3

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Выпуск **4**

УЗЛЫ ТОРМОЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ПО КОЛОННАМ

ЧЕРТЕЖИ КМ

19430

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445 Смольная ул 22

Сдано в печать 11 1984 года

Заказ № 1571 Тираж 5260 экз

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Выпуск **4**

УЗЛЫ ТОРМОЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ПО КОЛОННАМ

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны ЦНИИпроектстальконструкцией им. Мельникова

Директор института		*Кузнецов В.В.*
Гл. инженер института		*Ларионов В.В.*
Начальник отдела		*Бахмутский В.М.*
Гл. конструктор отдела		*Шувалов Л.К.*
Гл. инженер проекта		*Сорокина И.М.*

Утверждены и введены в действие с 1 июля 1984 г. Постановлением Госстроя СССР от 22 декабря 1983 г. № 326

Обозначение	Наименование	Стр. выпус.
2.440-1. 4КМ л.1.1;1.2	Пояснительная записка	4,5
л.2	Общие указания	6
л.3	Маркировка узлов крепления связей по крайним рядам колонн постоянного сечения	7
л.4	Маркировка узлов крепления связей по средним рядам колонн постоянного сечения	8
л.5	Маркировка узлов крепления связей по крайним рядам ступенчатых колонн	9
л.6	Маркировка узлов крепления связей по средним рядам ступенчатых колонн	10
л.7	Маркировка узлов крепления тормозных балок к колоннам крайнего ряда	11
л.8	Маркировка узлов крепления тормозных ферм к колоннам крайнего ряда	12
л.9	Маркировка узлов крепления тормозных ферм и балок к колоннам среднего ряда	13
л.10	Маркировка узлов связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм	14
л.11	Маркировка узлов проемов и технологических отверстий в тормозных конструкциях	15
л.12	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 1-4	16
л.13	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 5-10	17
л.14	Вертикальные связи по колоннам Узлы 11-16	18
л.15	Вертикальные связи по колоннам Узлы 18-24	19
л.16	Вертикальные связи по колоннам Узлы 25-28	20
л.17	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 29-32	21
л.18	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 33-35	22
л.19	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 36,37	23
л.20	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 38-41	24
л.21	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 42,43	25
л.22	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 44,45	26
л.23	Вертикальные связи по колоннам Узлы 46,47	27
л.24	Вертикальные связи по колоннам Узлы 48,49	28
л.25	Вертикальные связи по колоннам. Узлы 50,51	29
л.26	Вертикальные связи по колоннам Узлы 52,53	30
л.27	Крепление тормозных конструкций к колоннам крайнего ряда. Узлы 54-58	31
л.28	Крепление тормозных конструкций к колоннам среднего ряда. Узлы 59-61	32
л.29	Крепление тормозных балок к колоннам крайнего и среднего ряда с проходом в теле колонны. Узлы 62-64	33

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Лорионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	

2.440-1. 4КМ

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	0.1	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
2.440-1.4КМ л. 30	Крепление тормозных балок к колоннам крайнего ряда в торце здания и у температурного шва. Узлы 65-70	34
л. 31	Крепление тормозных балок к колоннам среднего ряда в торце здания и у температурного шва. Узлы 71-73	35
л. 32	Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка и промежуточные узлы. Узлы 74, 75	36
л. 33	Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка и промежуточные узлы. Узлы 76, 77	37
л. 34	Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка. Узлы 78, 79	38
л. 35	Промежуточные узлы тормозных конструкций и технологические отверстия в тормозной балке. Узлы 80-83	39
л. 36	Узлы горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм. Узлы 84-88	40
л. 37	Узлы горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм. Узлы 89-92	41
л. 38	Технологические проемы в тормозных фермах крайнего и среднего рядов. Узлы 93, 94	42
л. 39	Выход на подкрановые пути крайнего ряда колонн. Тормозная конструкция-балка. Узел 95	43
л. 40	Выход на подкрановые пути среднего ряда колонн. Тормозная конструкция-балка. Узел 96	44
л. 41	Крышка люка	45
л. 42	Отверстия в тормозном листе	

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
	для крепления рельсов. Крепления стоек перил. Узлы 97, 98	46
л. 43	Рекомендации по расчету крепления неразрезных подкрановых балок к стальным колоннам в горизонтальной плоскости	47

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

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск содержит чертежи КМ заводских и монтажных узлов тормозных конструкций неразрезных подкрановых балок и вертикальных связей по стальным колоннам.

2. Область применения

2.1. Чертежи узлов предназначены для применения в рабочих чертежах КМ и КМД объектов в случае, когда по обоснованным причинам невозможно применение типовых конструкций по действующим сериям.

2.2. Узлы тормозных конструкций и вертикальных связей предназначены для применения.

в отапливаемых и неотапливаемых зданиях;

в зданиях с мостовыми кранами любой грузоподъемности легкого, среднего, тяжелого и весьма тяжелого режимов работы при однопролетном расположении мостовых кранов в зданиях, возводимых во всех климатических районах строительства (расчетная температура наружного воздуха минус 65°С и выше);

в зданиях, возводимых в несейсмических районах и в районах сейсмичностью до 9 баллов включительно

3. Состав выпуска

3.1. В выпуске приведены:

схемы тормозных конструкций и вертикальных связей с маркировкой узлов;

узлы вертикальных связей по колоннам;

узлы тормозных конструкций неразрезных подкрановых балок и их креплений к колоннам (узлы опирания подкрановых балок на колонны приведены в выпуске 3);

узлы горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок;

узлы проемов в тормозных конструкциях;

рекомендации по расчету.

4. Рекомендации по применению узлов.

4.1. По степени детализации разработки узлы подразделены на две категории

Указания по применению узлов в чертежах КМ и КМД объектов, в зависимости от их категории, приведены в таблице 1 на листе 1.2

4.2. Рекомендации по расчету и конструированию узлов разработаны в соответствии с требованиями главы СНиП II-23-81 „Стальные конструкции". Неоговоренные в выпуске условные обозначения соответствуют приведенным в приложении 9 указанной главы.

4.3. Узлы разработаны для конструкций, выполняемых из углеродистой и низколегированной сталей, предусмотренных главой СНиП II-23-81 „Стальные конструкции."

5 Требования к изготовлению и монтажу

5.1. Изготовление и монтаж конструкций, разработанных с применением материалов настоящего выпуска, следует производить в соответствии с указаниями главы СНиП III-18-75 „Металлические конструкции."

5.2. Защиту конструкций от коррозии следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП II-28-73 „Защита строительных конструкций от коррозии (дополнение) и СНиП III-23-76 „Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

Директор	Кузнецов			2.440-1. 4КМ	
Гл.инж.ин.	Ларионов				
Нач. отд.	Бахмутский				
Гл. конст.	Шувалов			Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: 1.1; Листов:
Гл.инж.пр.	Сорокина				ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Таблица 1

Категория узлов	№ № узлов	Указания по применению узлов выпуска	
		при составлении чертежей КМ	при составлении чертежей КМД
I	75; 77; 79 – 98	На схемах маркируют узлы с указанием номеров узла и листа данного выпуска	Отправочные марки и узлы вычерчивают в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске. Размеры деталей узлов, сварных швов и диаметры болтов принимают по заданным в узле и в соответствии с общими указаниями, приведенными на листе 2.
II	1 – 74; 76; 78	На схемах маркируют узлы с указанием номеров узла и листа данного выпуска. В ведомости элементов указывают расчетные усилия для их крепления или по формулам, приведенным в выпуске, определяют размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющих буквенное обозначение. Полученные результаты вносят в таблицу, помещенную в чертежах КМ по форме, приведенной на данном листе.	Отправочные марки и узлы вычерчивают в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске. По таблицам с расчетными данными, приведенными в чертежах КМ и в соответствии с общими указаниями принимают размеры деталей, диаметры болтов и определяют размеры сварных швов.

Таблица расчетных данных к узлам 54-73

Таблица 2

N типового узла	Марка подкрановой балки	Планка (поз. 1)			Ребро (поз. 2)			Расчетное усилие для расчета сварных швов			
		t_1, мм	B_1, мм	Марка стали	t_{m2}, мм	B_{m2}, мм	Марка стали	Ш1	Ш2	Ш3	Ш4
								T, кН (тс)			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

применении узлов данного выпуска в чертежах КМ и КМД также учитывать указания по расчету, конструированию изготовлению, приведенные в главах СНиП II-23-81 „Стальные струкции" и СНиП III-18-75 „Металлические конструкции".

2. Крепление вертикальных связей к колоннам предусматрено монтажной сварке и на болтах – высокопрочных или обычных. Способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или монтажная сварка) следует назначать в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.

3. В узлах вертикальных связей по колоннам профиль сечения связей показан условно. Тип сечения вертикальных связей определяется расчетом.

4. Материалы для сварки следует принимать по табл. 55 главы СНиП II-23-81 „Стальные конструкции".

5. Размеры сварных швов, обозначенных в выпуске буквами, а также швов крепления элементов вертикальных связей по колоннам, следует определять расчетом.

6. Болты следует принимать по ГОСТ 15589-70*, ГОСТ 7798-70* и назначать по табл. 57 главы СНиП II-23-81 „Стальные конструкции".

7. Все болты М20, кроме оговоренных.

8. Высокопрочные болты следует применять по ГОСТ 22353-77 из стали 40Х „селект", гайки и шайбы к ним – по ГОСТ 22354-77 и ГОСТ 22355-77. Технические требования к болтам, гайкам и шайбам должны удовлетворять ГОСТ 22356-77.

9. Количество высокопрочных болтов в узлах показано условно. Количество и диаметры болтов следует определять расчетом.

10. Толщины фасонок решетчатых конструкций следует рассчитывать по рекомендациям, приведенным в выпуске и принимать большее из значений, полученных по расчету и приведенных в таблице.

Таблица

Усилие в элементе, кН (тс)	до 245 (25)	246 - 390 (26 - 40)	391 - 585 (41 - 60)	586 - 980 (61 - 100)	981 - 1370 (101 - 140)
Толщины фасонок, мм	8	10	12	14	16

11. В формулах по расчету элементов конструкций и их соединений, приведенных в выпуске, коэффициент условий работы γ_c при его значении равном 1 не указан.

Директор	Кузнецов	
Гл. инжен.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	

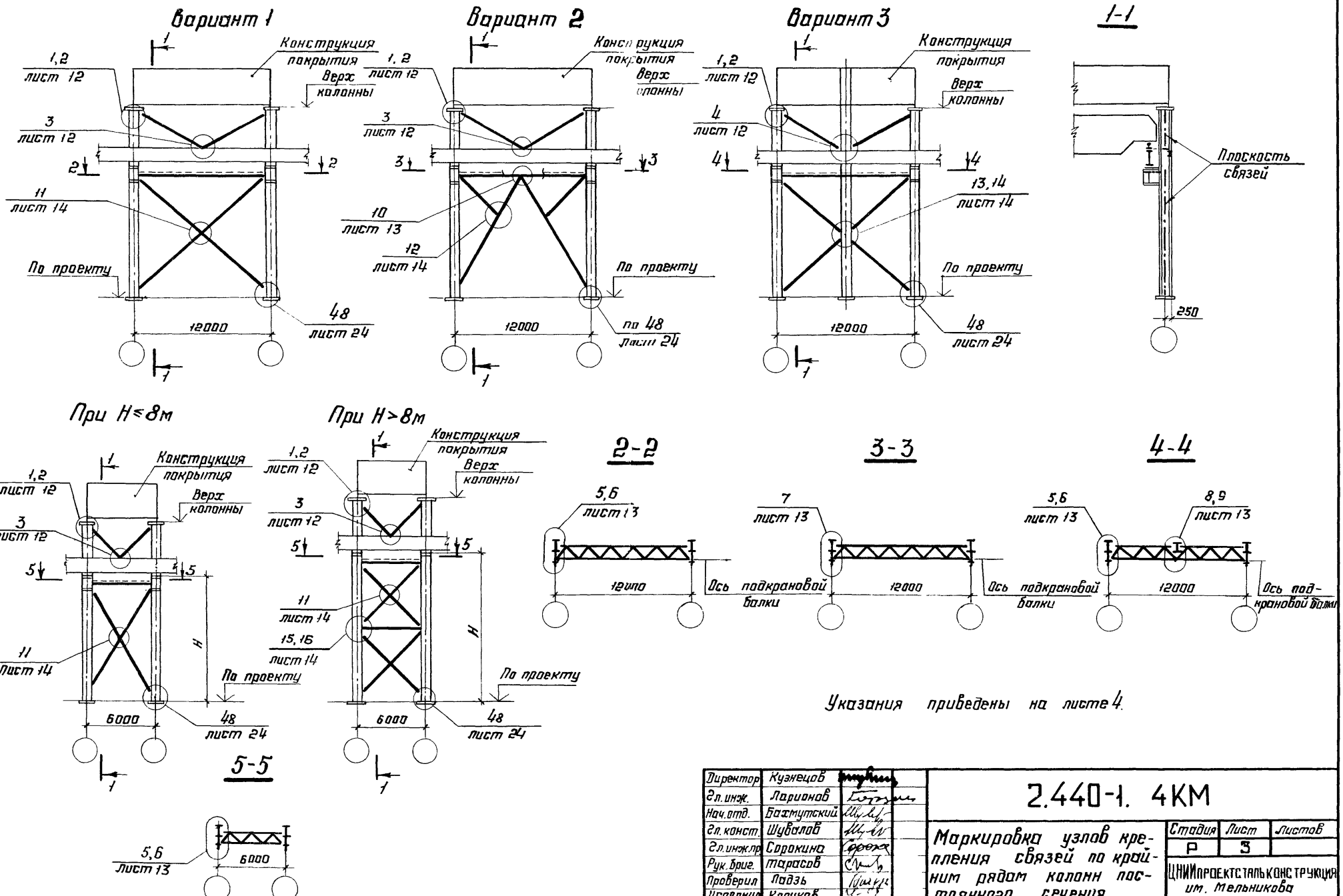
2.440-1. 4КМ

Общие указания

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



Указания приведены на листе 4.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Падзь	
Исполнил	Клочков	

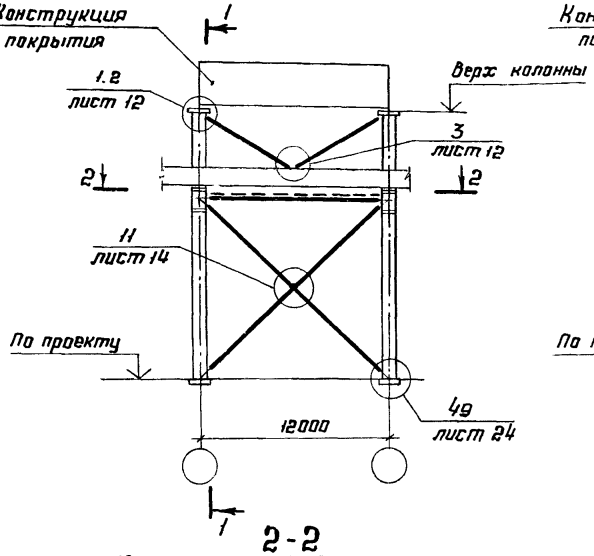
2.440-1. 4КМ

Маркировка узлов крепления связей по крайним рядам колонн постоянного сечения

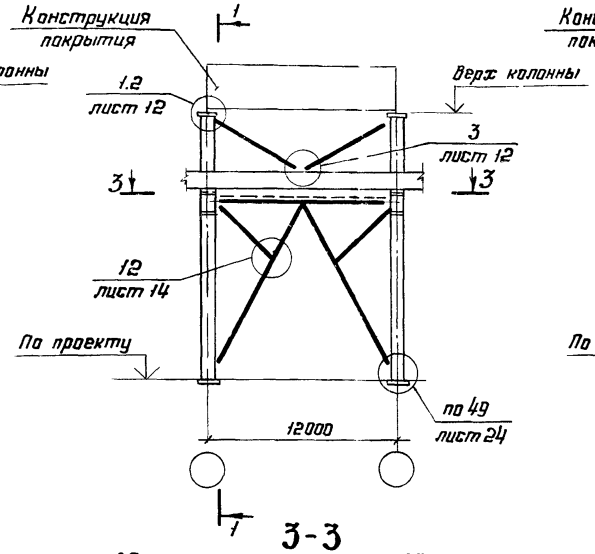
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

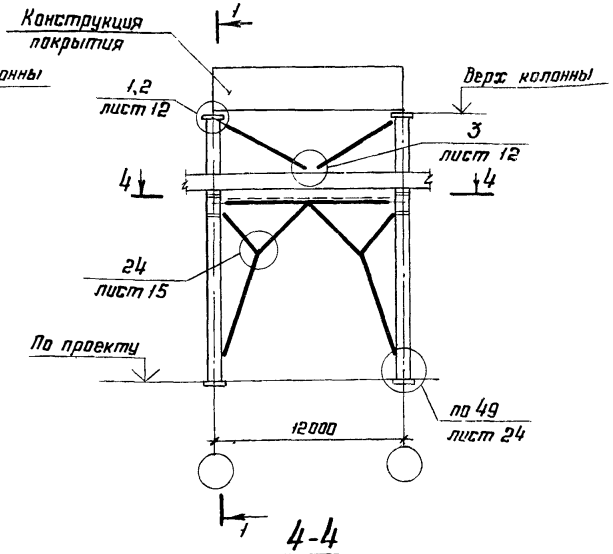
Вариант 1



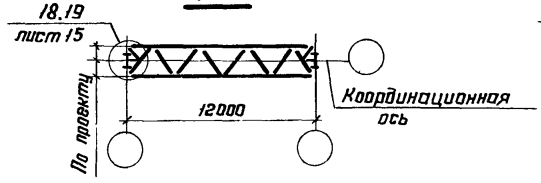
Вариант 2



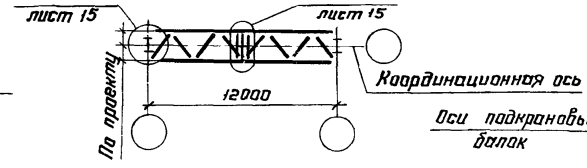
Вариант 3



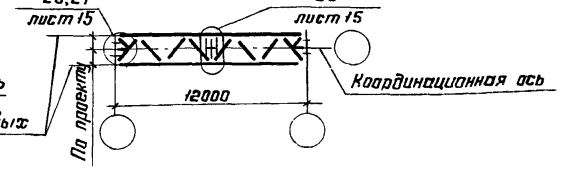
2-2



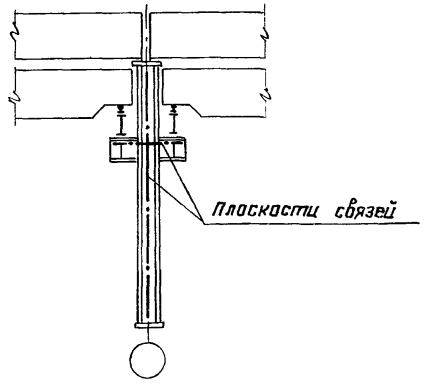
3-3



4-4



1-1



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Вариант 2 и 3 применяется при устройстве проходов между колоннами.
3. Совмещение надкрановой и подкрановой связи в одном шаге показано условно.

Директор	Кузнецов	
Гл. инжен.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

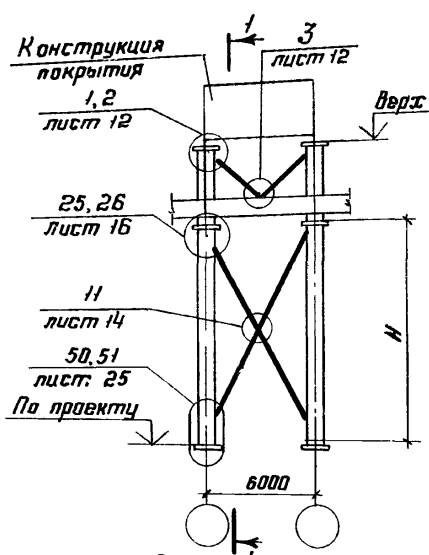
Маркировка узлов крепления связей по средним рядам колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

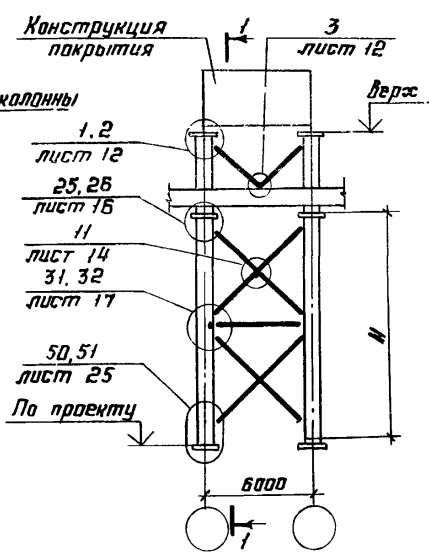
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

