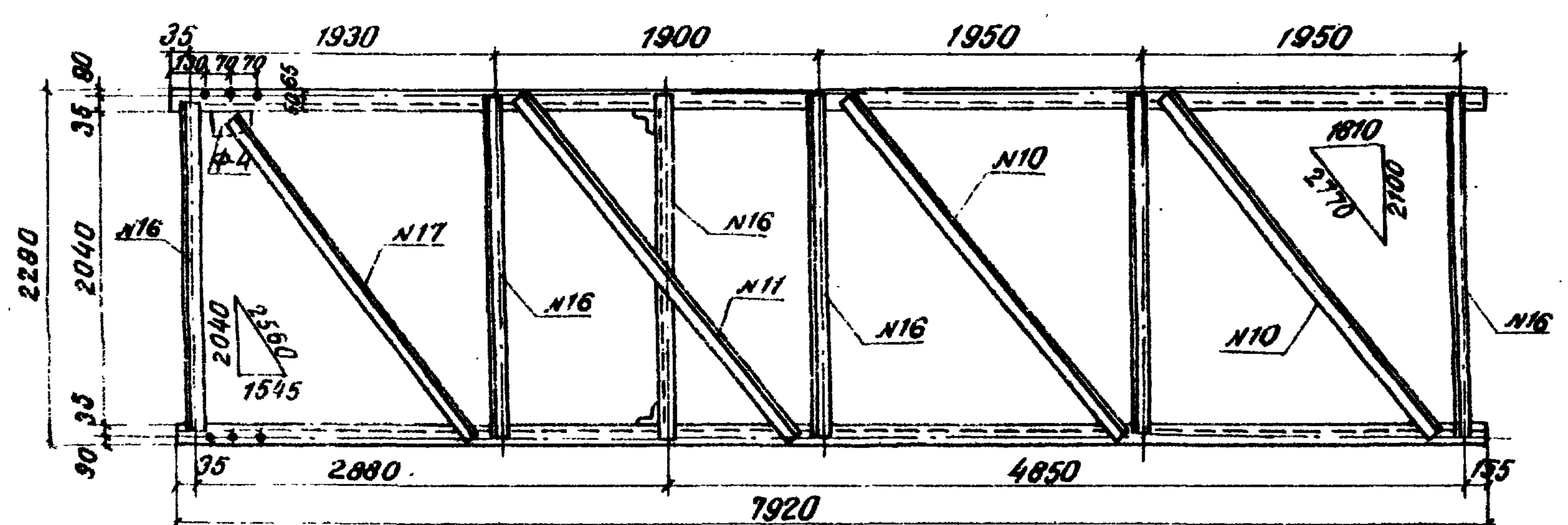
	ТК	Дополнительные устройства на мостах под железную нормальную колеи. Дополнение 3.501-96	
1978	Крепление линий электропередач напряжением до 330 кВ	Анкерный блок №2	всплеск листа

Фасад

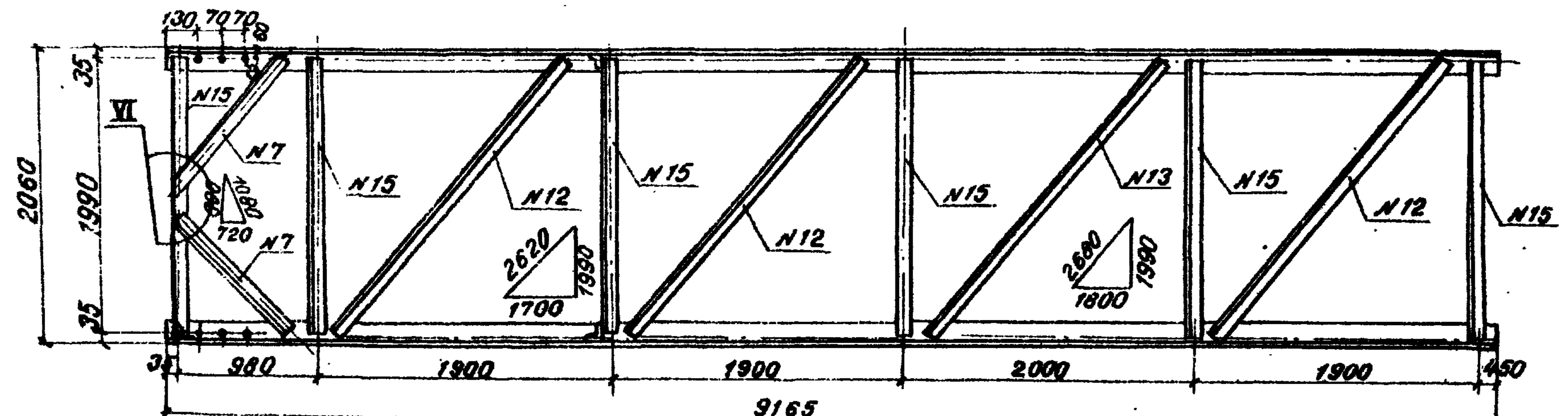
(верхние и нижние связи не показаны)



План верхних связей ферм



План низких связей федм



Спецификация метапла на одну ферму (2 блока)

Примечания:

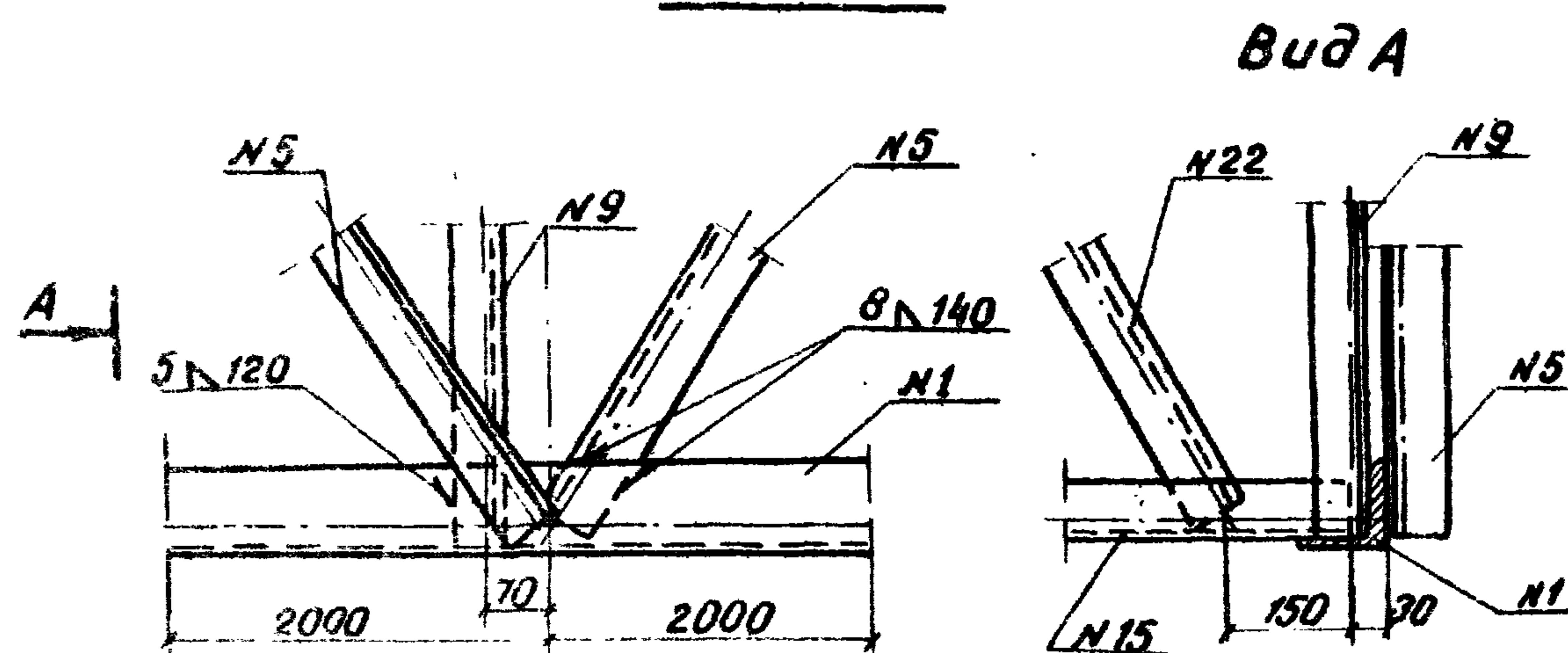
1. Работать совместно с листами №№ 2, 3, 6, 7
 2. Анкерный блок №3 применяется при односторонней подвеске ЛЭП.
 3. В спецификации приведен вес металла для одного барабана №1 и одного блока №3.
 4. Толщина сварных швов должна быть не менее толщины самого тонкого из свариваемых элементов.
 5. Для Северной СКЗ применяется сталь марки 10жснд категории 2 ГОСТ 6713-75.

