

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-27

**УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

ВЫПУСК 3

ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ И ПУТИ

ПОДВЕСНОГО ТРАНСПОРТА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул. 22

Сдано в печать *III* 1990 года

Заказ № 3263

Тираж 4550 экз

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-27

**УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

ВЫПУСК 3

ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ И ПУТИ

ПОДВЕСНОГО ТРАНСПОРТА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ "ЛЕНПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ"

УТВЕРЖДЕНЫ

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА		В.М. КРЮЧКОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		Ю.С. ПЛИШКИН
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		И.К. РАША
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		Р.С. ЗЕКЦЕР

письмом Главоргпроекта Госстроя СССР
№4/Б-183 от 07.02.89 г.

Введены в действие с 01.03.90 г.
приказ УкрНИИпроектстальконструкция
от 07.08.89 г. №5

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

Обозначение		Наименование	Стр. вып.	Обозначение		Наименование	Стр. вып.
1.420.2-27.3-0ПЗКМ		Пояснительная записка	3... 7	1.420.2-27.3-31КМ		Узлы усиления 7... 11	41
1.420.2-27.3-01КМ		Характерные повреждения подкрановых конструкций	8... 11	1.420.2-27.3-32КМ		Узлы усиления 12... 15	42
1.420.2-27.3-02КМ		Ключ для выбора узлов ремонта сварных подкрановых балок	12	1.420.2-27.3-33КМ		Узлы усиления 16... 19	43
1.420.2-27.3-03КМ		Ключ для выбора узлов ремонта клепаных подкрановых балок	13	1.420.2-27.3-34КМ		Узлы усиления 20... 23	44
1.420.2-27.3-04КМ		Узлы ремонта Р1... Р3	14	1.420.2-27.3-35КМ		Узлы усиления 24, 25	45
1.420.2-27.3-05КМ		Узлы ремонта Р4... Р6	15	1.420.2-27.3-36КМ		Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций	46... 47
1.420.2-27.3-06КМ		Узлы ремонта Р7, Р8	16	1.420.2-27.3-37КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М1... М3	48
1.420.2-27.3-07КМ		Узлы ремонта Р9... Р11	17	1.420.2-27.3-38КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М4... М6	49
1.420.2-27.3-08КМ		Узлы ремонта Р12... Р14	18	1.420.2-27.3-39КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М7... М9	50
1.420.2-27.3-09КМ		Узлы ремонта Р15... Р17	19	1.420.2-27.3-40КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М10, М11	51
1.420.2-27.3-10КМ		Узлы ремонта Р18... Р20	20	1.420.2-27.3-41КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М12, М13	52
1.420.2-27.3-11КМ		Узлы ремонта Р21, Р22	21	1.420.2-27.3-42КМ		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М14... М16	53
1.420.2-27.3-12КМ		Узлы ремонта Р23, Р24	22	1.420.2-27.3-43КМ		Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкранового рельса	54
1.420.2-27.3-13КМ		Узлы ремонта Р25... Р28	23	1.420.2-27.3-44КМ		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР1, МР2	55
1.420.2-27.3-14КМ		Узлы ремонта Р29, Р30	24	1.420.2-27.3-45КМ		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР3, МР4	56
1.420.2-27.3-15КМ		Узлы ремонта Р31, Р32	25	1.420.2-27.3-46КМ		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР5, МР6	57
1.420.2-27.3-16КМ		Узлы ремонта Р33... Р35	26	1.420.2-27.3-47КМ		Модернизированный узел крепления подкранового рельса МР7	58
1.420.2-27.3-17КМ		Узлы ремонта Р36, Р37	27	1.420.2-27.3-48КМ		Ключ для выбора узлов крепления смещенных подкрановых конструкций	59
1.420.2-27.3-18КМ		Узел ремонта Р38	28	1.420.2-27.3-49КМ		Узлы крепления смещенных подкрановых балок С1, С2	60
1.420.2-27.3-19КМ		Узлы ремонта Р39, Р40	29	1.420.2-27.3-50КМ		Узлы крепления смещенных подкрановых балок С3, С4	61
1.420.2-27.3-20КМ		Узлы ремонта Р41, Р42	30	1.420.2-27.3-51КМ		Узлы крепления смещенных подкрановых балок С5... С8	62
1.420.2-27.3-21КМ		Узлы ремонта Р43... Р46	31				
1.420.2-27.3-22КМ		Узлы ремонта Р47, Р48	32				
1.420.2-27.3-23КМ		Узлы ремонта Р49, Р50	33				
1.420.2-27.3-24КМ		Схемы усиления УI-1... УI-4	34				
1.420.2-27.3-25КМ		Схемы усиления УI-5... УI-7	35				
1.420.2-27.3-26КМ		Схемы усиления УI-8... УI-10	36				
1.420.2-27.3-27КМ		Схемы усиления УII-1... УII-3	37				
1.420.2-27.3-28КМ		Схемы усиления УIII-1... УIII-3, УIV-1	38				
1.420.2-27.3-29КМ		Схемы усиления УV-1, УV-2	39				
1.420.2-27.3-30КМ		Узлы усиления 1... 6	40				

1.420.2-27.3-00КМ			
Нач. отд.	Рава	Усиление стальных конструкций	Стадия
Н. контр.	Максимова	Подкрановые балки	Р
Гл. инж. пр.	Зекцер		Лист
Зав. гр.	Соболюдова		Листов
Проверил	Цветкова	Содержание	ГПИ Ленпроект-стальконструкции
Исполнил	Храброва		

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск содержит решения, предназначенные для разработки рабочей документации на восстановительный и поддерживающий ремонт, усиление и смещение стальных подкрановых конструкций с целью повышения их ресурса и эксплуатационной пригодности при наличии физического износа или при увеличении крановых нагрузок и воздействий.

1.2. Общие указания по проектированию усиления стальных конструкций производственных зданий даны в выпуске 0.

1.3. При разработке настоящего выпуска использованы решения, примененные подразделениями В/О „Союзметаллостройпроект“ в конкретных проектах и реализованные в натуре; примеры, описанные в научно-технической литературе, а также решения, не имеющие аналогов, которые следует рассматривать как перспективные.

2. Состав выпуска

2.1. В настоящем выпуске приведены:

- пояснительная записка;
- характерные дефекты и повреждения подкрановых конструкций;
- технические решения по устранению дефектов и повреждений (узлы ремонта);
- принципиальные схемы усиления подкрановых балок с рекомендациями по применению;
- узлы усиления;
- модернизированные узлы креплений подкрановых балок;

- модернизированные узлы крепления рельсов;
- решение узлов крепления смещенных подкрановых конструкций.

2.2. Выпуск содержит технические решения по ремонту и усилению сварных и клепаных одностенчатых подкрановых балок и балок пути из одного прокатного профиля, как наиболее распространенных в промышленности и склонных к физическому износу.

3. Краткая характеристика конструктивных решений

3.1. Самым распространенным повреждением подкрановых балок являются усталостные трещины. Основным мероприятием для их ликвидации и возможности дальнейшей эксплуатации конструкций должна быть тщательная заварка трещин с четким соблюдением технологических требований, описанных в выпуске 0. С целью повышения надежности и ресурса безаварийной работы этих конструкций настоящим выпуском учтена установка дополнительных усиливающих накладок в зоне образования трещин. В сварных подкрановых конструкциях накладки, как правило присоединяются к основному металлу с помощью сварки, а в клепаных – с помощью высокопрочных болтов.

3.2. Существенно повышается ресурс сварных подкрановых балок путем приварки к верхнему поясу наклонных ламелей; однако их установка отличается высо-

1.420.2-27.3-ОПЗ КМ						
Нач. отд.	Раша			Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Н. контр.	Максумов			Подкрановые балки	Р	1
Гл. инж. пр.	Зекцер					5
Заб. гр.	Сиволобова			Пояснительная	ГПИ Ленпроект- стальконструкция	
Проверил	Сиволобова			Записка		
Исполнил	Зекцер					

кой трудоемкостью и затрудняет крепление рельса.

3.3. Весьма неблагоприятно сказывается на долговечности сварных подкрановых балок крепление ребер жесткости к верхнему поясу; учитывая это, в выпуске при ремонте балок предложено решение по креплению ребер с помощью дополнительной расонки, привариваемой к верхнему поясу продольным швом.

3.4. В решениях по ремонту узлов крепления подкрановых балок к колоннам основное внимание обращено на приведение узла к состоянию, наиболее соответствующему расчетной схеме и более четкой передаче реактивных усилий; в узлах с железобетонными колоннами дополнительно учитывалась возможность снижения динамических воздействий путем установки низкоимпульсной прокладки в месте контакта балки с колонной.

3.5. При общем усилении подкрановых балок рассмотрены следующие пять основных типов:

- тип УI — путем увеличения сечения,
- тип УII — путем подведения дополнительных опор;
- тип УIII — путем подкрепления шпренгелем;
- тип УIV — путем установки предварительно напряженной затяжки;
- тип УV — путем замыкания шарнирных узлов на опорах разрезных подкрановых балок.

3.6. Усиление по типу УI широко используется в проектной практике как при физическом износе конструкций, так и при увеличении нагрузки. Среди этого вида усилений следует отдавать предпочтение вариантам УI-3 (увеличение сечения верхнего пояса за счет установки тормозной конструкции), УI-4 (приварка дополнительного элемента таврового сечения

к нижнему поясу) и УI-5 (приварка к верхнему поясу дополнительного элемента таврового или двутаврового сечения).

3.7. Усиление типа УII подведением дополнительных опор рассмотрено в трех вариантах; УII-1 — установка дополнительной стойки в пролете балки; УII-2 — подведение нисходящих кронштейнов и УII-3 — установка восходящих подкосов. Этот тип усиления требует анализа и учета последствий изменения расчетной схемы подкрановых балок; при этом особо следует обратить внимание на вопросы усталости.

3.8. При усилении типа УIII следует отдавать предпочтение усилению по варианту УIII-3 с помощью натянутого шпренгеля, как наиболее эффективному по затратам металла на усиление и способности к восприятию дополнительных нагрузок.

3.9. Усиление УIV с помощью предварительно напряженной затяжки круглого сечения предусматривает высокую надежность анкерного устройства в условиях постоянно меняющихся крановых воздействий; возможность ослабления усилия в затяжке и необходимость регулярного его контроля снижает эффективность данного усиления.

3.10. Весьма перспективно усиление типа UV путем замыкания шарнирных опорных узлов разрезных подкрановых балок и превращение их в неразрезные. Использование эффекта неразрезности может повысить грузоподъемность балок на 12-15%. Эффективность усиления резко возрастет, если неразрезность обеспечить путем установки на верхнем поясе балки дополнительного изгибающего

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

1.420.2-27.3-ОПЗ КМ

24160-04 5

Формат

пояса из широкополочного двутавра (вариант УЎ-2)

3.11. Представленные в настоящем выпуске модернизированные узлы крепления подкрановых балок, разработанные в проектных организациях В/О „Союзметаллостройпроект“ и неоднократно использованные в конкретных проектах, дополняют известные типовые решения и могут быть широко использованы при ремонте и замене подкрановых конструкций. Большинство из этих узлов дает возможность проводить регулярную рихтовку подкрановых путей без смещения рельсов с оси балок, что существенно влияет на повышение их долговечности.

3.12. Модернизация узлов крепления рельсов по сравнению с типовыми решениями и ГОСТ 24741-81 „Узел крепления крановых рельсов к стальным подкрановым балкам“ имеет целью, как правило, уменьшить влияние факторов, способствующих физическому износу подкрановых балок. Среди этих факторов прежде всего следует отметить сверхнормативный эксцентриситет рельса относительно стенки подкрановой балки и неплотный контакт рельса с верхним поясом балки. Использование тангенциальной и низкомодульной прокладок под рельсом позволяет значительно повысить ресурс работы подкрановых балок и катков крана. В условиях установки рельса на верхний пояс балки без отверстий, или в случае затруднения крепления рельса к балке после ее усиления ламелями, возможно применение крепления рельса с помощью прижима его специальными „петушками“ к наклонным бобышкам квадратного или круглого сечения, приваренным к верхнему поясу.

3.13. Узлы крепления подкрановых конструкций при смещении могут использоваться в случае изменения габари-

ритов кранов, неравномерных осадок фундаментов колонн и при изменении технологических требований. Смещение подкрановых конструкций возможно в вертикальном (вверх) и в горизонтальном направлениях. При значительном горизонтальном смещении подкрановых балок внутри пролета требуется расчетная проверка колонн на дополнительный момент от эксцентриситета подкрановой балки; в случае необходимости колонна должна быть усилена (см. выпуск 2).

4. Указания по применению материалов выпуска

4.1. Представленные в настоящем выпуске технические решения являются основанием для составления рабочей документации на восстановление (ремонт) эксплуатационных свойств и усиление подкрановых конструкций, разрабатываемой проектными организациями по результатам обследования и оценки технического состояния.

4.2. При выборе решения по ремонту и усилению подкрановых конструкций необходимо учитывать:

- техническое состояние конструкций;
- цель и задачи усиления;
- конструктивные особенности усиливаемого элемента;
- возможность реализации предполагаемого усиления без ущерба для производственного процесса;
- минимум продолжительности остановки для действующего производства в период усиления;
- эффективность усиления, обеспечивающего требуемую надежность конструкций.

1.420.2-27.3-ОПЗ КМ

Лист
3

4.3. Для оценки технического состояния подкрановых конструкций принята следующая классификация, соответствующая ГОСТ 27.002-84 „Надежность. Термины и определения”.

ТС1 – исправное состояние;

ТС2 – работоспособное состояние;

ТС3 – ограниченное работоспособное состояние;

ТС4 – неработоспособное состояние.

4.4. Представленные в выпуске решения применимы для клепаных и сварных конструкций под мостовые и подвесные краны общего и специального назначения различных групп режимов работы, эксплуатируемые в различных температурных условиях.

4.5. Принятию решений по усилению подкрановых конструкций должны предшествовать изыскания резервов несущей способности за счет совершенствования методик расчета, исследования свойств стали и уточнения действующих нагрузок.

4.6. При разработке технических решений по ремонту и усилению конструкций предусматривается, как правило, проведение строительно-монтажных работ в установочном положении (без демонтажа конструкций).

5. Основные расчетные положения

5.1. Расчет усиленных подкрановых конструкций следует проводить в соответствии с главами СНиП 2.01.07-85 „Нагрузки и воздействия”, СНиП II-23-81* „Стальные конструкции”, „Пособием по проектированию усиления стальных конструкций” (к разделу 20 главы СНиП II-23-81*) и рекомендациями настоящего выпуска.

5.2. Расчет конструкций рекомендуется производить в два этапа: на первом этапе делается расчет на прочность, устойчивость и деформативность с учетом действующих и предполагаемых нагрузок на конструкцию без усиления и с учетом ее физического износа; на втором этапе рассматривается усиленная система с расчетом всех элементов на прочность, устойчивость и выносливость и проверкой деформативности системы в целом.

5.3. При расчете составного стержня, усиленного сталью более высокого класса прочности, чем основной металл учет пластической деформации основного металла не допускается.

5.4. При расчете подкрановых конструкций технического состояния ТС3 на возможность их временной эксплуатации до замены или усиления допускается учитывать пониженные крановые нагрузки за счет ограничения грузоподъемности, хода тележки и сближения кранов.

6. Материал конструкций усиления

6.1. При выборе марки стали для элементов усиления подкрановых конструкций следует руководствоваться СНиП II-23-81* „Стальные конструкции”, рекомендациями выпуска 0, а также учитывать:

- характеристику стали основных конструкций;
- склонность стали к обработке в монтажных условиях в связи с необходимостью дополнительного изготовления отдельных элементов на месте;
- применение марок стали, обеспечивающих

1.420.2-27.3-ОПЗ КМ

24160-04 7

Лист
4

минимальный вес монтажных элементов при усилении в условиях ограниченной грузоподъемности монтажных механизмов и приспособлений.

6.2. Заводские соединения стальных элементов усиления рекомендуется выполнять на сварке, монтажные – на высокопрочных болтах, болтах класса точности В и сварке; болты следует назначать по таблице 57*, а материалы для сварки по табл. 55* СНиП II-23-81 „Стальные конструкции“

7. Общие указания по изготовлению и монтажу конструкций усиления

7.1. При изготовлении и монтаже стальных конструкций усиления следует руководствоваться главами СНиП III-18-75 „Металлические конструкции“, СНиП 3.03.01-87 „Несущие и ограждающие конструкции“, указаниями выпуска 0.

7.2. Заводское изготовление элементов усиления необходимо производить с учетом возможного уточнения на месте фактических размеров.

7.3. В рабочем проекте КМ на усиление с применением высокопрочных болтов следует указывать необходимость и способ обработки соединяемых поверхностей

7.4. Монтаж металлоконструкций усиления рекомендуется производить при отсутствии временных атмосферных и технологических нагрузок и воздействий.

7.5. До начала работ по усилению подкрановых конструкций необходимо устранить все обнаруженные повреждения и дефекты как в самих подкрановых конструкциях, так и в конструкциях, на которые они опираются.

Условные обозначения

	– (тонко) Существующие сохраняемые конструкции
	– (жирно) Новые конструкции на схемах и узлах усиления
	– (тонко) Существующие сварные швы
	– (жирно) Новый заводской сварной шов
	– (жирно) Новый монтажный сварной шов
	– (жирно) Новый монтажный сварной шов (прерывистый)
	– (жирно) Высокопрочный болт
	– (жирно) Болт нормальной точности
	– (тонко) Сохраняемая заклепка
	– Удаляемая заклепка

Узел 2 _____ Номер узла
 докум.05КМ _____ Номер докум, где узел замаркирован

Маркировка узлов

	N узла усиления
	N модернизированного узла крепления
	N узла устранения дефектов
	N узла смещения

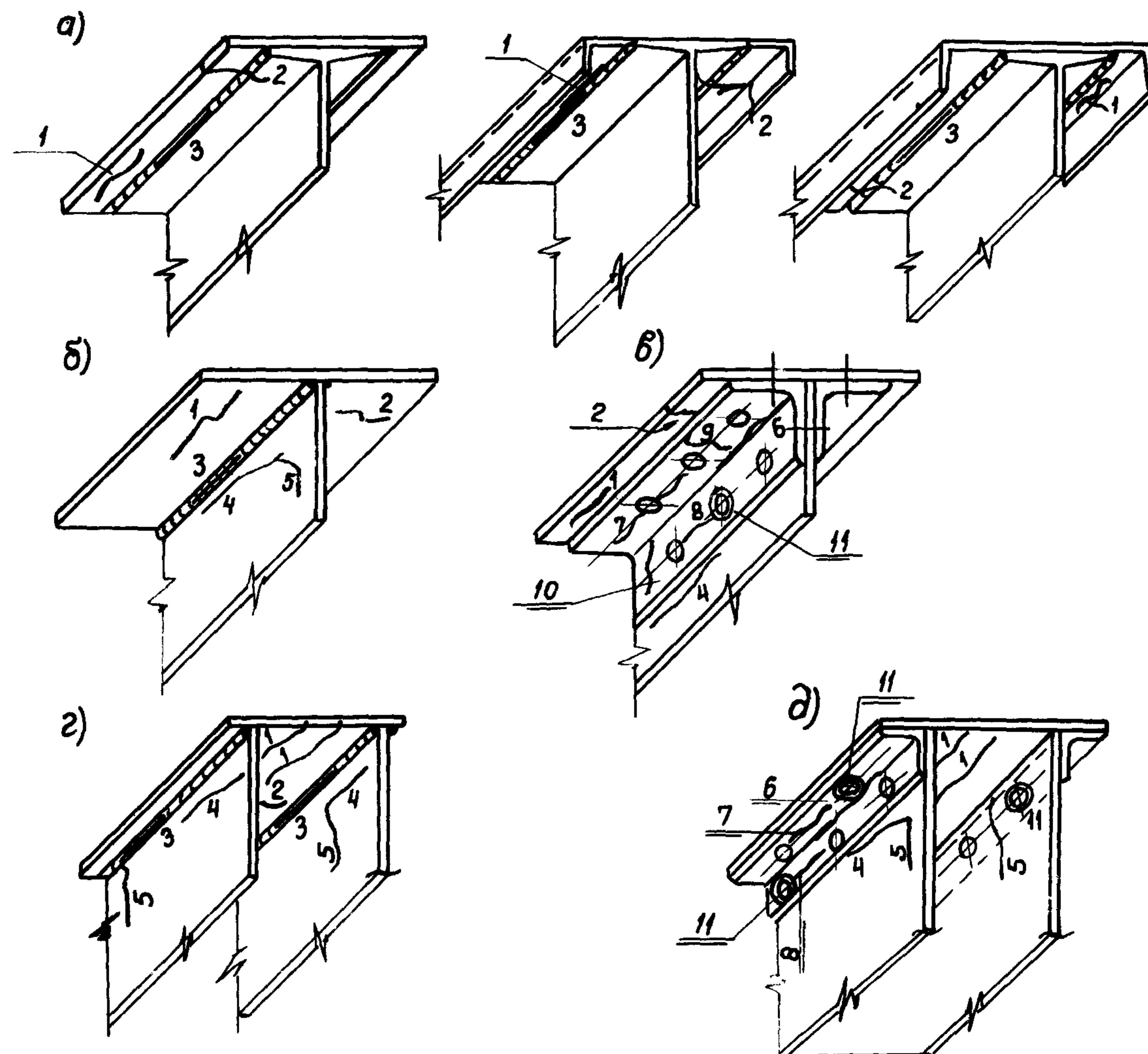


Рис.1 Повреждения в верхней зоне ездового пояса:

- а) в составных поясах прокатных балок;
 б) в сварных двутавровых балках;
 в) в клепаных двутавровых балках;
 г) в сварных корабчатых балках;
 д) в клепаных корабчатых балках.
1. Продольная трещина в верхнем поясе;
 2. Поперечная трещина в верхнем поясе;
 3. Трещина в пояском шве;
 4. Продольная трещина в стенке /в околошовной зоне/;
 5. Прочие трещины в стенке;
 6. Продольная трещина в обухе поясного уголка;
 7. Продольная трещина в горизонтальной полке поясного уголка;
 8. Продольная трещина в вертикальной полке поясного уголка;
 9. Поперечная трещина в горизонтальной полке поясного уголка;
 10. Поперечные трещины в вертикальной полке поясного уголка;
 11. Разрушенные или ослабленные заклепки;

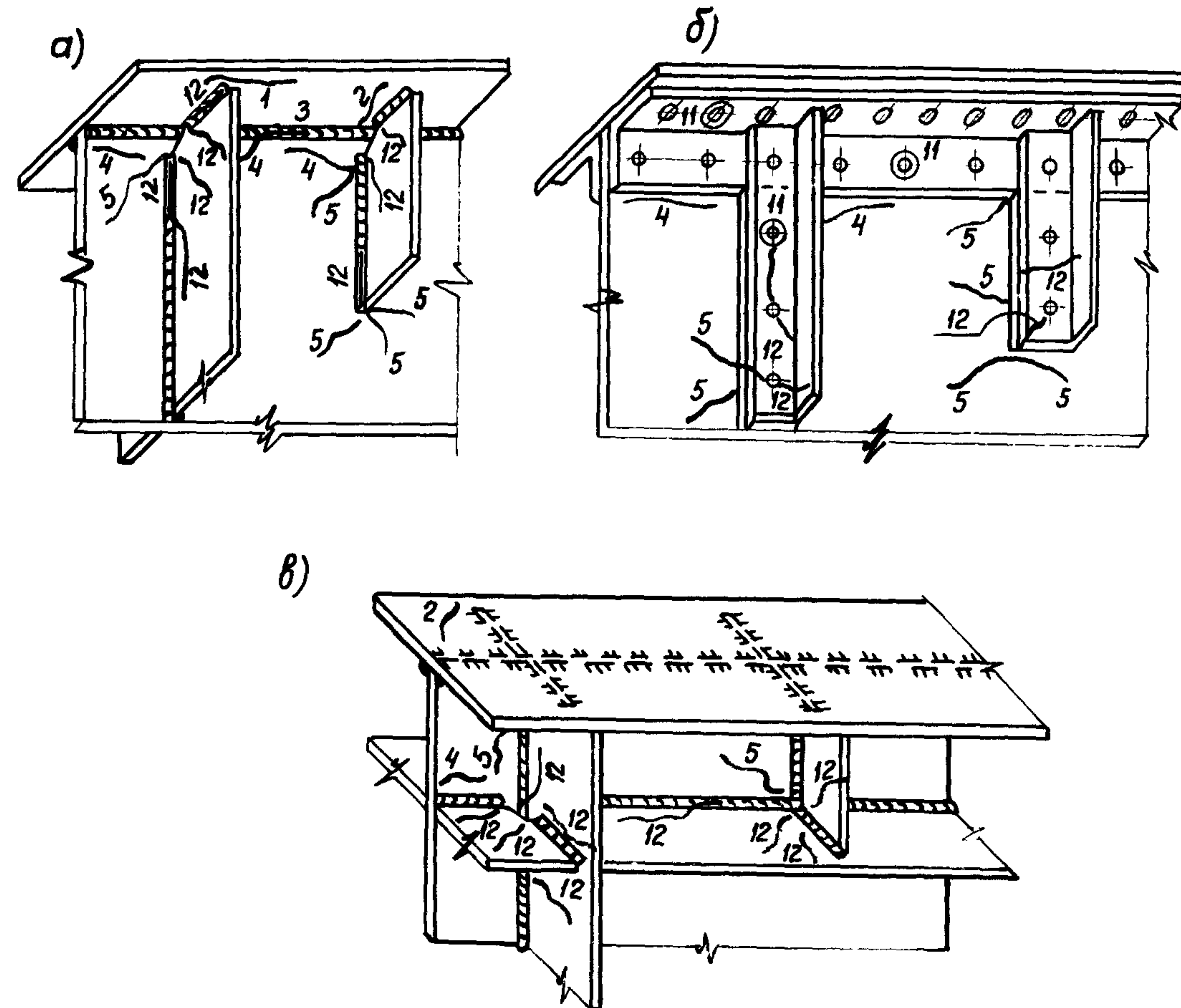


Рис.2 Повреждения в зоне ребер жесткости:

- а) сварной балки, б) клепаной балки;
 в) на пересечении вертикальных и горизонтальных ребер сварной балки.

1. Продольная трещина в верхнем поясе;
2. Поперечная трещина в верхнем поясе;
3. Трещина в пояском шве;
4. Продольная трещина в стенке /в околошовной зоне или вдоль поясного уголка/;
11. Разрушение или ослабление заклепки;
12. Трещина в ребре или в шве приварки ребра к балке.

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

1. 420.2-27.3-01KM					
Нач. отд.	Раша	Раша	Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Н.контр.	Максумов	Максумов	Подкрановые балки	Р	1
Гл. инж. пр.	Зенцер	Зенцер	Характерные повреж-	Лист	4
Зав. гр.	Сиволодова	Сиволодова	дения подкрановых	ГПИ Ленпроект- стальконструкция	
Проверил	Храброва	Храброва	конструкций		
Исполнил	Цветкова	Цветкова			

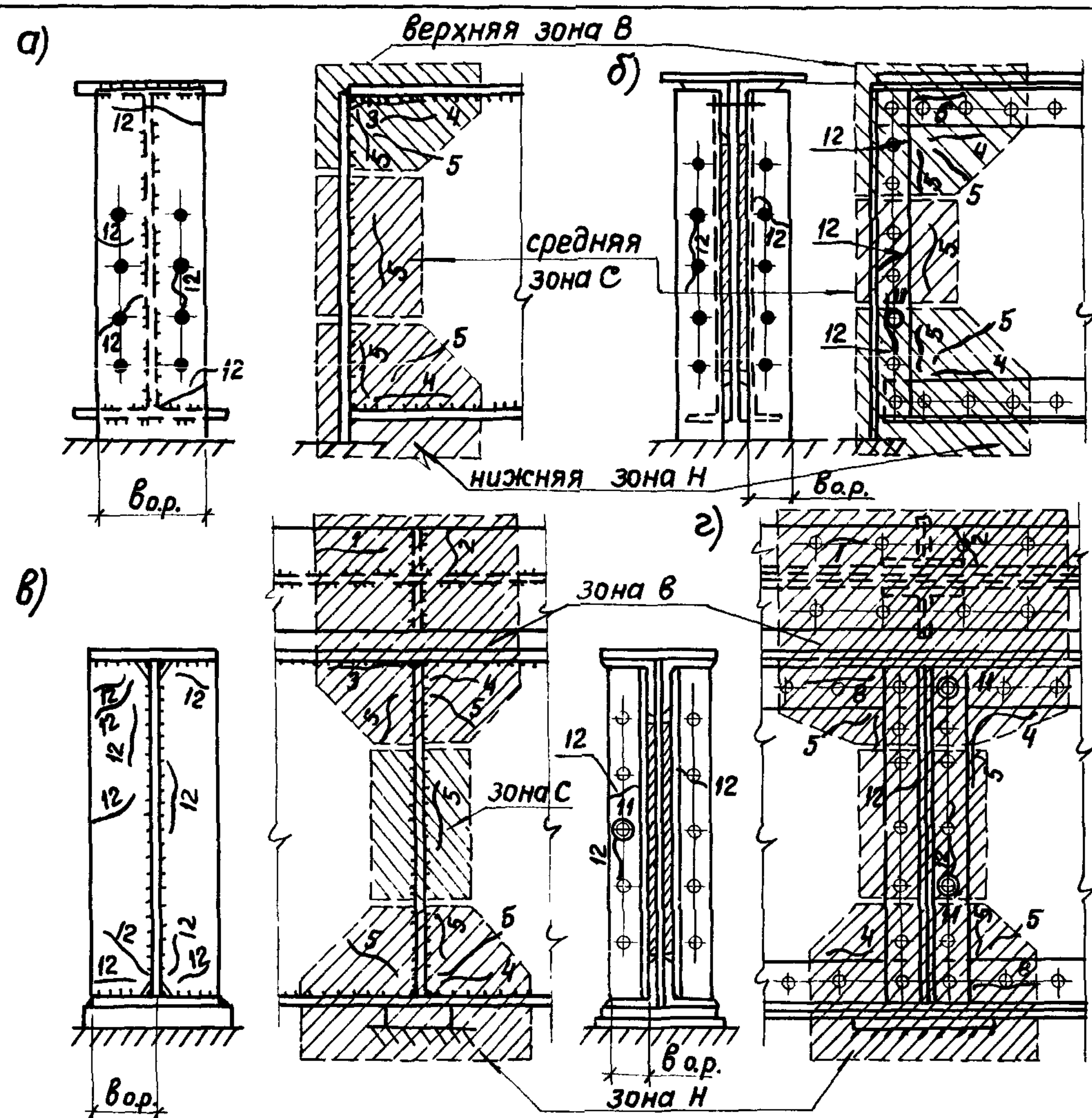


Рис. 3 Повреждения в зоне опоры:

а) сварной рядовой узел;
б) клепаный рядовой узел;

в) сварной узел с температурного шва;
г) клепаный узел с температурного шва;

1-12 - возможные повреждения (см. рис. 1; рис. 2)



Рис. 4. Дополнительные трещины в зоне Д опорных узлов сварных балок, подрезанных на опоре:

2^а, 4^а, 5^а - возможные трещины;

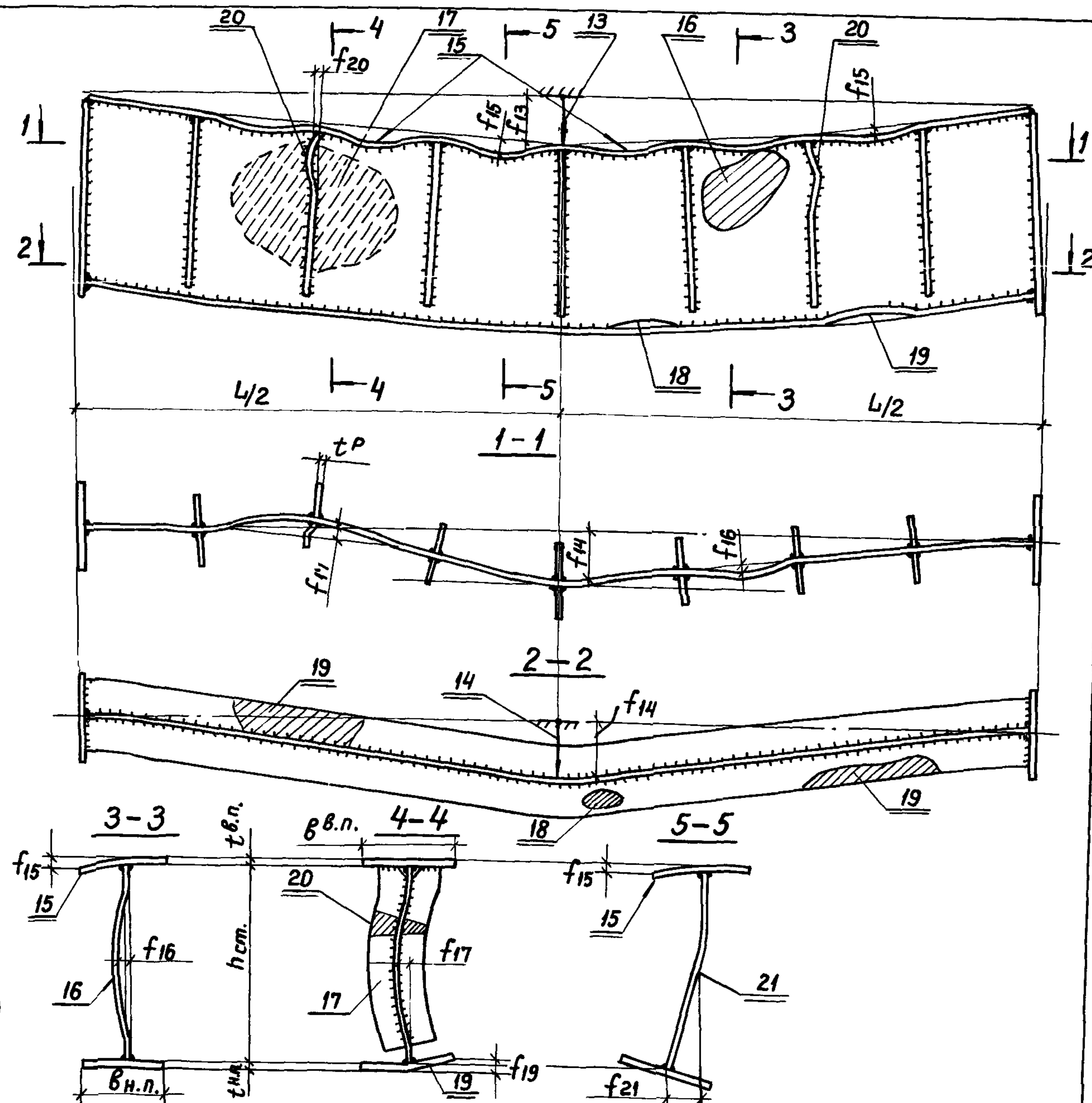


Рис. 5. Характерные деформационные повреждения сварных подкрановых балок:

13 - общий остаточный вертикальный прогиб; 14 - общий остаточный горизонтальный прогиб; 15 - волнистость верхнего пояса; 16 - местный изгиб стенки; 17 - местный изгиб стенки совместно с ребром жесткости; 18 - вмятина в нижнем поясе; 19 - отгиб нижнего пояса; 20 - деформация ребра жесткости; 21 - искривление из плоскости части сечения;

1. 420.2-27.3-01KM

Лист

2

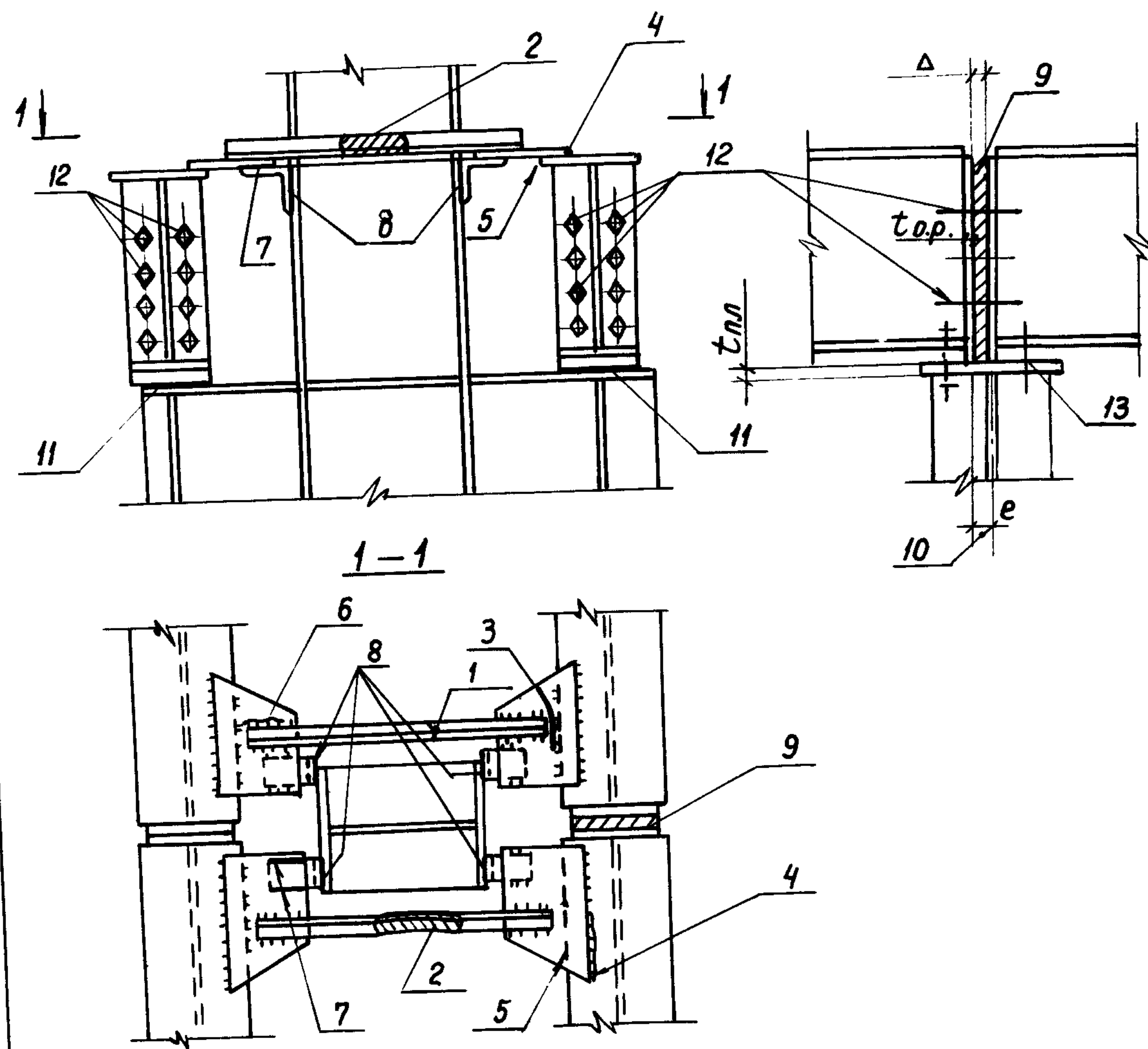


Рис. 6 Характерные дефекты и повреждения в
прикреплении подкрановых балок к колоннам:

1 - разрыв стяжного элемента; 2 - деформация стяжного элемента;
3 - трещина в фасонке; 4 - трещина в сварном шве фасонки;
5 - отсутствие сварки; 6 - трещина в шве приварки стяжного
элемента к фасонке; 7 - трещины в швах приварки упорного
элемента к фасонке; 8 - неплотное или неполное примыкание
упорного элемента к колонне; 9 - зазор в стыке между
балками; 10 - смещение опорного ребра балки с оси колонны;
11 - неплотное или неполное опирание балки на колонну; 12 -
разрыв или ослабление горизонтальных болтов соединения ба-
лок между собой; 13 - разрыв или ослабление вертикальных
болтов соединения балок с колонной.