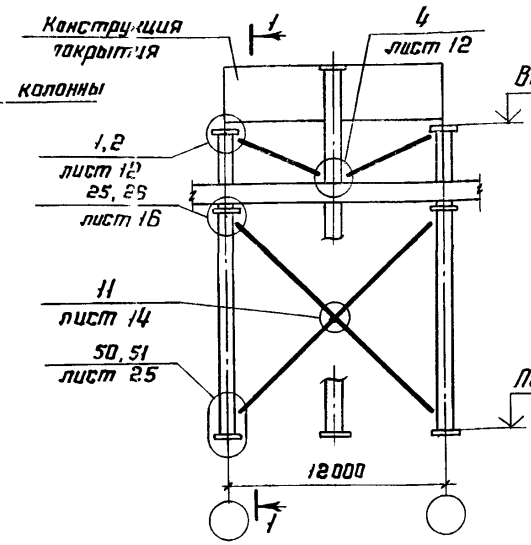
При $H \leq 8$м



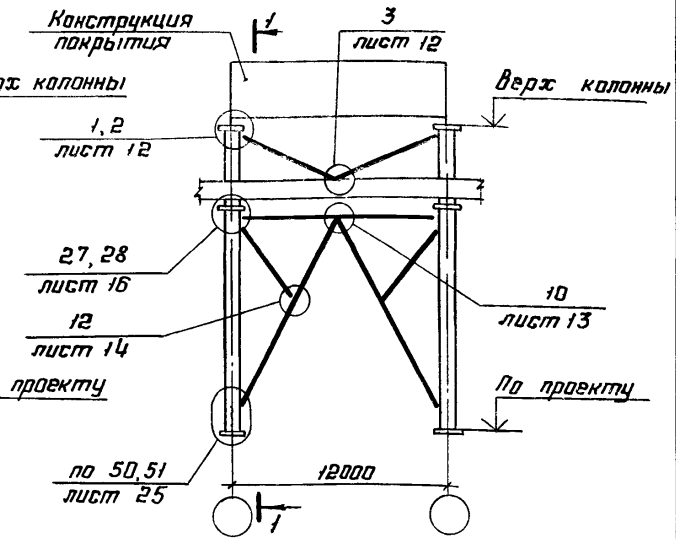
При $H > 8$м



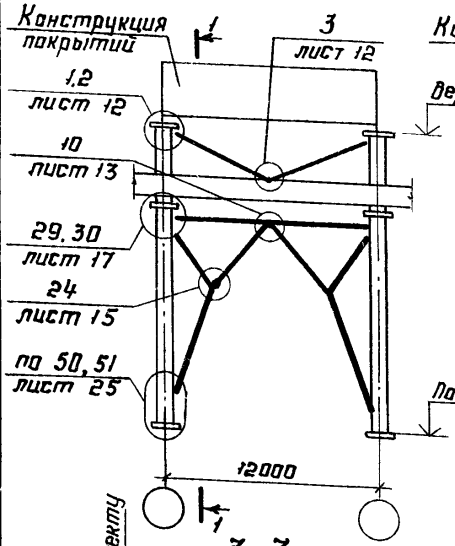
Вариант 1



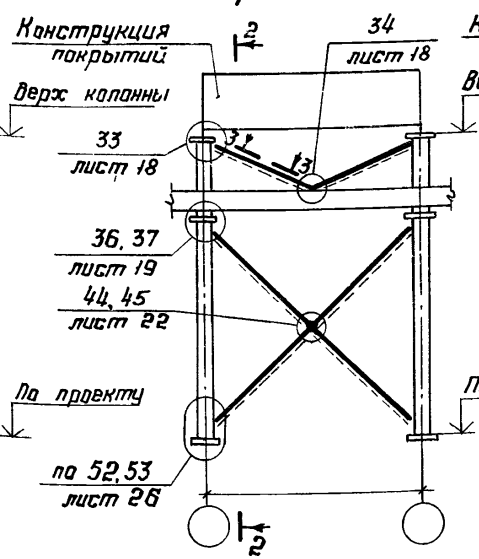
Вариант 2



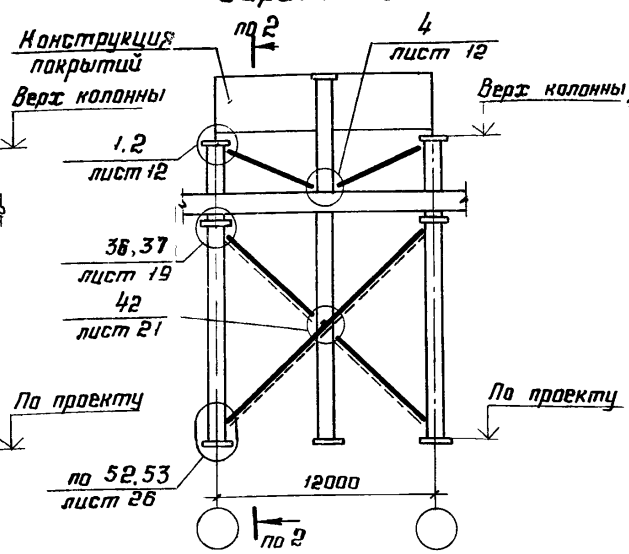
Вариант 3



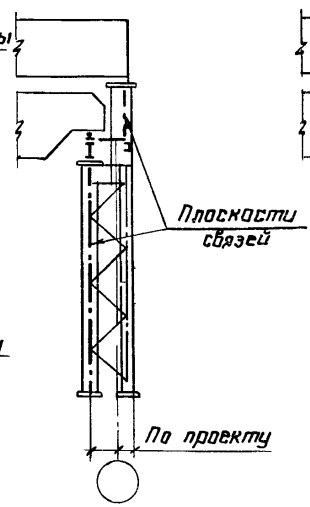
Вариант 4



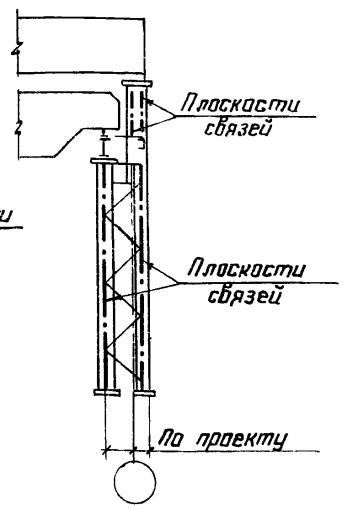
Вариант 5



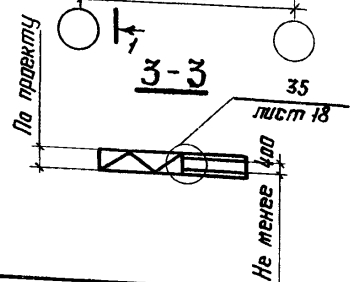
1-1



2-2



3-3



Указания приведены на листе 6.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шуболов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

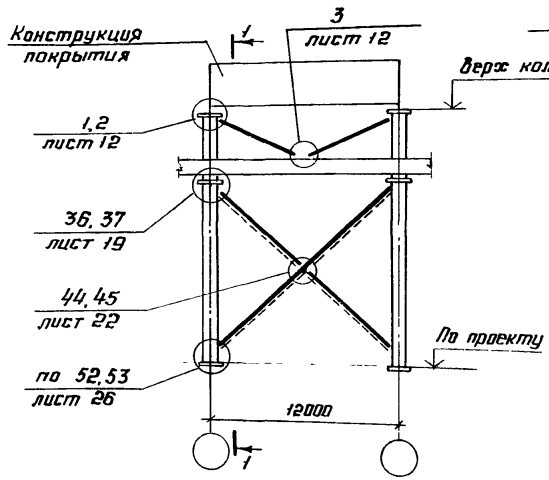
2.440-1. 4КМ

Маркировка узлов крепления связей по крайним рядам ступенчатых колонн

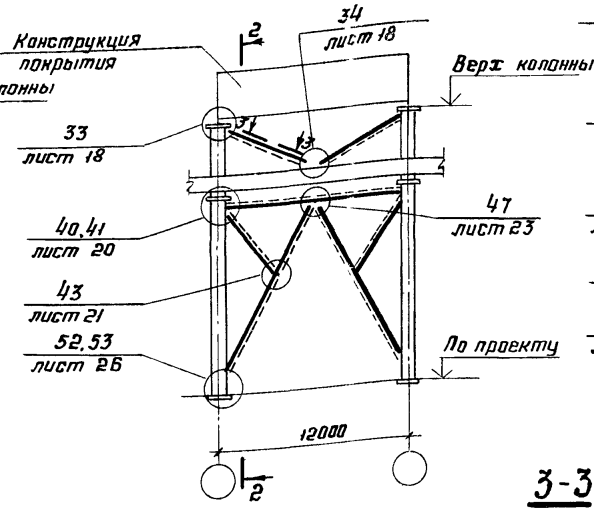
Стадия	Лист	Листов
Р	5	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

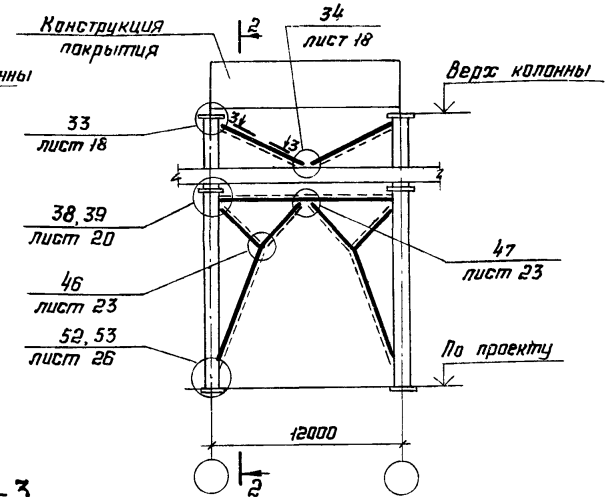
Вариант 1



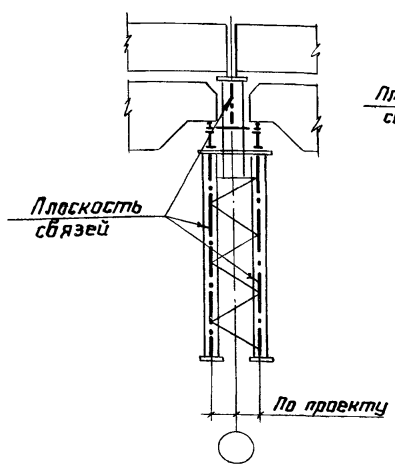
Вариант 2



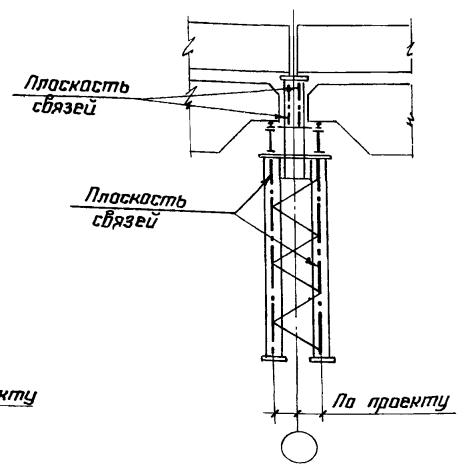
Вариант 3



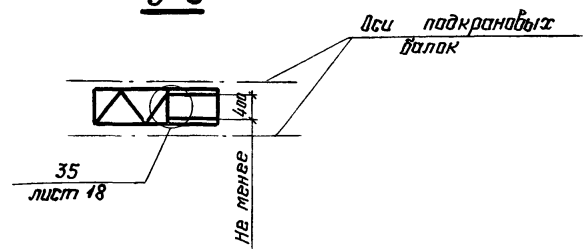
1-1



2-2



3-3



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Вариант 2 и 3 применяется при устройстве проходов между колоннами.
3. Совмещение надкрановой и подкрановой связи в одном шаге показано условно.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

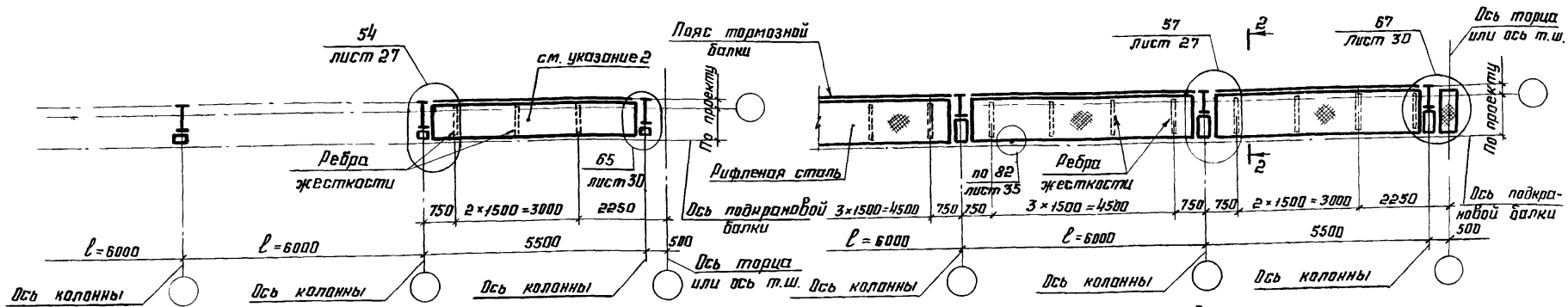
Маркировка узлов крепления связей по средним рядам ступенчатых колонн

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

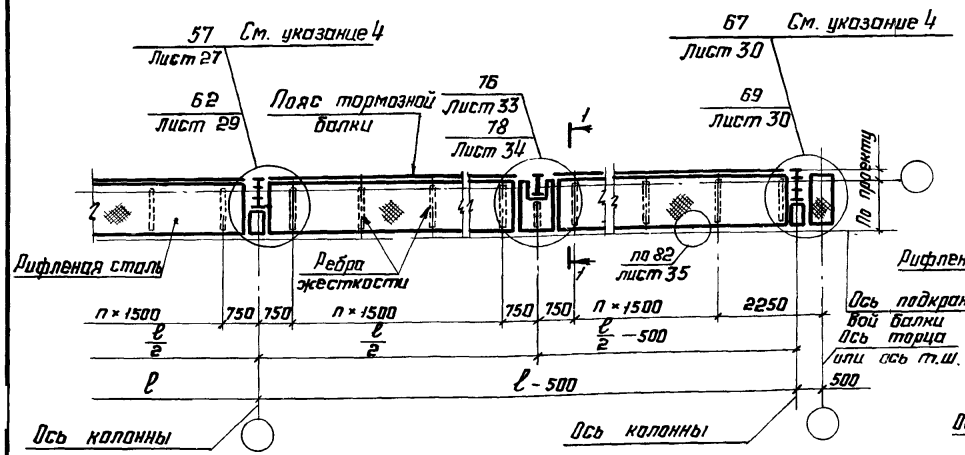
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

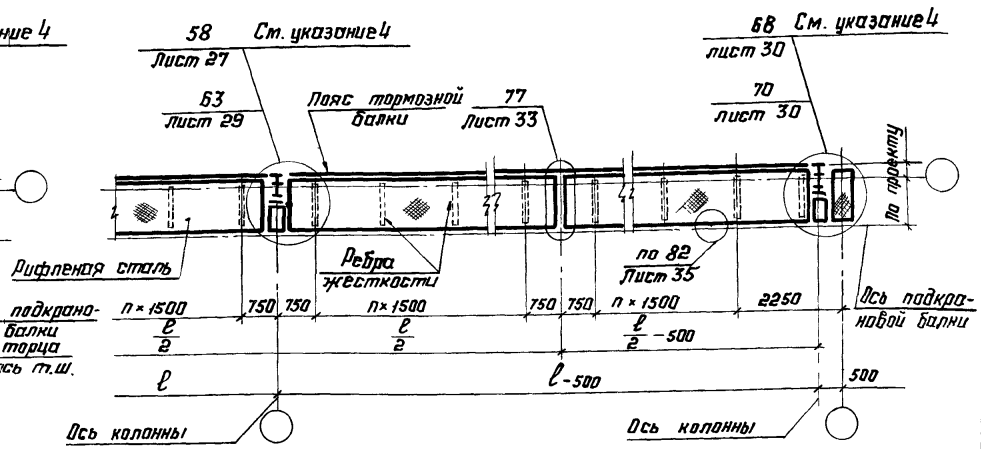
$\ell = 6$м



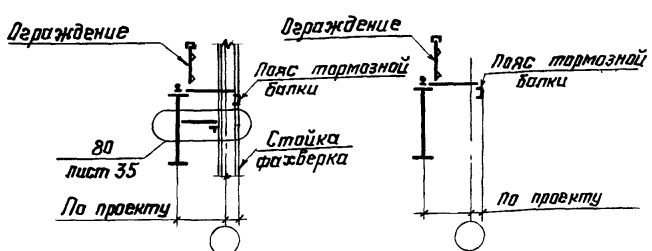
Со стойками фахверка $\ell = 12$м



Без стоек фахверка



1-1



2-2

1. Общие указания приведены на листе 2
2. Стальной лист устанавливается только в связевой панели.
3. Отправочные марки тормозных балок должны быть длиной не более 6м
4. Марками 57, 58, 67, 68 на схемах замаркированы узлы с проходом вне тела колонны.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

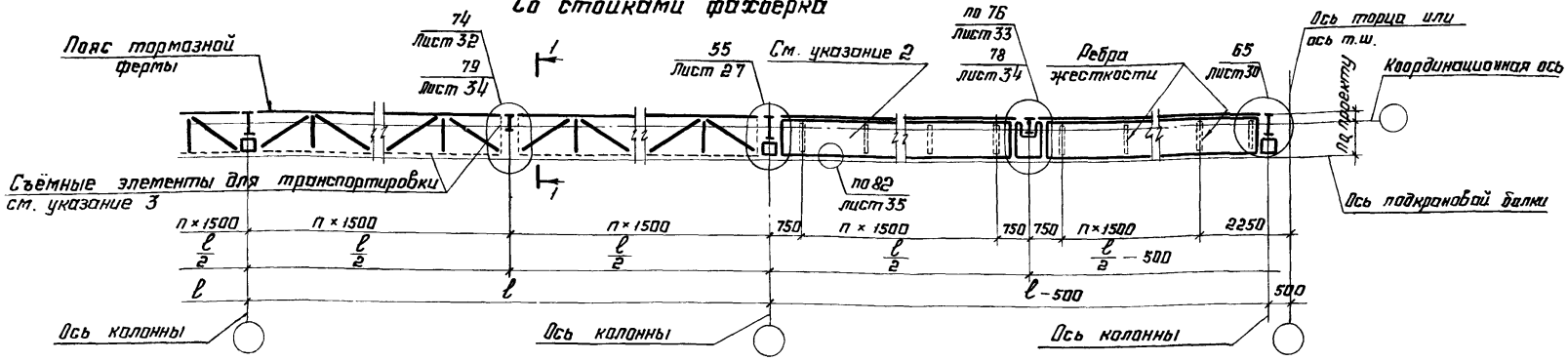
Маркировка узлов крепления тормозных балок к колоннам крайнего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

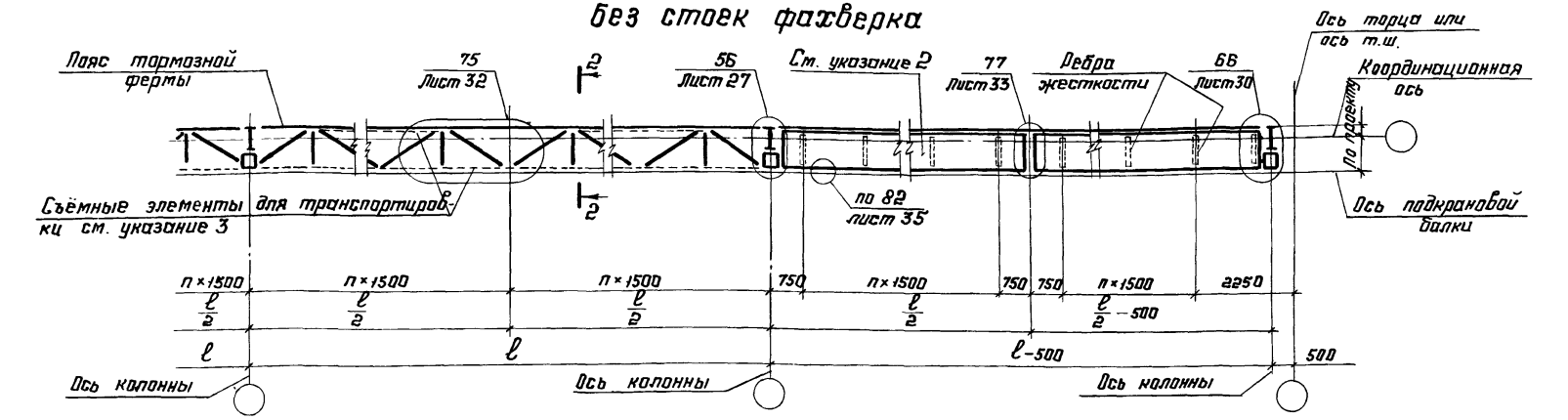
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

При $\ell \geq 12$ м

Со стойками фахверка

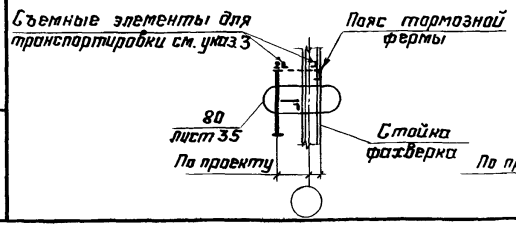


без стоек фахверка

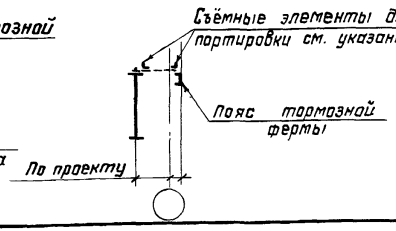


1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Стальной лист устанавливается только в связевой панели.
3. Отправочные марки тормозных ферм должны быть длиной не более 6м

1-1



2-2



Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шубалов	
Вл.инж.пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

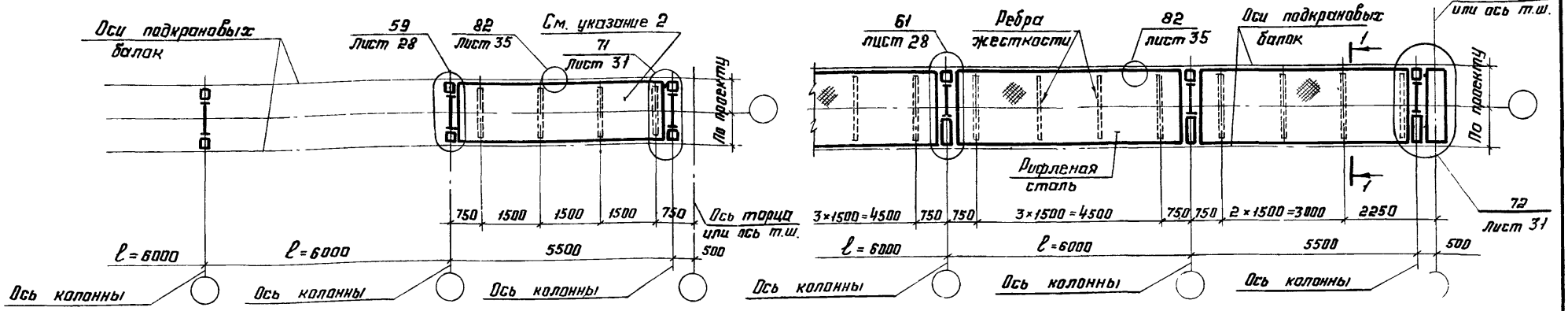
Маркировка узлов крепления тормозных ферм к колоннам крайнего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

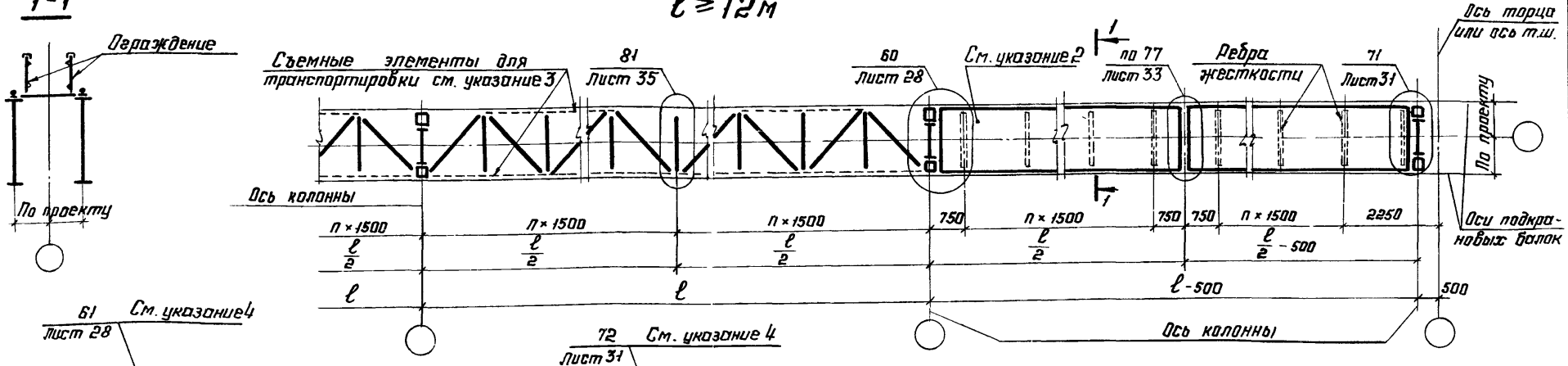
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