5. Для Северной СКЗ применяется сталь марки 10ХСНД категории 2 ГОСТ 6713-75.

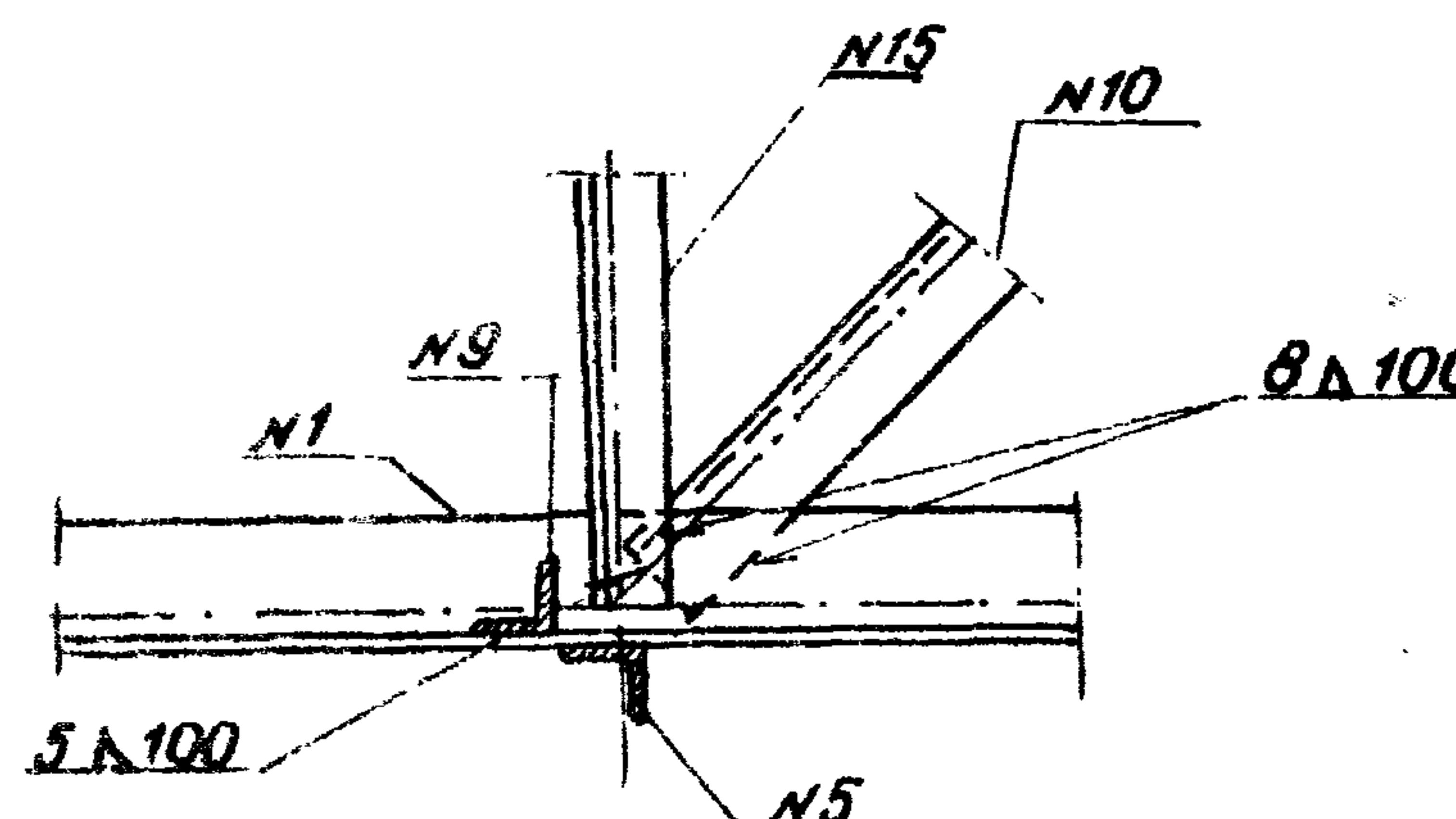
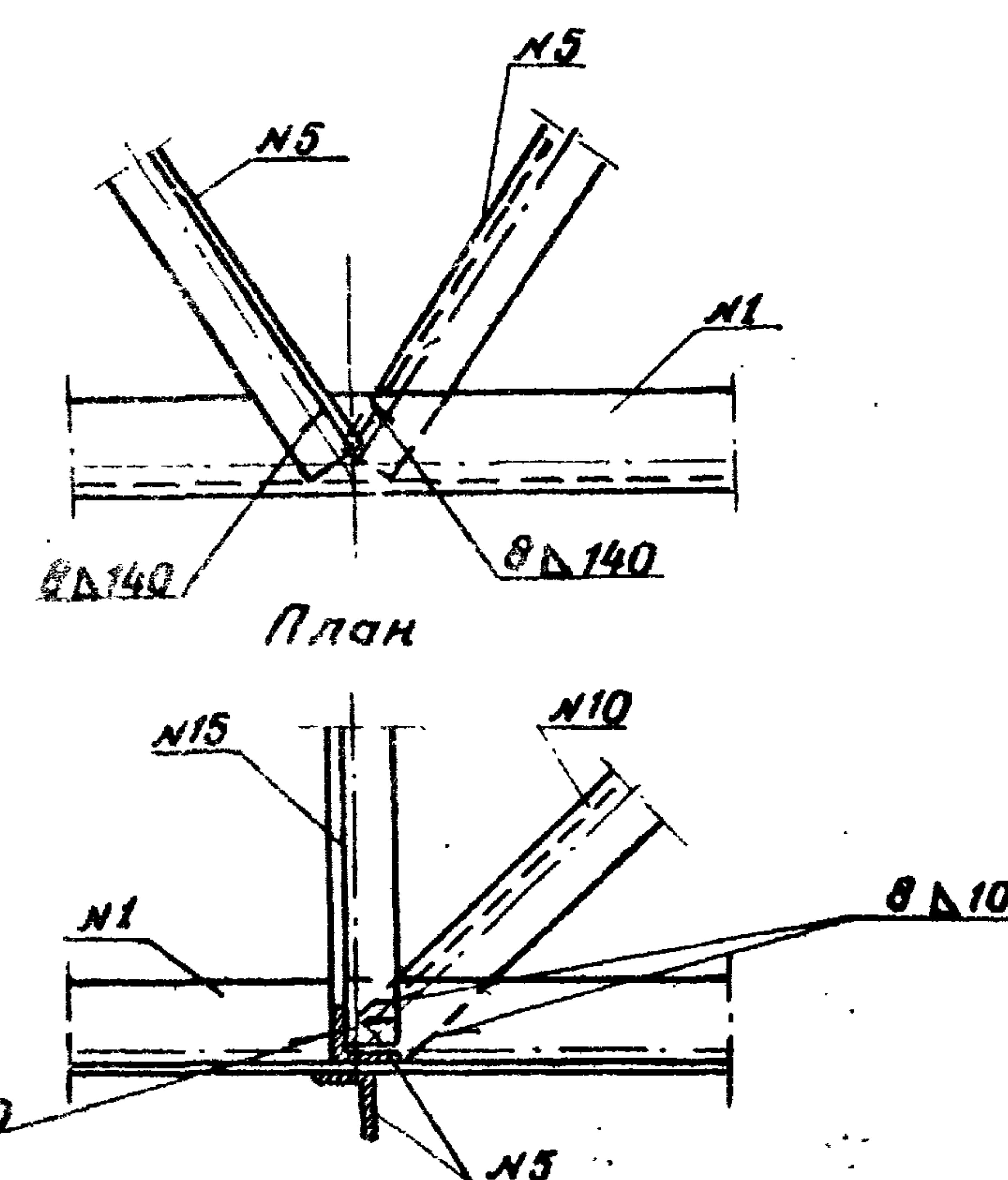
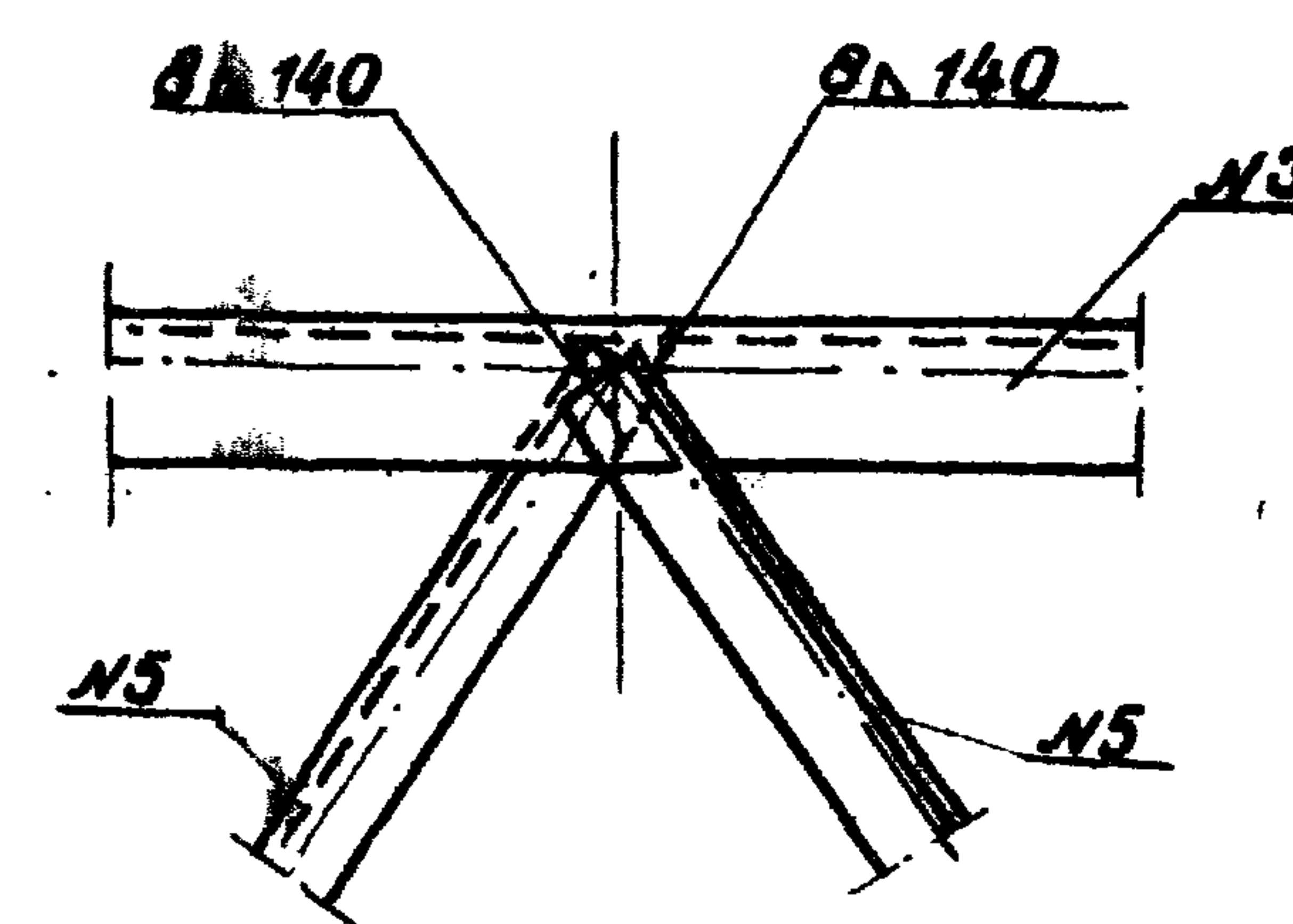
5. Для Северной СКЗ применяется сталь марки 10ХСНД категории 2 ГОСТ 6713-75.