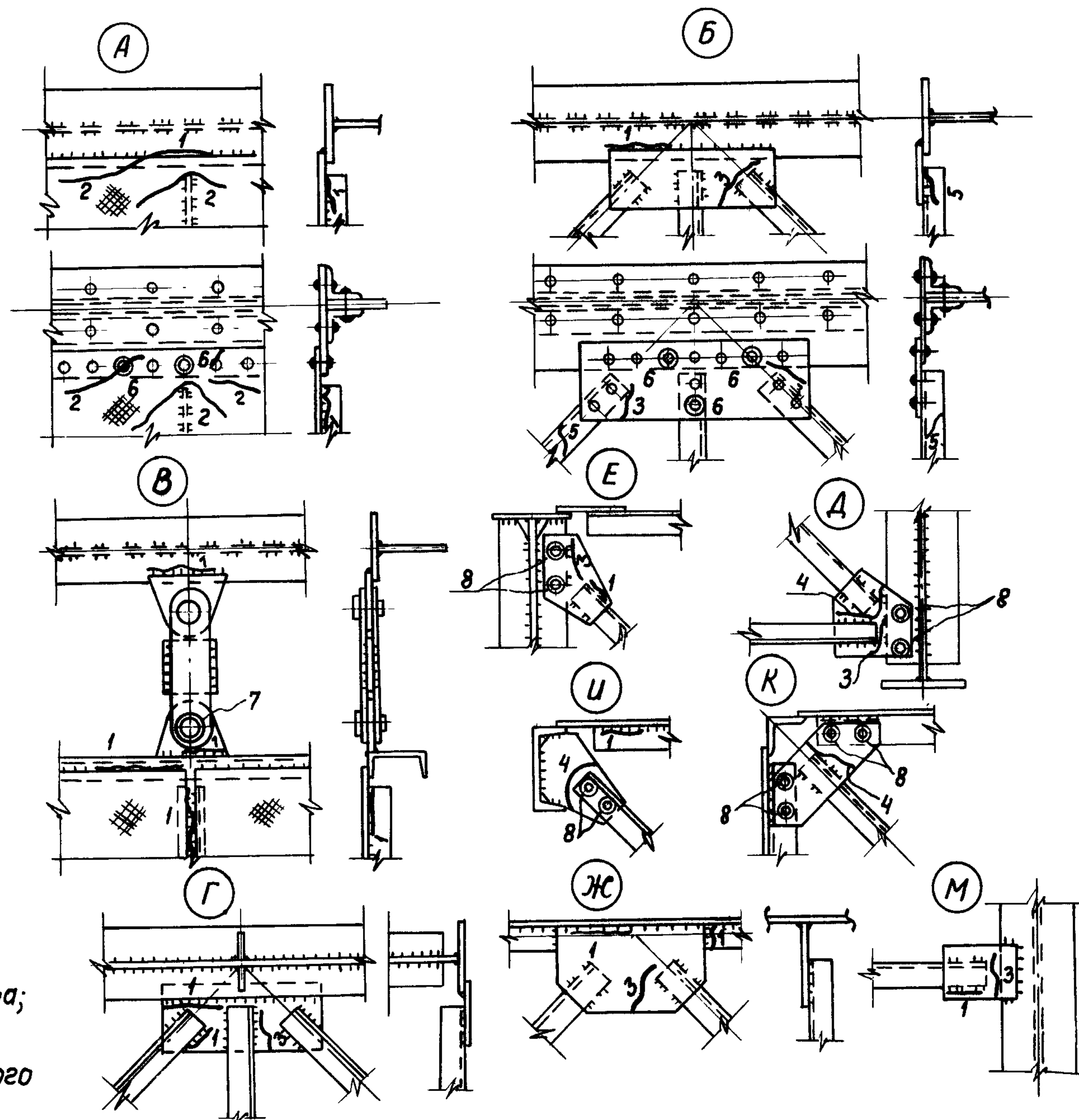


Рис. 7 Повреждения в тормозных устройствах:

А, Б, В, Е, Д, Ж, И, К, М, Г - зоны возможных повреждений, замаркированных на рис.
1 - трещина по шву, 2 - трещина по настилу; 3 - трещина в фасонке;
4 - разрыв фасонки; 5 - трещина в элементе решетки; 6 - ослабление или
разрушение заклепки; 7 - развальцовка отверстия и образование люфта;
8 - отсутствие болтов.

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

1.420.2-27.3-01KM

24160-04 11

Формат А

Лист
3

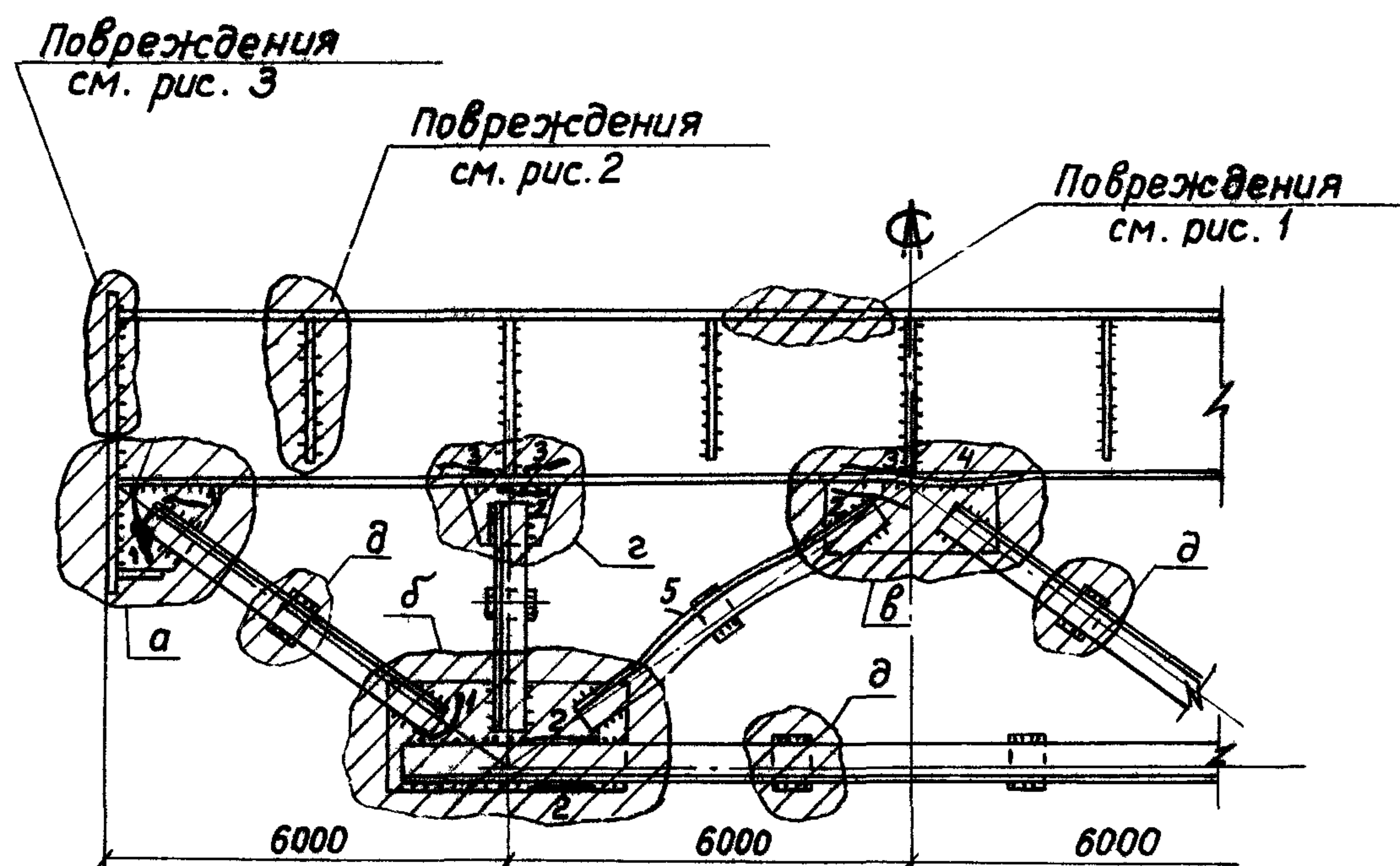


Рис. 8. Характерные повреждения подкрановых ферм:

- а, б, в, г, д — зоны возможных повреждений;
- 1 — трещины в фасонке;
 - 2 — трещины в шве приварки фасонки;
 - 3 — трещины в стенке балки в нижней зоне;
 - 4 — отрыв нижнего пояса от стенки ездовой балки;
 - 5 — искривление раскоса.

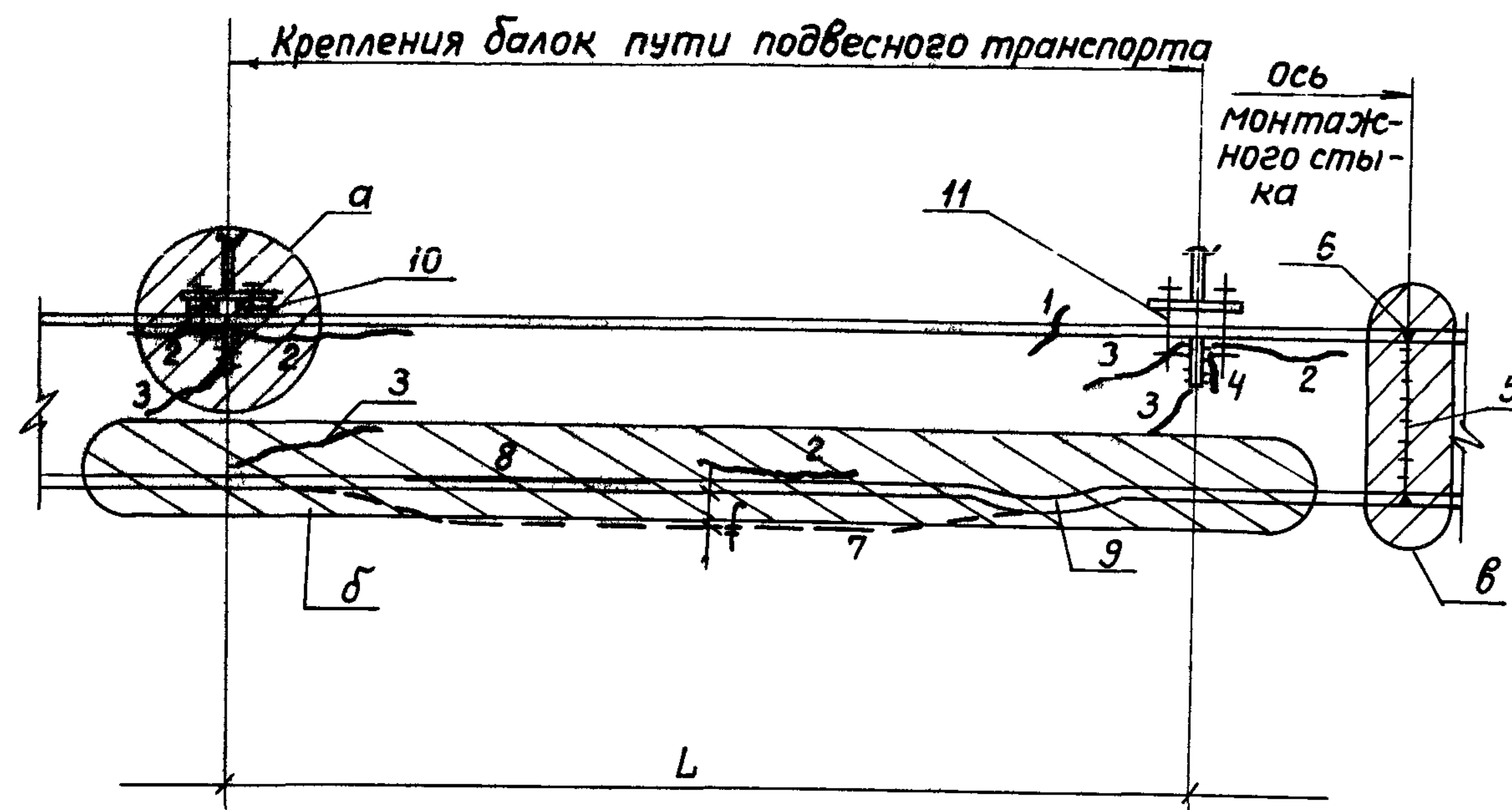


Рис. 9. Характерные повреждения прокатных балок путей подвешного транспорта:

- а, б, в — зоны возможных повреждений;
- 1 — продольная или поперечная трещина в верхнем (нижнем) поясе;
 - 2 — продольная трещина в зоне соединения стенки с поясом;
 - 3 — трещина в стенке балки;
 - 4 — трещина в стенке в месте крепления ребра жесткости;
 - 5 — дефекты стыкового шва стенки;
 - 6 — дефекты стыкового шва пояса;
 - 7 — вертикальный (горизонтальный) остаточный прогиб балки;
 - 8 — износ ездового пояса (утонение);
 - 9 — местный отгиб пояса;
 - 10 — разрушение болтового крепления;
 - 11 — отсутствие прокладок между столиком и поясом балки.

1. 420.2.-27.3- 01KM

лист

4

		Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум
Трещины в балках вблизи опор			Трещина в верхней части опорного узла балки	P1	04KM
			Трещина в нижней части опорного узла балки	P2	
			Трещины в стенке и в зоне поясных швов опорного узла балки	P3	
			Трещины в различных участках опорного узла балки, подрезанной на опорах	P4	05KM
			Трещины в зоне перелома нижнего пояса	P5 P6	
Трещины в пролете сварных подкрановых балок			Трещины в стенке в зоне верхнего поясного шва на нескольких участках балки	P7	06KM
			Трещины в различных зонах балки	P8	
			Одиночная трещина в стенке в зоне верхнего поясного шва между ребрами жесткости	P9	
Трещины в местах установки ребер жесткости			Трещина в месте приварки ребра жесткости к верхнему поясу	P10	07KM
			Трещина в стенке в зоне верхнего поясного шва в месте установки ребра жесткости	P11	07KM
			Трещина в стенке под коротким ребром жесткости	P12	08KM
			Поперечные трещины в ребрах жесткости	P13	
			Трещины в сопряжении вертикальных и горизонтальных ребер жесткости	P14	
Дефекты геометрической формы			Местный изгиб стенки (выпучивание)	P15	09KM
			Местные вмятины в верхнем поясе (зафрировка)	P16	
			Местное искривление из плоскости части сечения балки	P17	
Дефекты опорных креплений в уровне нижнего пояса			Регулярное ослабление болтовых соединений балок между собой и балок с колоннами	P18	10KM
			Неравномерный зазор между балками на опоре	P19	
			Ослабление болтового соединения балок между собой	P20	

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум
Дефекты опорных креплений в уровне верхнего пояса	Разрушение болтового крепления балок к железобетонным колоннам	P21	11KM
	Различные дефекты в примыкании неразрезной балки к железобетонной колонне крайнего ряда	P22	12KM
	То же в примыкании разрезных подкрановых балок к ж/б колоннам среднего ряда	P23	
	То же к ж/б колоннам крайнего ряда	P24	
	То же к металлическим колоннам среднего и крайних рядов	M1 + M6	37KM 38KM
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	Разрушение сварных швов крепления тормозной фермы к поясу балки	P25	13KM
	Местные разрушения шва соединения тормозного настила с поясом балки и продольные трещины в настиле	P26	
	Поперечная трещина в тормозном настиле	P27	
	Трещины на концевых участках швов приварки ребер жесткости к тормозному настилу	P28	14KM
	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов	P29	
	Местный изгиб тормозного настила (вмятины)	P30	
	Разрушение в креплении вертикальной связи между балками	M11	40KM
	Разрушение крепления тормозного настила к балкам на значительном участке по длине балки	M12 ÷ M16	41KM 42KM

1. 420.2.-27.3-02KM			
Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максута		
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволобова		
Проверш.	Цветкова		
Исполнил	Храброва		
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия	Лист
		P	1
Ключ для выбора узлов ремонта сварных подкрановых балок		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№ № докум.	Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№ № докум.
Дефекты в балках вблизи опор	Трещина вдоль обуха поясного уголка	P31	15KM	Дефекты геометрической формы	Местный изгиб стенки (выпучивание)	P47	22KM
	Трещина в стенке под пером поясного уголка и у пера уголка опорного ребра	P32	15KM		Местные вмятины в верхнем поясе (гофрировка)	P48	22KM
	Трещина в стенке у опорного ребра	P33	16KM		Местное искривление из плоскости части сечения балки	по типу P17	09KM
	Трещина в стенке у опорного ребра в нижнем углу балки	P34	16KM	Дефекты опорного прикрепления к колонне	Расстройство болтового соединения балок между собой	P49	23KM
	Трещина в опорном ребре	P35	16KM		Расстройство анкерного закрепления разрезных балок на колонне	P50	23KM
Дефекты в пролете балок в верхней зоне	Поперечная трещина в верхнем поясе	P36	17KM		Набор различных дефектов в горизонтальном креплении разрезных балок к колоннам	P16	09KM
	Поперечная трещина в вертикальной полке поясного уголка	P37	17KM	Дефекты в тормозных конструкциях	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов	по типу P29	14KM
	Трещины различного характера в верхнем поясе	P38	18KM		Местный изгиб тормозного настила (вмятины)	по типу P30	14KM
	Одиночная трещина в стенке вдоль поясного уголка между ребрами жесткости	P39	19KM		Разрушение прикрепления тормозного настила к балкам на значительном участке по длине балки	по типу M12 M16	41KM 42KM
	Продольная трещина вдоль обуха поясного уголка	P40	19KM				
	Местные вырезы в верхнем поясе для установки и демонтажа горизонтальных катков крана	P41	20KM				
	Отсутствуют или расшатаны заклепки крепления поясного уголка к стенке	P42	20KM				
Трещины в местах установки ребер жесткости	Трещина в стенке в месте крепления ребра жесткости к поясу балки	P43	21KM				
	Трещина в стенке под поперечным ребром жесткости	P44	21KM				
	Трещина в стенке под продольным ребром жесткости	P45	21KM				
	Трещина в ребре жесткости	P46	21KM				

1. 420.2-27.3-03KM			
Нач. отд.	Рава		
Н. контр.	Максотов		
Инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволодова		
Проверил	Цветкова		
Исполнил	Храдрова		
Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист
Подкрановые балки		P	1
Ключ для выдора узлов ремонта клепаных подкрановых балок		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

Ш. № подл. / Подпись и дата / Взам. инв. №

Группа дефектов	Марка узла	Описание или эскиз дефектов	Чертеж ремонта				Примечание
1	2	3	4				5
Трещины в сварных подкрановых балках вблизи опор	P1	Трещина в верхней части опорного узла балки					1. Трещину обработать и заварить 2. Толщину накладок t_n принять $0,8 t_c$
	P2	Трещина в нижней части опорного узла балки					3. Катет неогovorенных швов ремонта не более $0,5 t_n$
	P3	Трещины в стенке и в зоне поясных швов опорного узла балки					

1. 420.2.-27.3-04KM			
Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максумов		
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволодова		
Проектировщик	Гаджиев		
Исполнитель	Храброва		
Усиление стальных конструкций		Стация	Лист
Подкрановые балки		P	1
Узлы ремонта P1...P3		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

1	2	3	4	5
Трещины в сварных подкрановых балках	Р4	Трещины в зоне опорного узла балки, подрезанной на опоре		1. Трещину обработать и заварить. 2. Толщину накладок t_n принять $0,6t_c$ 3. Катет неогovorенных швов ремонта не более $0,5t_n$ 4. При незначительных дефектах допускается производить ремонт по узлам Р4...Р3
	Р5 Р6	Трещины в зонах перелома нижнего пояса		1. Трещину обработать и заварить 2. Толщину накладок t_n принять $0,8t_n$ 3. Длина шва $l_{ш}$ принимается из расчета по несущей способности нижнего пояса 4. $b_{н1} \geq \frac{0,65b_n \cdot t_n}{t_{н1}}$ 5. $t_{н2} \geq 0,6t_c$

1. 420.2.-27.3-05KM

Нач. отд. Рава
Н. контр. Максумов
Инж.пр. Зекцер
Зав. гр. Сиволобова
Проверил Гаджиев
Исполнил Храброва