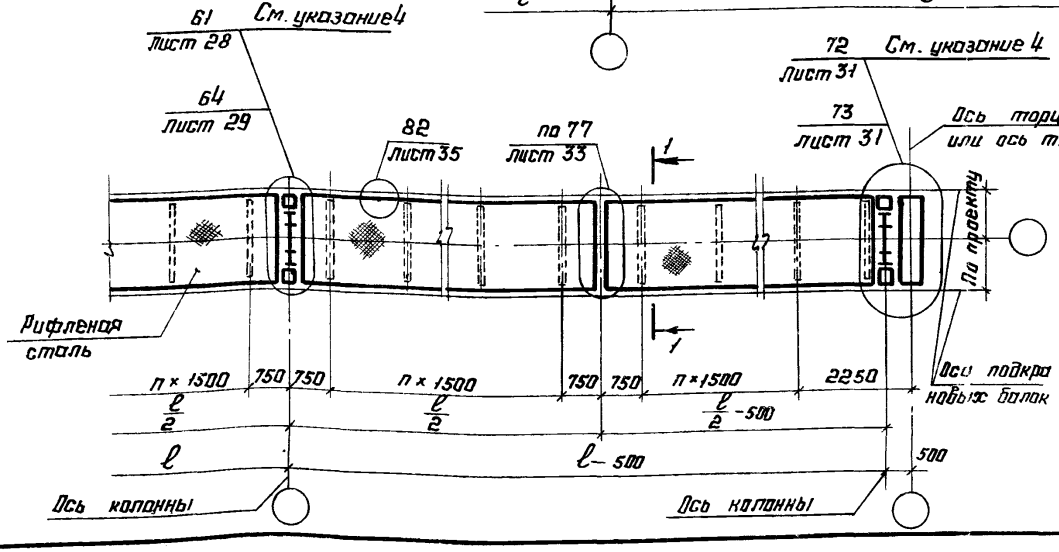
$\ell = 6$ м



1-1

$\ell \geq 12$ м





1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Стальной лист устанавливается только в связевой панели.
3. Отправочные марки тормозных ферм должны быть длиной не более 6м
4. Марками 61 и 72 на схемах замаркированы узлы с проходом вне тела колонны.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст	Шубалов	
Гл. инж.пр.	Сорокина	
Рук. бриг	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

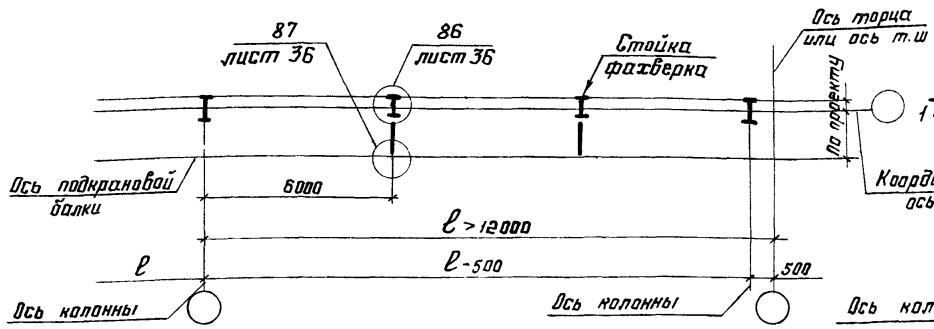
Маркировка узлов крепления тормозных ферм и балок к колоннам среднего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р	9	

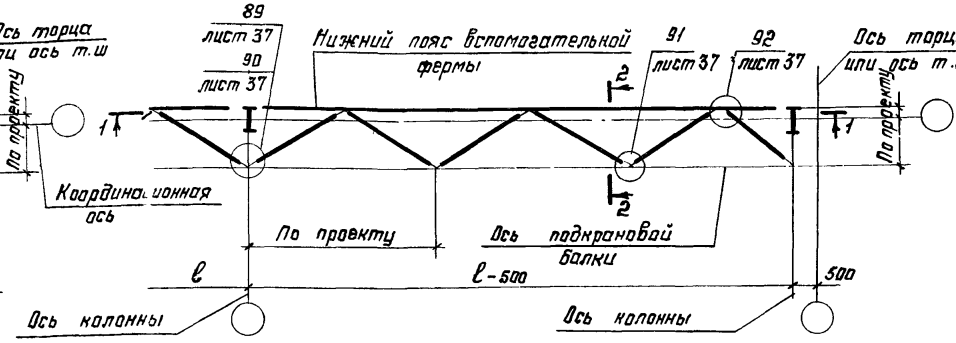
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Крайний ряд

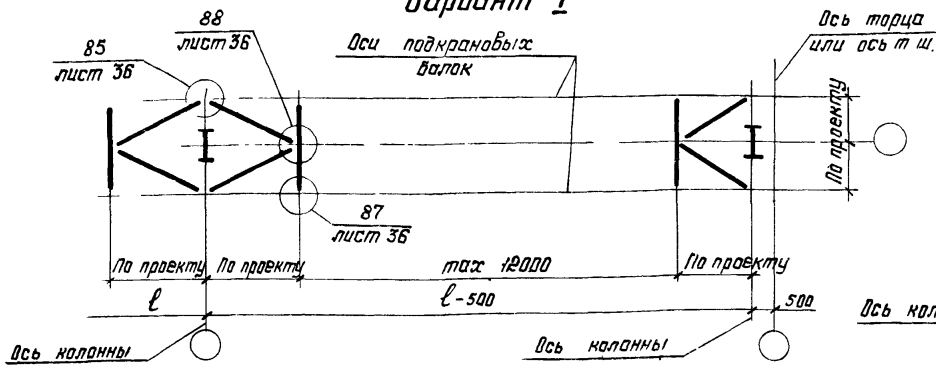
При отсутствии вспомогательной фермы



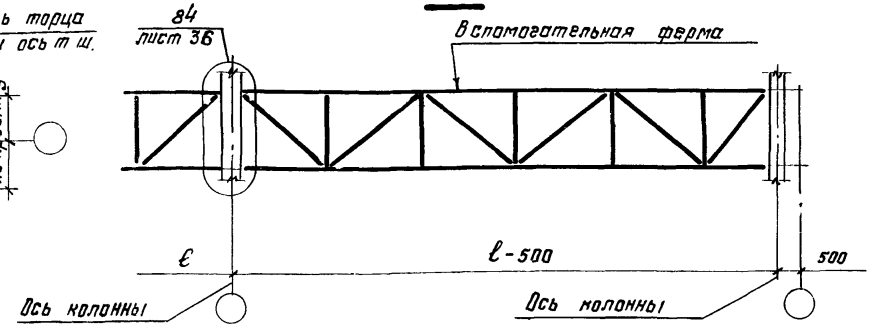
При наличии вспомогательной фермы



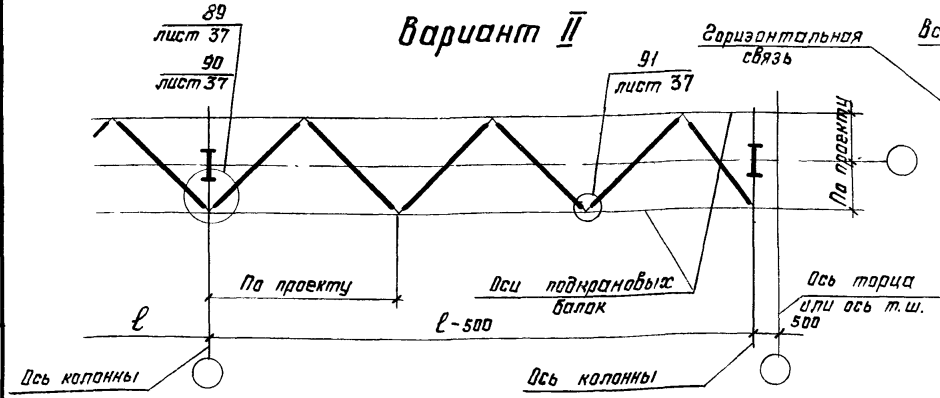
Средний ряд
Вариант I



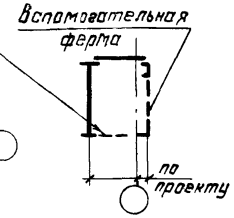
1-1



Вариант II



2-2



Директор	Кузнецов	
Гл.инж.	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр.	Шубалов	
Гл.инж.пр.	Сарокина	
Рук.бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Маркировка узлов связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм

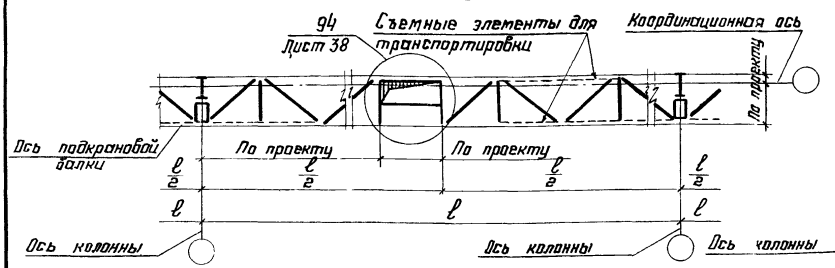
Стадия	Лист	Листов
Р	10	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

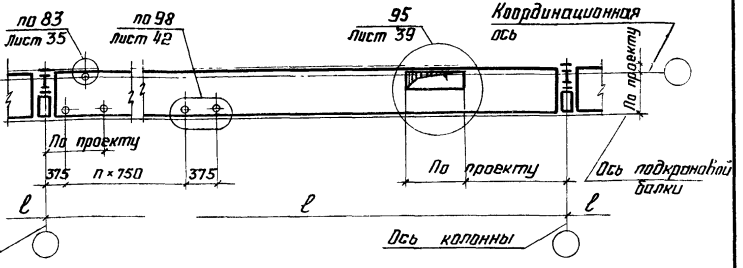
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Крайний ряд

Тормозная конструкция - ферма

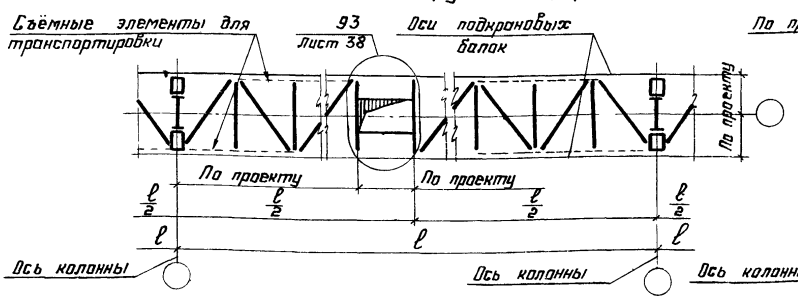


Тормозная конструкция - балка

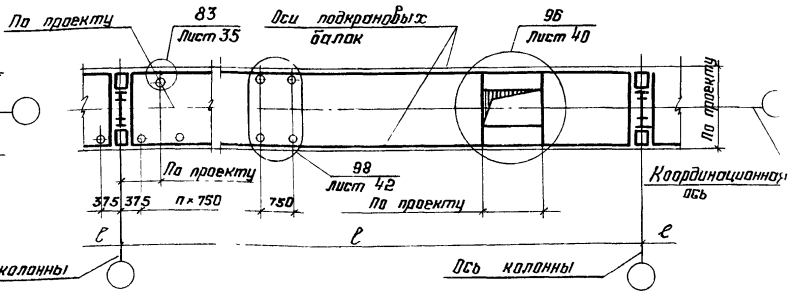


Средний ряд

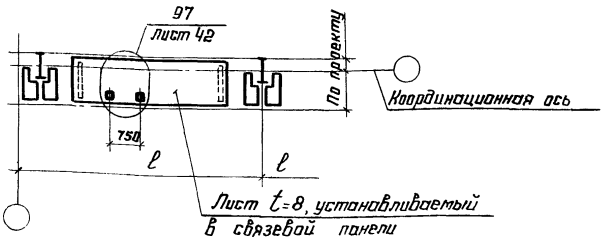
Тормозная конструкция - ферма



Тормозная конструкция - балка



Крайний ряд
без тормозной конструкции



Общие указания приведены на листе 2.

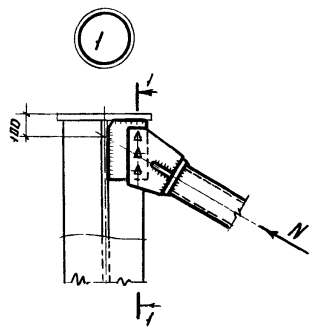
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ит.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брит.	Тарасов	
Проверил	Лодзь	
Исполнил	Ключков	

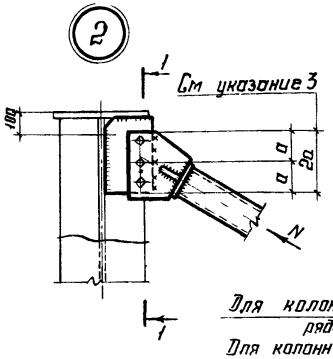
2.440-1. 4КМ

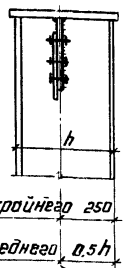
Маркировка узлов привязки технологических отверстий в тормозных конструкциях

Стадия	Лист	Листов
Р	11	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



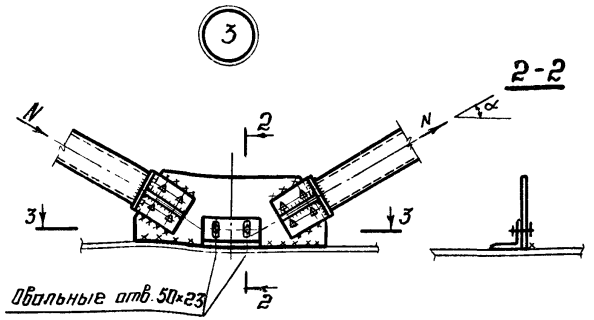


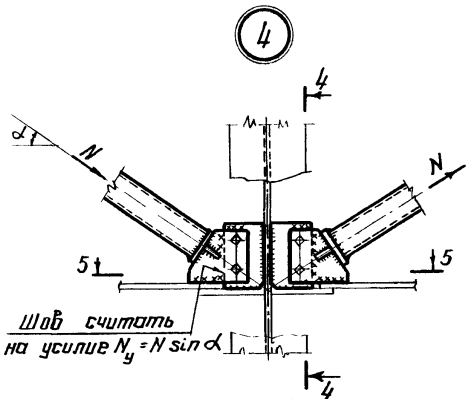


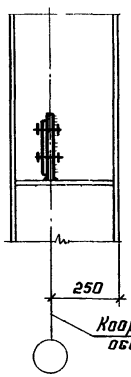
Для колонн крайнего ряда 250

Для колонн среднего ряда 0,5h

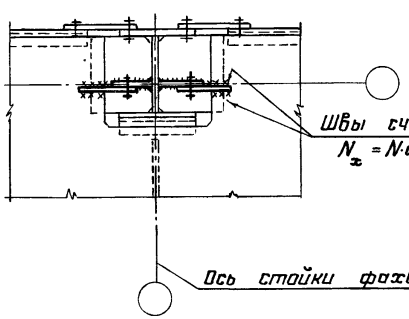
Координационная ось





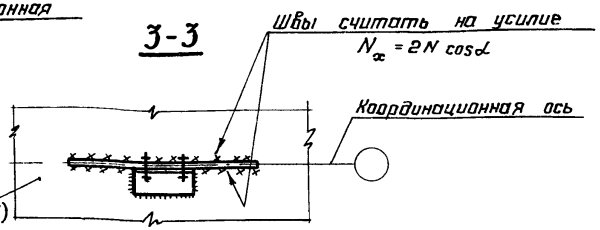


Координационная ось



Швы считать на усилие $N_x = N \cdot \cos\alpha$

Ось стойки фахверка



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3-6
3. На участке 2a шов должен воспринять усилие N
4. В узле 3 способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.

   В зоне примыкания фасонки лист тормозной конструкции в должен иметь ребер жесткости.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Парионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сарокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

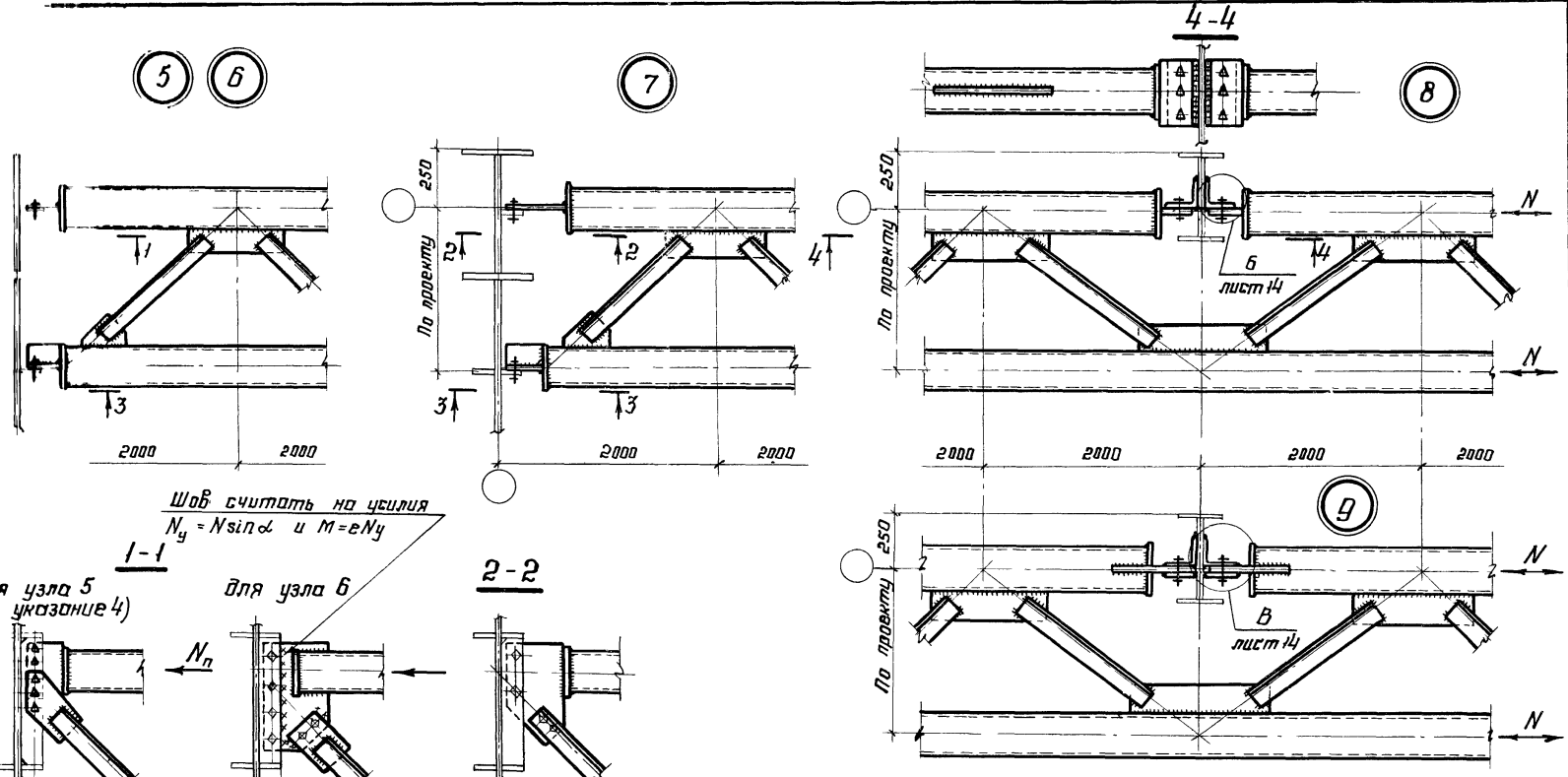
2440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам Узлы 1-4

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.
4. Болты типа 1 следует рассчитывать на усилие N_n, болты типа 2 - на усилия N_p и $M = eN_p\sin\alpha$, при этом в расчет вводить одну плоскость трения. Диаметр болтов принимать по большему из полученных значений.

Директор	Кузнецов	
Гл. инжин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам Узлы 5-10

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

11

$t_ф = \frac{N}{h_ф R_y}$ нетто

См. указание 4

Расчетное сечение фасонки

Размеры принимать одинаковыми

12

1-1

13

Стойка фахверка

2-2

14

Стойка фахверка

3-3

15

4-4

5-5

16

См. указание 4

1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3-5.
3. В узле 11 способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.
4. Болты следует рассчитывать на усилие N и M=N·a. При двухрядном расположении болтов эта линия является осью, проходящей через центр тяжести болтового соединения.

Шов заводской Ш1

Катет шва принимать по табл. 38 СНиП II-23-81

Шов монтажный Ш3

Швы монтажные Ш2

Шов заводской Ш1

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

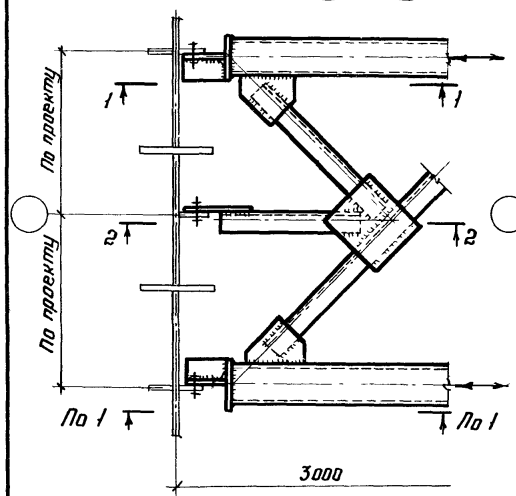
Вертикальные связи по колоннам. Узлы 11-16

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

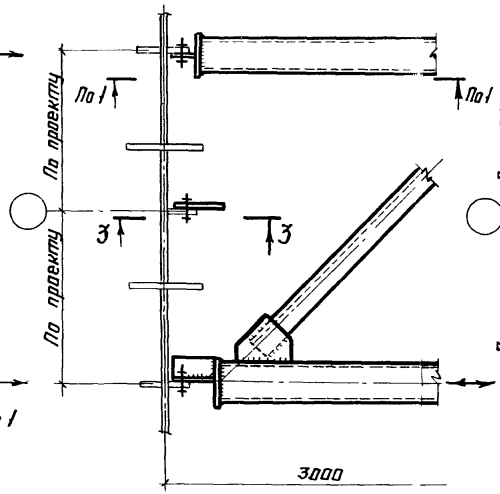
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

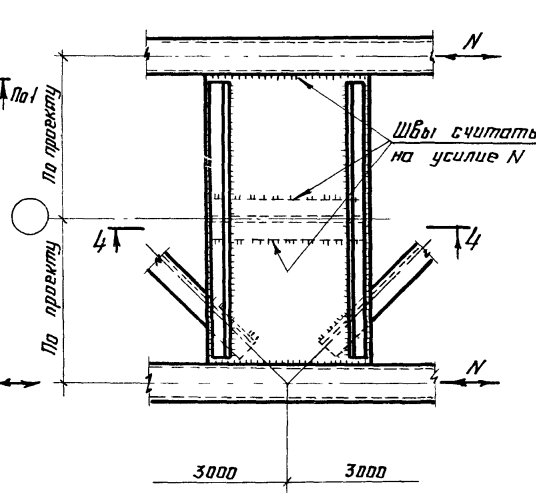
18 19 20 21 22 23 24



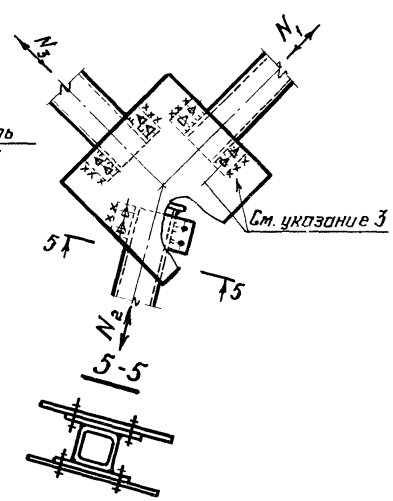
1-1



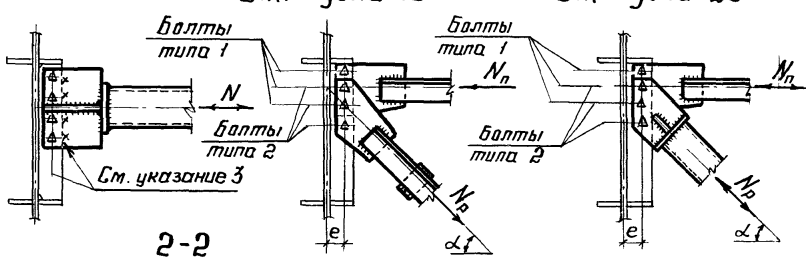
2-2 (см. указание 4)