1000/11/10

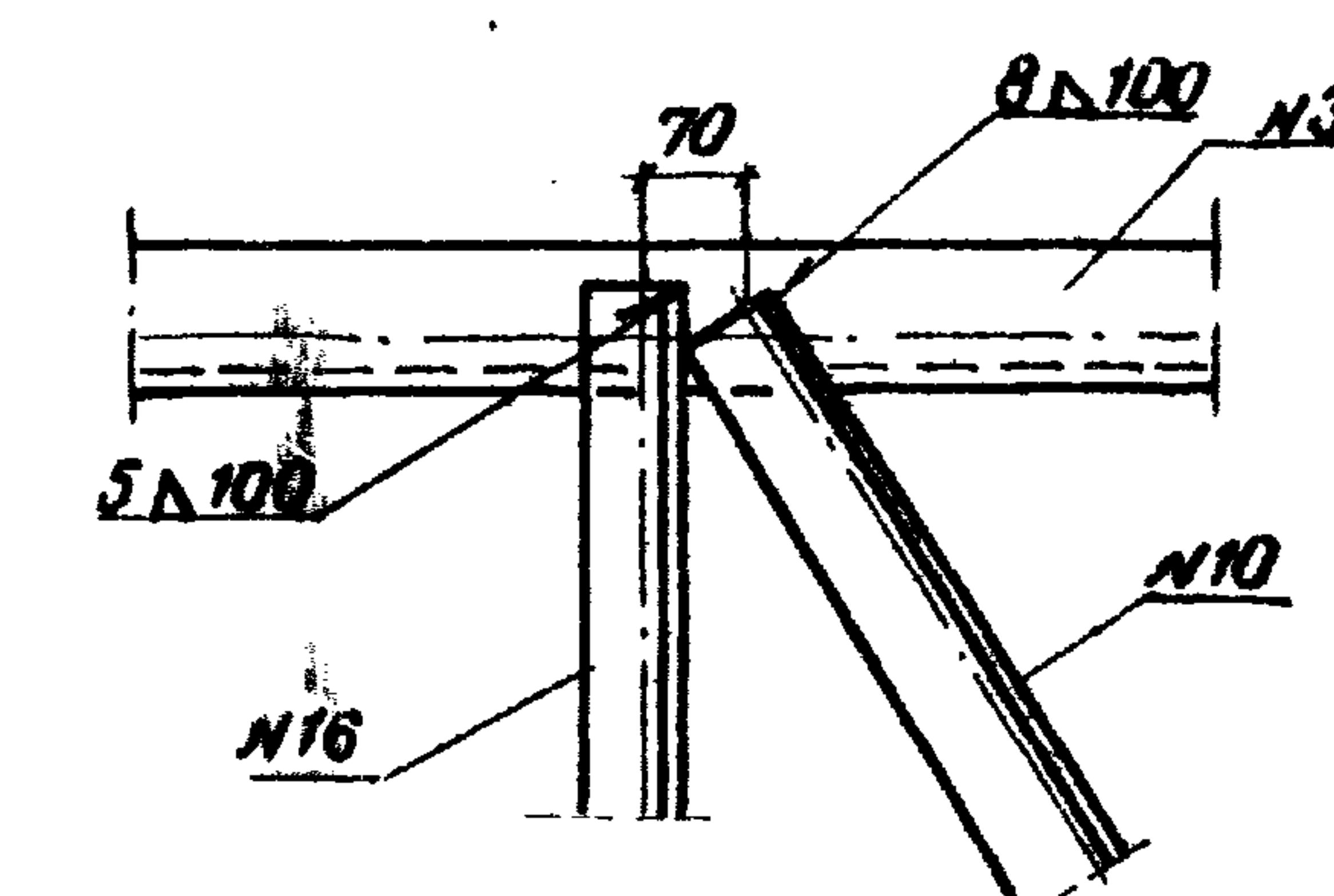
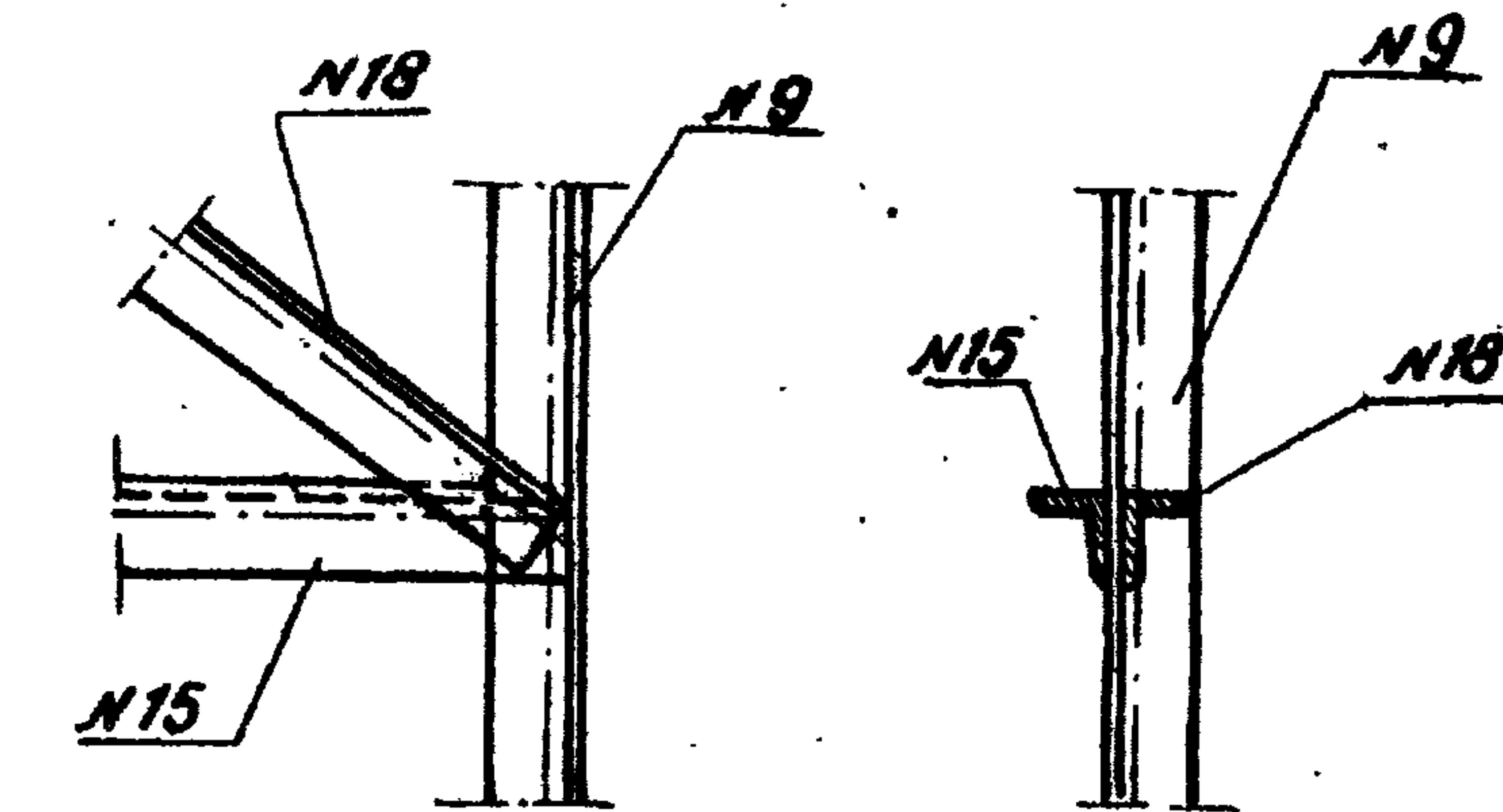
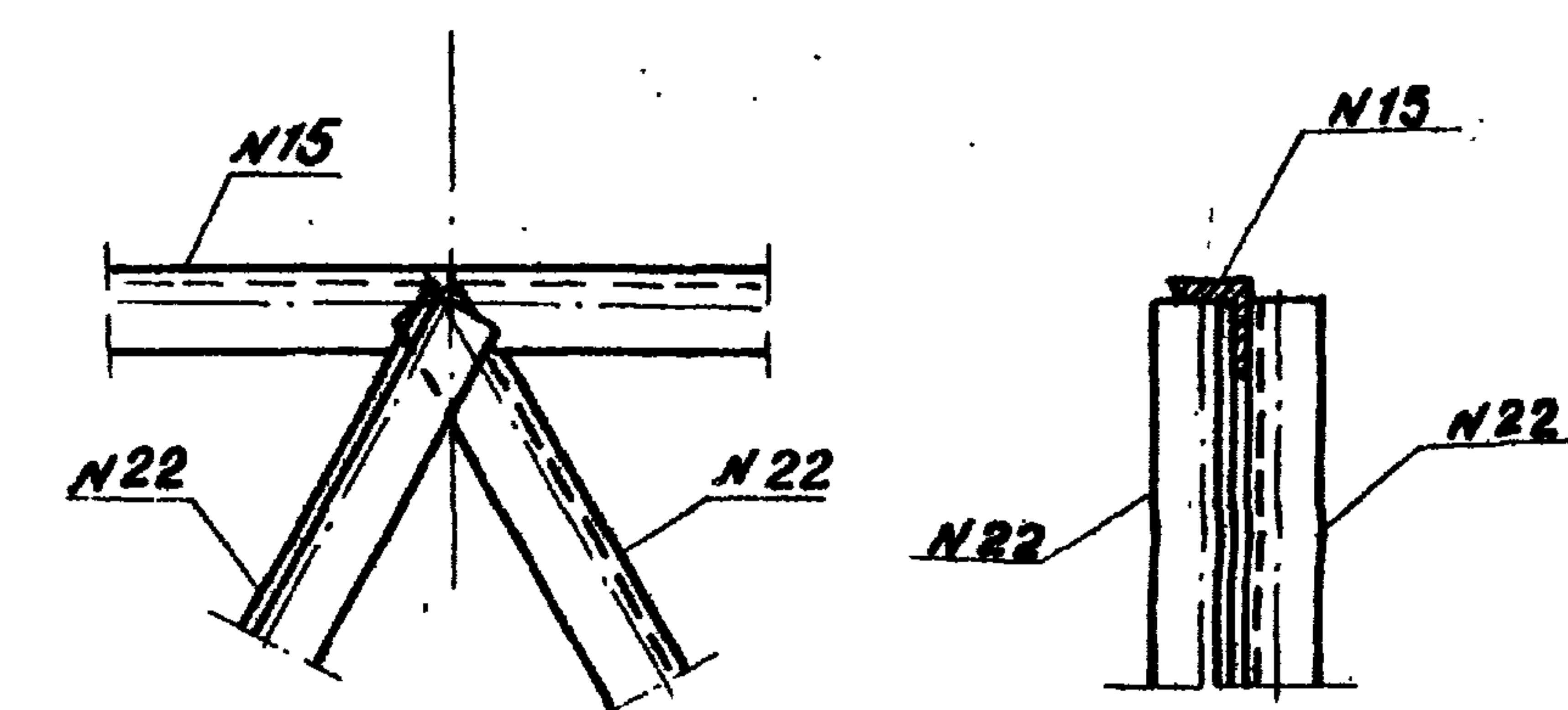
Дополнительные устройства на мостах под железнодорожной колеи. Дополнение. З.Б01-9б	Крепление линий электропередач напряжением до 330 кВ. 1978	Выпуск АНКЕРНЫЙ БЛОК № 3 Лист. № 3
---	--	---------------------------------------