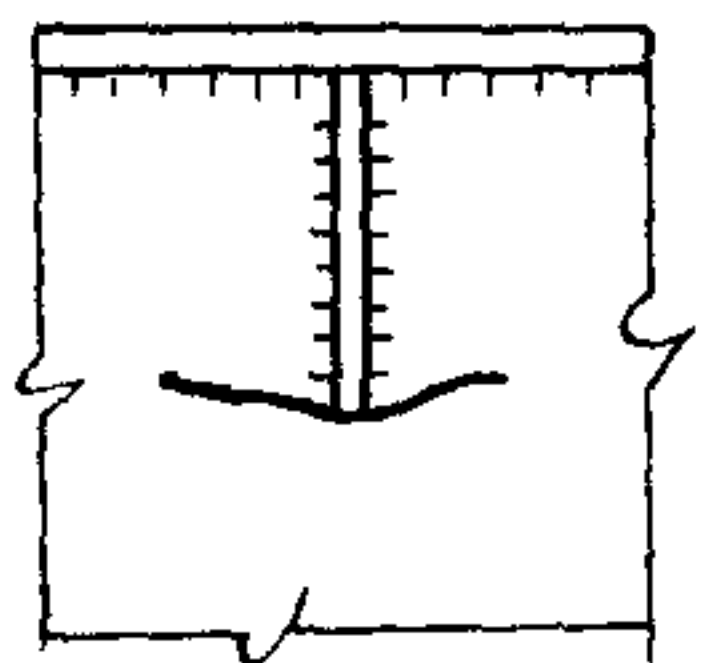
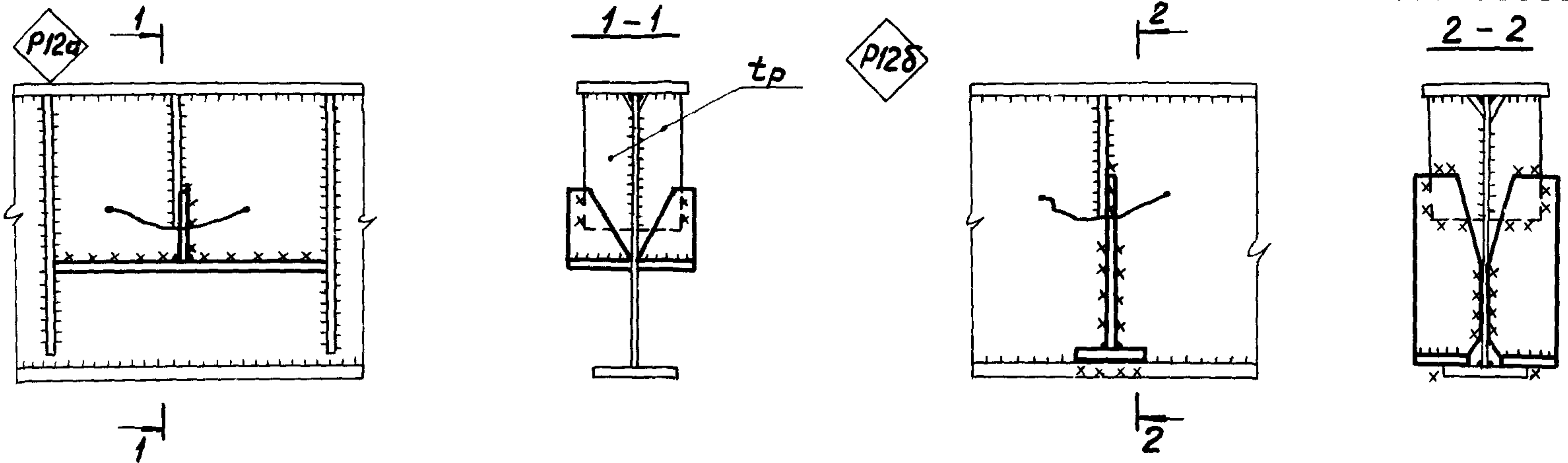
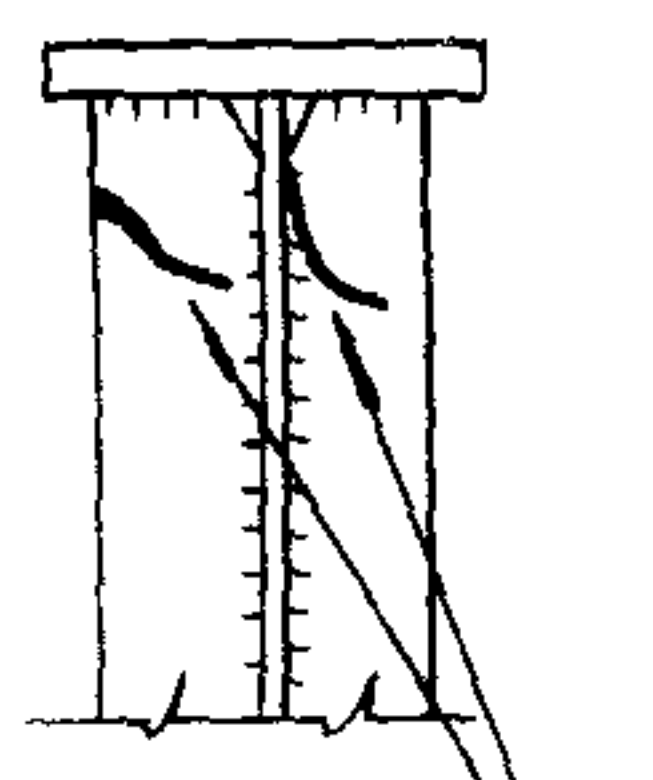
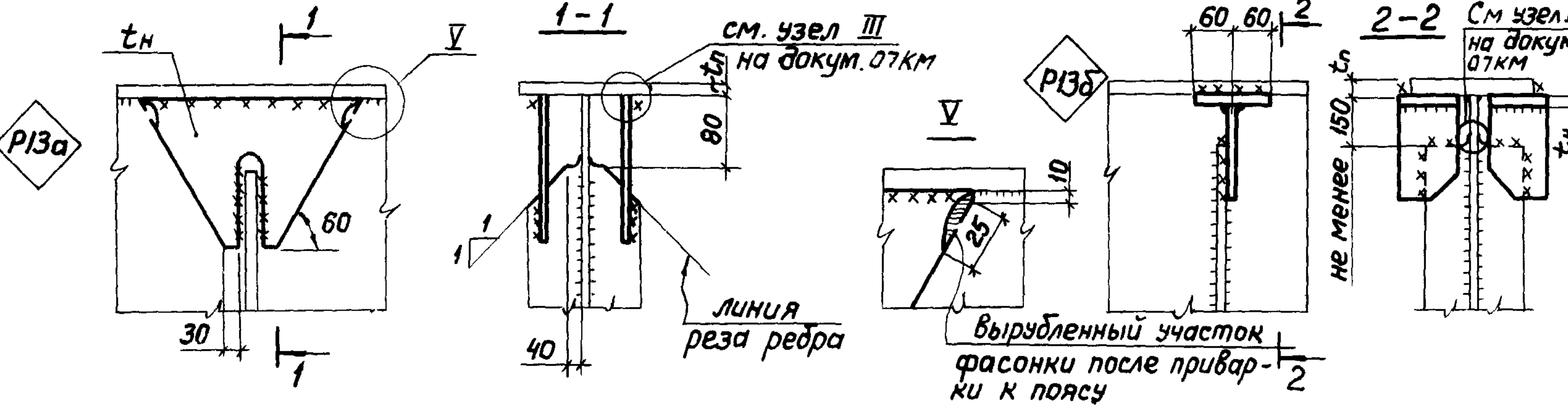
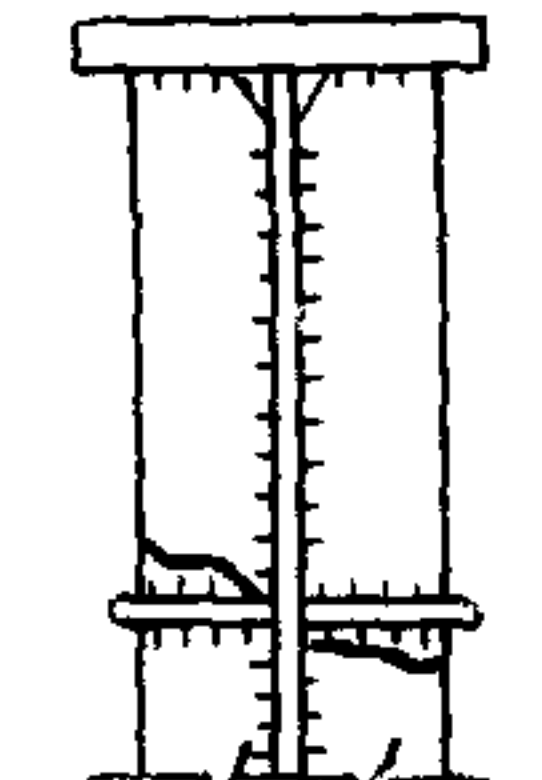
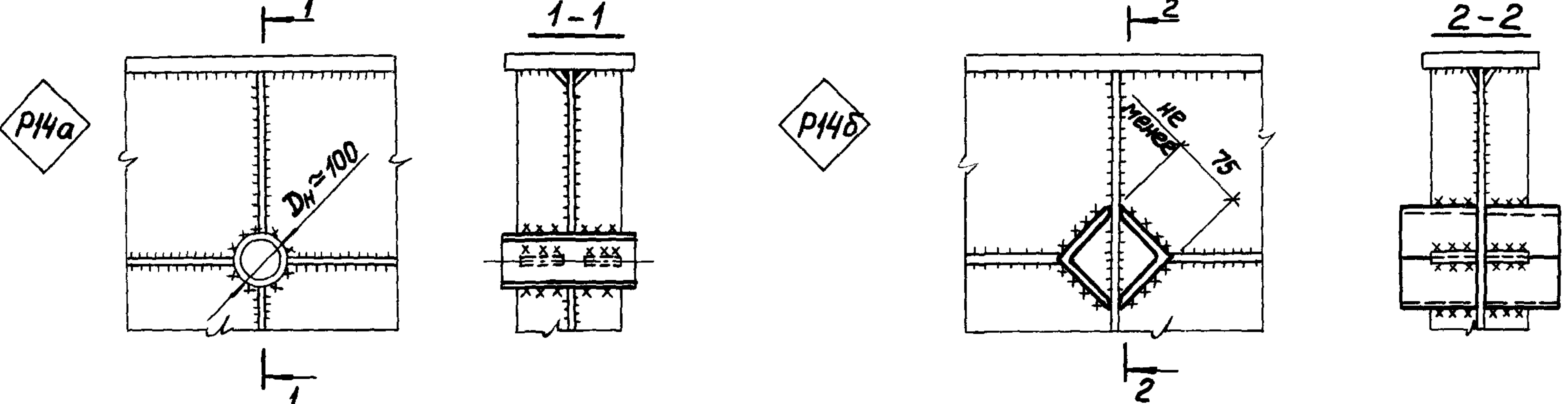
Усиление стальных конструкций
Подкрановые балки