4-4

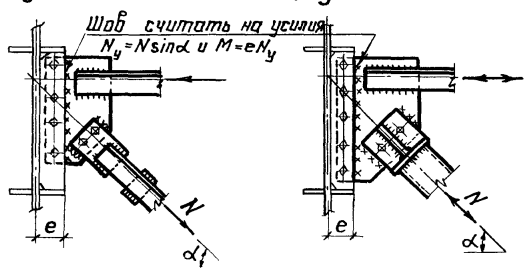


Для узла 18 Для узла 20

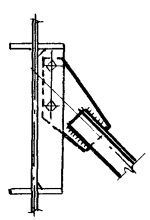


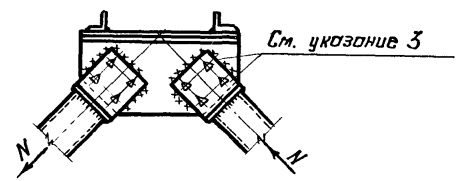
2-2

Для узла 19 Для узла 21



3-3





1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4,5.
3. Способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.
4. Болты типа 1 следует рассчитывать на усилие $N_п$, болты типа 2 — на усилия $N_р$ и $M = e N_р \sin\alpha$, при этом в расчет вводить одну плоскость трения. Диаметр болтов принимать по большему из полученных значений

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. гр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

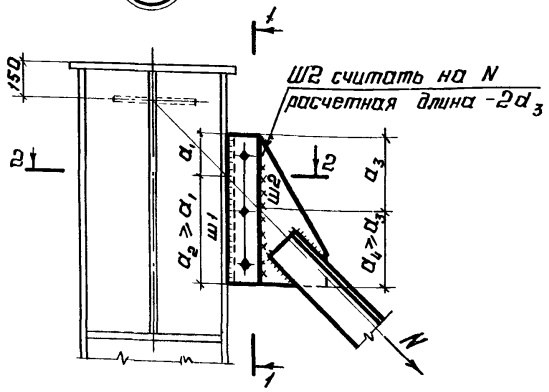
2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам
Узлы 18-24

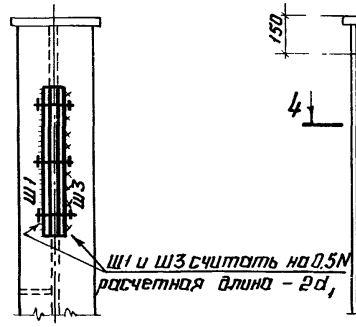
Стадия	Лист	Листов
Р	15	

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

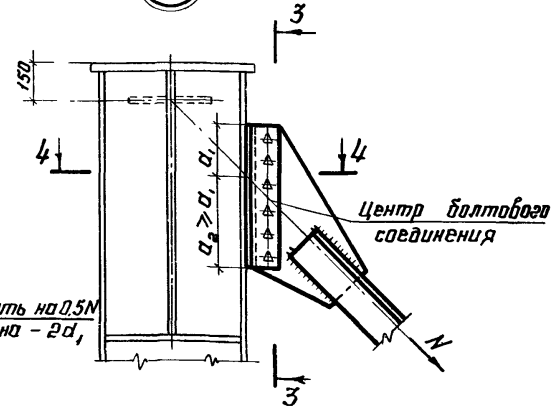
25



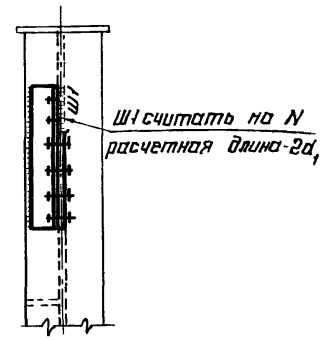
1-1



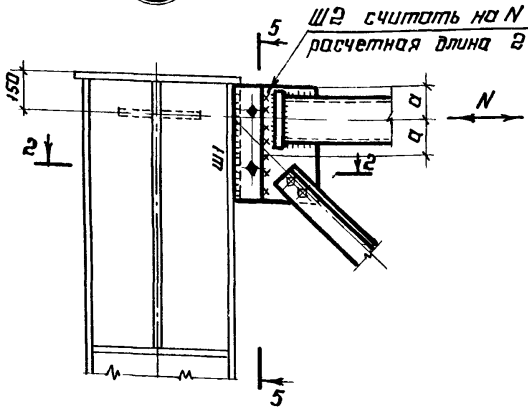
26



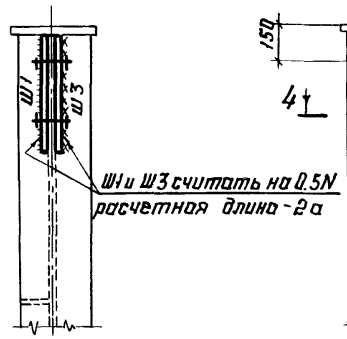
3-3



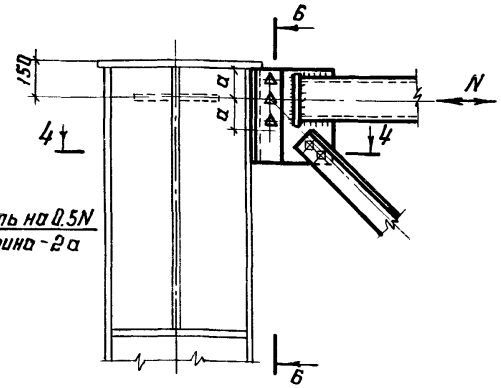
27



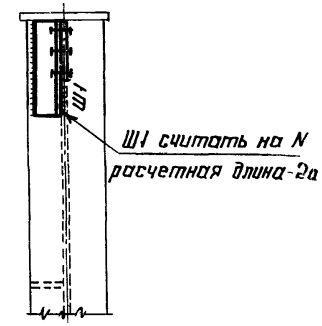
5-5



28

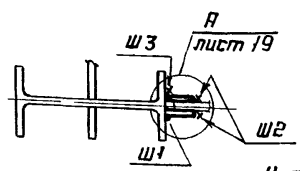


6-6

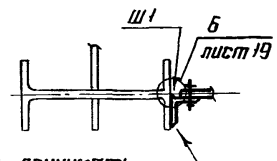


1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 5

2-2



4-4



Катет шва принимать по табл. 38 СНиП II-23-81

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахтутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Лабзь	
Исполнил	Клочков	

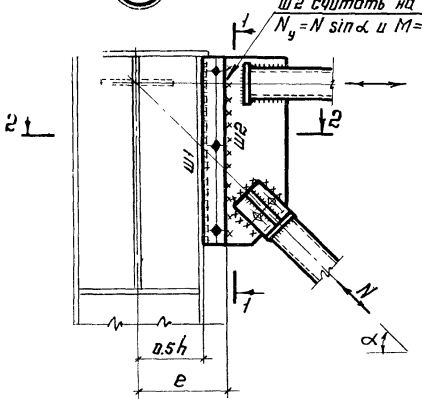
2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам
Узлы 25-28

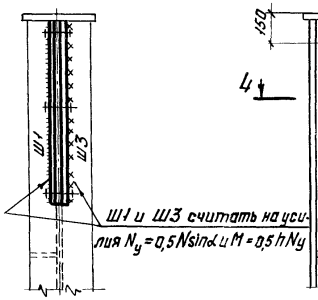
Стадия	Лист	Листов
Р	16	

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

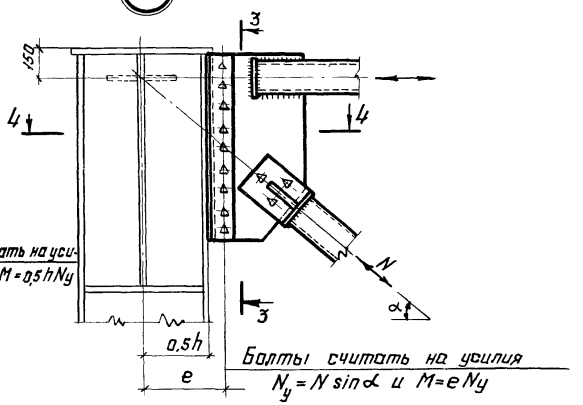
29



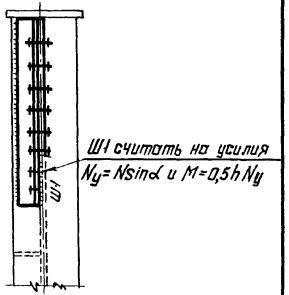
1-1



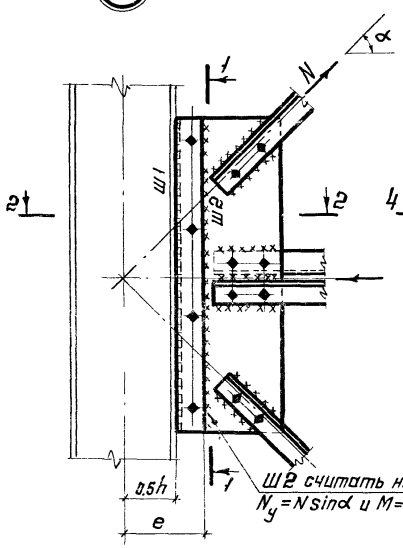
30



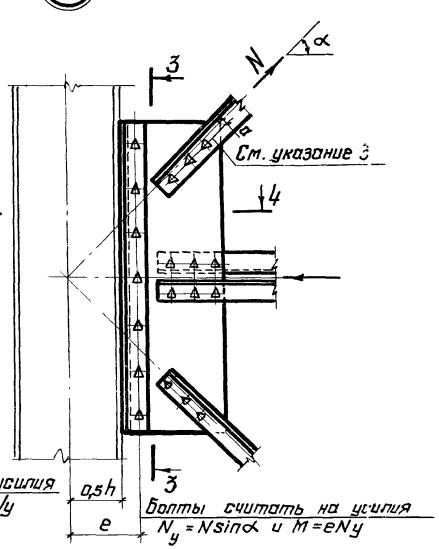
3-3



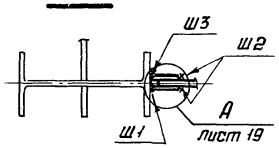
31



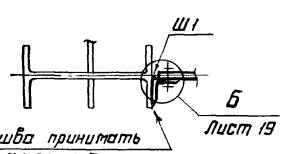
32



2-2



4-4



Катет шва принимать по табл. 38 СНиП II-23-81

1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 5
3. Болты следует рассчитывать на усилия N и M = aN
При двухрядном расположении болтов эта линия является осью, проходящей через центр тяжести болтового соединения.

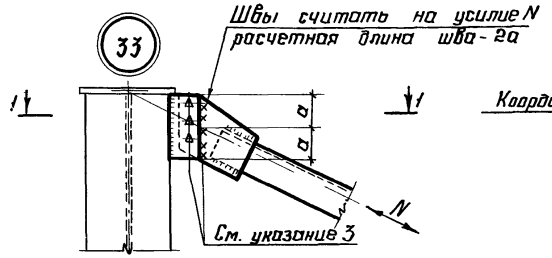
Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Парионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж.пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Лавзь	
Исполнил	Клочков	

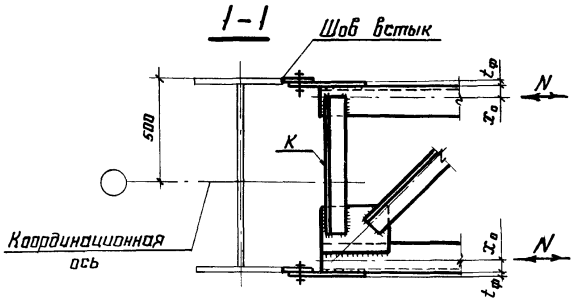
2.440-1. 4 КМ

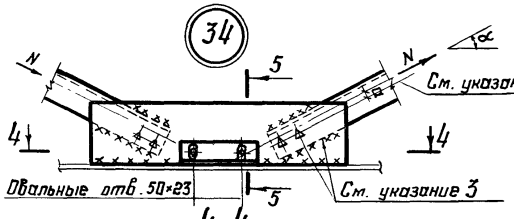
Вертикальные связи по колоннам Узлы 29-32

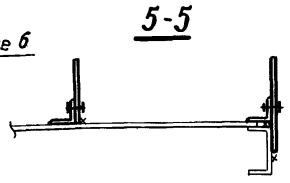
Стадия	Лист	Листов
Р	17	

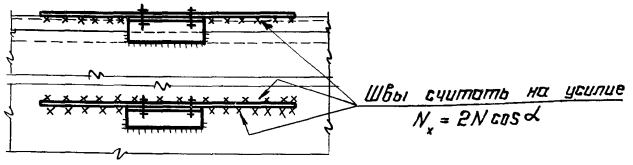
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

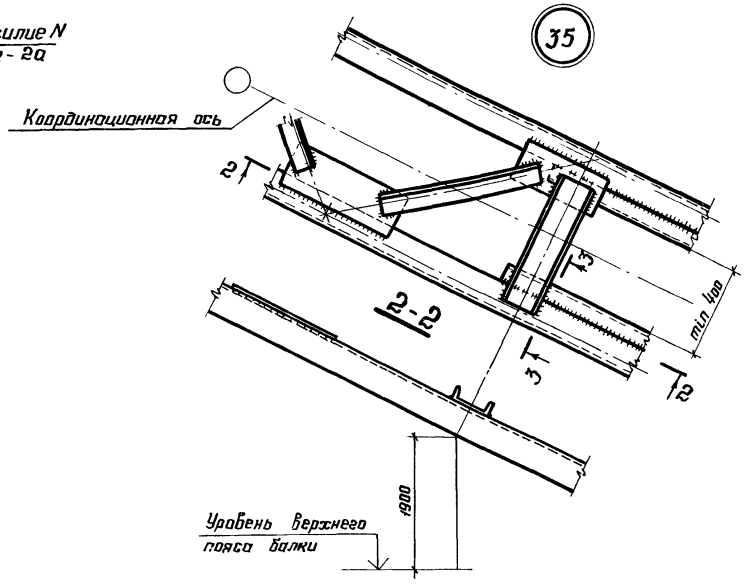














1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 5,6.
3. Способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается взависимости от величины усилия N и климатического района строительства.
4. Болты следует рассчитывать на усилия N и M=a N
5. Сечение элемента „K", фасонка и сварные швы (разрез 1-1) следует рассчитывать на $M = N(x_a + 0{,}5t_ф)$
6. При двухрядном расположении болтов эта линия является осью, проходящей через центр тяжести болтового соединения.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

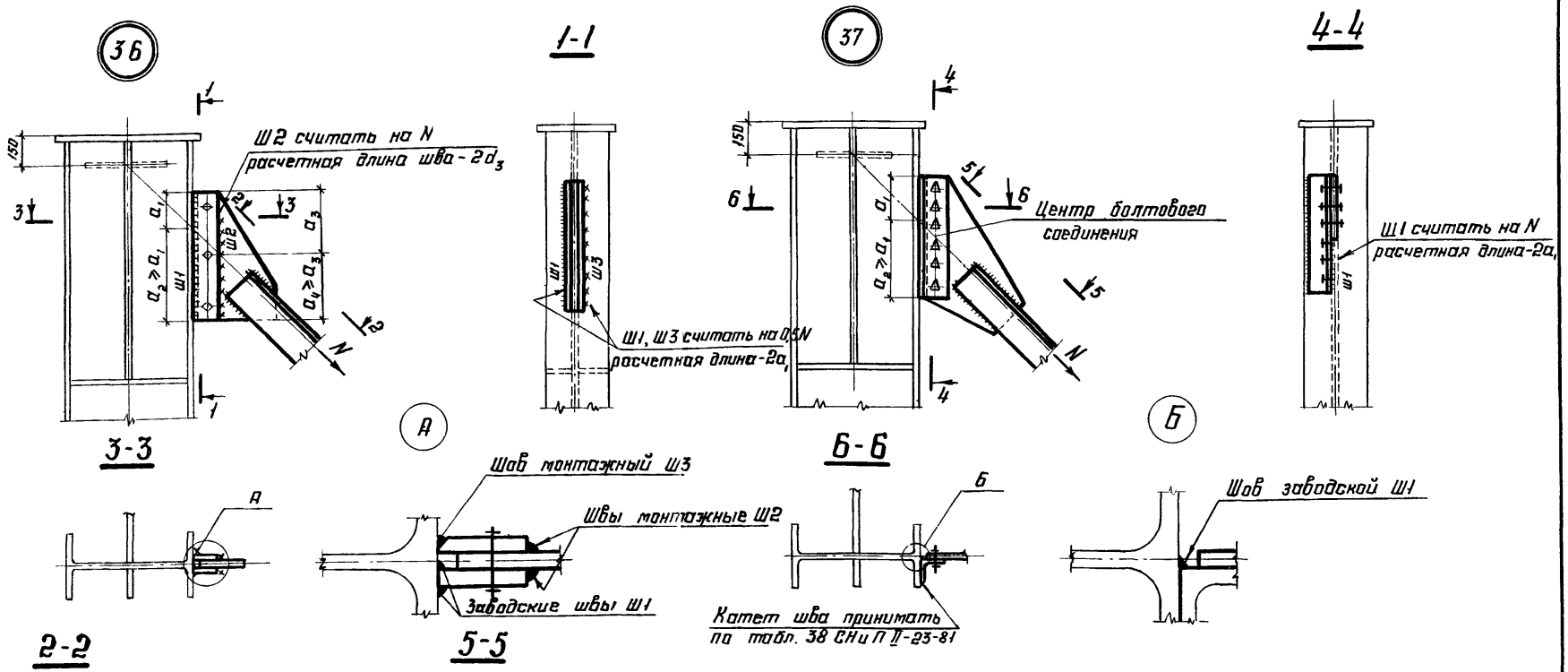
2.440-1. 4КМ

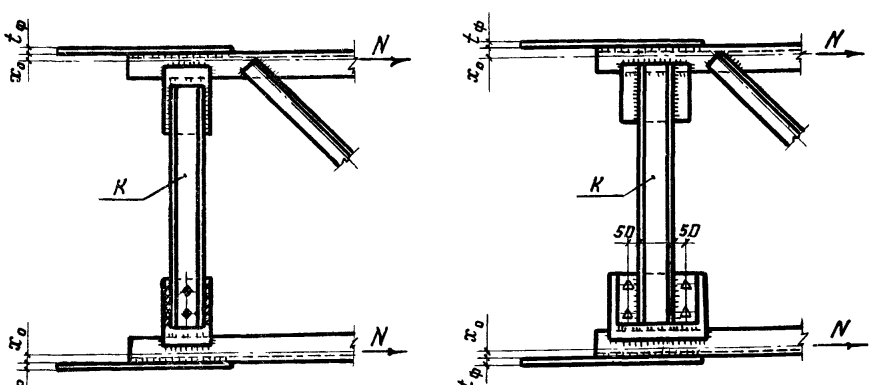
Вертикальные связи по колоннам. Узлы 33-35

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова.

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





1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 5,6.
3. Сечение элемента „К", фасонки и сварные швы (разрезы 2-2 и 5-5) следует рассчитывать на $M=N(x_0+0,5t_ф)$

Директор	Кузнецов	
Гл.инжен.	Ларионов	
Нач.отд.	Бажмутский	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

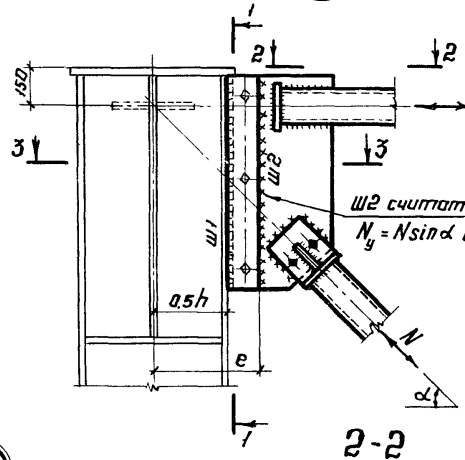
2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам. Узлы 36,37

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

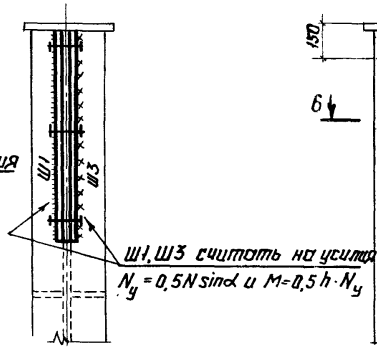
38



Ш2 считать на усилия
$N_y = N\sin\alpha$ и $M = eN_y$

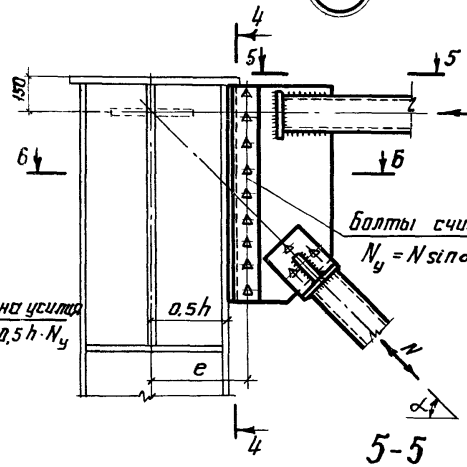
2-2

1-1



Ш1, Ш3 считать на усилия
$N_y = 0,5N\sin\alpha$ и $M = 0,5h \cdot N_y$

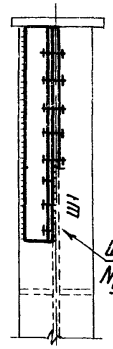
39



Болты считать на усилия
$N_y = N\sin\alpha$ и $M = eN_y$

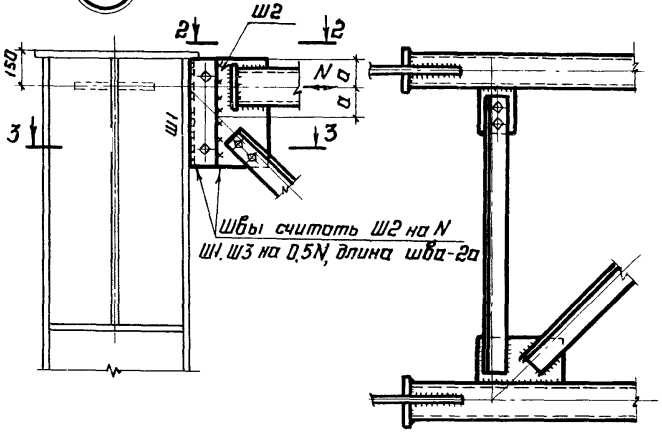
5-5

4-4



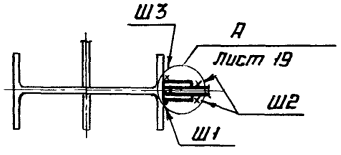
Ш1 считать на усилия
$N_y = N\sin\alpha$ и $M = 0,5hN_y$

40

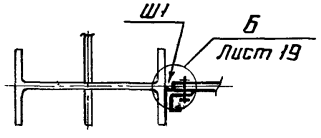


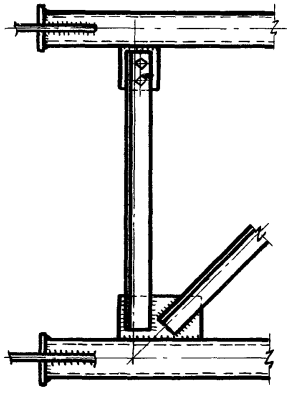
Швы считать Ш2 на N
Ш1, Ш3 на 0,5N, длина шва-2a

3-3

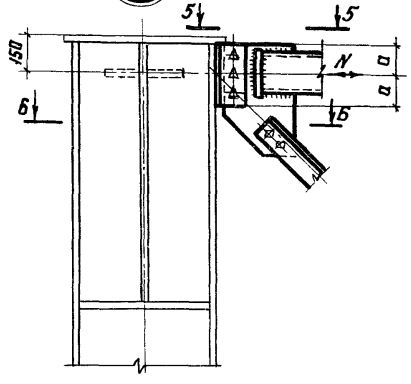


6-6





41



Катет шва принимать
по табл. 38 СНиП II-23-81

1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 5,6

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сарокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