Узел I

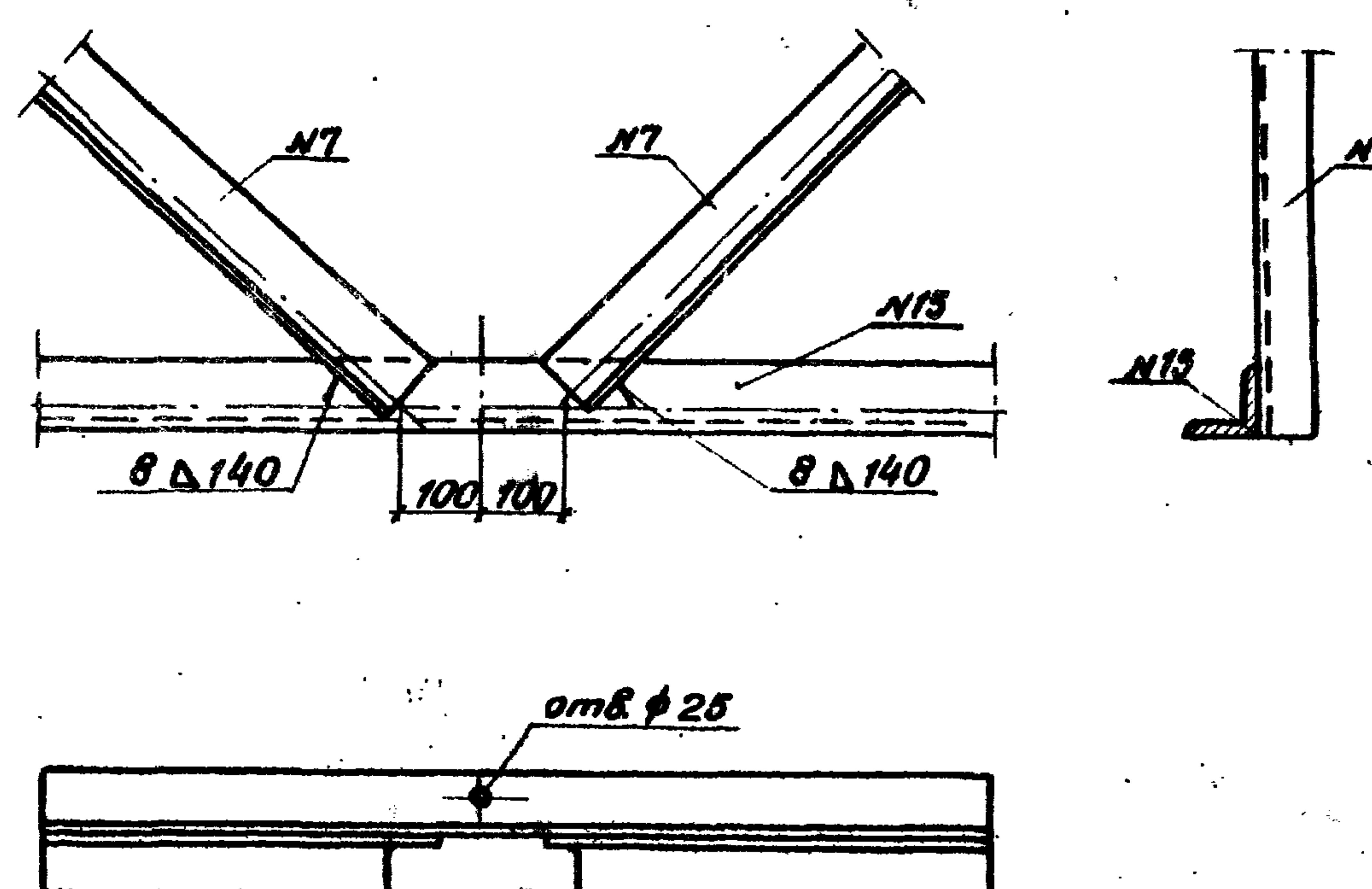
План

Узел IIУзел III

План

Узел IVУзел VПримечания:

1. Работать совместно с листами №№ 23-25
2. Толщина сварных швов должна быть не менее толщины самого тонкого из свариваемых элементов.