Стадия Р Лист 1 Листов 1

Узлы ремонта Р4...Р6

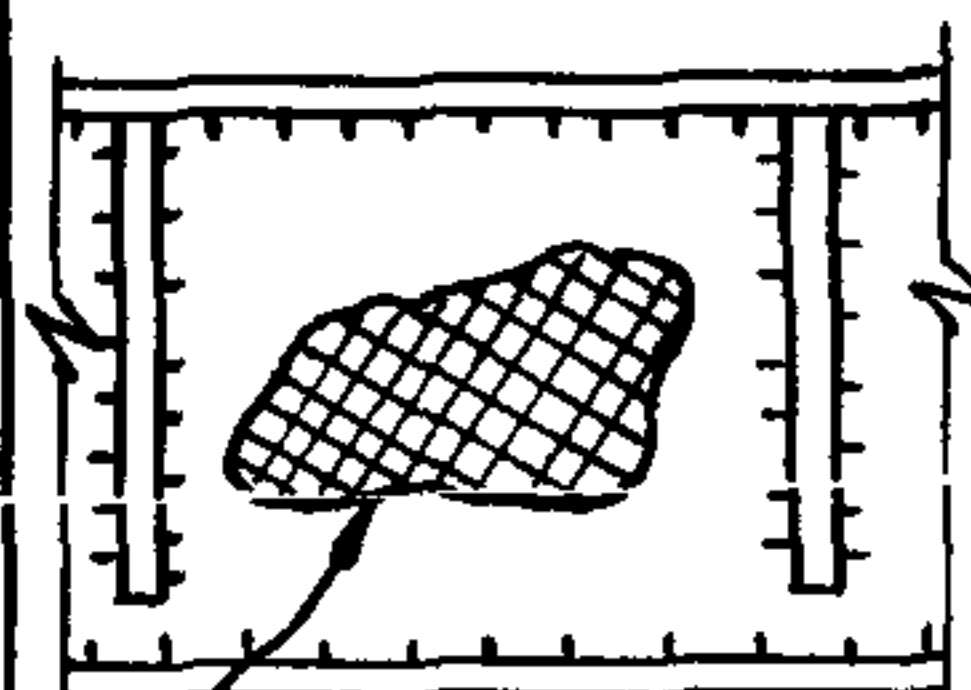
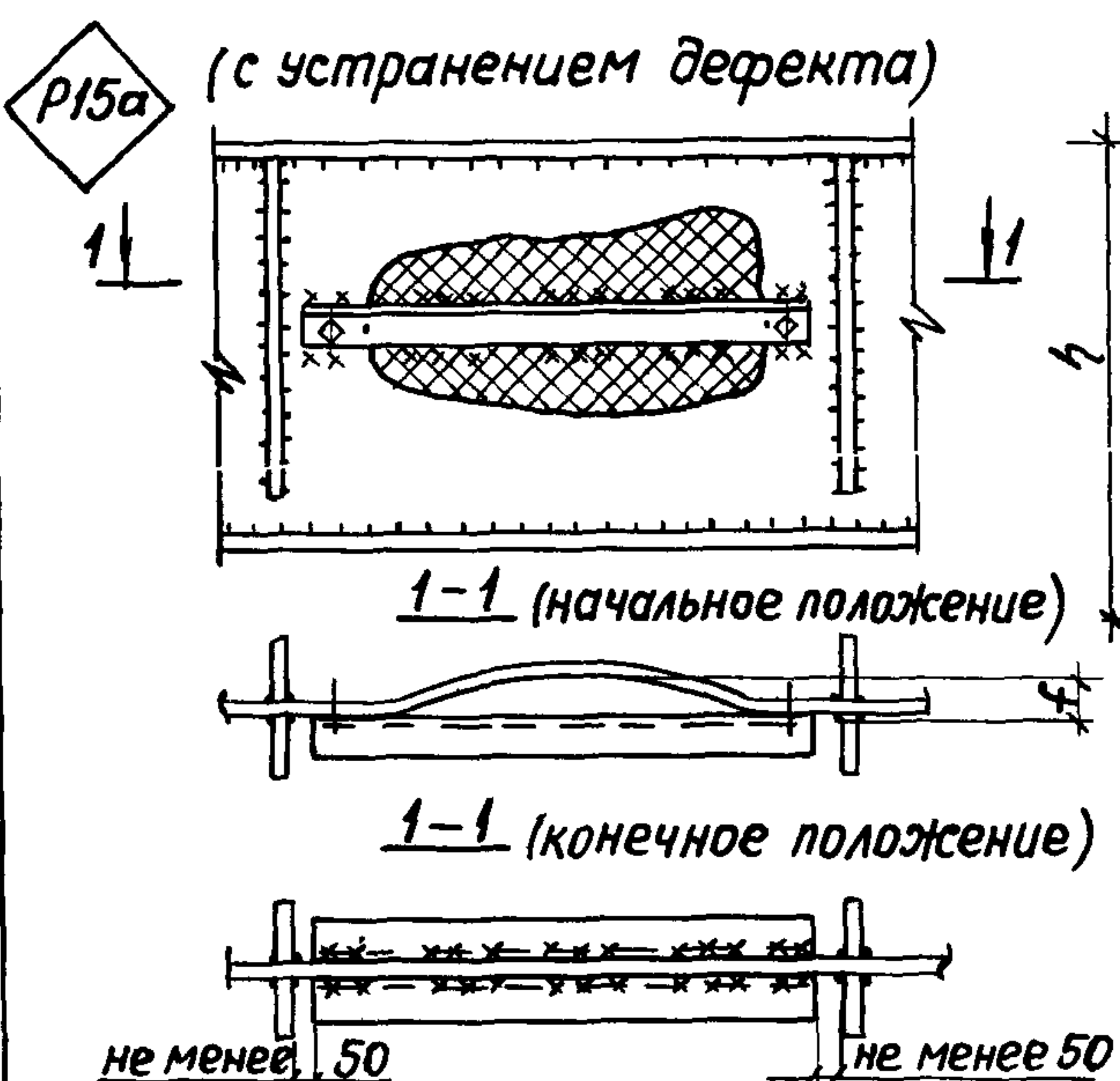
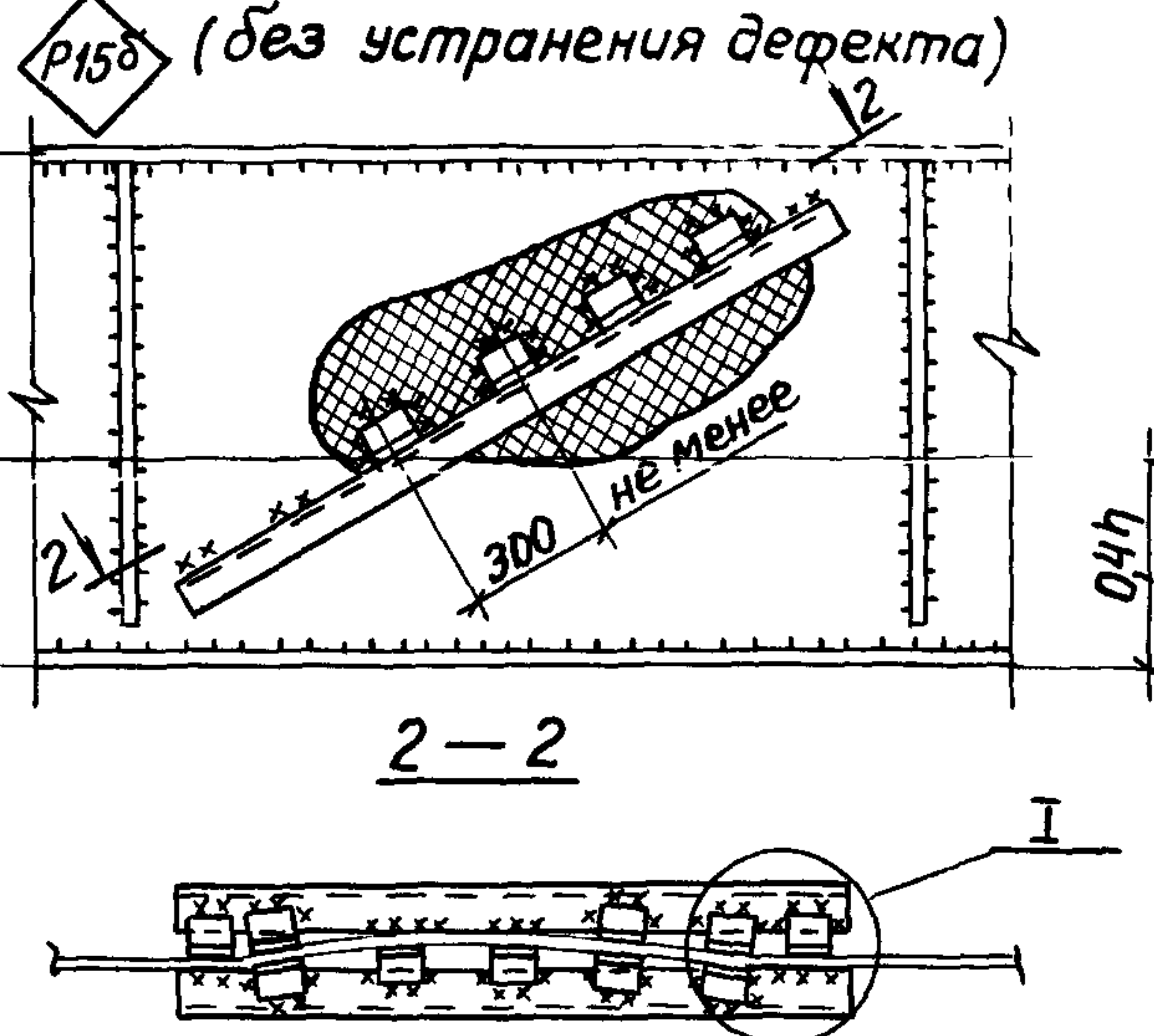
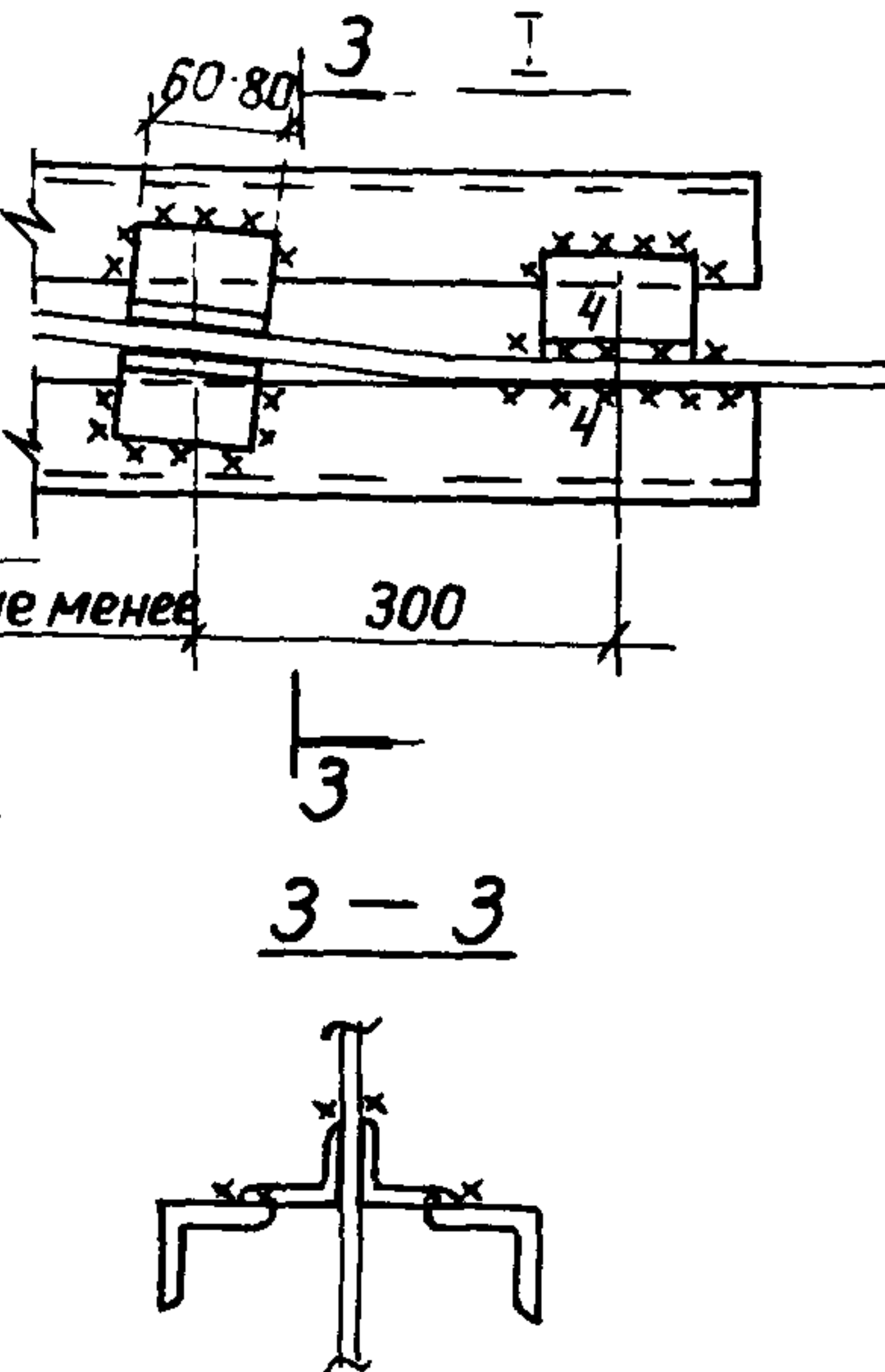
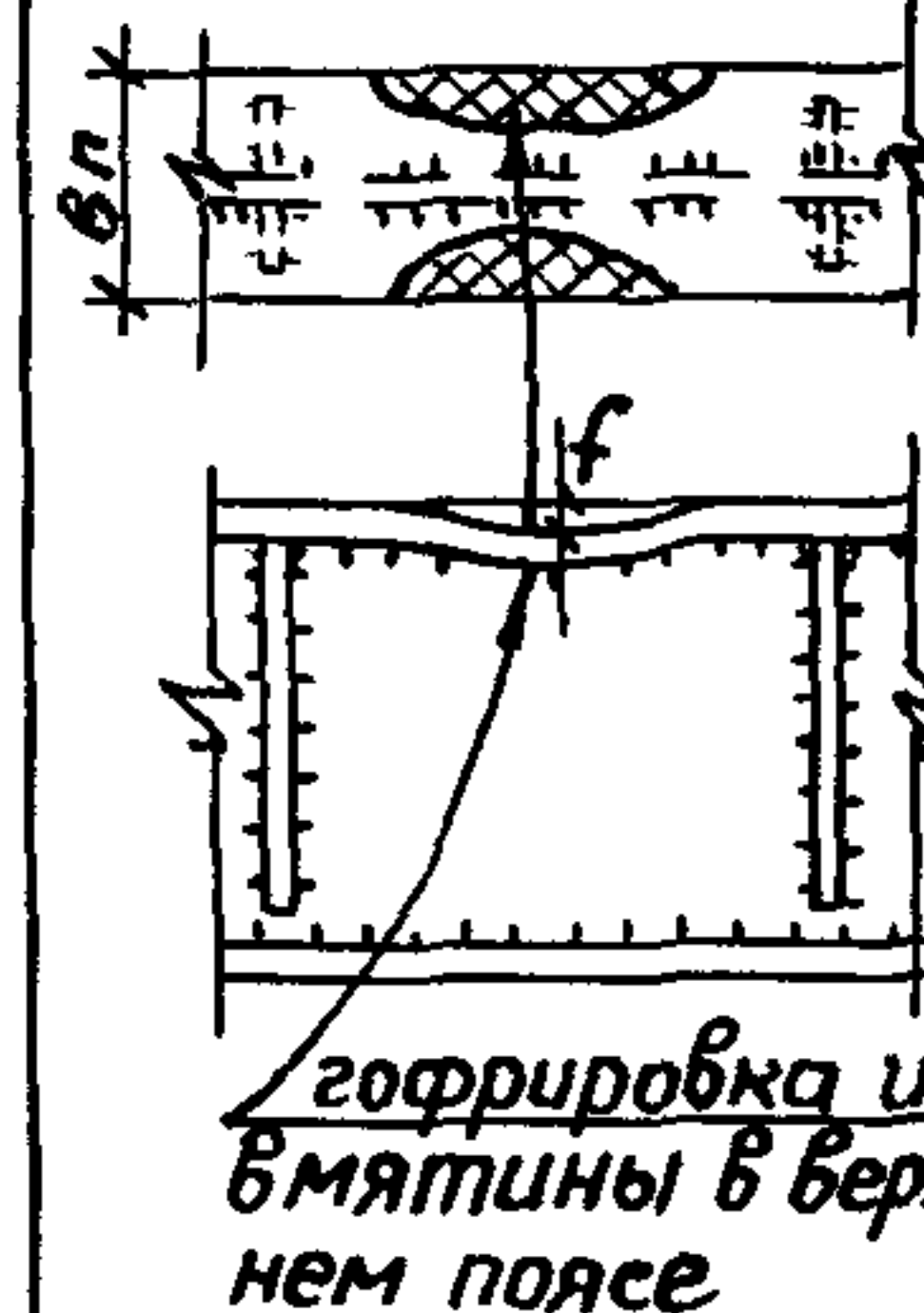
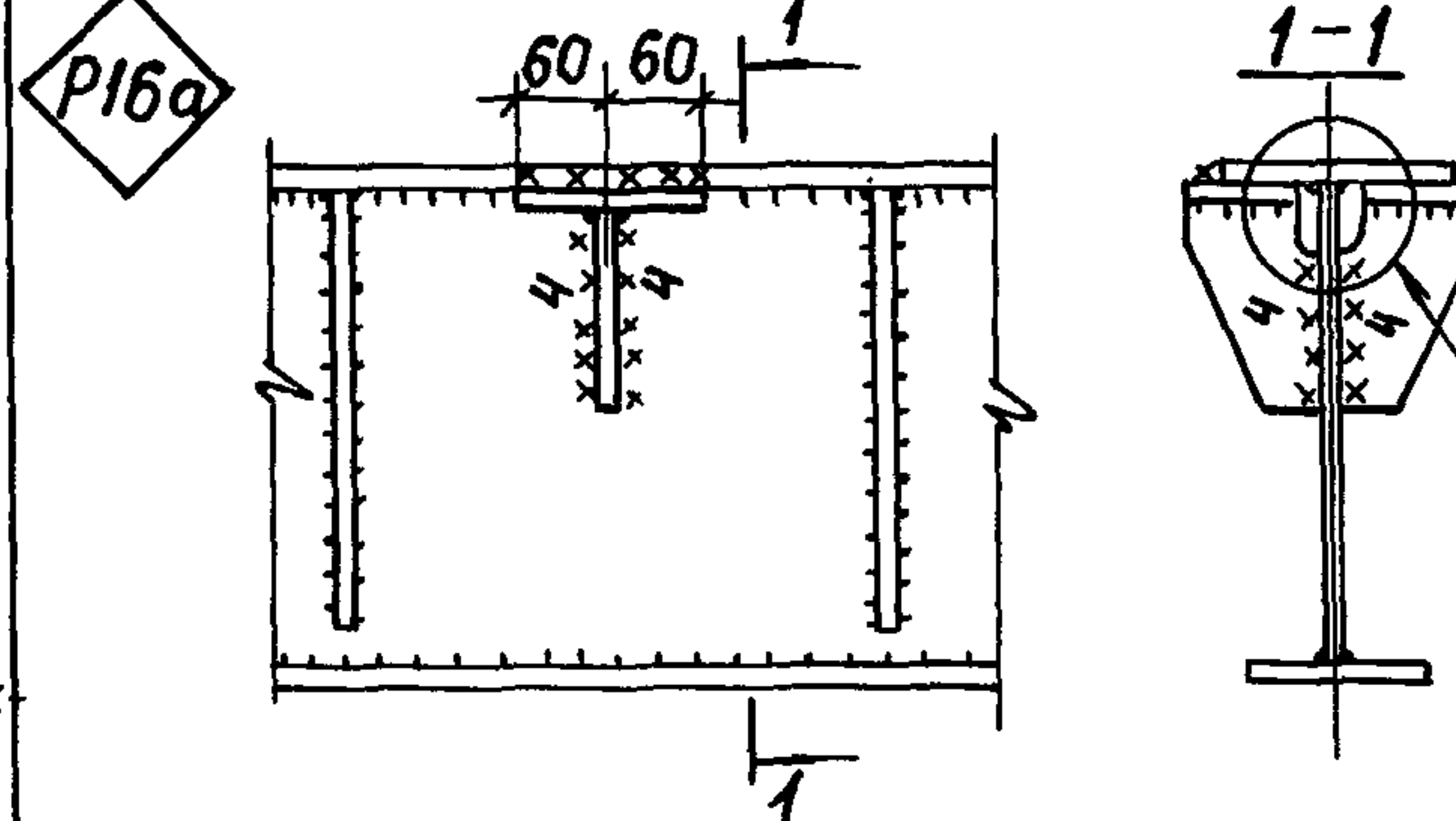
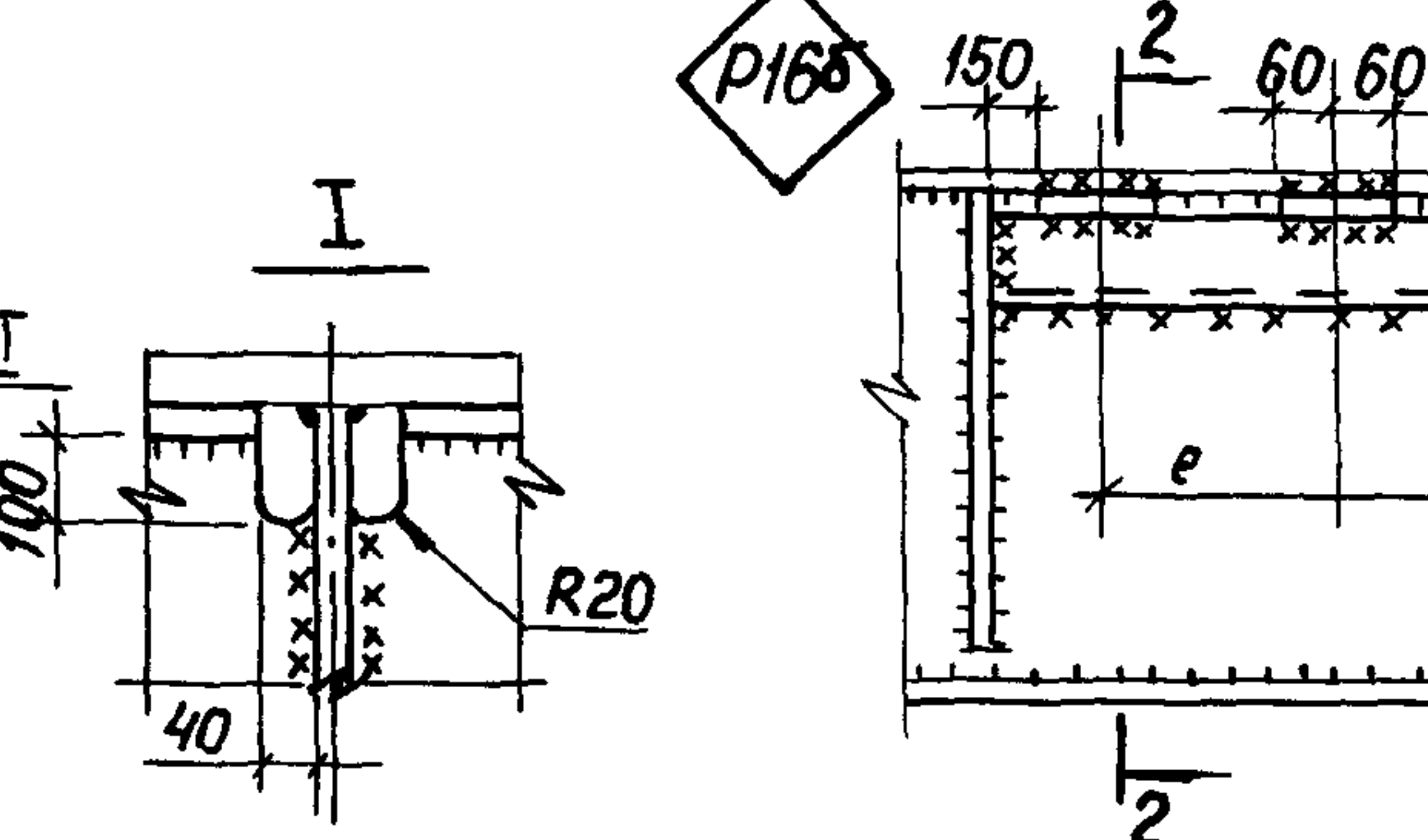
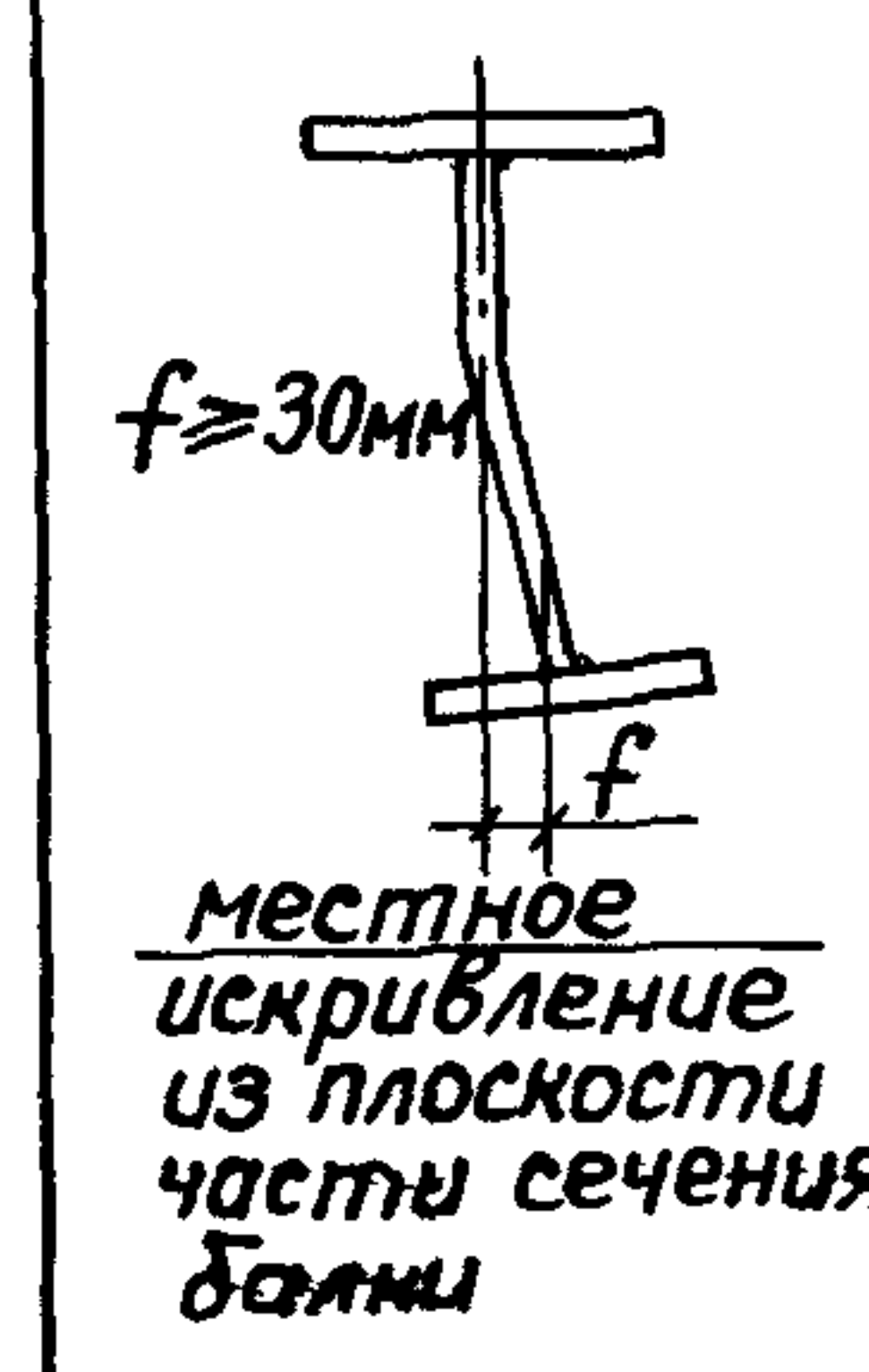
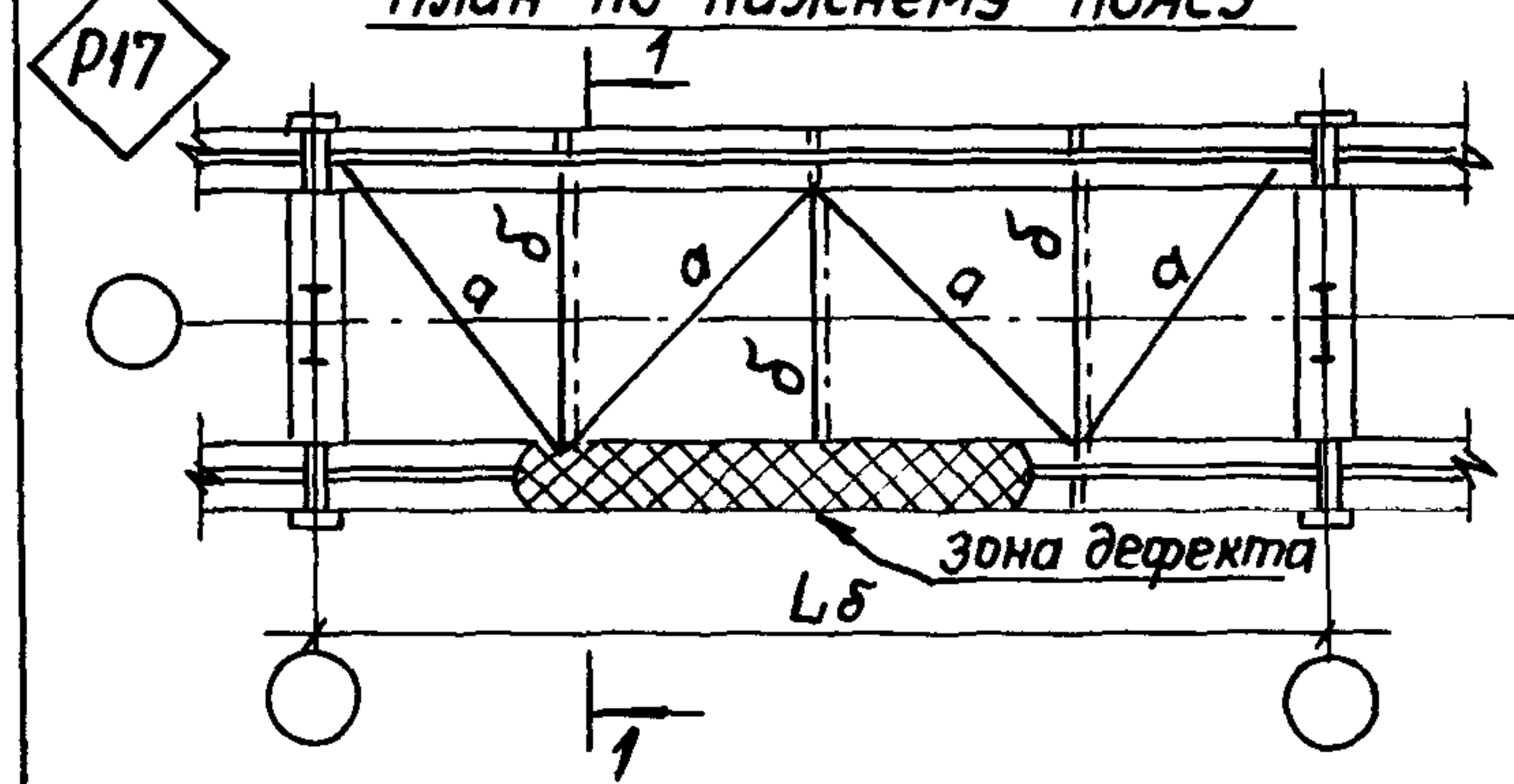
ГПИ Ленпроект-стальконструкция