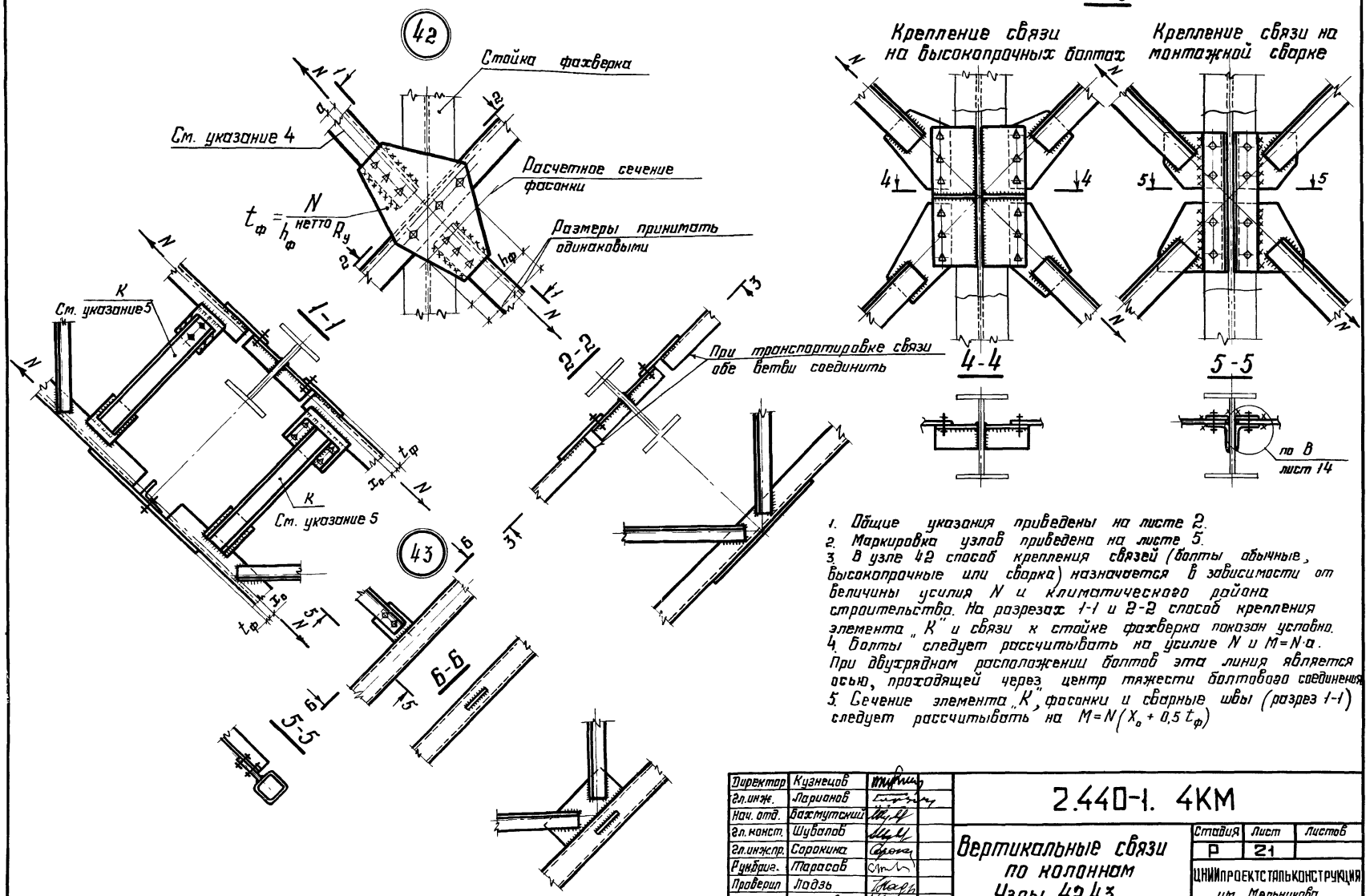
2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам. Узлы 38-41

Стадия	Лист	Листов
Р	20	

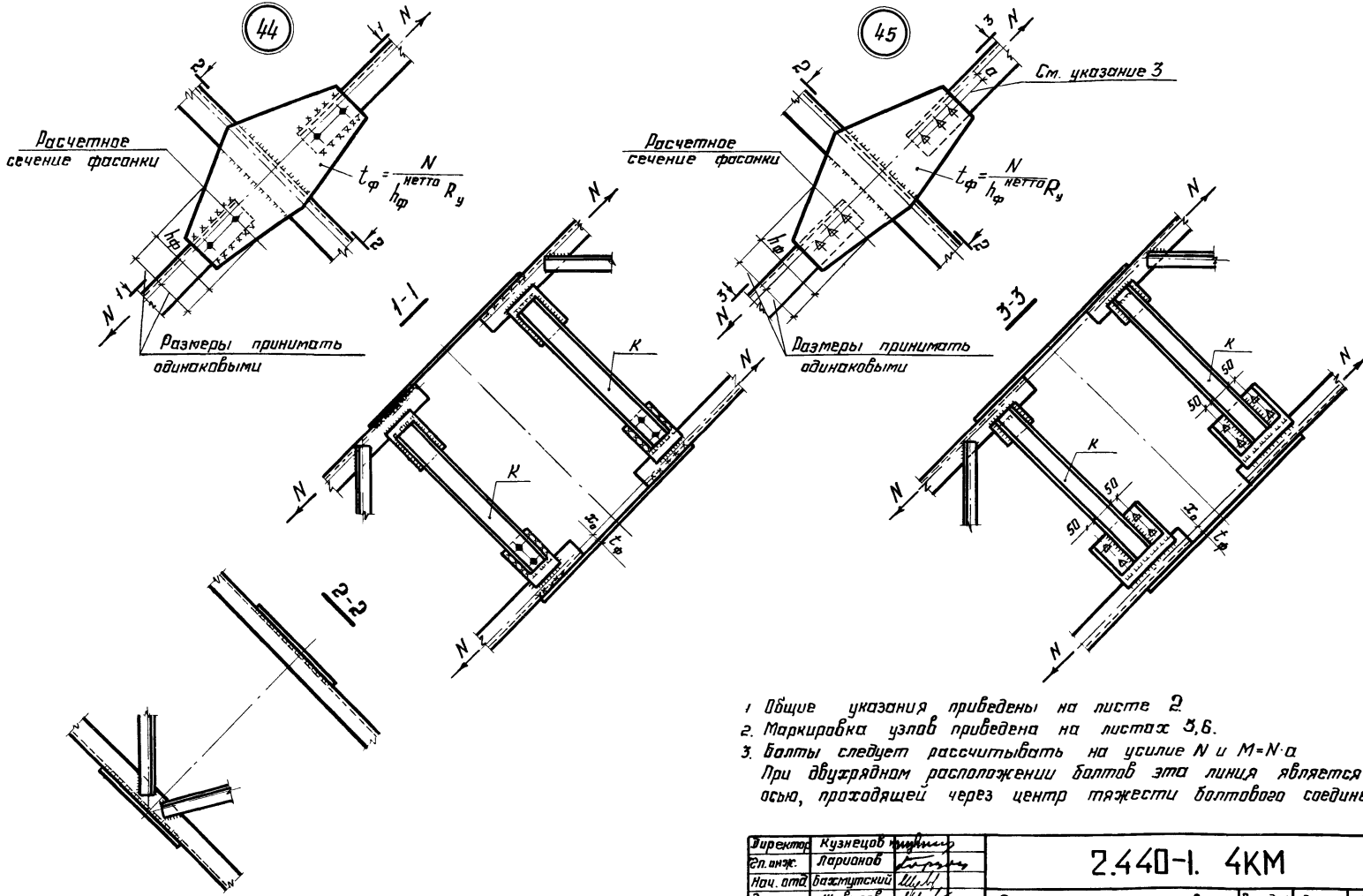
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 5.
3. В узле 42 способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства. На разрезах 1-1 и 2-2 способ крепления элемента „К" и связи к стойке фахверка показан условно.
4. Болты следует рассчитывать на усилие N и $M = N \cdot a$. При двухрядном расположении болтов эта линия является осью, проходящей через центр тяжести болтового соединения.
5. Сечение элемента „К", фасонки и сварные швы (разрез 1-1) следует рассчитывать на $M = N(X_o + 0{,}5\, t_ф)$

Директор	Кузнецов		2.440-1. 4КМ
Гл.инж.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		Вертикальные связи по колоннам Узлы 42,43
Гл.конст.	Шубалов		Стадия: Р; Лист: 21; Листов:
Гл.инженер.	Сорокина		ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова
Руководит.	Тарасов		
Проверил	Лодзь		
Исполнил	Клочков		



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3,6.
3. Болты следует рассчитывать на усилие N и M=N·a
   При двухрядном расположении болтов эта линия является осью, проходящей через центр тяжести болтового соединения.

4. Сечение элемента „K", фасонки и сварные швы (разрезы 1-1 и 3-3) следует рассчитывать на $M=N(x_0+0,5t_ф)$

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд	Баженутский	
Гл. констр	Шубалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Падзь	
Исполнил	Клочков	

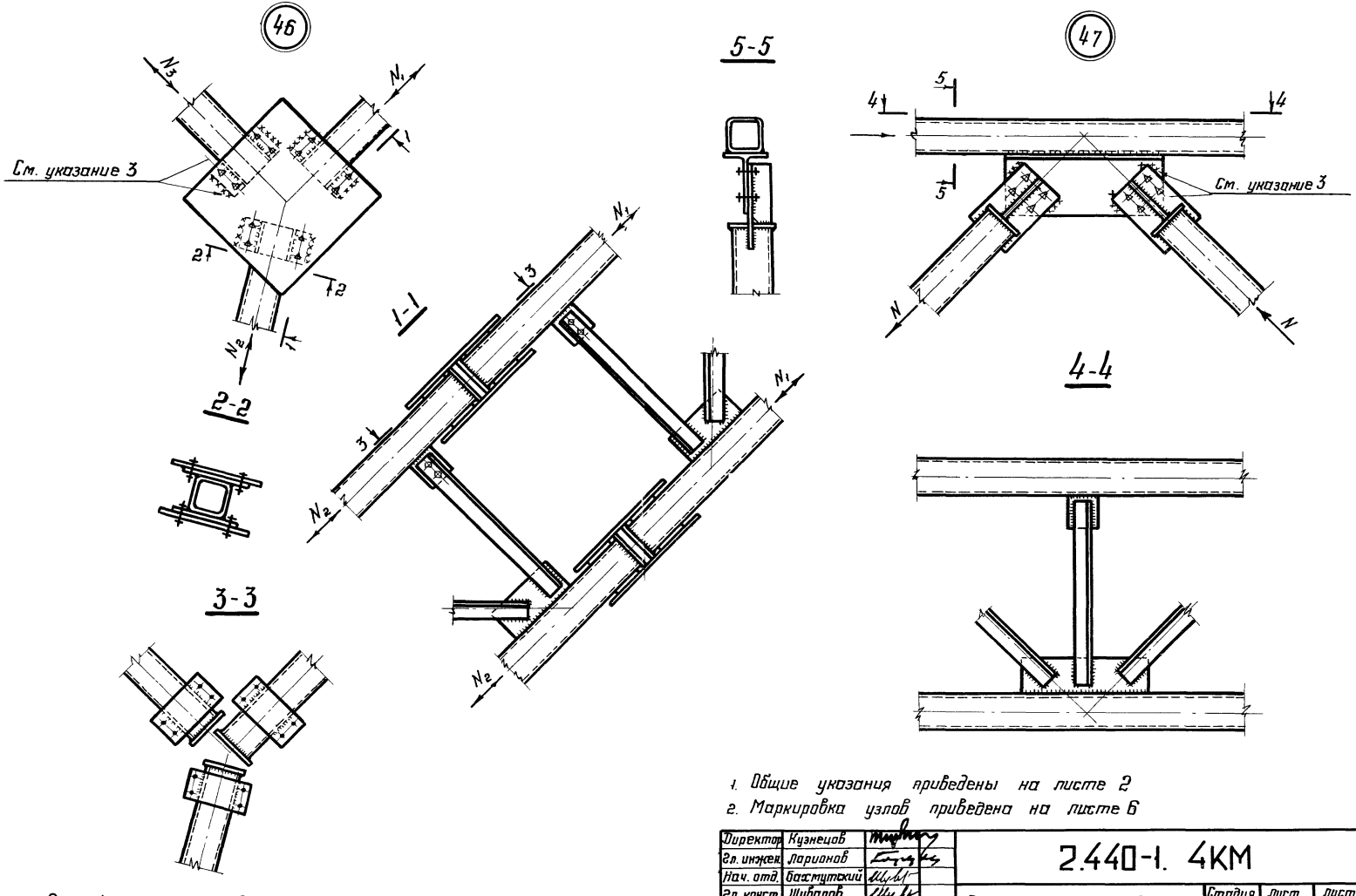
2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам Узлы 44,45

Стадия	Лист	Листов
Р	22	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 6

3. Способ крепления связей (болты обычные, высокопрочные или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.

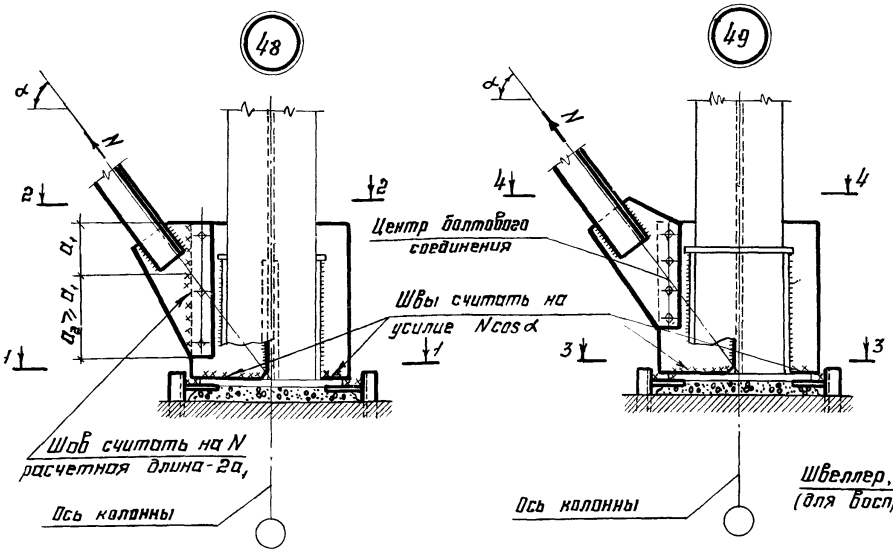
Директор	Кузнецов	
Гл. инжен.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахтутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брие.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

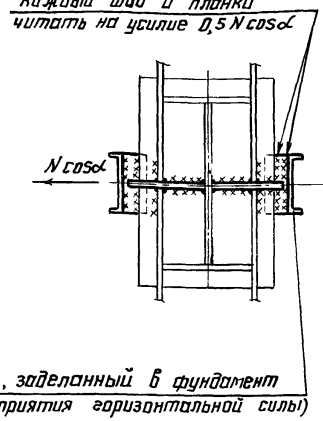
Вертикальные связи по колоннам Узлы 46,47

Стадия	Лист	Листов
Р	23	

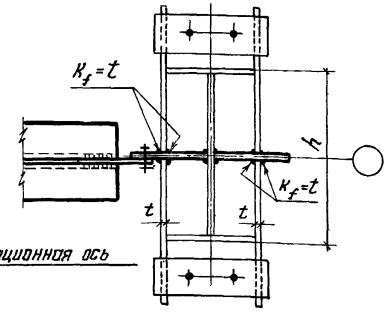
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



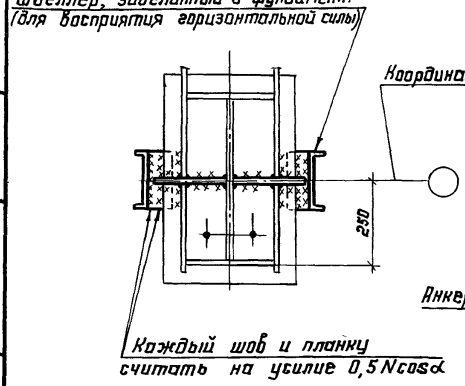
3-3



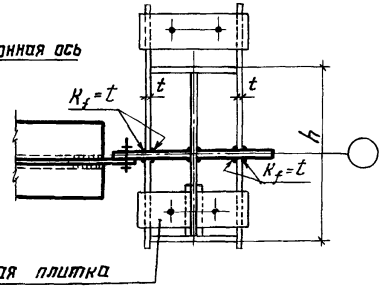
4-4



1-1



2-2



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 3,4.
3. В узлах крепление вертикальной связи к колонне показано условно (узел 48 - сварка, узел 49 - высокопрочные болты) Способ крепления (болты обычные, высокопрочные болты или сварка) назначается в зависимости от величины усилия N и климатического района строительства.

Директор	Кузнецов	
Гл. инжен.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуболов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Бригадир	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

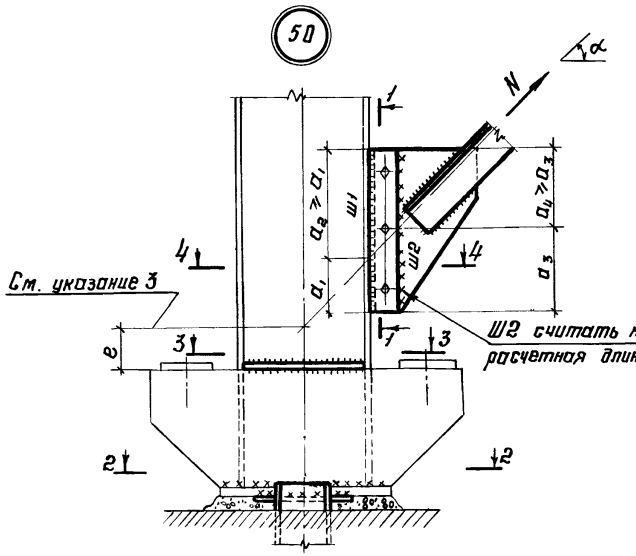
2.440-1. 4КМ

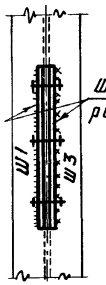
Вертикальные связи по колоннам Узлы 48, 49

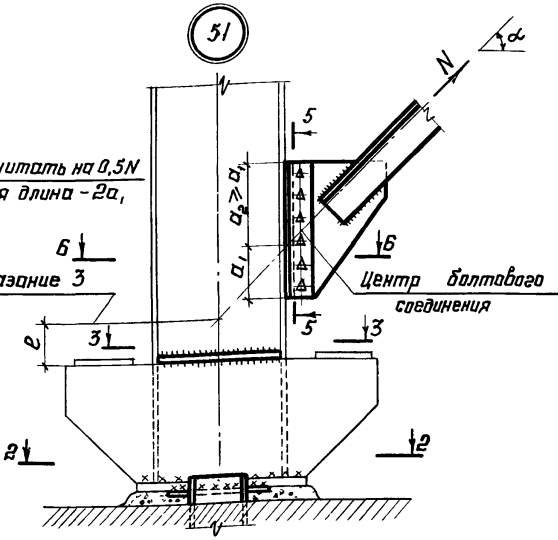
Стадия	Лист	Листов
Р	24	

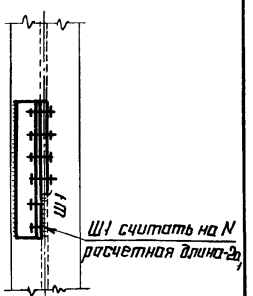
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

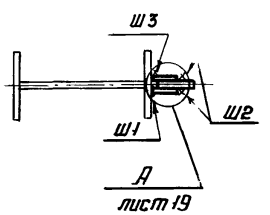
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

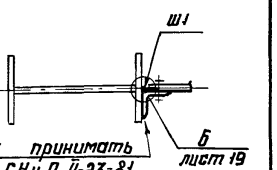




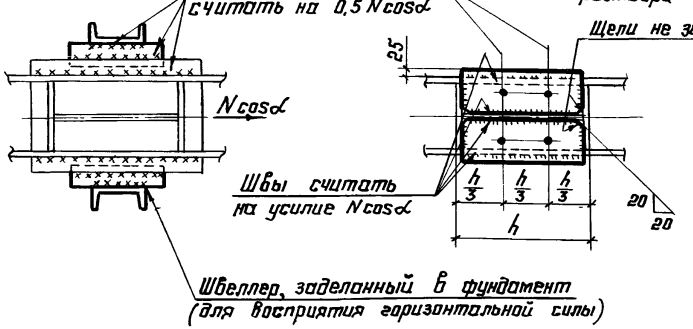








1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 5,6
3. Ветвь колонны должна быть дополнительно проверена с учетом момента $M = e\,N\cos\alpha$



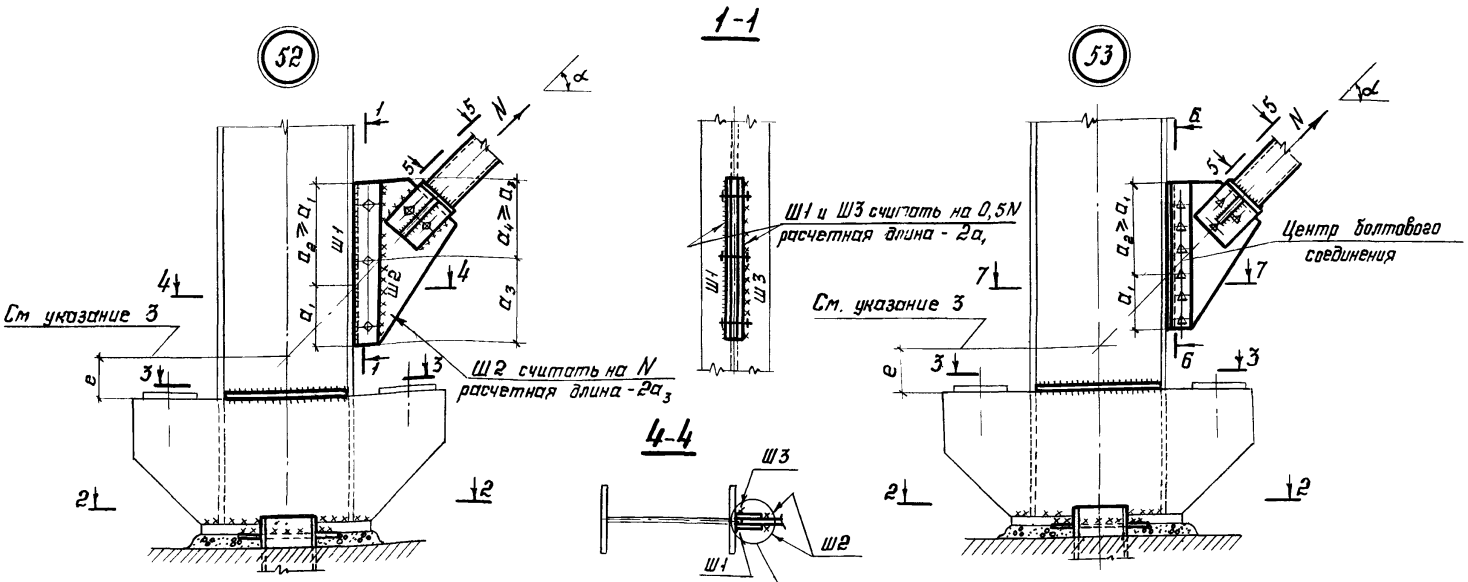
Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бажмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Вертикальные связи по колоннам. Узлы 50, 51