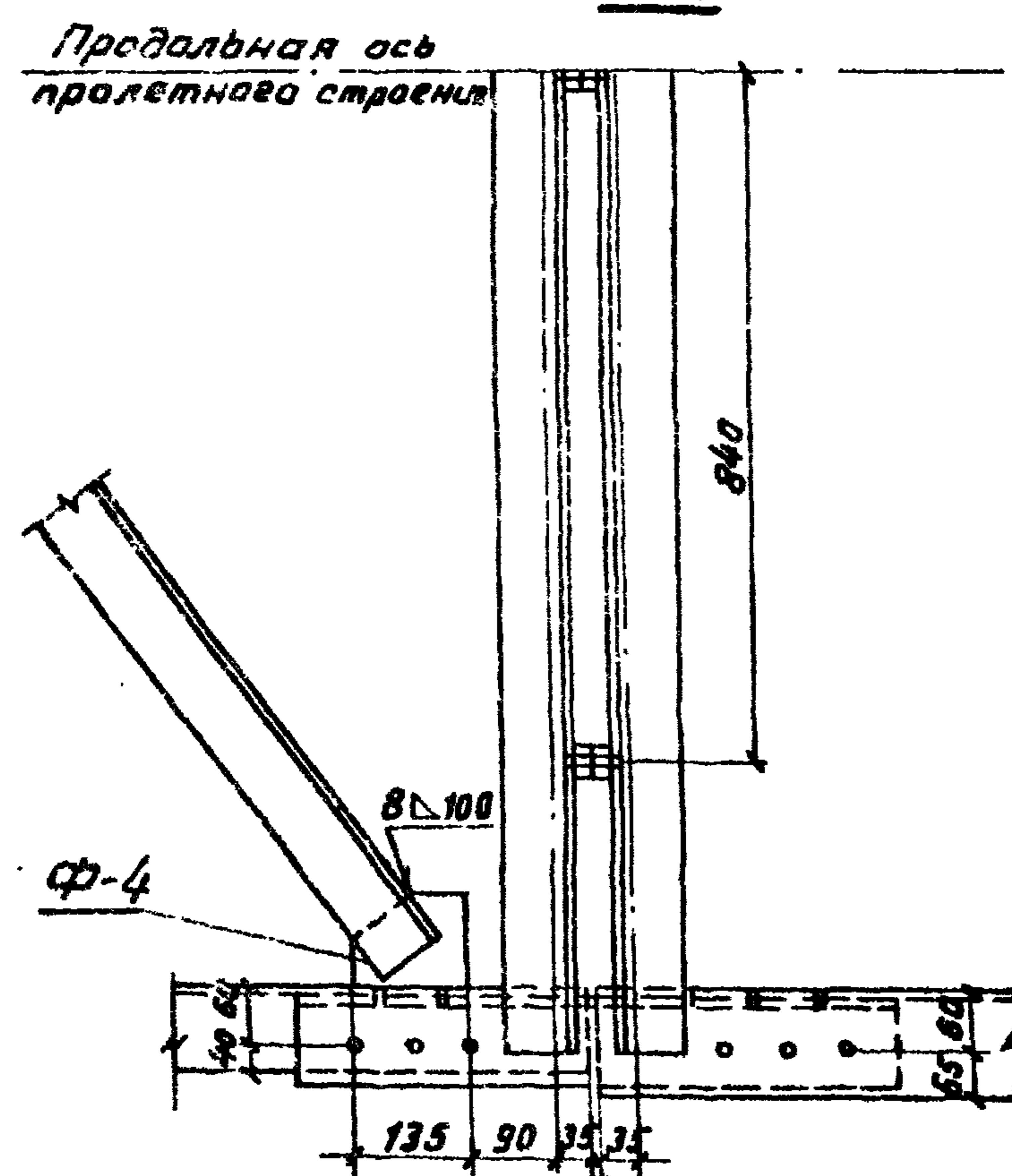
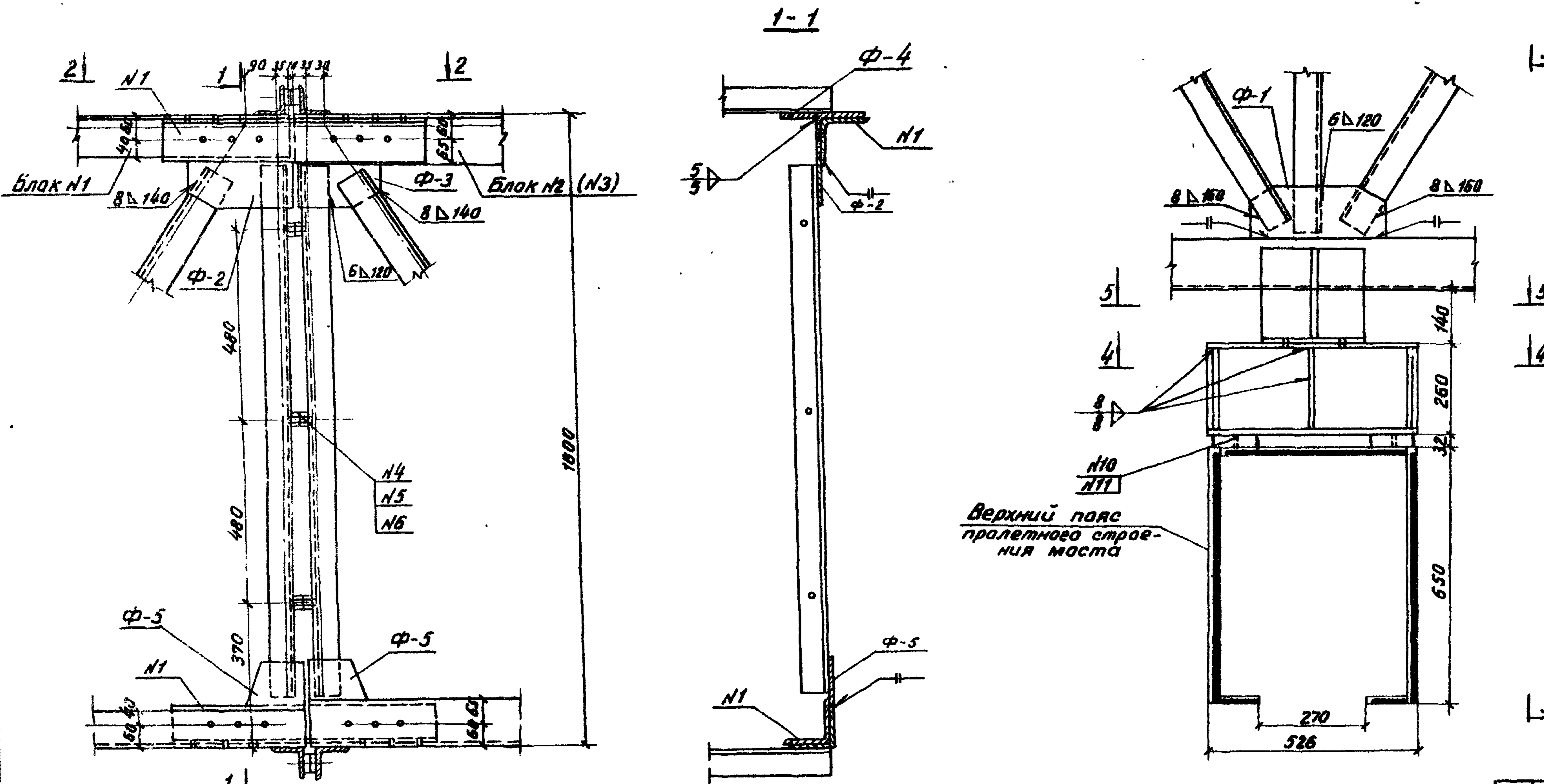