1	2	3	4	5																																	
Трещины в пролете сварных подкрановых балок	Р9	Одиночная трещина в стенке в зоне верхнего поясного шва между ребрами жесткости		1. Произвести предварительную обработку и заварку трещины. 2. Размеры ламелей устанавливаются расчетом, но не должны быть менее: $t - 0,6t_n$; $b_n - 190 \text{ мм}$ 3. Усиление по узлу 9 применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки.																																	
Трещины в местах установки ребер жесткости	Р10	Трещина в месте приварки ребра жесткости к верхнему поясу		Толщина ребра усиления и уголка не менее $1,2t_p$																																	
	Р11	Трещины в зоне верхнего поясного шва в месте установки ребра жесткости		1. Трещину обработать и заварить. 2. Толщину накладок t_n принять $0,6t_n$, но не менее 10 мм																																	
			<table><tr><td>Нач. отд.</td><td>Раша</td><td></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Максумов</td><td></td></tr><tr><td>Гл. инж. пр.</td><td>Зекцер</td><td></td></tr><tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиволодова</td><td></td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Гаджиев</td><td></td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Храброва</td><td></td></tr></table>	Нач. отд.	Раша		Н. контр.	Максумов		Гл. инж. пр.	Зекцер		Зав. гр.	Сиволодова		Проверил	Гаджиев		Исполнил	Храброва		1. 420.2-27.3-07KM <table><tr><td colspan="2">Усиление стальных конструкций</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2">Подкрановые балки</td><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td colspan="2">Узлы ремонта Р9... Р11</td><td colspan="3">ГПИ Ленпроект-стальконструкция</td></tr></table>	Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист	Листов	Подкрановые балки		Р		1	Узлы ремонта Р9... Р11		ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Нач. отд.	Раша																																				
Н. контр.	Максумов																																				
Гл. инж. пр.	Зекцер																																				
Зав. гр.	Сиволодова																																				
Проверил	Гаджиев																																				
Исполнил	Храброва																																				
Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист	Листов																																	
Подкрановые балки		Р		1																																	
Узлы ремонта Р9... Р11		ГПИ Ленпроект-стальконструкция																																			

1	2	3	4	5
Трещины в местах установки ребер жесткости	P12	Трещина в стенке под коротким ребром жесткости 		1. Произвести предварительно обработку и заварку трещины. 2. Толщина ребер усиления не менее $1,2 t_p$. 3. Ширина ребер усиления не более $10 t_p$.
	P13	 Поперечные трещины в ребрах жесткости		1. Толщину накладок t_n принять $0,6 t_n$ но не менее 10 мм. 2. Усиление по узлу 13а применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки
	P14	 Трещины в сопряжении вертикальных и горизонтальных ребер жесткости		

1. 420.2-27.3-08KM				
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки	Р
Гл. инж. пр.	Зекцер			Лист
Зав. гр.	Сиволодова		Узлы ремонта	Листов
Проверил	Гаджиев		P12 ... P14	1
Исполнил	Храброва			ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Дефекты геометрической формы сварных подкрановых балок

1	2	3	4	5
Дефекты геометрической формы сварных подкрановых балок	P15	 выпучивание стенки (местный изгиб стенки) $f \geq 0,01 h_{cm}$ и не более 15мм	P15a (с устранением дефекта)  1-1 (начальное положение) 1-1 (конечное положение) не менее 50 P15б (без устранения дефекта)  2-2 не менее 300	 3-3 не менее 300 1. Выпучивание стенки устраняется с помощью монтажных приспособлений и подогрева до $t \leq 750^\circ C$. 2. Приварку дополнительных ребер допускается производить прерывистыми швами 4-100/400. 3. Для балок под краны тяжелого и весьма тяжелого режима работы ребра рекомендуются крепить на болтах.
	P16	 гофрировка и вмятины в верхнем поясе	P16a  1-1 не менее 100 P16б  2-2 не менее 150	1. Вмятины Δ более 10 мм устранять путем правки с подогревом до температуры не выше $750^\circ C$.
	P17	 $f \geq 30mm$ местное искривление из плоскости части сечения балки	P17 План по нижнему поясу  зона дефекта $L\delta$ 1-1 дефектная балка	Элементы подкрепления: а - одиночный уголок с гибкостью ≤ 120 б - парные уголки таврового сечения с гибкостью ≤ 80 см. узлы М10, М11 на докум. 40КМ 1. Предварительно устранить искривление балки f с помощью монтажных приспособлений.

Нач. отд. Рава

1. 420.2-27.3-09KM

1. 420.2-27.3-09KM		
Нач. отд.	Раша	
Н. конт.	Максумов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сивилова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия Лист Листов
Узлы ремонта P15... P17		Р 1
		ГПИ Ленпроект-стальконструкция

1	2	3	4	5																																				
Дефекты опорных прикреплений сварных подкрановых балок в узле нижнего пояса	P18	Регулярное ослабление болтовых соединений балок между собой и балок с колоннами		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы 2. Болты не устанавливать																																				
	P19	 неравномерный зазор между балками на опоре		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы. 2. Под головки болтов и гайки установить низко-модульные прокладки или пружинные шайбы без натяжен. болтов																																				
	P20	 регулярное ослабление болтов и появление трещин в результате частичного заземления		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы 2. Под головки болтов и гайки установить низко-модульные прокладки или пружинные шайбы без натяжения болтов																																				
			<table><tr><td>Нач. отд</td><td>Рава</td><td></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Максумов</td><td></td></tr><tr><td>Гл. инж. пр.</td><td>Зенцер</td><td></td></tr><tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиволодова</td><td></td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Гаджиев</td><td></td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Храброва</td><td></td></tr></table>	Нач. отд	Рава		Н. контр.	Максумов		Гл. инж. пр.	Зенцер		Зав. гр.	Сиволодова		Проверил	Гаджиев		Исполнил	Храброва		<table><tr><td colspan="3">1. 420.2-27.3-10KM</td></tr><tr><td>Усиление стальных конструкций</td><td>Подкрановые балки</td><td>Стадия</td></tr><tr><td>Узлы ремонта</td><td>P18 ... P20</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Листов</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td colspan="3">ГПИ Ленпроект-стальконструкция</td></tr></table>	1. 420.2-27.3-10KM			Усиление стальных конструкций	Подкрановые балки	Стадия	Узлы ремонта	P18 ... P20	Лист			Листов			1	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Нач. отд	Рава																																							
Н. контр.	Максумов																																							
Гл. инж. пр.	Зенцер																																							
Зав. гр.	Сиволодова																																							
Проверил	Гаджиев																																							
Исполнил	Храброва																																							
1. 420.2-27.3-10KM																																								
Усиление стальных конструкций	Подкрановые балки	Стадия																																						
Узлы ремонта	P18 ... P20	Лист																																						
		Листов																																						
		1																																						
ГПИ Ленпроект-стальконструкция																																								

Дефекты опорных прикреплений в уровне верхнего пояса	P22 (для опытного применения)	Различные дефекты в примыкании неразрезной балки к железобетонной колонне крайнего ряда	P22a P22b	5 - Односторонний шов с разделкой кромки на подкладке. - Низкомодульную прокладку из транспортной ленты установить с прижимом - Приварить после рихтовки балок и затяжки гаек на тяжах
Дефекты опорных прикреплений в уровне нижнего пояса	P21	Разрушение болтового крепления балок к колоннам	P21a P21b	- Односторонний шов с разделкой кромки - Анкерные элементы принимать по расчету на отрывающее усилие в балках.

1. 420.2-273-11KM		
Нач. отд.	Раши	М
Н. контр.	Максупов	З
Т. инж. пр.	Зекцер	М
Зав. гр.	Сиволобова	4
Проверил	Цветкова	У
Исполнил	Гаджиев	В
Усиление стальных конструкций		Стадия
Подкрановые балки		Р
Узлы ремонта		Лист
P21, P22		1
		Листов
		1
ГПИ Ленпроект-стальконструкция		

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

1	2	3	4	5
Дефекты опорных соединений в уровне верхнего пояса	P23	Различные дефекты в примыкании разрезных подкрановых балок к железобетонным колоннам		
	P24			
				1. Односторонний шов с разделкой кромки на подкладке. 2. Торцы прижимных планок фрезеровать. 3. Низкомодульную прокладку из транспортной ленты установить с прижимом.

Нач. отд. Раша
Н. контр. Максумов
Гл. инж. пр. Зекцер
бригадир Сиволобова
Проверил Гаджиев
Исполнил Момот

1.420.2-27.3-12KM

Усиление стальных конструкций,
Подкрановые балки

Узлы ремонта
P23, P24

Стадия Р

Лист 1

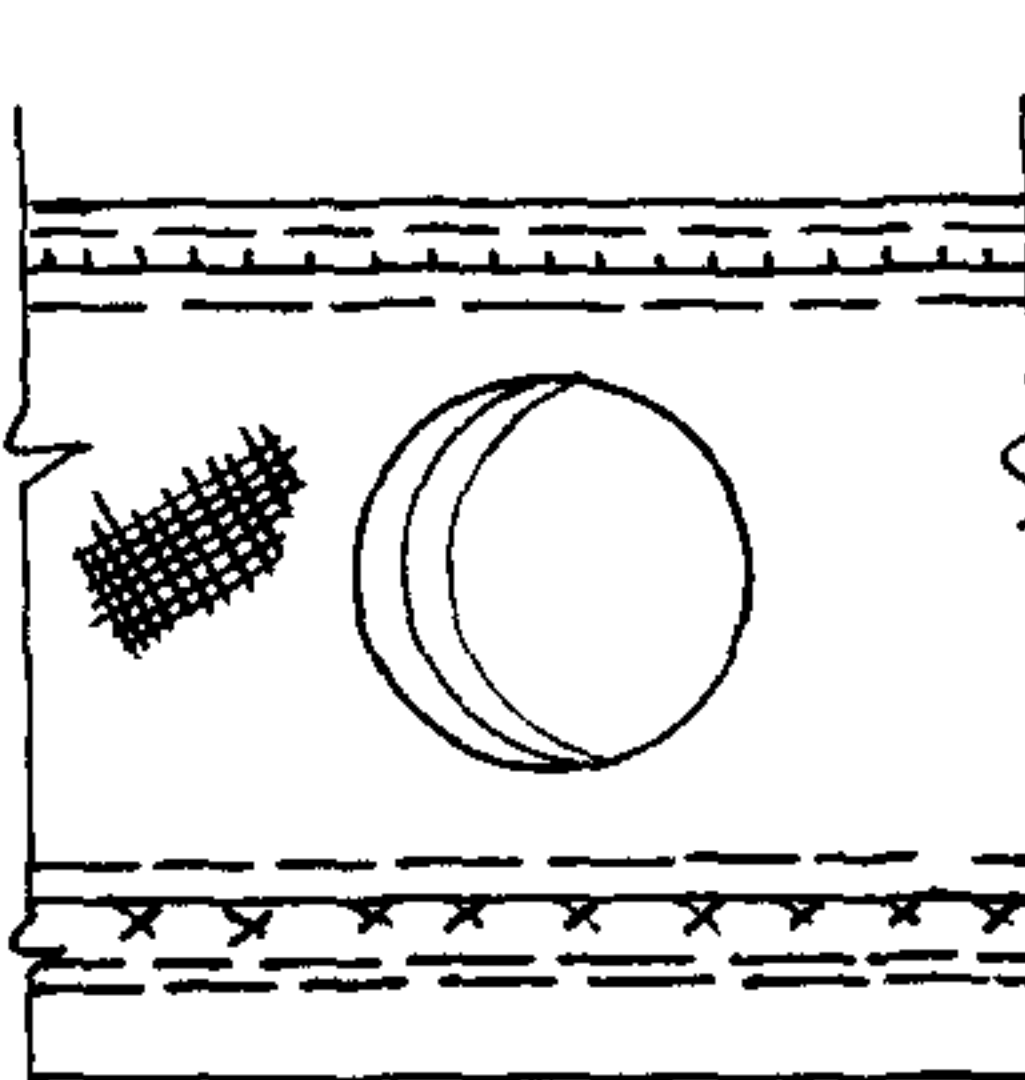
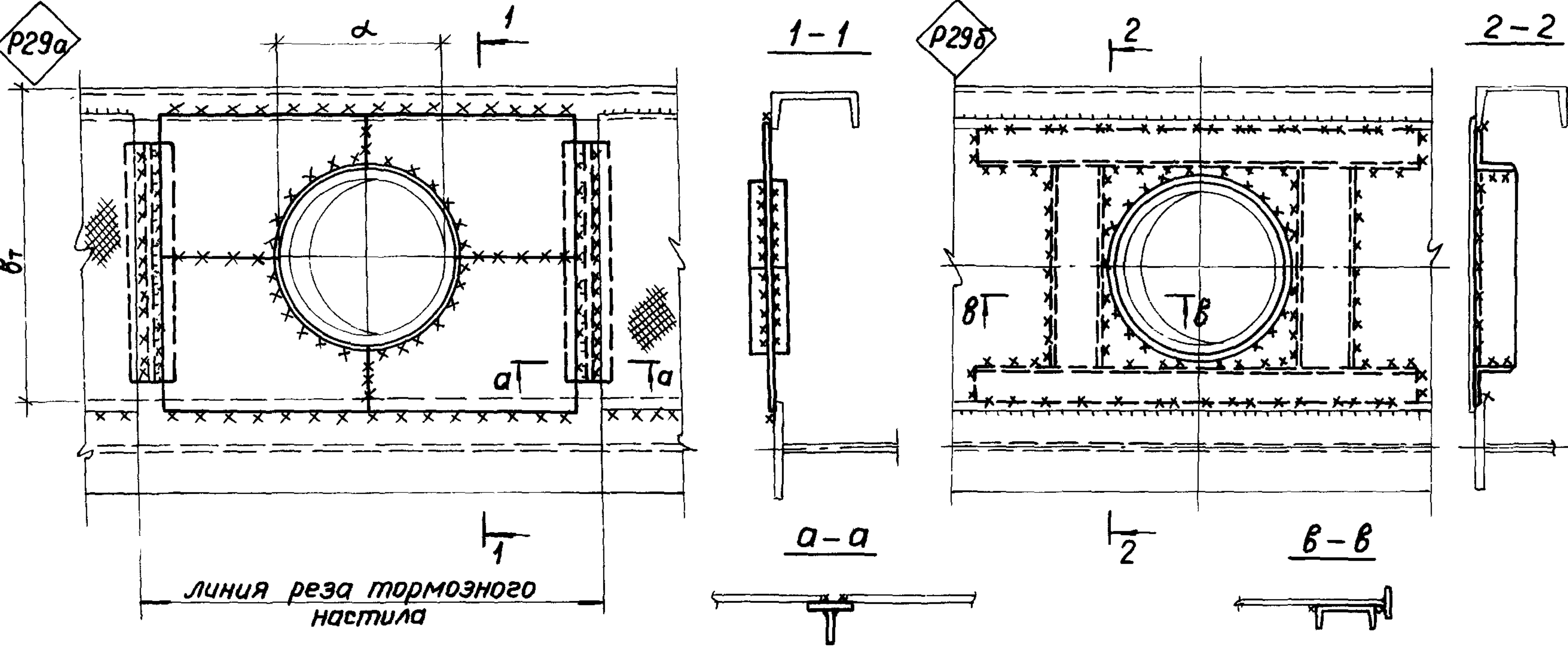
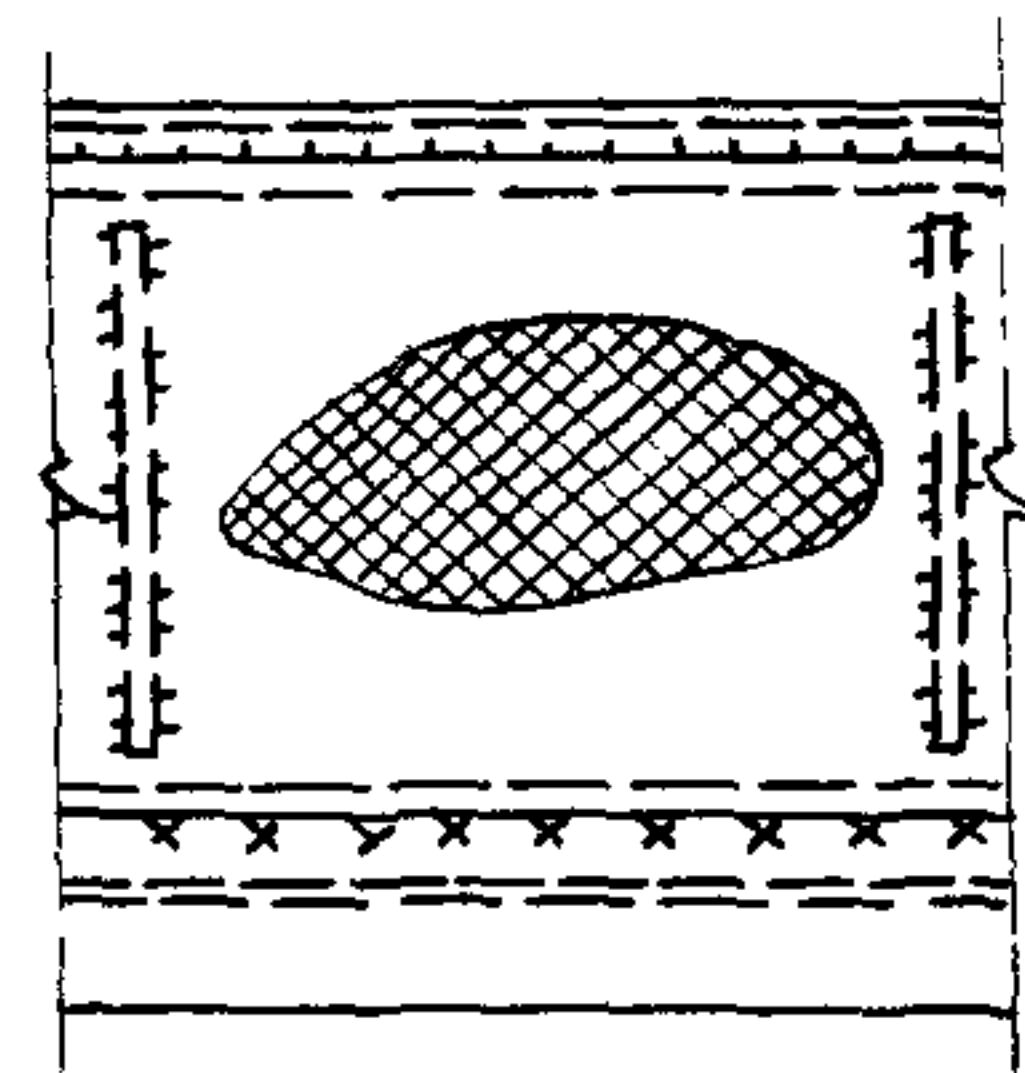
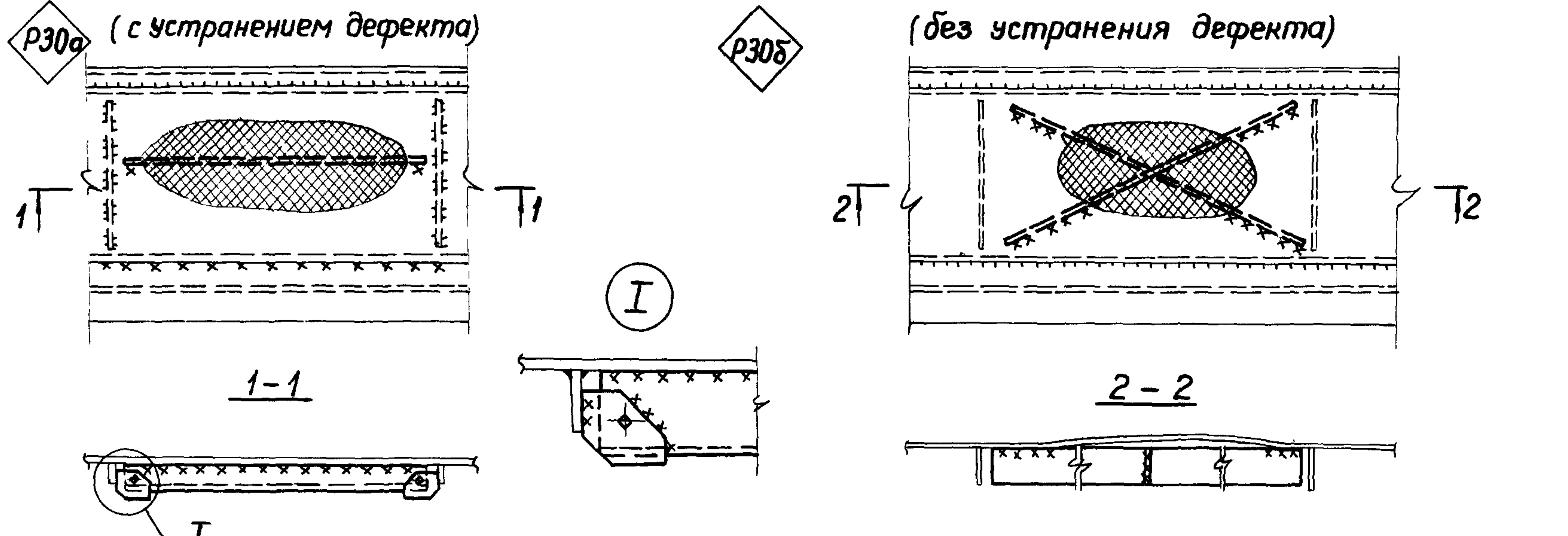
Листов 1