Стадия	Лист	Листов
Р	25	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



Указания приведены на листе 25

Директор	Кузнецов	
Гл. инжин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр	Шубалов	
Гл. инж.пр.	Сорокина	
Рук. брие.	Тарасов	
Проверил	Лабзь	
Исполнил	Клочков	

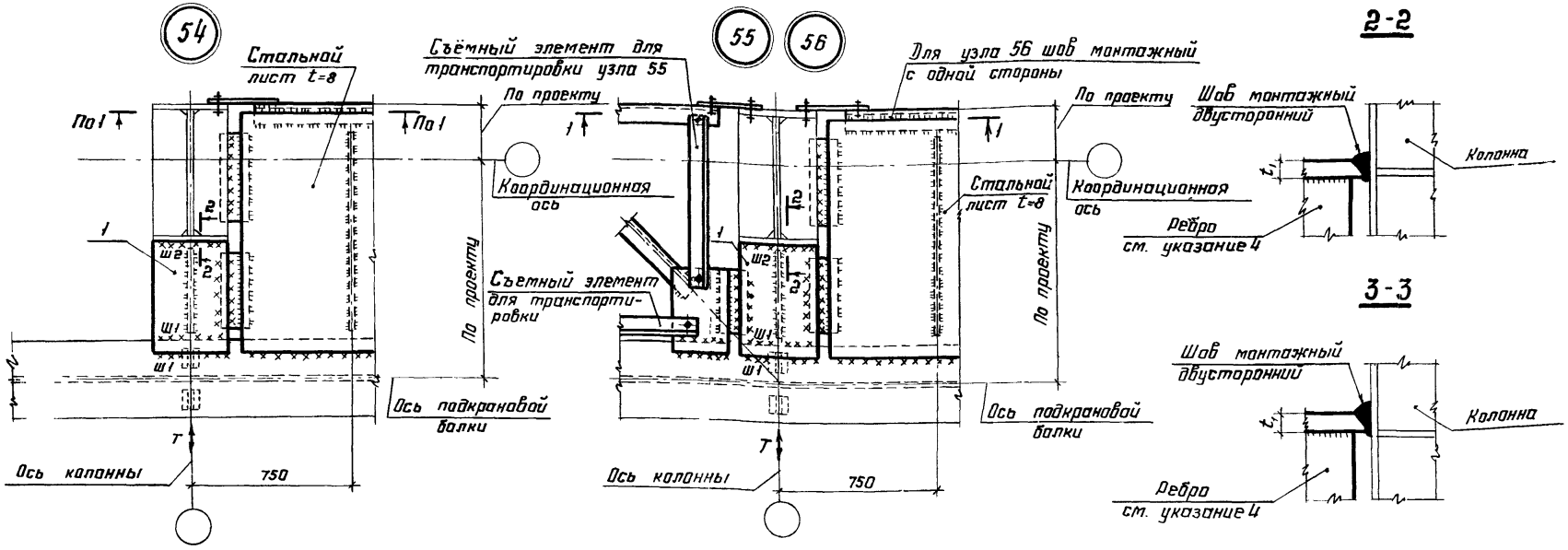
2.440-1. 4КМ

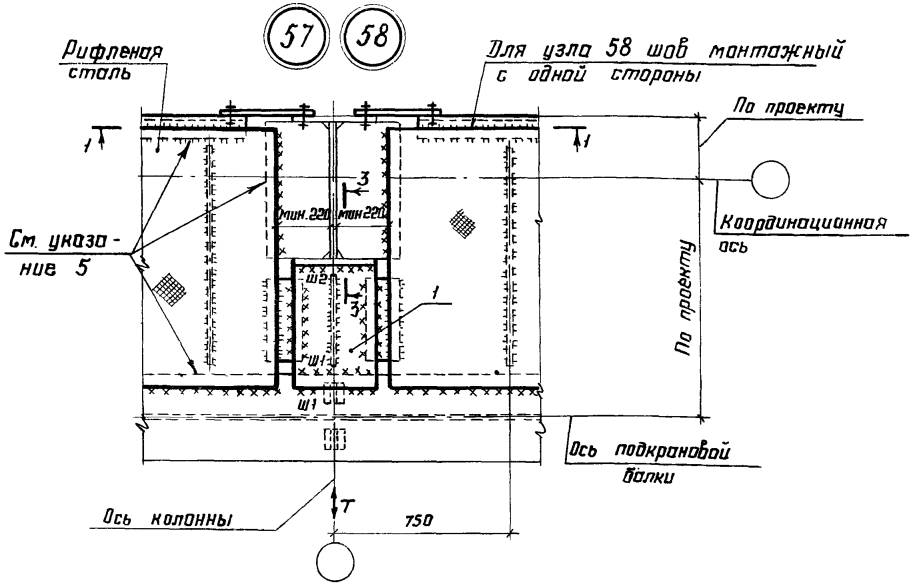
Вертикальные связи по колоннам Узлы 52, 53

Стадия	Лист	Листов
Р	26	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельников

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





1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 7,8.
3. Разрез 1-1 приведен на листе 29
4. Наличие ребра определяется расчетом. Рекомендации по расчету приведены на листе 43.
5. Для подкрановых балок с количеством циклов нагружений $2 \cdot 10^6$ и более тормозной лист приварить к поясу балки, швеллеру и ребру колонны двумя швами, при этом величина напуска должна быть не менее 5 толщин тормозного листа.

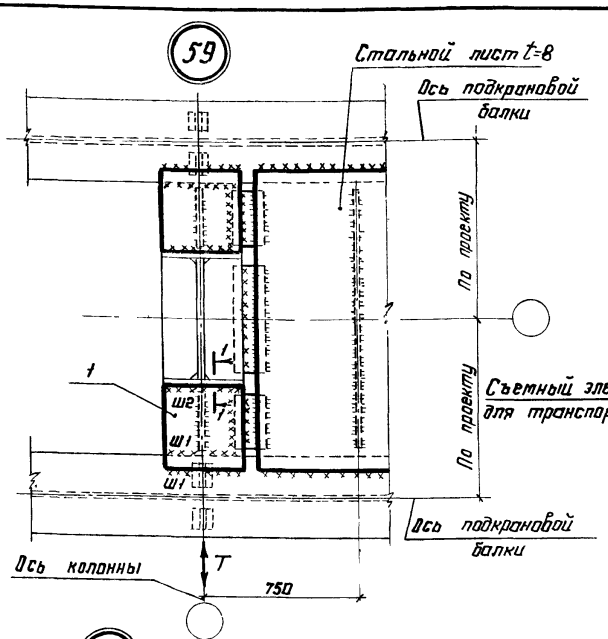
Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

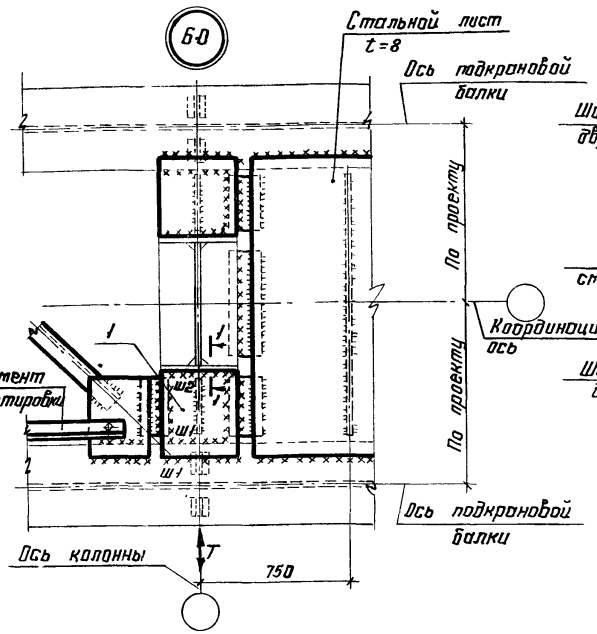
2.440-1. 4КМ

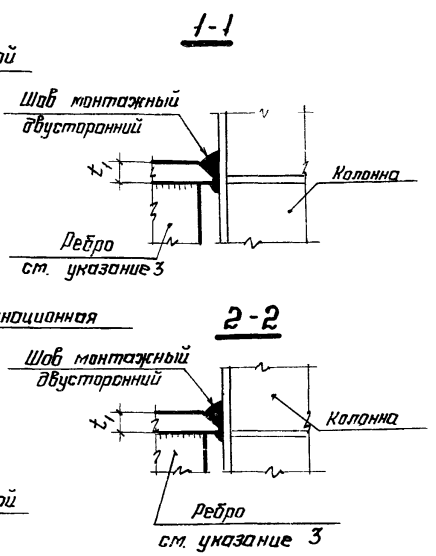
Крепление тормозных конструкций к колоннам крайнего ряда. Узлы 54-58

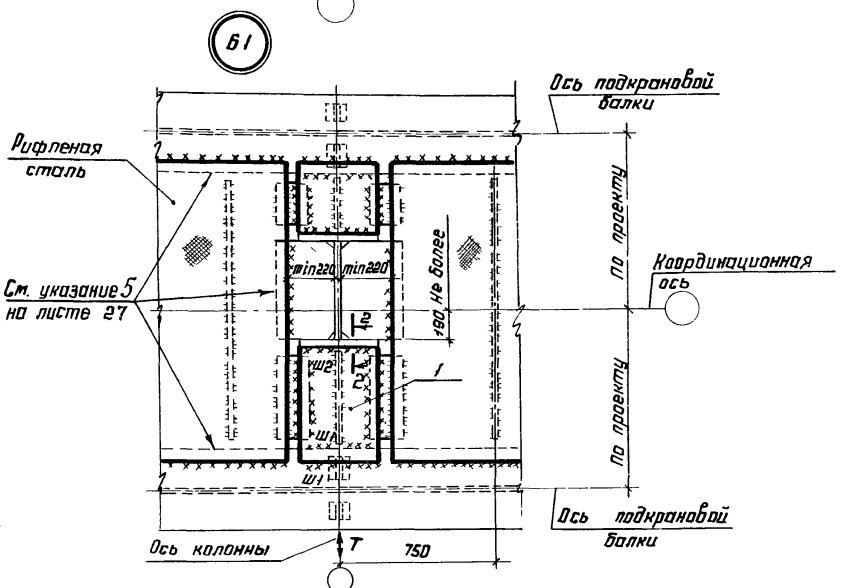
Стадия	Лист	Листов
Р	27	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова









1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 9
3. Наличие ребра определяется расчетом. Рекомендации по расчету узлов приведены на листе 43

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Парионов	
Нач. отд.	Бахтутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. тр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладэ	
Исполнил	Ключков	

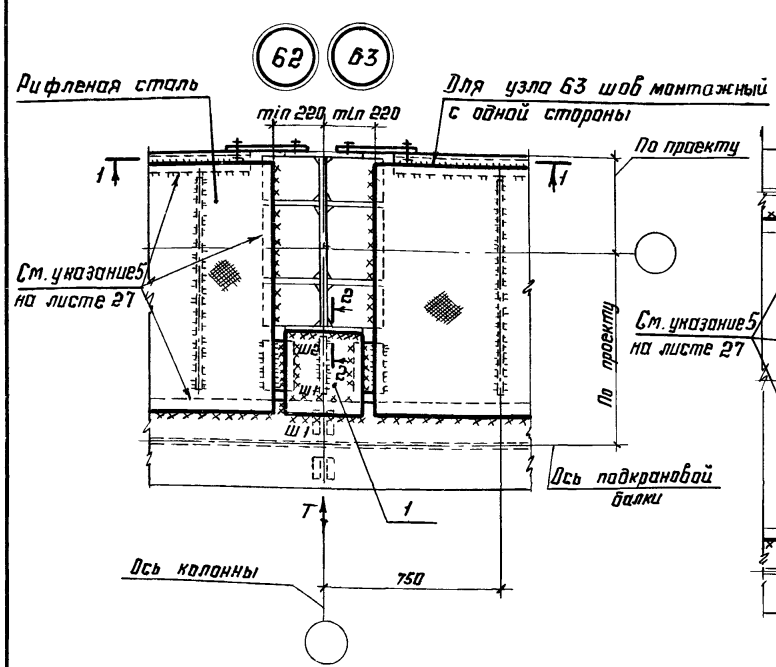
2.440-1. 4КМ

Крепление тормозных конструкций к колоннам среднего ряда
Узлы 59-61

Стадия	Лист	Листов
Р	28	

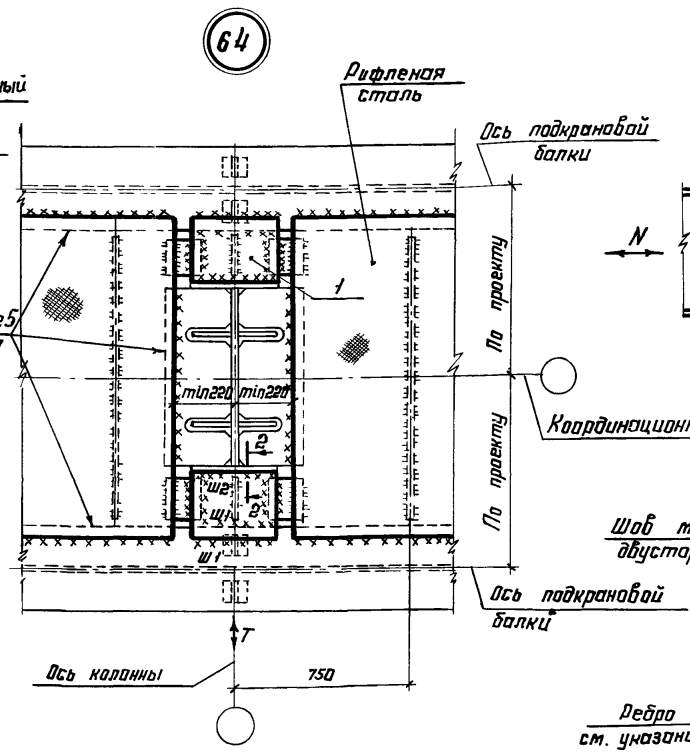
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



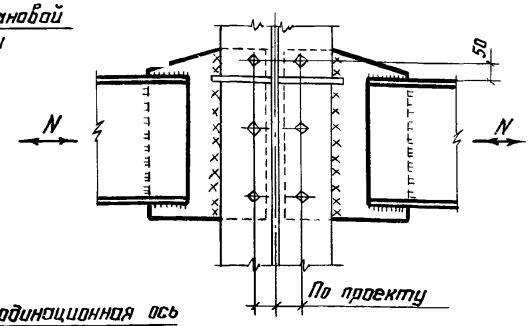
1-1 (См. указание 4)

Со стойкой фахверка

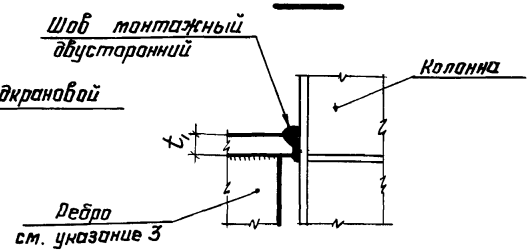


1-1 (См. указание 4)

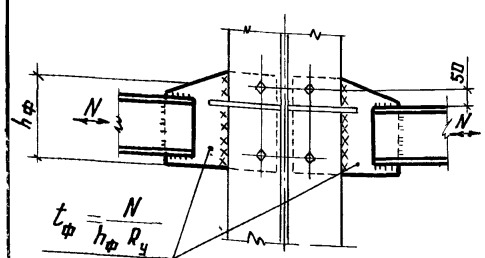
Без стойки фахверка



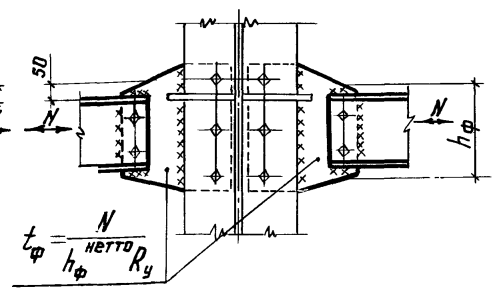
2-2



Для С18 и менее



Для С20 и более



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 7, 9.
3. Наличие ребра определяется расчетом.
   Указания по расчету узлов приведены на листе 43.
4. Способ крепления (болты, высокопрочные болты или сварка) определяется усилием N и климатическим районом строительства.

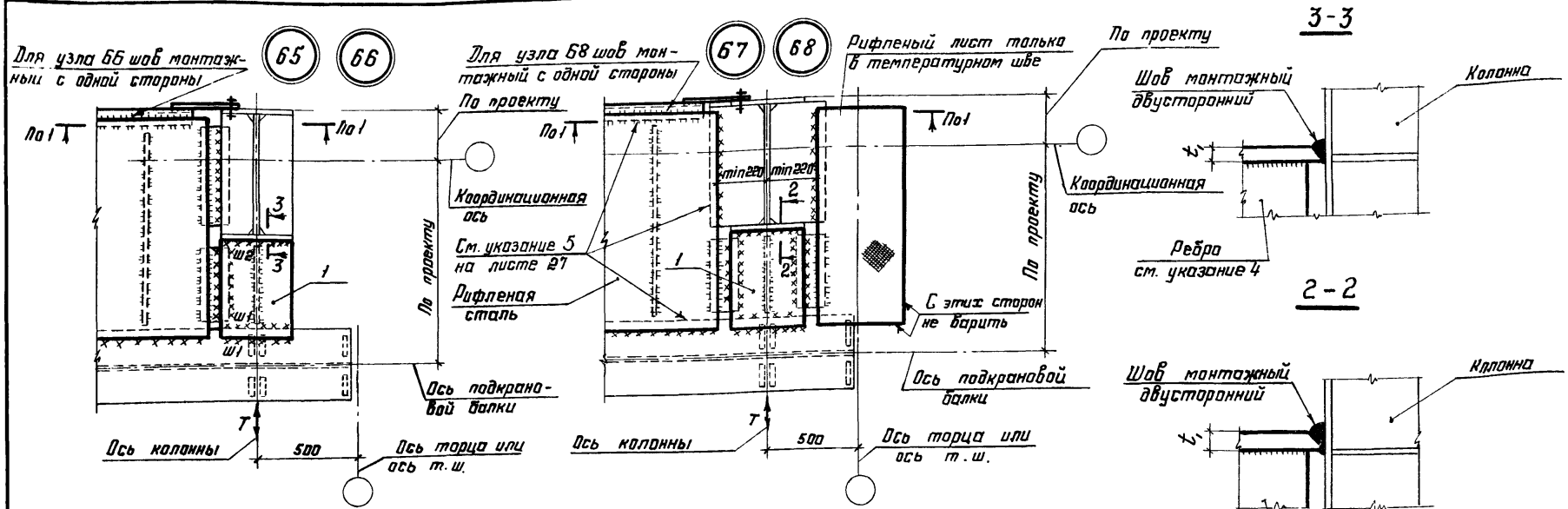
Директор	Кузнецов	
Гл.инж.	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.конст.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

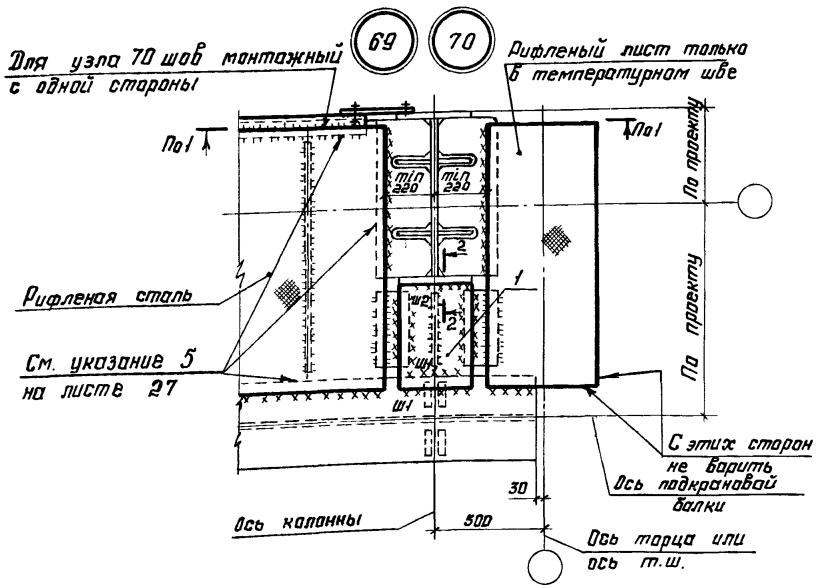
2.440-1. 4КМ

Крепление тормозных балок к колоннам крайнего и среднего ряда с проходом в теле колонны. Узлы 62-64

Стадия	Лист	Листов
Р	29	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова





1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 7, 8.
3. Разрез 1-1 приведен на листе 29.
4. Наличие ребра определяется расчетом. Указания по расчету узлов приведены на листе 43

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Лайзь	
Исполнил	Клочков	

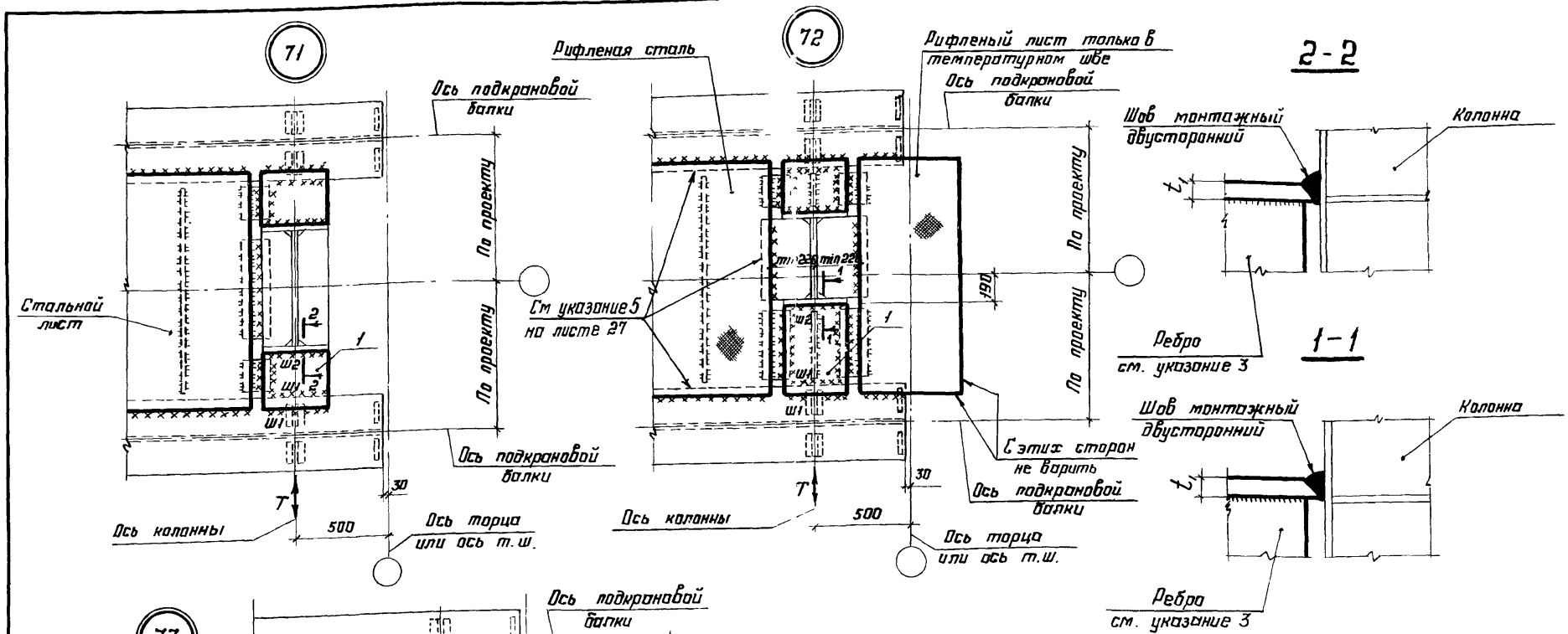
2.440-1. 4КМ

Крепление тормозных балок к колоннам крайнего ряда в торце здания и у температурного шва
Узлы 65-70

Стадия	Лист	Листов
Р	30	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 9.