1000/1 11

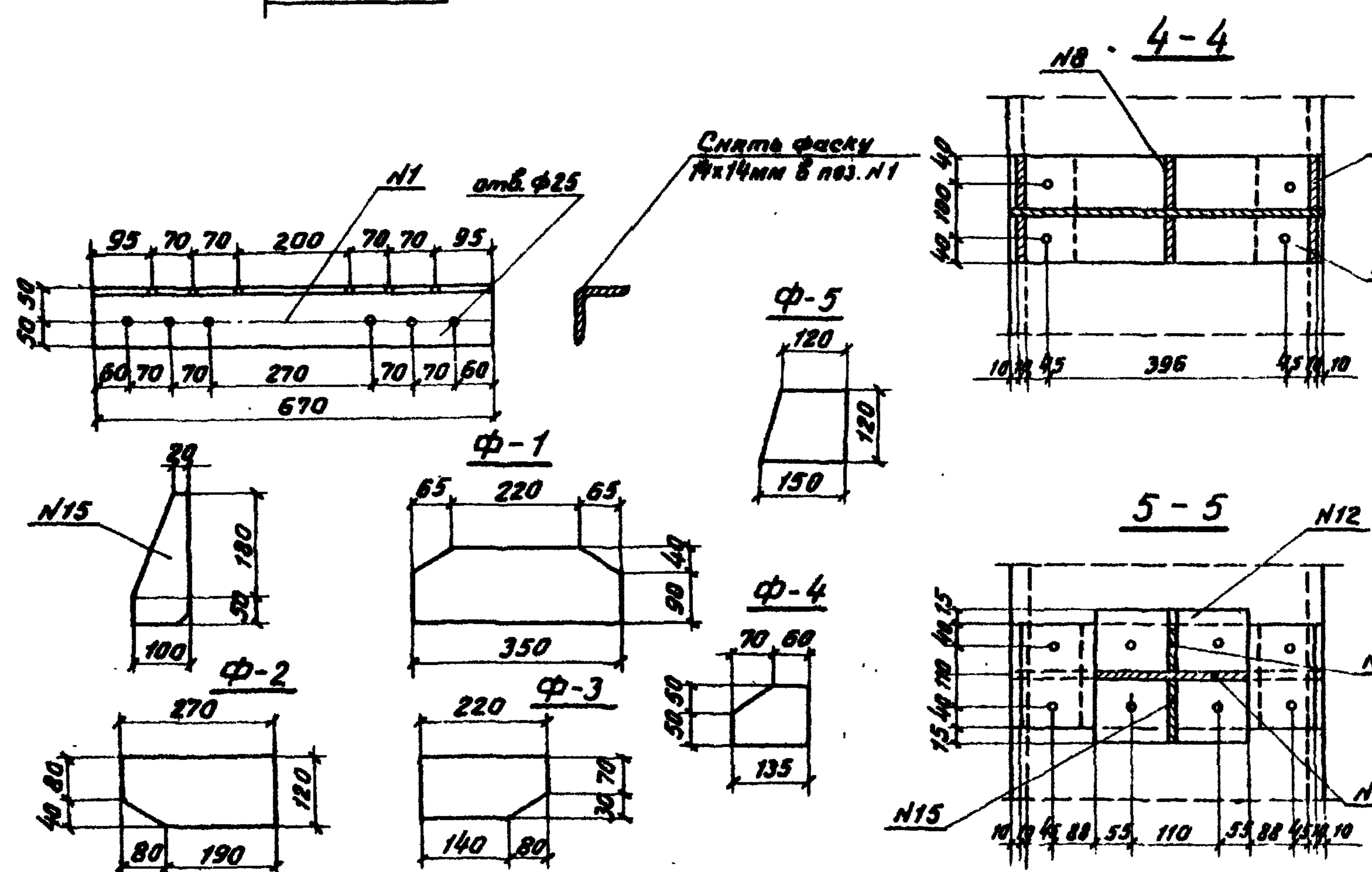
TK	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи	3.501-96
1978	Крепление линий электропередач напряжением до 330 кВ.	Выпуск Лист 6

Монтажный стык между консольным(1) и анкерным (N2, N3) блоками фермы крепления ЛЭП.

Деталь опирания фермы крепления ЛЭП на пролетное строение.



2. Монтажный стык блоков ферм крепления ЛЭП осуществляется болтами $d=22\text{мм}$ по ГОСТ 7798-70* нормальной точности.