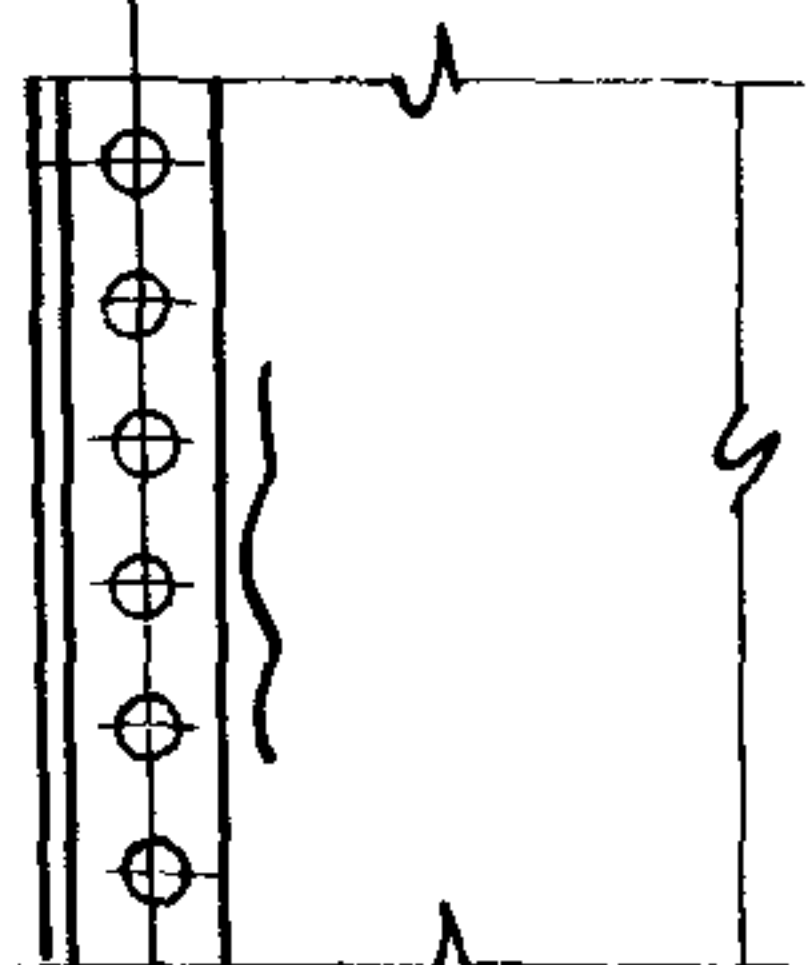
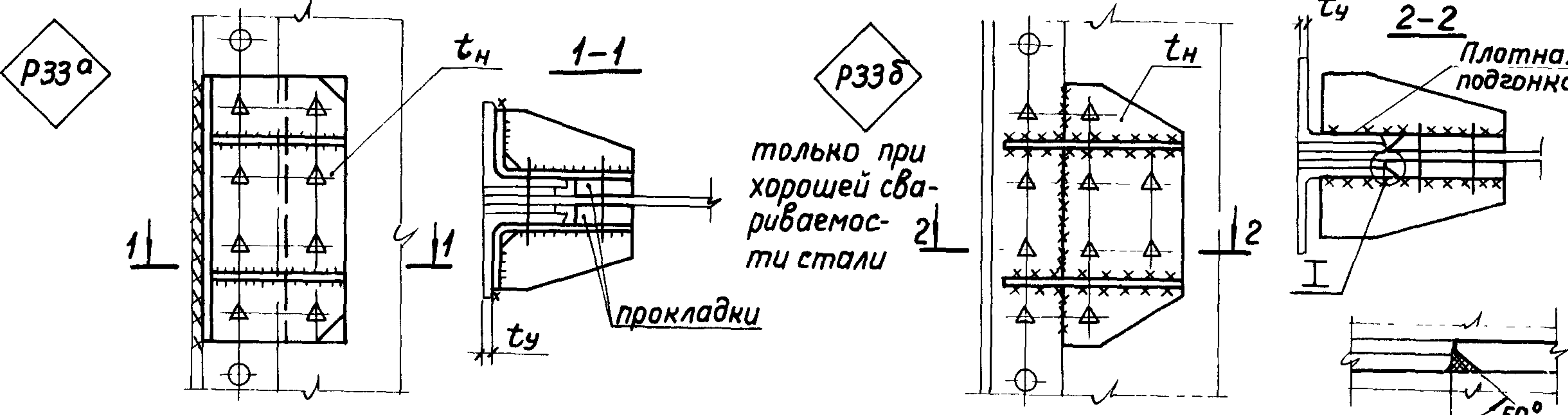
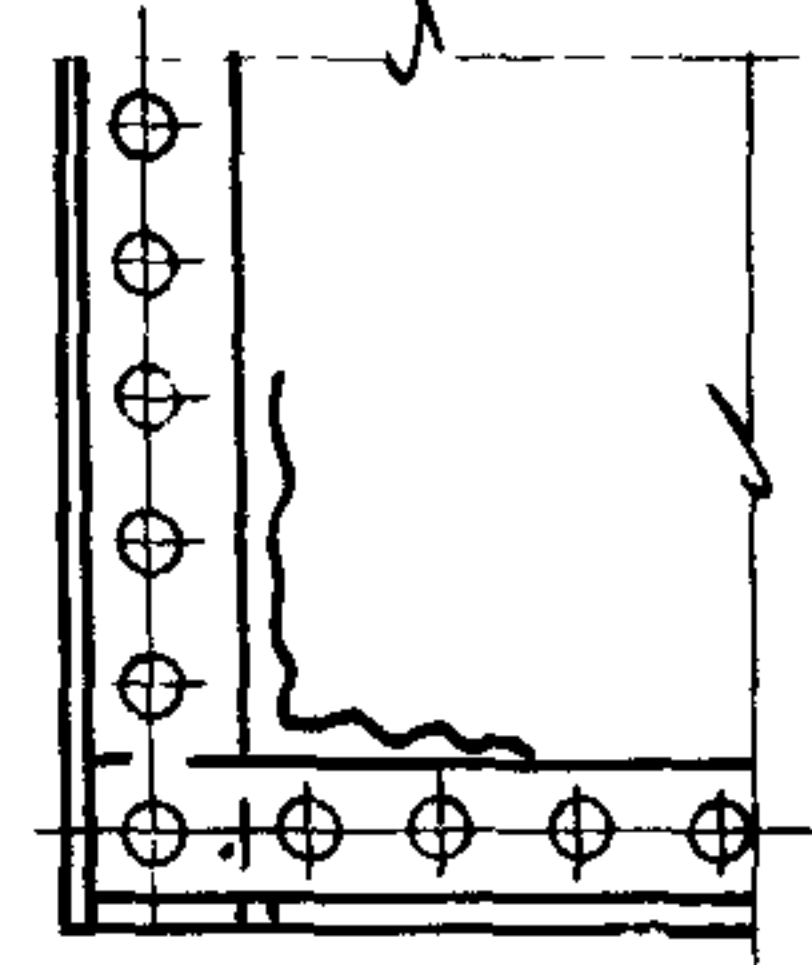
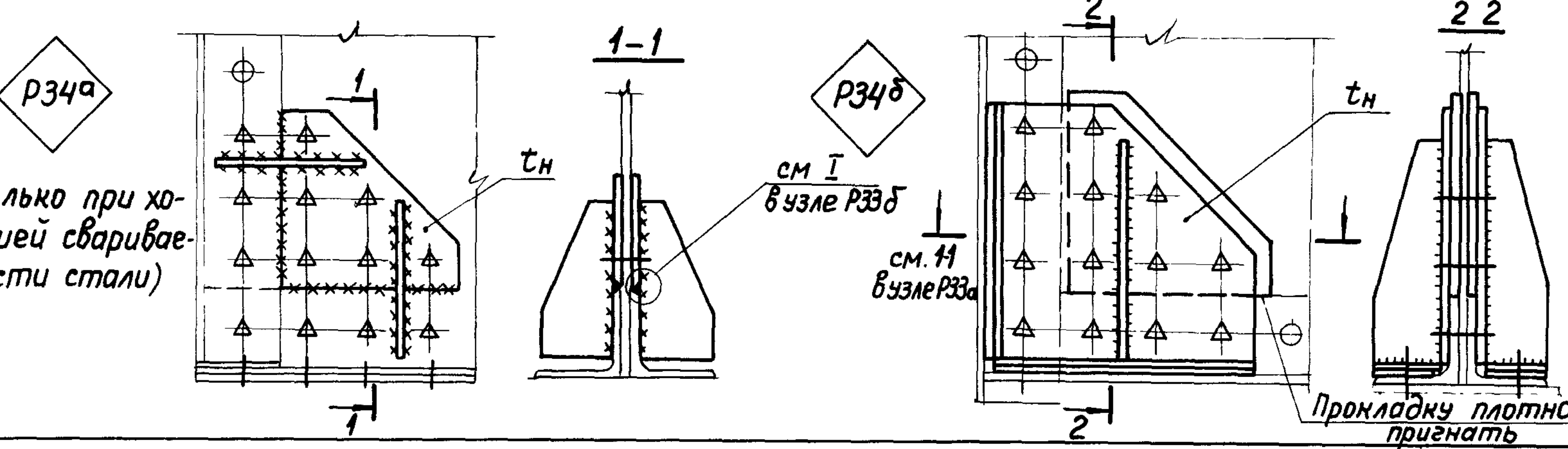
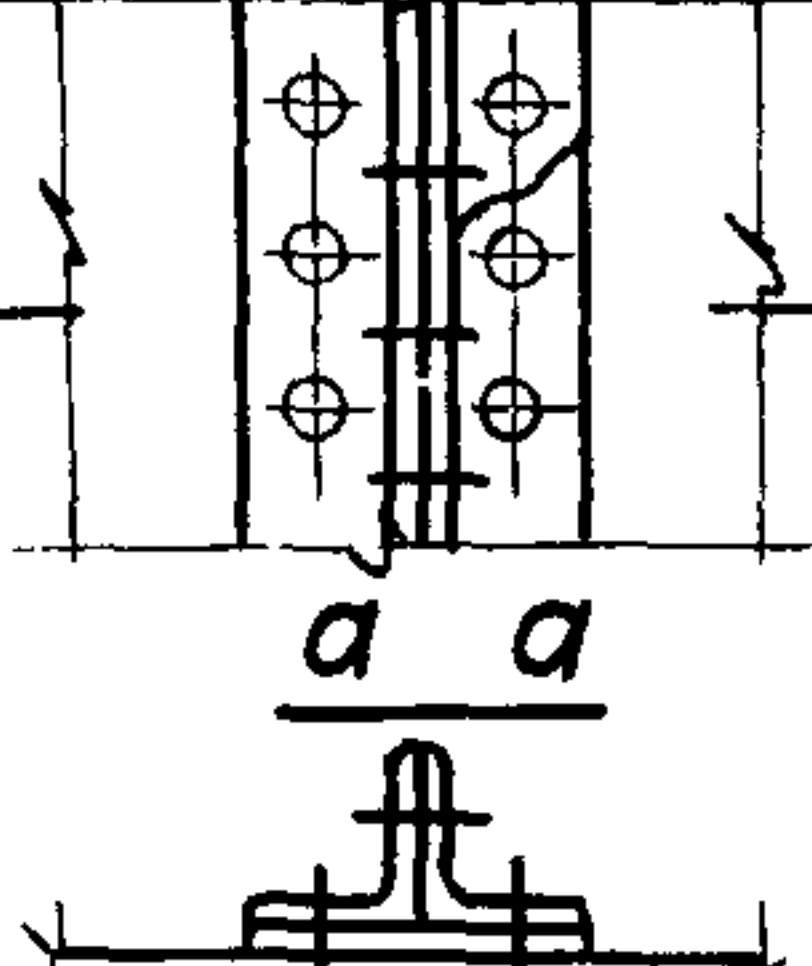
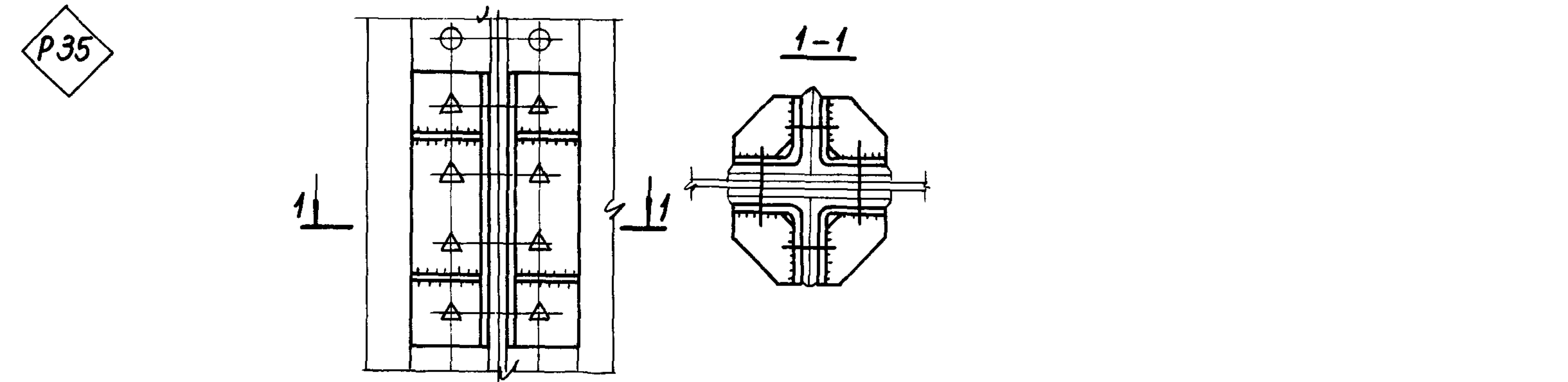
ГПИ Ленпроект-
стальконструкция