3. Наличие ребра определяется расчетом. Указания по расчету узлов приведены на листе 43

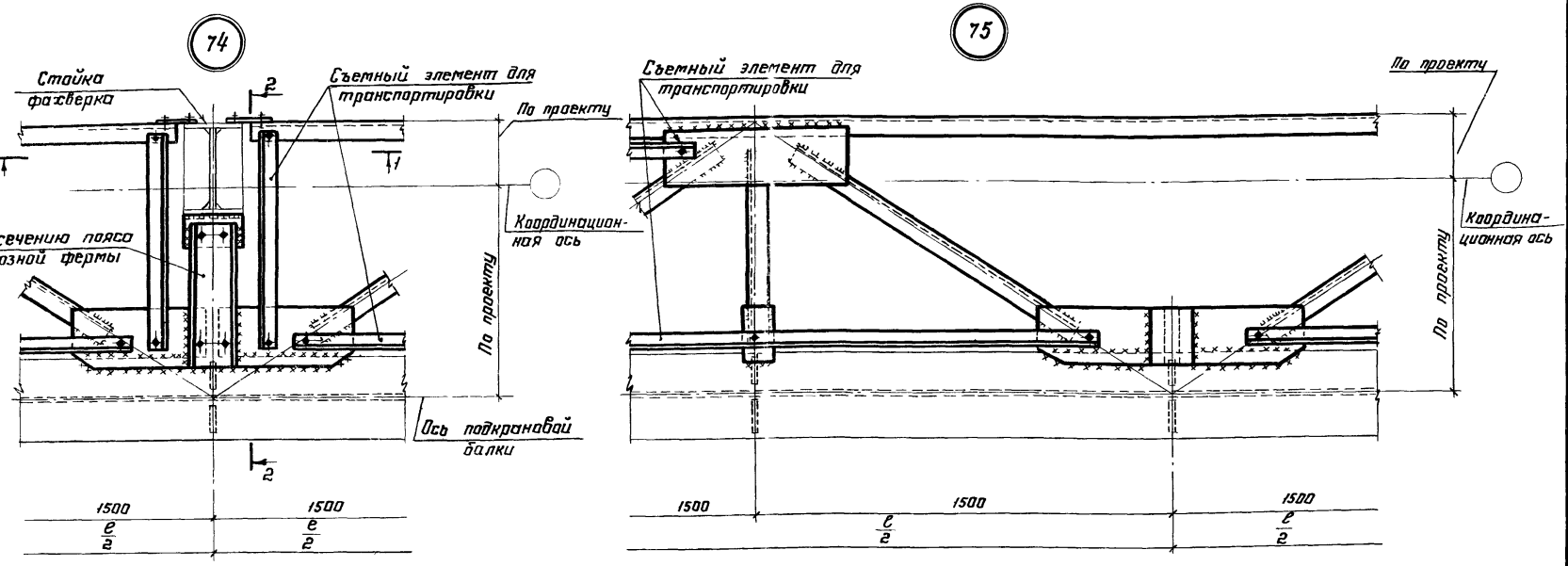
Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст	Шубалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Лодзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Крепление тормозных балок к колоннам среднего ряда в торце здания и у температурного шва Узлы 71-73

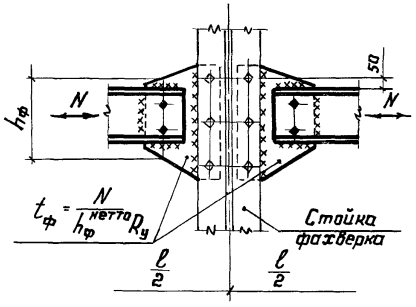
Стадия	Лист	Листов
Р	31	

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

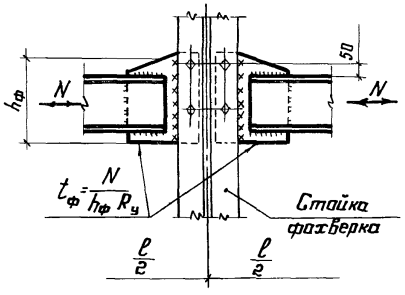


1-1 (См. указание 3)

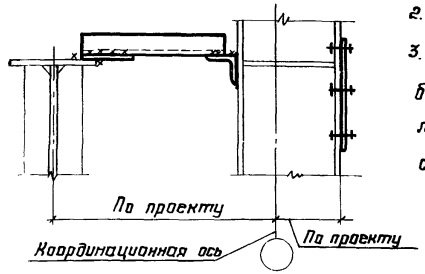
Для С20 и более



Для С18 и менее



2-2



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 8
3. Способ крепления (болты, высокопрочные болты или сварка) определяется усилием N и климатическим районом строительства.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр	Шубалов	
Гл.инж.пр	Сорокина	
Рук.бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

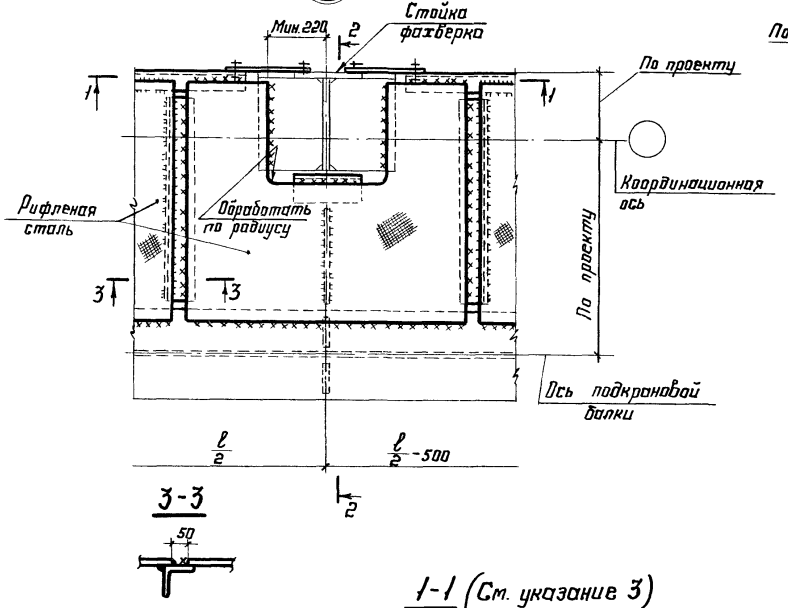
Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка и промежуточные узлы. Узлы 74,75

Стадия	Лист	Листов
Р	32	

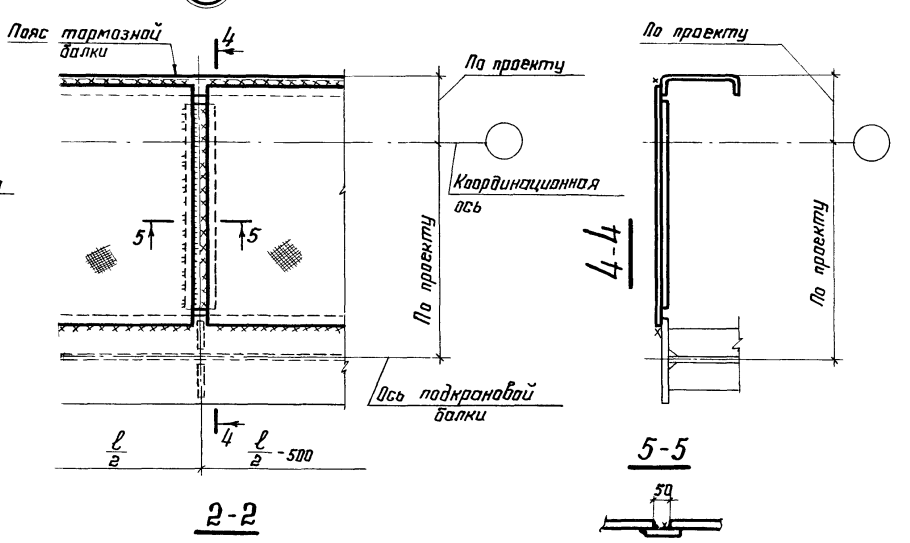
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

76



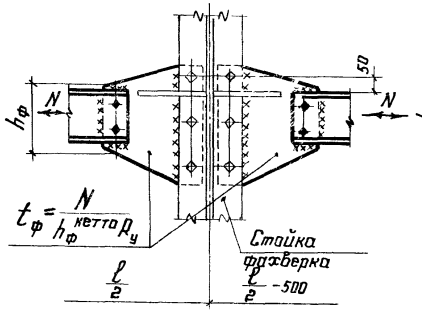
77



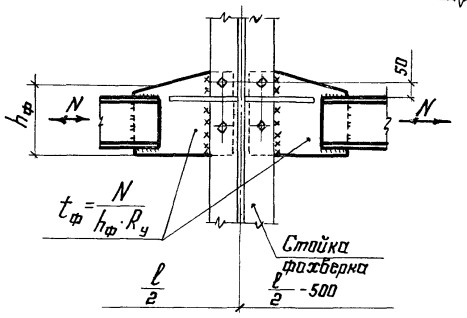
3-3

1-1 (См. указание 3)

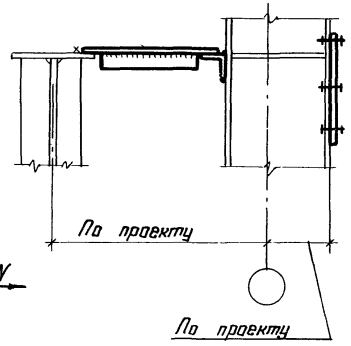
Для С20 и более



Для С18 и менее



2-2



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 7, 8, 9.
3. Способ крепления (болты, высокопрочные болты или сварка) определяется усилием N и климатическим районом строительства.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладэ	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка и промежуточные узлы. Узлы 76, 77

Стадия	Лист	Листов
Р	33	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

78

Стойка фахверка

Координационная ось

По проекту

Рифленая сталь

Обработать по радиусу

Ось подкрановой балки

Оси монтажных стыков тормозной балки

1-1

3-3 (См. указание 3)

79

Стойка фахверка

По проекту

Съёмные элементы для транспортировки

По сечению пояса тормозной фермы

2-2

Ось монтажного стыка тормозной балки

4-4

По сечению пояса тормозной конструкции

Стойка фахверка

Для С20 и более

$t_ф = \frac{N_{нетто}}{h_ф R_y}$

Для С18 и менее

$t_ф = \frac{N}{h_ф R_y}$

1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листах 7,8.
3. Способ крепления (болты, высокопрочные болты или сварка) определяется усилием N и климатическим районом строительства.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Перионов	
Нач. отд.	Бахтутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

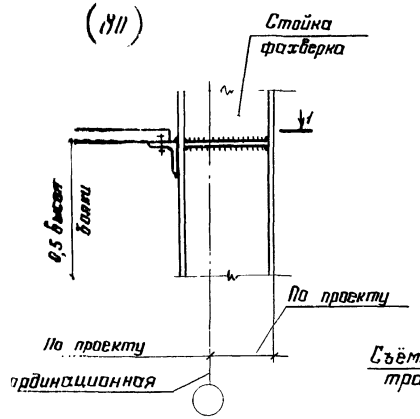
2.440-1. 4КМ

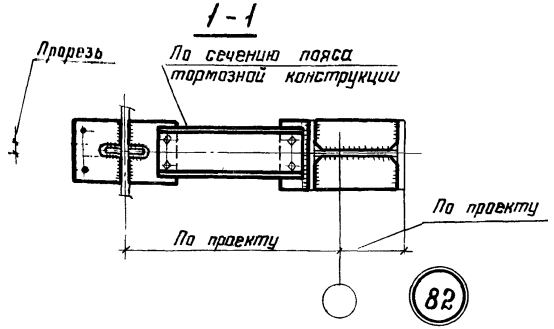
Крепление тормозных конструкций к стойкам фахверка. Узлы 78,79

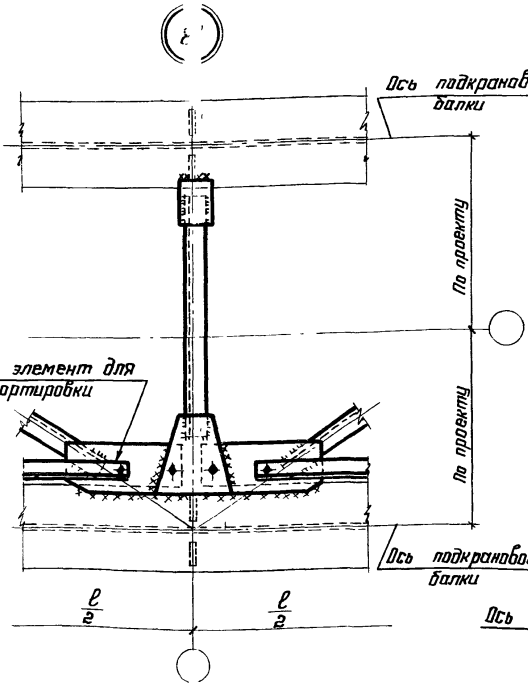
Стадия	Лист	Листов
Р	34	

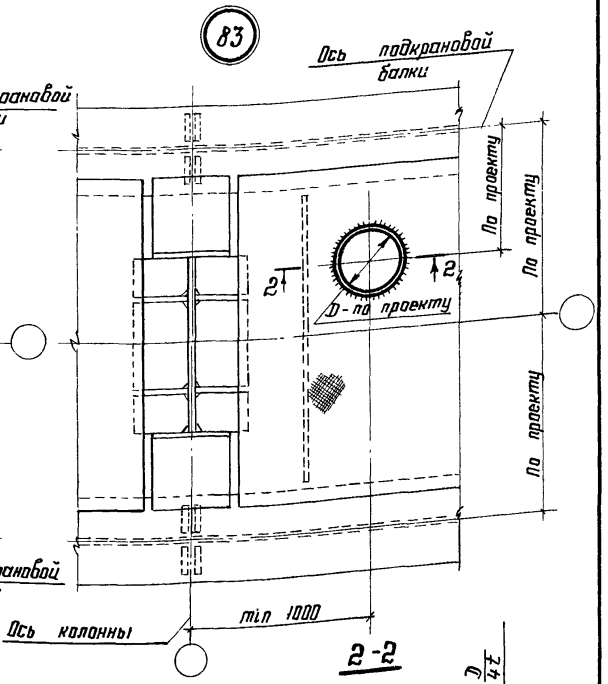
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

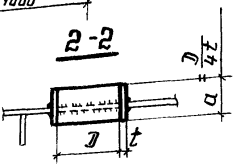
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



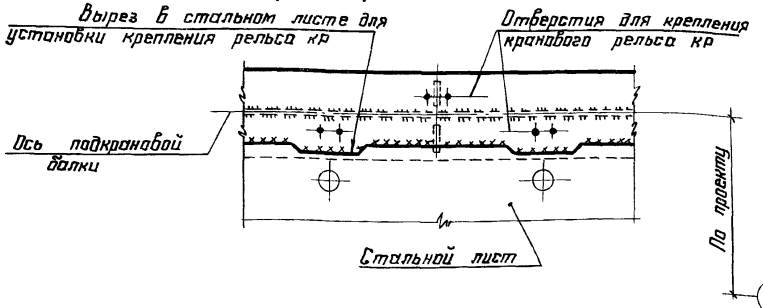








При ширине пояса ≤ 450



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 7, 8, 9, 11.

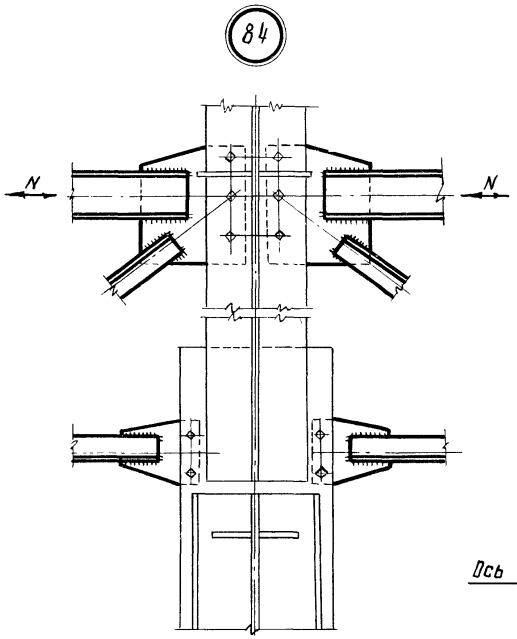
Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахтутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

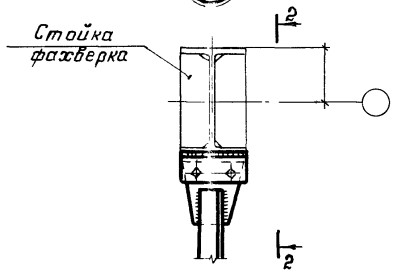
2.440-1. 4КМ

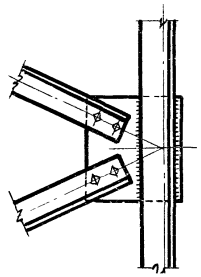
Промежуточные узлы тормозных конструкций и технологические отверстия в тормозной балке. Узлы 80-83

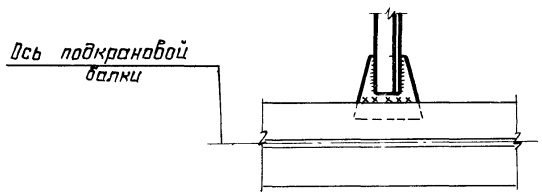
Стадия	Лист	Листов
Р	35	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

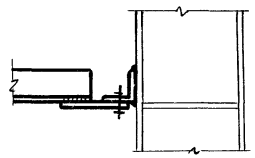


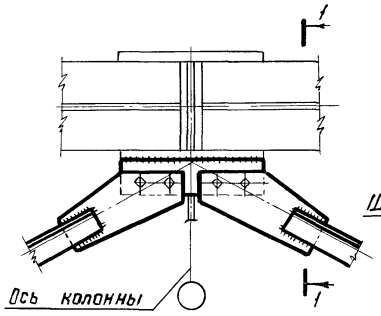




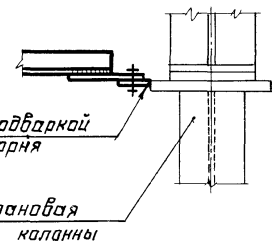


2-2





1-1



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 10.

Директор	Кузнецов	
Гл. инженер.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Бригадир	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Узлы горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм. Узлы 84-88

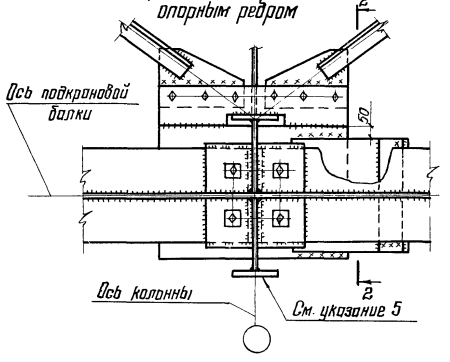
Стадия	Лист	Листов
Р	36	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

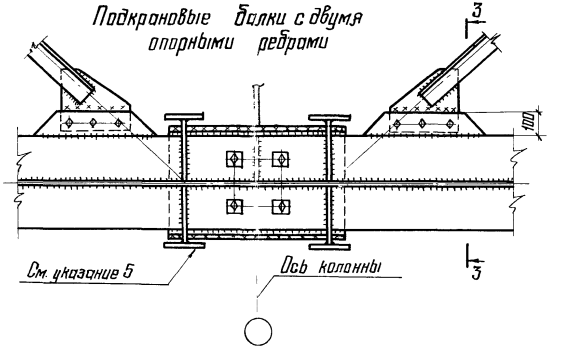
89

Подкрановые балки с одним опорным ребром

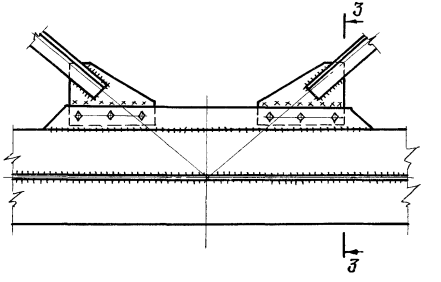


90

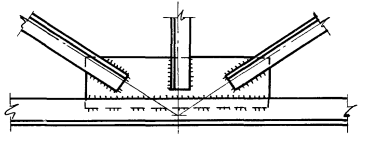
Подкрановые балки с двумя опорными ребрами



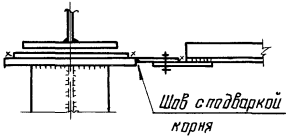
91



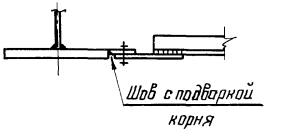
1-1



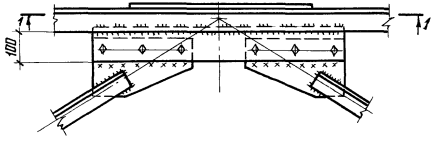
2-2



3-3



92



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 10.
3. Фасонки горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок приварить встык с полным проваром.
4. В случае перекоса более 2мм в узле 89 крепление связей осуществлять через прокладку.
5. Планки, передающие отрывающее усилие с подкрановой балки на колонну, показаны условно.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Тарасов		
Проверил	Лодэ		
Исполнил	Клочков		

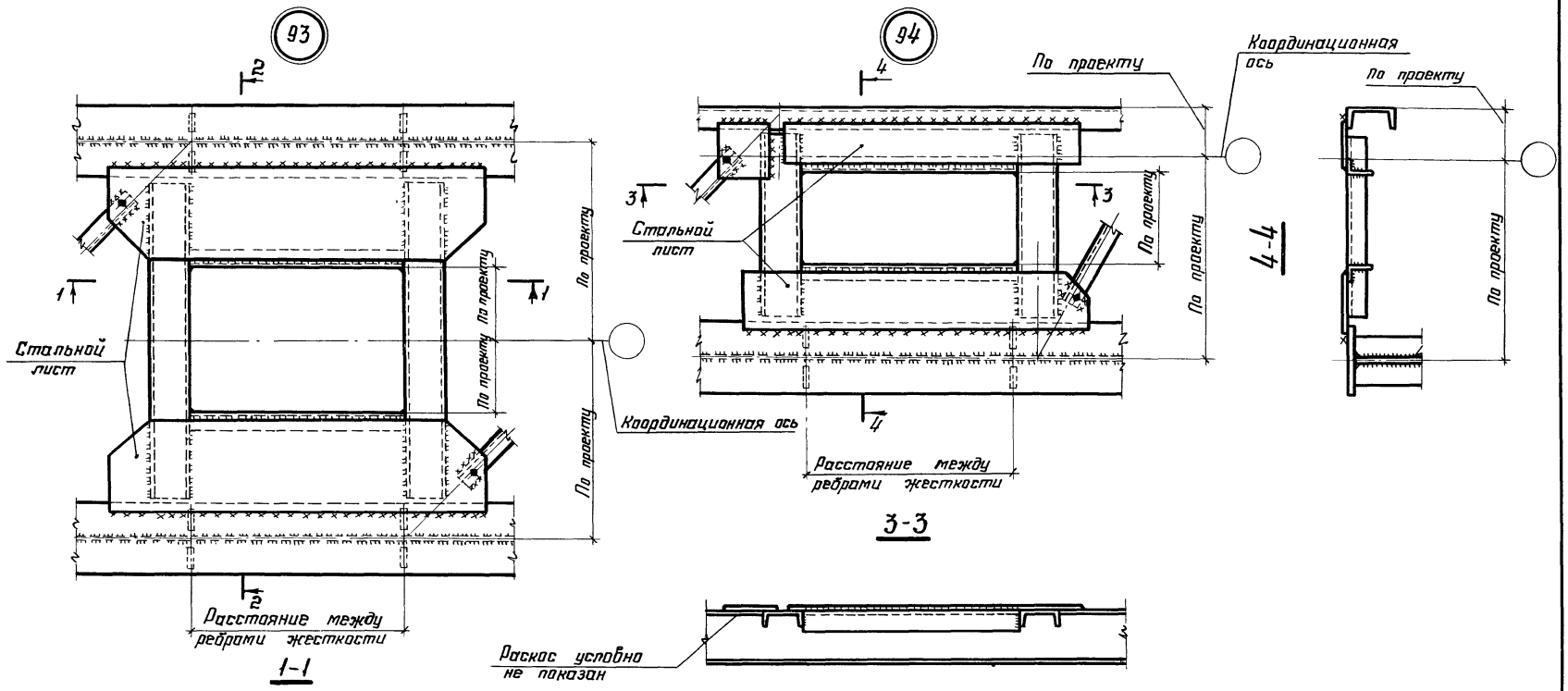
2.440-1.4 КМ

Узлы горизонтальных связей по нижним поясам подкрановых балок и вспомогательных ферм.