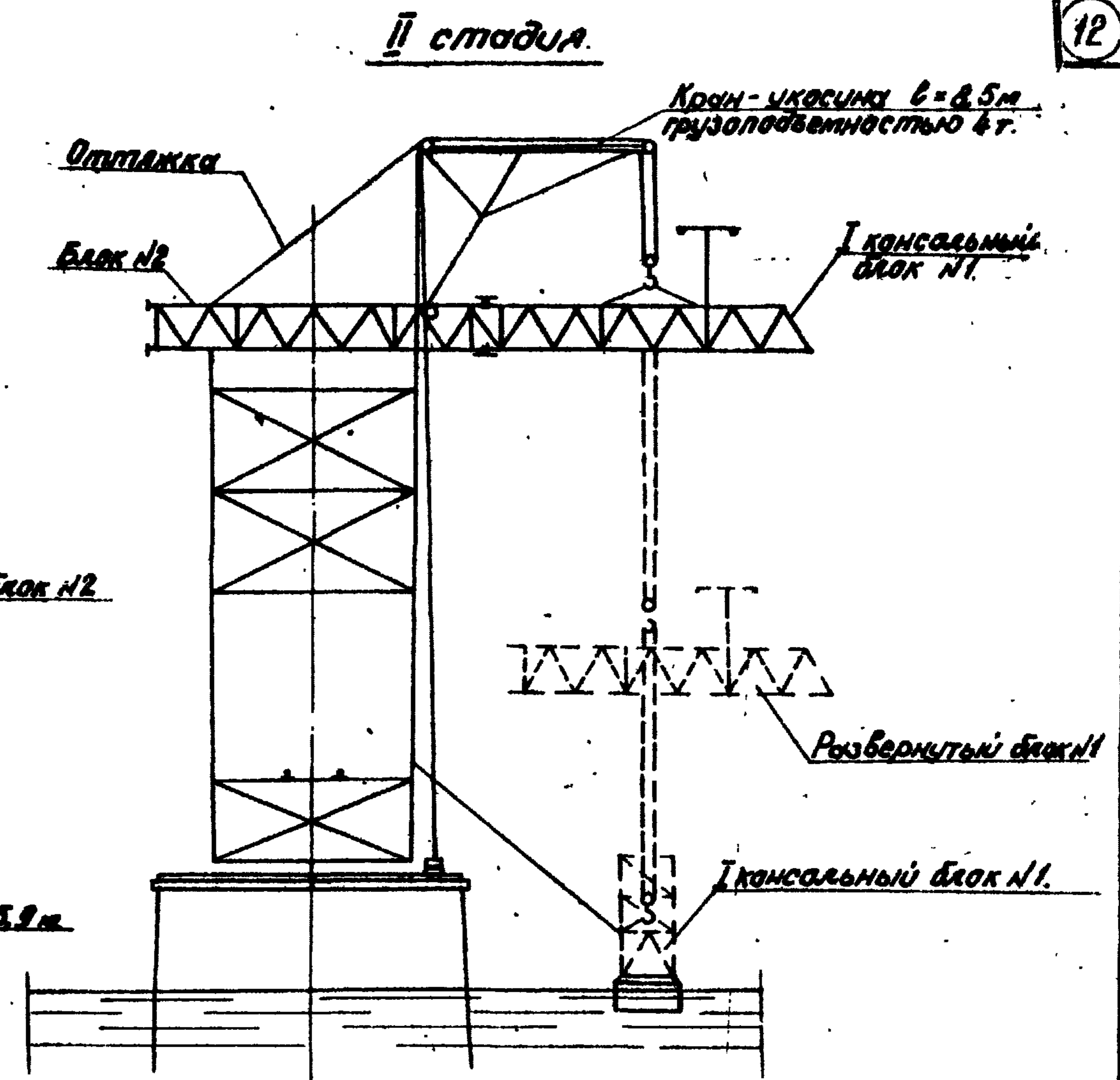
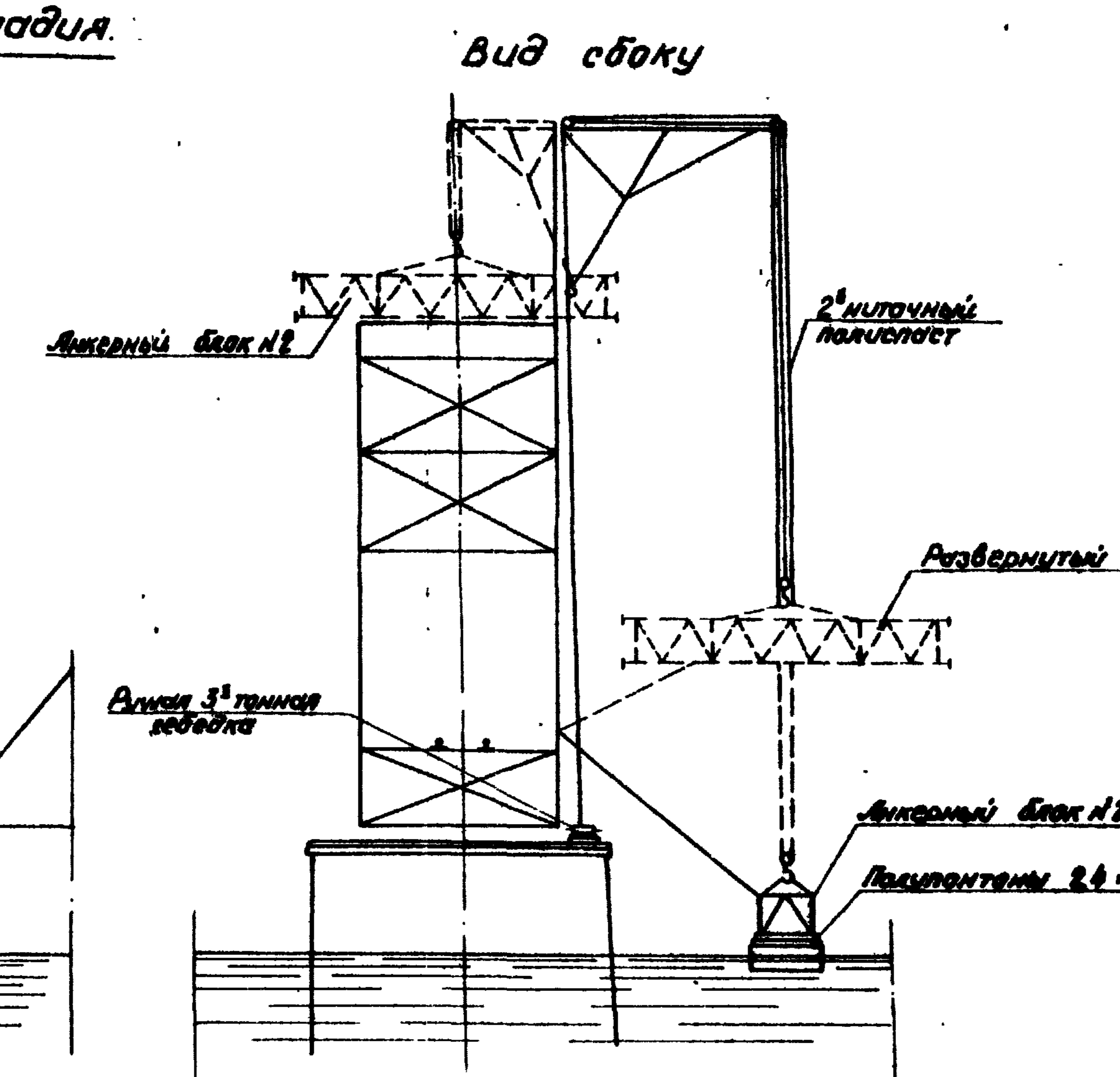
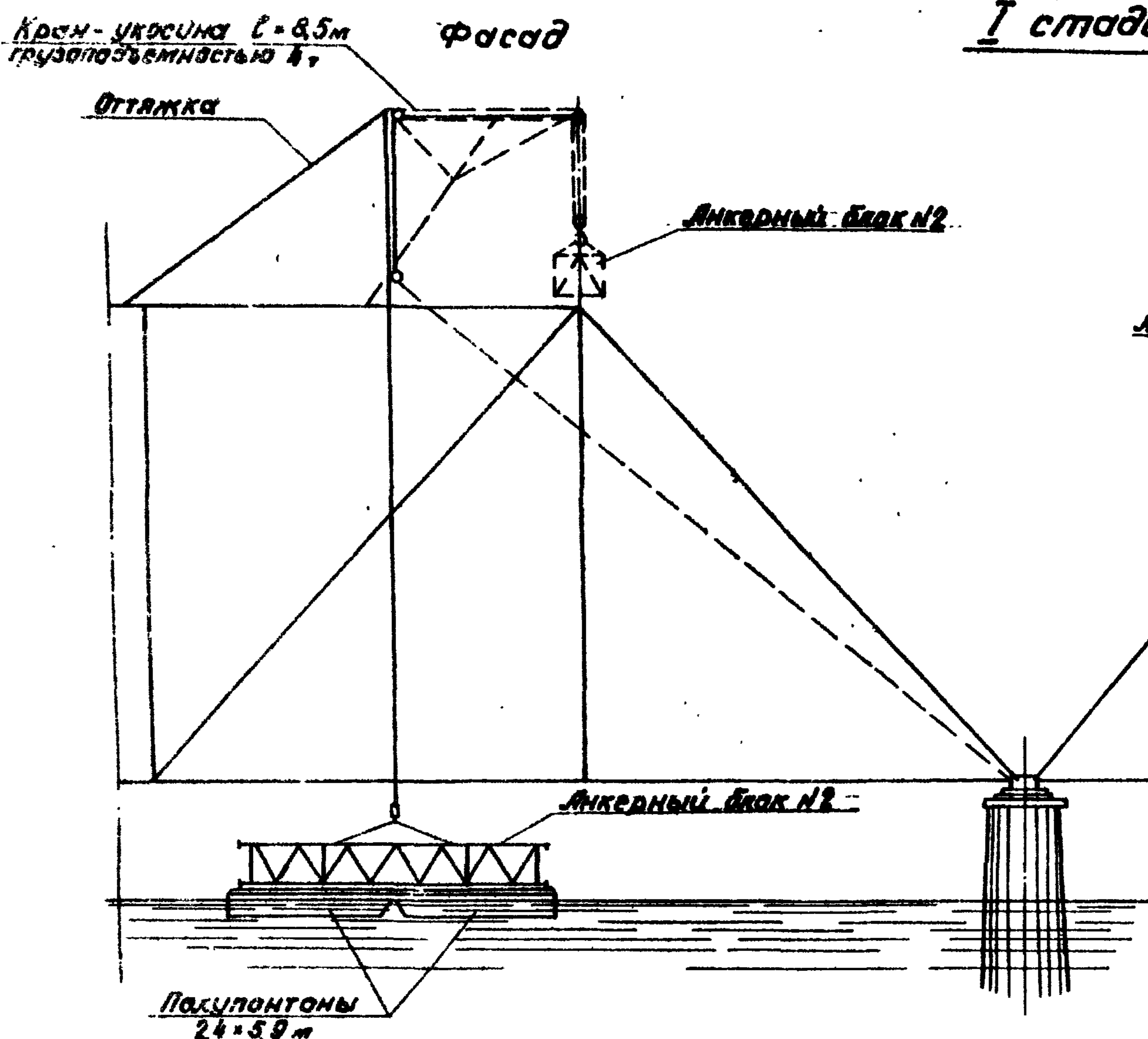


ТК	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение.					3.501-96
	1979г.	Крепление линий электропередач	Монтажный стык и деталь опирания фермы крепления ЛЭП	Выпуск лист.		

№ п/з.	Наименование	Мате- риал	Сечение		Длина шт.	Общая длина м	Масса един. п.м.шт
			мм	мм			
<u>Группа №1 Накладки монтажных стыков</u>							
1	Накладка	Сталь 10Г2С	100x12	670	4	2,68	51,5
2	Болт ГОСТ 7798-70	Сталь 45	22	55	48	—	0,25
3	Шайба ГОСТ 11371-68	Сталь 45	—	—	48	—	0,025
4	Гайка ГОСТ 5915-70	Сталь 45	22	30	—	0,077	2,3
5	Прокладн. шайба	ГОСТ 380-71	22x50	50	24	—	0,104
6	Болт ГОСТ 7798-70	Сталь 45	22	80	12	—	0,33
<u>Итого на один стык</u>							
<u>Группа №2 Опорные части</u>							
7	Двутавр	15ХСНД	26x1	526	1	0,526	22,5
8	Ребра жесткости	ВСт3сп5	86x10	239	6	1,43	9,7
9	Прокладка	ГОСТ 380-71	110x32	180	2	0,36	5,0
10	Болт ГОСТ 7798-70	Сталь 45	22	—	8	—	0,27
11	Гайка ГОСТ 5915-70	Сталь 45	22	—	8	—	0,077
<u>Итого на одну опорную часть</u>							
<u>Группа №3 столики опорные</u>							
12	Опорный лист	ВСт3сп5	210x10	220	1	0,22	3,65
13	Вертикальный лист	ВСт3сп5	220x10	230	1	0,23	3,99
14	Ребра жесткости	ГОСТ 380-71	100x10	130	1	0,13	1,03
15	Ребра жесткости	ГОСТ 380-71	100x10	230	1	0,23	3,64
<u>Итого на один опорный столик</u>							

1. Глаз. 7. Двутавр с параллельными гранями полок (широкополосочный) принят по: "Техническим условиям ТУ14-2-24-72. Сталь горячекатаная. Двутавры и тавры с параллельными гранями полок. Сортаменты".