Узлы 89-92

Стадия	Лист	Листов
Р	37	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узлов приведена на листе 11
3. При разработке чертежей КМ сечения элементов, образующих проем, проверяются расчетом.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шубалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. брие.	Тарасов		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Корнеев		

2.440-1. 4КМ

Технологические проемы в тормозных фермах крайнего и среднего рядов. Узлы 03.01

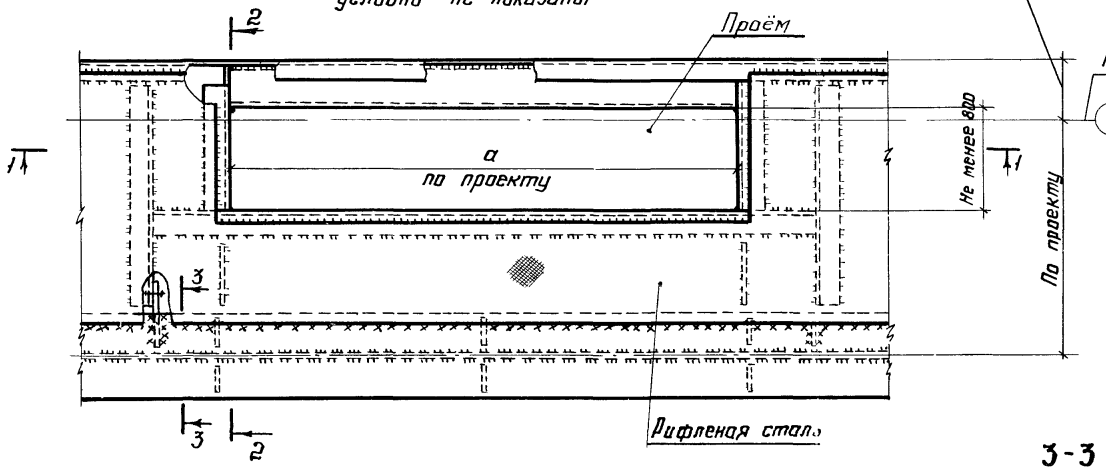
Стадия	Лист	Листов
Р	38	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

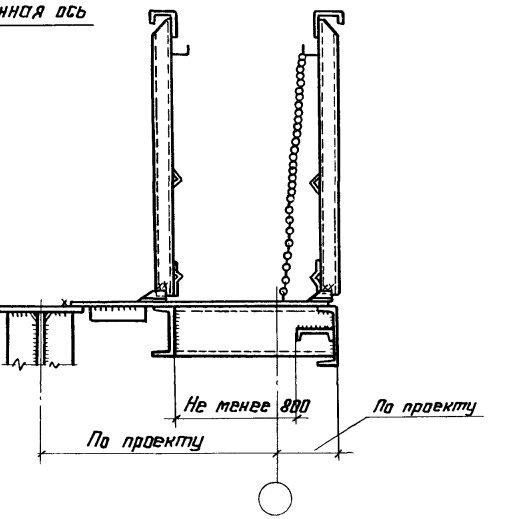
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

95

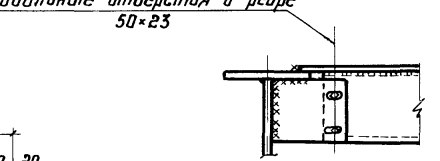
Крышка люка, ограждения и лестница условно не показаны



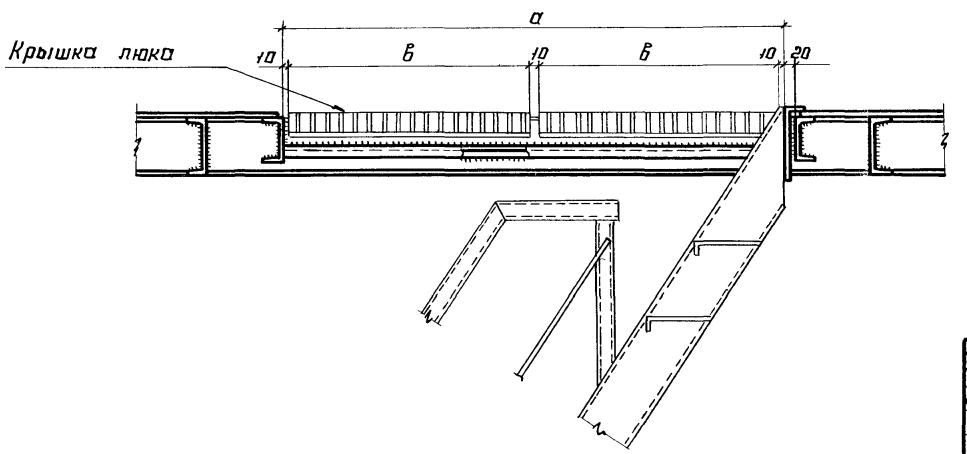
2-2



3-3



1-1



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 11.
3. Крышка люка приведена на листе 41.
4. Отверстия для крепления кранового рельса условно не показаны.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Выход на подкрановые пути крайнего ряда колонн. Тормозная конструкция-балка. Узел 95

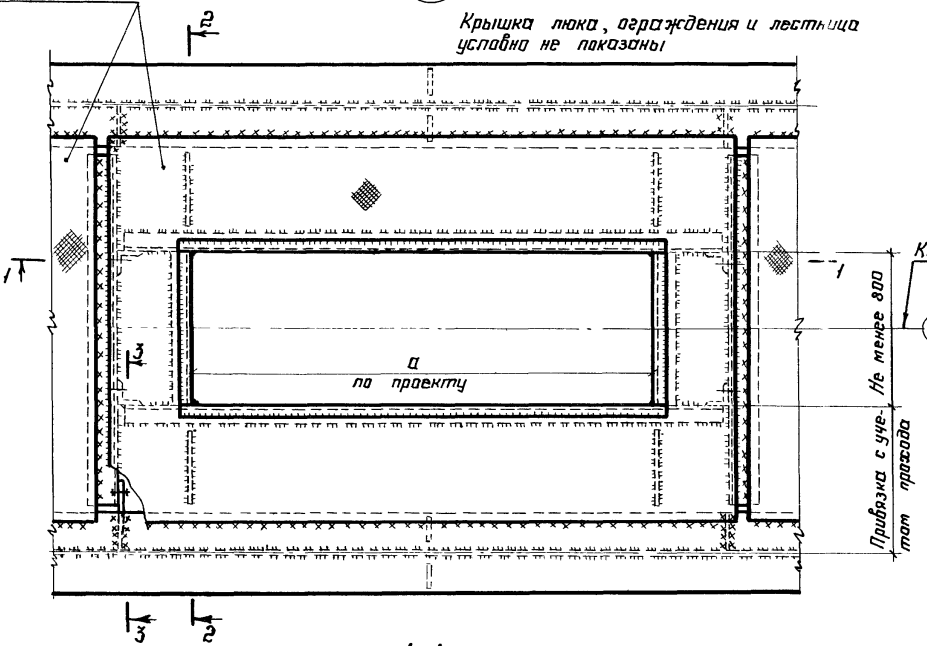
Стадия	Лист	Листов
Р	39	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

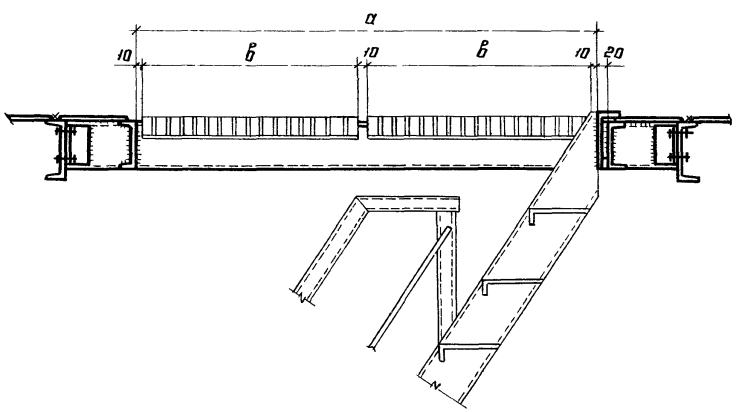
96

Рифленая сталь

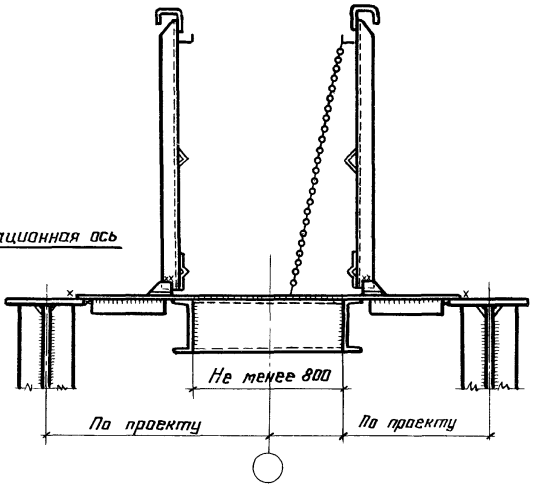
Крышка люка, ограждения и лестница условно не показаны



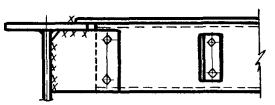
1-1



2-2



3-3



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 11
3. Крышка люка приведена на листе 41
4. Отверстия для крепления кранового рельса условно не показаны.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр	Шувалов	
Гл.инж.пр	Сорокина	
Рук.бриг	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

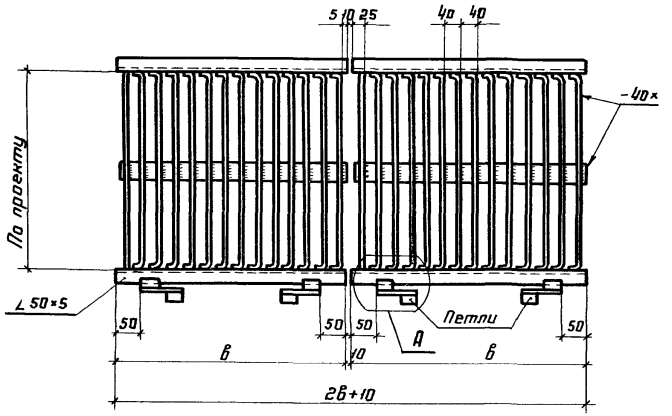
2.440-1. 4КМ

Выход на подкрановые пути среднего ряда колонн. Тормозная конструкция-балка. Узел 96

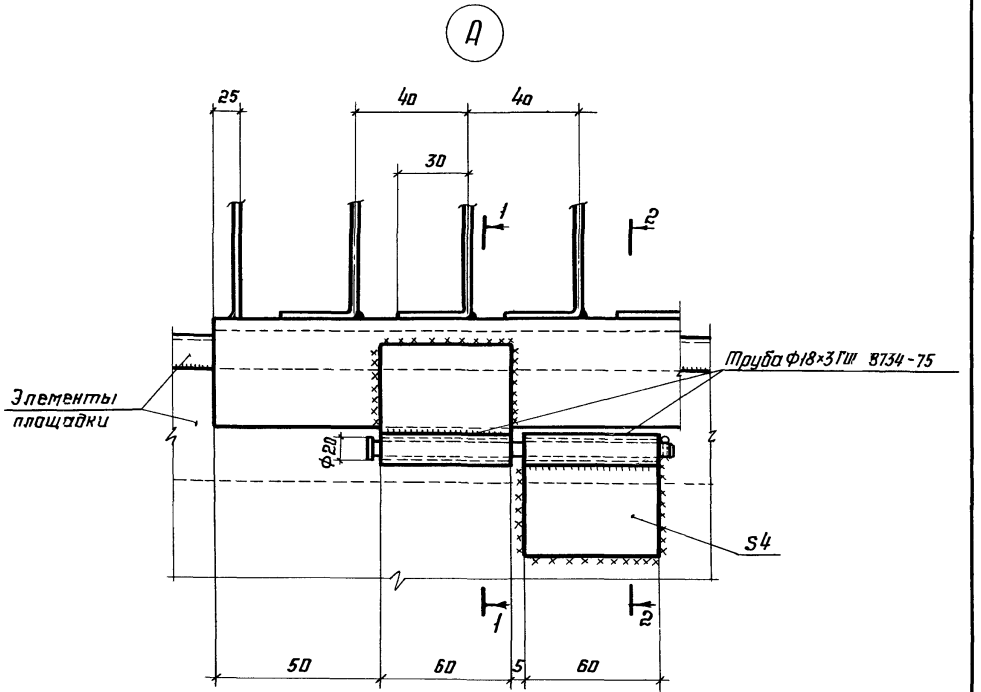
Стадия	Лист	Листов
Р	40	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

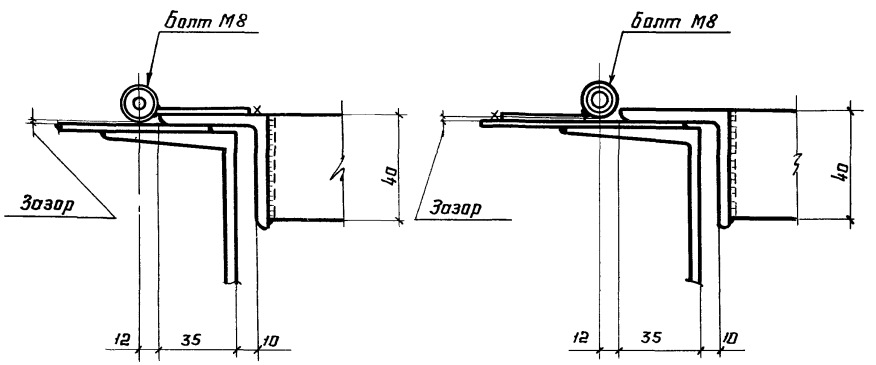
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1-1



2-2



1. Сварные швы h = 4 мм
2. Работать совместно с листами 39,40

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бажмутский	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Лавзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

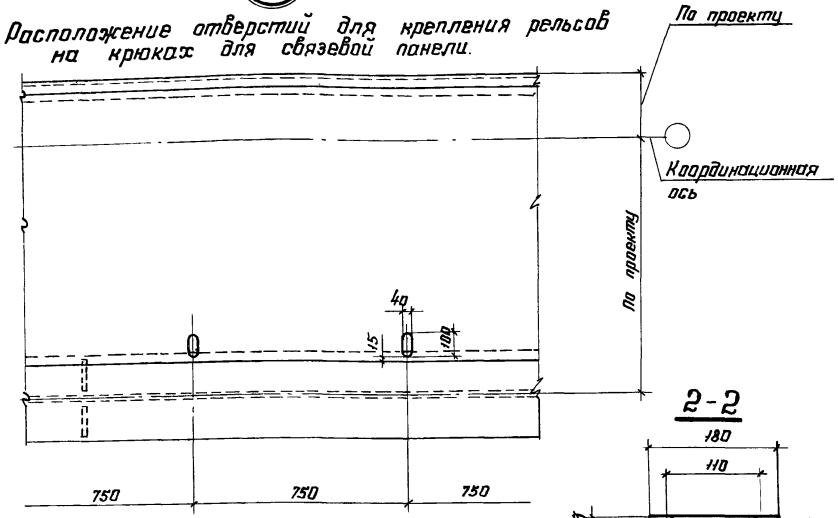
Крышка люка

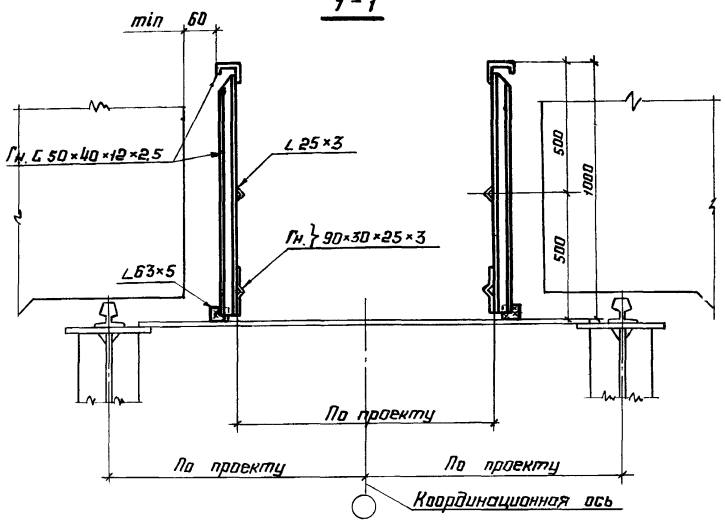
Стадия	Лист	Листов
Р	41	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

97

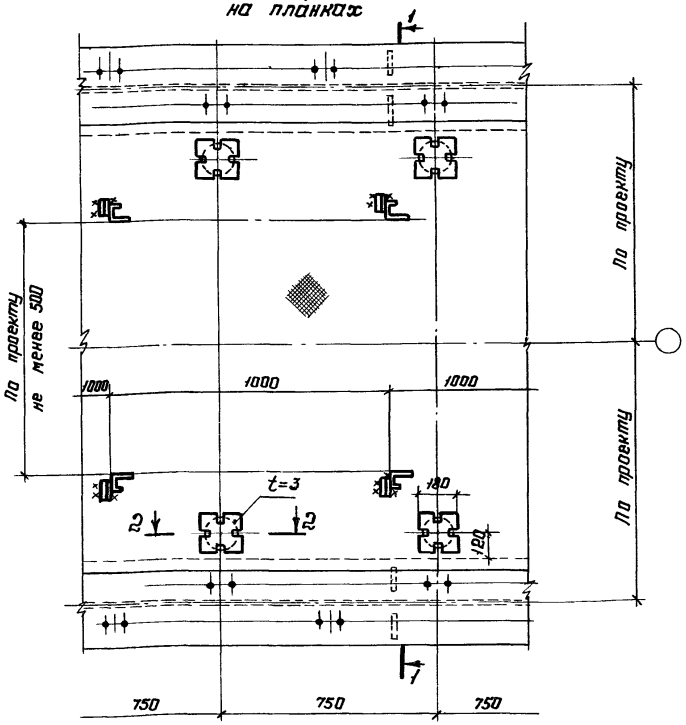
Расположение отверстий для крепления рельсов на крюках для связевой панели.





98

Расположение отверстий для крепления рельсов на планках



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 11.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

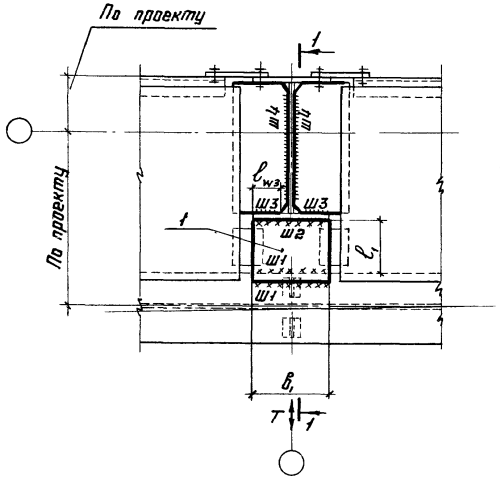
Отверстия в тормозном листе для крепления рельсов. Крепления стоек перил. Узлы 97, 98

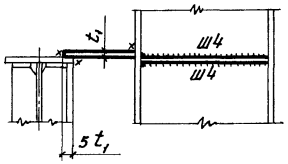
Стадия	Лист	Листов
Р	42	

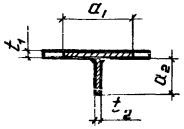
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

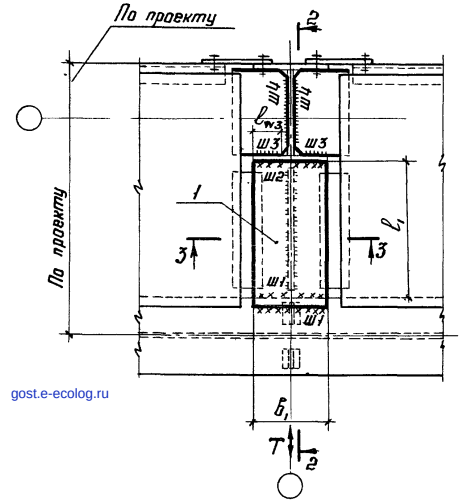
При $l_1 \le 400$ мм

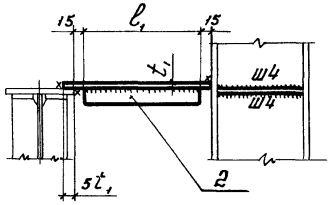






При $l_1 > 400$ мм





Рассчитываемый элемент (позиция)		Расчетное усилие	Расчетная формула	Примечание
1	$l_1 \le 400$	Т	$t_1 = \frac{T}{A \varphi R_y}$	$A = t_1 б_1$; $r = \frac{t_1}{\sqrt{12}}$ $\lambda = \frac{l_1}{r}$; $[\lambda] = 120$
	$l_1 > 400$			$\alpha_1 = 1{,}3 t_1 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}$; $\alpha_2 = 0{,}65 t_2 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}$, $A = \alpha_1 t_1 + \alpha_2 t_2$; $r = \sqrt{\frac{J}{A}}$ $\lambda = \frac{l_1}{r}$; $[\lambda] = 120$
Ш1		Т	$K_{f1} = \frac{T}{2 l_{w1} \beta_f R_{wf} \gamma_{wf}}$ $K_{f1} = \frac{T}{2 l_{w1} \beta_z R_{wz} \gamma_{wz}}$	$l_{w1} = б_1$
Ш2		Т	$\sigma = \frac{T}{\beta_f K_{f2} l_{w2}} \le R_{wf} \gamma_{wf}$ $\sigma = \frac{T}{\beta_z K_{f2} l_{w2}} \le R_{wz} \gamma_{wz}$	$l_{w2} = б_1$; $K_{f2} = t_1$ шов с подваркой корня
Ш3			$K_{f3} = \frac{T}{4 l_{w3} \beta_f R_{wf} \gamma_{wf}}$ $K_{f3} = \frac{T}{4 l_{w3} \beta_z R_{wz} \gamma_{wz}}$	—
Ш4			$K_{f4} = \sqrt{\frac{T}{340 \beta_f^2 R_{wf} \gamma_{wf}}}$ $K_{f4} = \sqrt{\frac{T}{340 \beta_f \beta_z R_{wz} \gamma_{wz}}}$	$l_{w4} = 85 \beta_f K_{f4}$

1. Общие указания приведены на листе 2.
2. В разрезе 3-3 заштрихована расчетная площадь „А" поз. 1 и поз. 2.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. конст.	Шубалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Тарасов	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 4КМ

Рекомендации по расчету крепления неразрезных подкрановых балок к стальным колоннам в горизонтальной плоскости

Стадия	Лист	Листов
Р	43	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

gost.e-ecolog.ru