1000/1/12



Краткое описание производства работ.

1. На чертеже дана схема производства работ по установке блоков фермы для крепления линии электропередачи кроном-укосиной грузоподъемностью не менее 4т, который устанавливается на верхнем полсе в трех положениях:

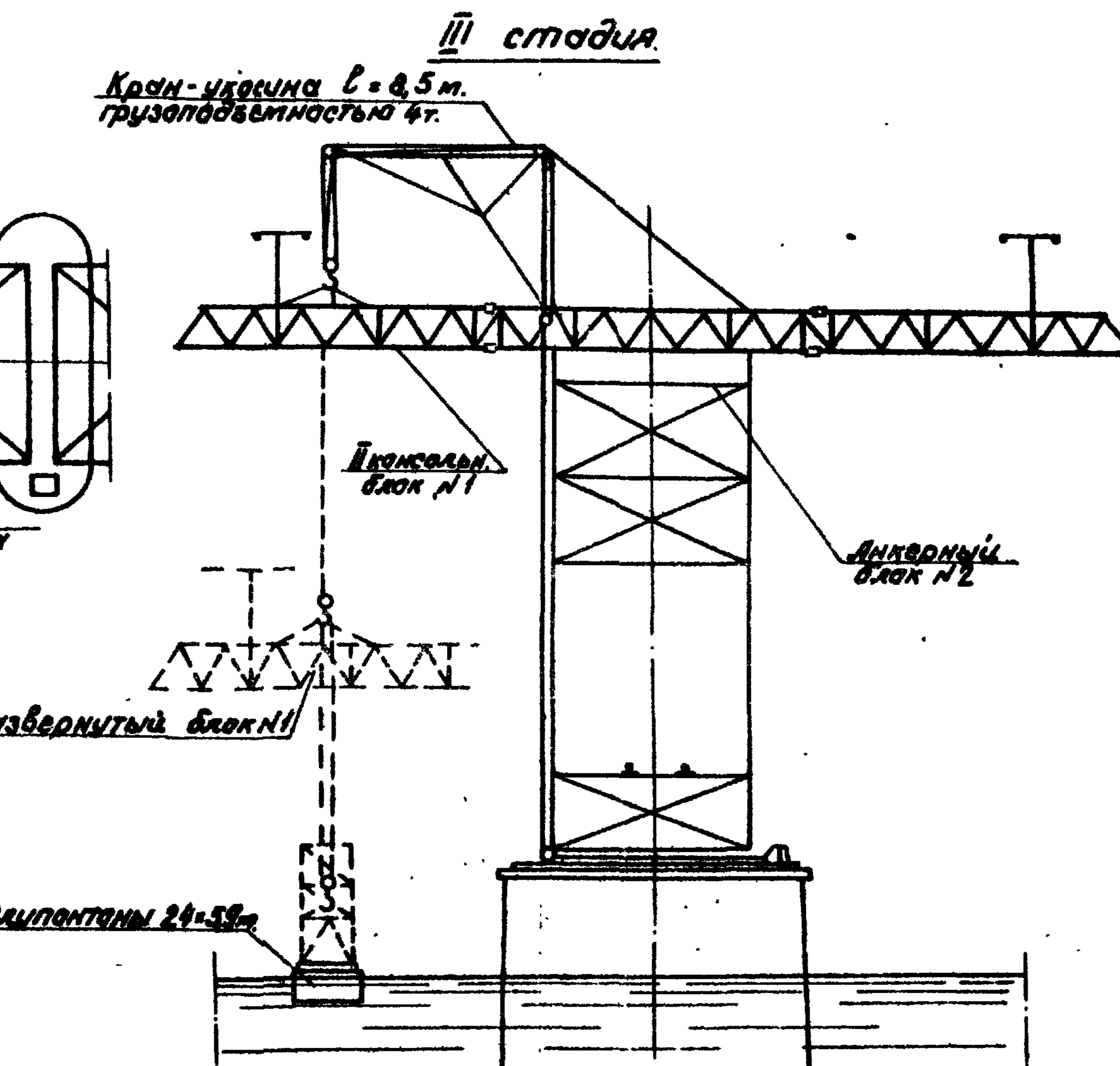
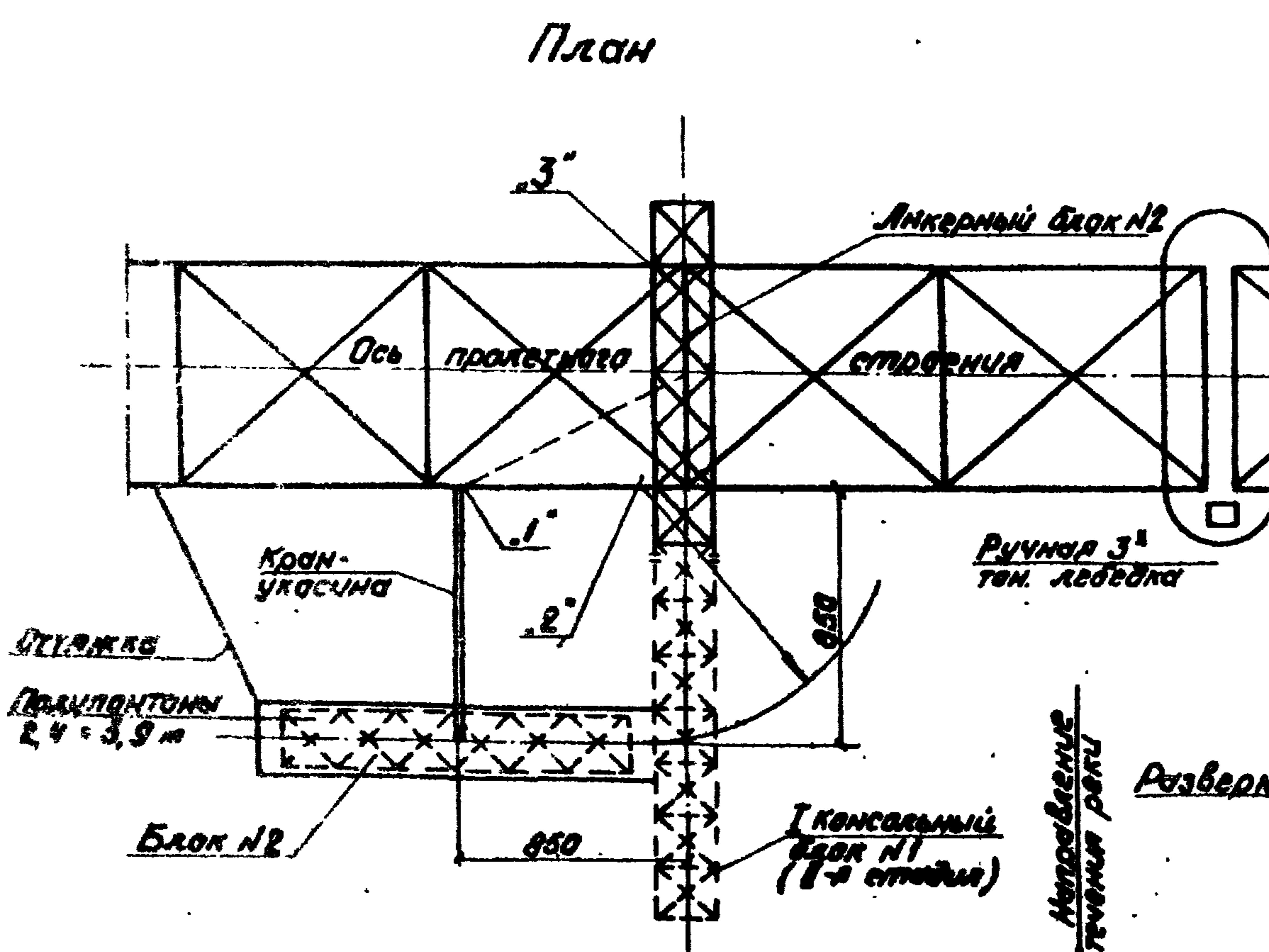
- положение „1“ - для установки анкерного блока №2,
- положение „2“ - для установки I консольного блока №1,
- положение „3“ - для установки II консольного блока №1.

2. Блоки фермы подаются к месту установки на спаренных паклонотонах.

3. Кран-укосина крепится в основании к верхнему полсу, а над верху оттяжками к пролетному строению таким образом, чтобы не препятствовать развороту крана.

4. Блоки фермы между собой соединяются монтажными элементами.

5. Для монтажа фермы для крепления ЛЭП могут быть использованы также краны-деррик (УМК-1 и другие), передвигающиеся по верхнему полсу пролетного строения.



TK	Дополнительные устройства на мостах под железную дорогу нормальной колеи. Дополнение.		3.501-96
1975г.	Крепление линии электропередач напряжением до 330 кВ.	Схема производства работ по монтажу ферм крепления ЛЭП напряжением 150 кВ.	Выпуск №8