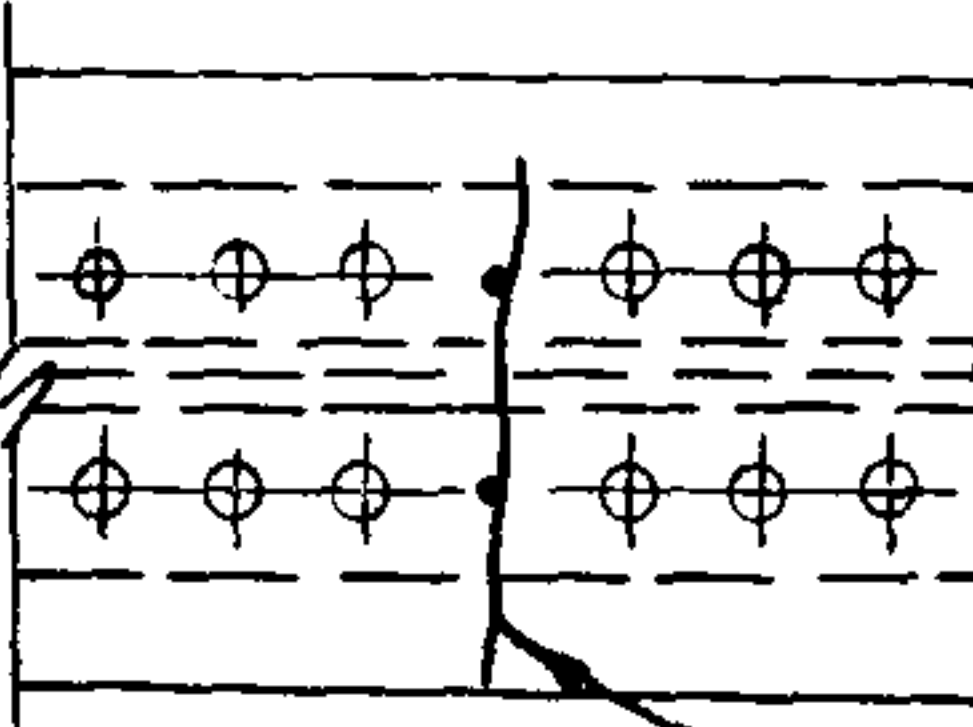
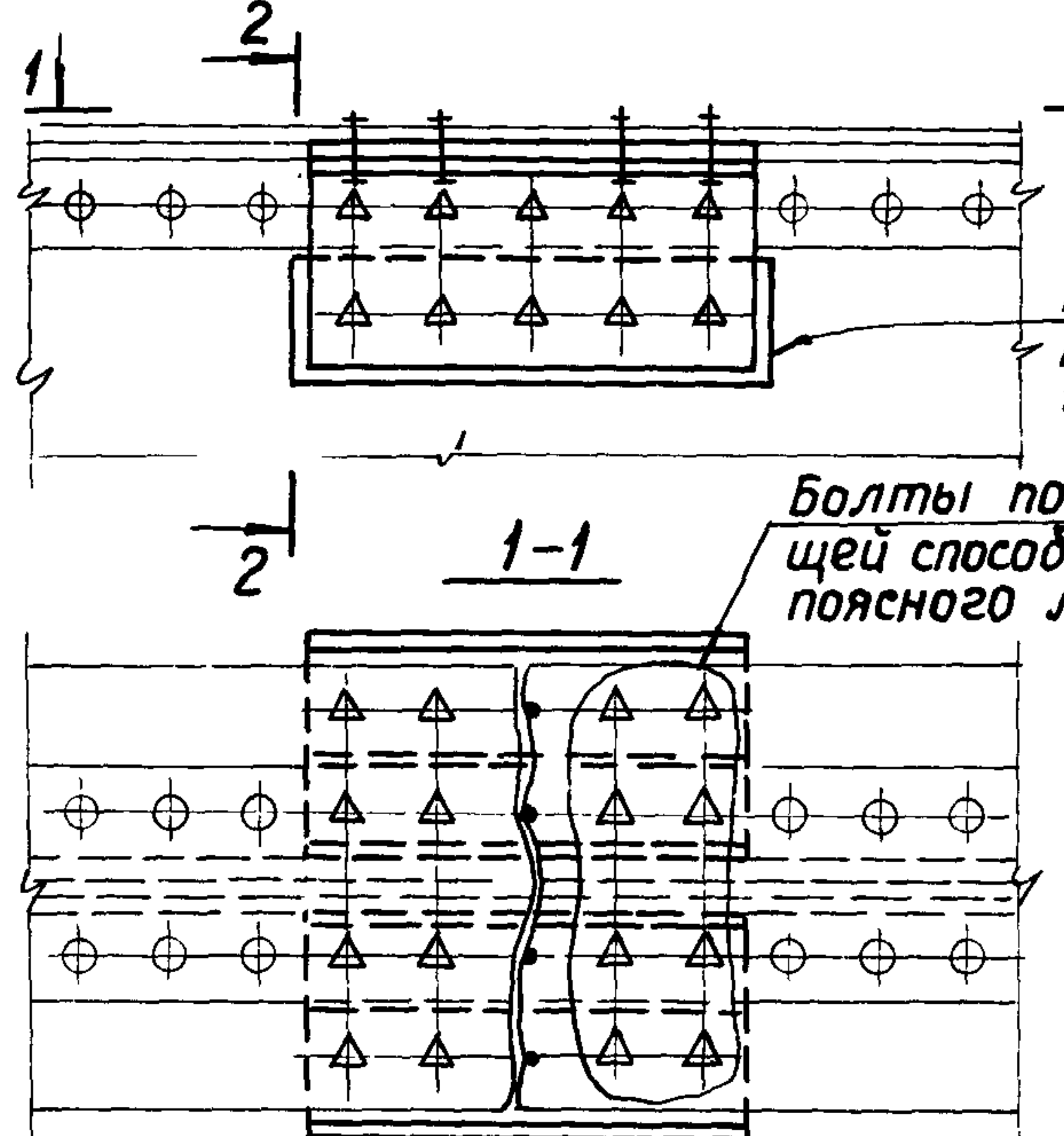
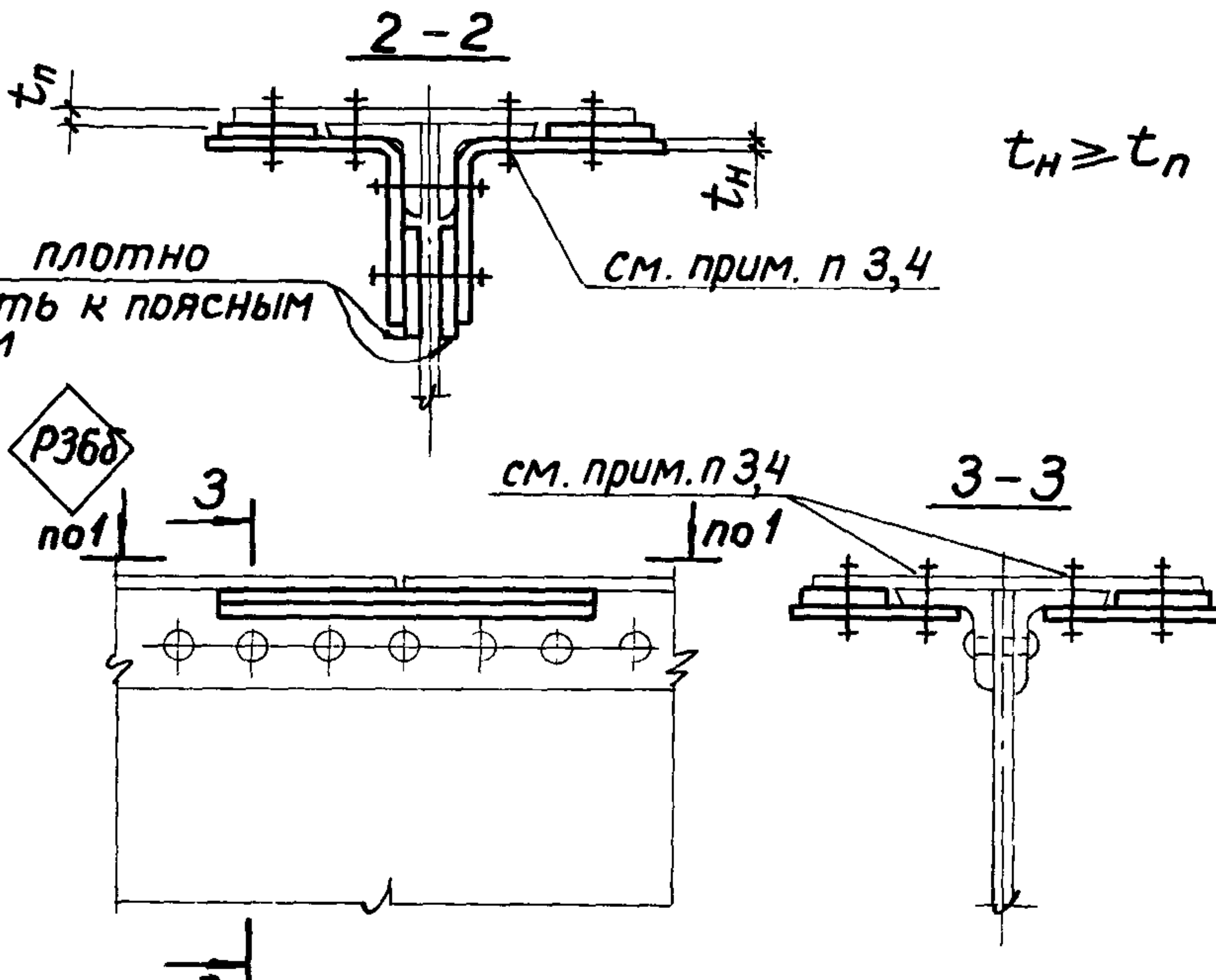
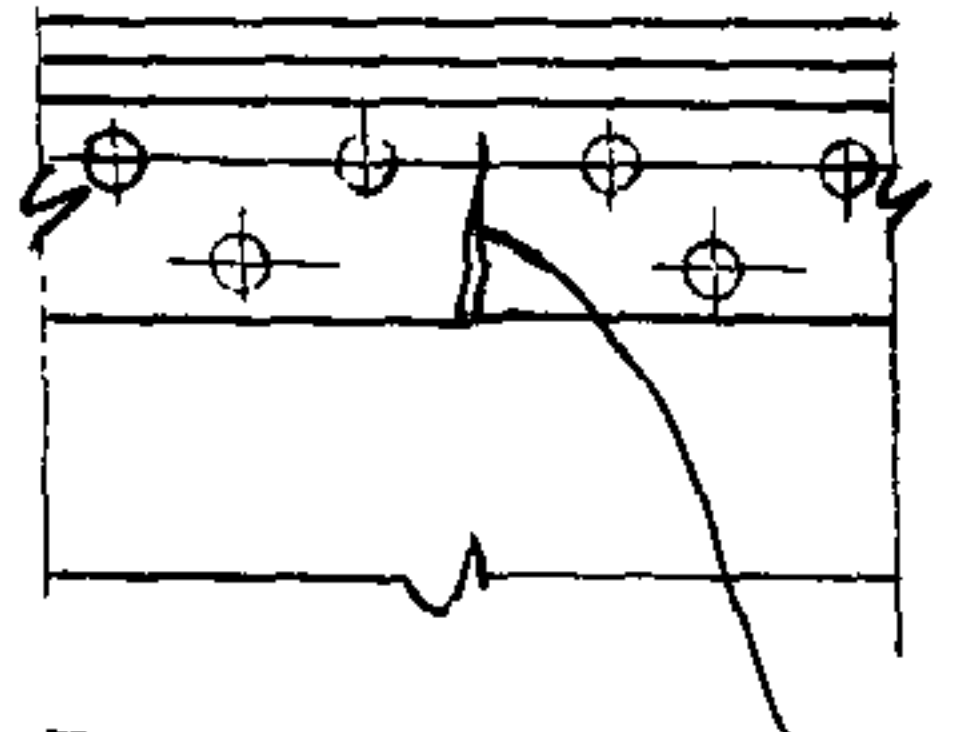
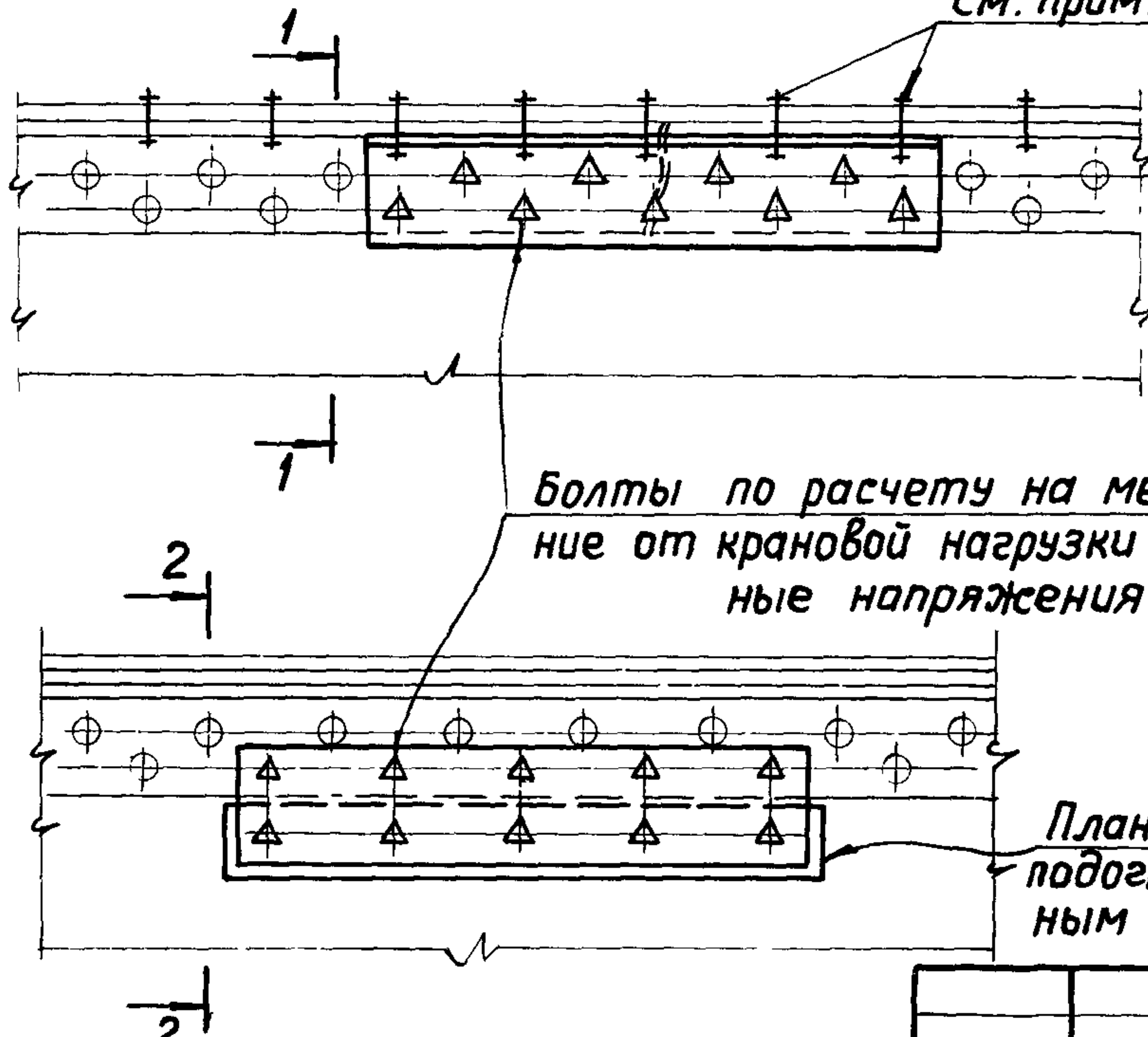
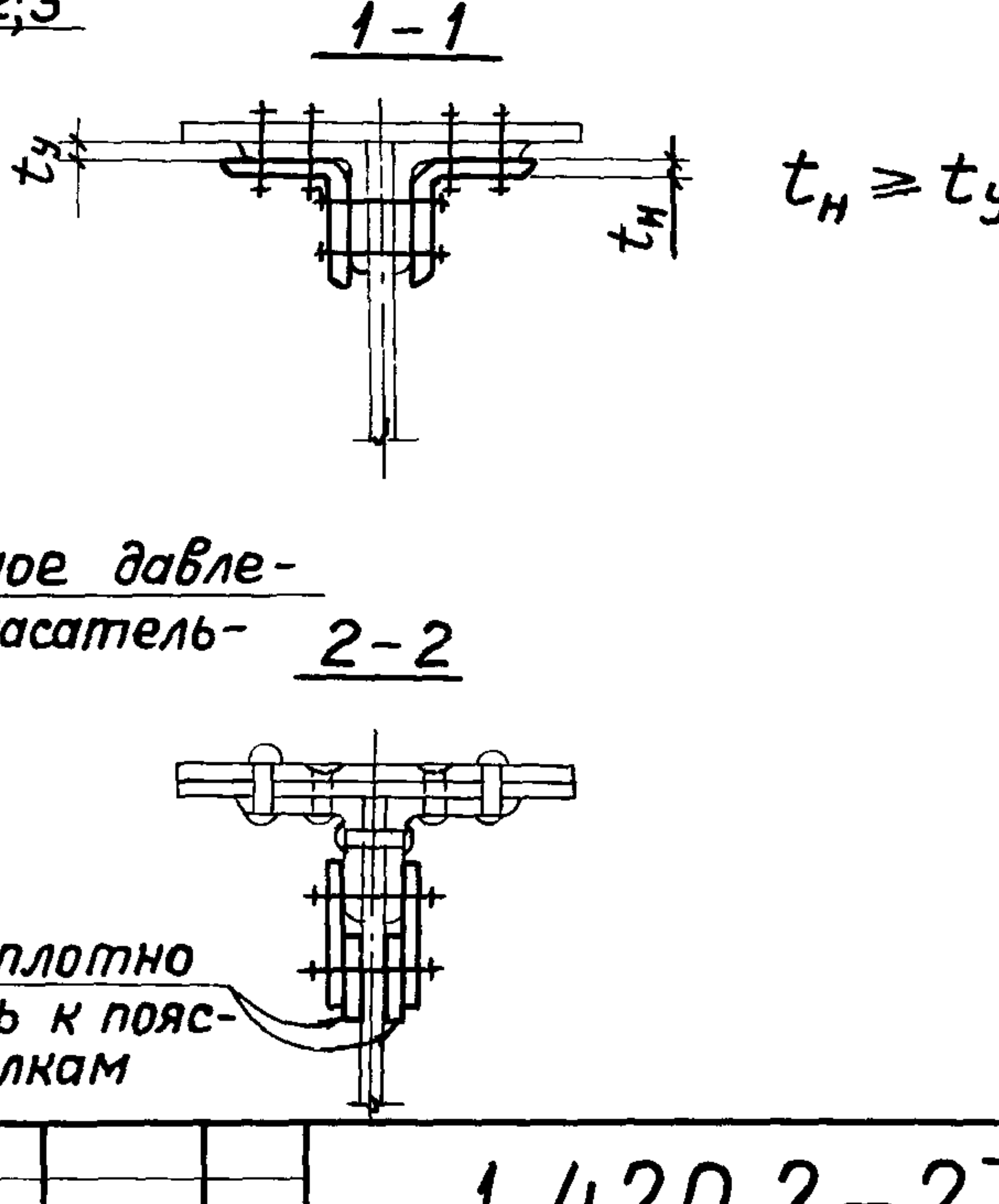
2416П-04 23

Формат А3

1	2	3	4	5																																															
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	P25	Разрушение сварных швов, крепления тормозной фермы к поясу балки		Старый шов в зоне трещины зачистить заподлицо с металлом и заварить																																															
	P26	Местные разрушения шва соединения тормозного настила с поясом балки и продольные трещины в настиле вблизи этого соединения		1. $t_y \leq t_n - 4\text{ мм}$ 2. Трещину в настиле предварительно обработать и заварить																																															
	P27																																																		
	P28	Трещины на концевых участках швов приварки ребер жесткости к тормозному настилу																																																	
<table><tr><td>Нач. отд</td><td>Раша</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">1. 420.2-27.3-13KM</td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Максумов</td><td></td><td></td><td></td><td>Усиление стальных конструкций</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Гл. инж. пр.</td><td>Зекцер</td><td></td><td></td><td></td><td>Подкрановые балки</td><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиволодова</td><td></td><td></td><td></td><td>Узлы ремонта</td><td colspan="3" rowspan="3">ГПИ Ленпроект стальконструкция</td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Гаджиев</td><td></td><td></td><td></td><td>P25 ... P28</td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Цветкова</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Нач. отд	Раша				1. 420.2-27.3-13KM			Н. контр.	Максумов				Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов	Гл. инж. пр.	Зекцер				Подкрановые балки	Р		1	Зав. гр.	Сиволодова				Узлы ремонта	ГПИ Ленпроект стальконструкция			Проверил	Гаджиев				P25 ... P28	Исполнил	Цветкова				
Нач. отд	Раша				1. 420.2-27.3-13KM																																														
Н. контр.	Максумов				Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов																																											
Гл. инж. пр.	Зекцер				Подкрановые балки	Р		1																																											
Зав. гр.	Сиволодова				Узлы ремонта	ГПИ Ленпроект стальконструкция																																													
Проверил	Гаджиев				P25 ... P28																																														
Исполнил	Цветкова																																																		

1	2	3	4	5																																													
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	P29	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов 	 Линия реза тормозного настила	1. Сечения элементов принимать по расчету на местное усилие от поперечного торможения 2. Узел 29^а применяется при $d \leq 0,3b_T$																																													
	P30	Местный изгиб тормозного настила (вмятины) 	 (с устранением дефекта) (без устранения дефекта) 1-1 2-2 I	То же																																													
Инв. № подл. _____ Подпись и дата вв. в экз. инв. № _____			<table><tr><td>Нач. отд.</td><td>Раши</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Максумов</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Гл. инж. пр.</td><td>Зекцер</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиволодова</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Гаджиев</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Храброва</td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><td colspan="3">1. 420.2 - 27.3 - 14KM</td></tr><tr><td colspan="3">Усиление стальных конструкций</td></tr><tr><td colspan="3">Подкрановые балки</td></tr><tr><td colspan="3">Узлы ремонта Р29, Р30</td></tr></table> <table><tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td colspan="3">ГПИ Ленпроект-стальконструкция</td></tr></table>		Нач. отд.	Раши			Н. контр.	Максумов			Гл. инж. пр.	Зекцер			Зав. гр.	Сиволодова			Проверил	Гаджиев			Исполнил	Храброва			1. 420.2 - 27.3 - 14KM			Усиление стальных конструкций			Подкрановые балки			Узлы ремонта Р29, Р30			Стадия	Лист	Листов	Р		1	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Нач. отд.	Раши																																																
Н. контр.	Максумов																																																
Гл. инж. пр.	Зекцер																																																
Зав. гр.	Сиволодова																																																
Проверил	Гаджиев																																																
Исполнил	Храброва																																																
1. 420.2 - 27.3 - 14KM																																																	
Усиление стальных конструкций																																																	
Подкрановые балки																																																	
Узлы ремонта Р29, Р30																																																	
Стадия	Лист	Листов																																															
Р		1																																															
ГПИ Ленпроект-стальконструкция																																																	

1	2	3	4	5																																					
Дефекты в клепаных балках вблизи опор	Р33	 Трещина в стенке у опорного ребра	 только при хорошей свариваемости стали	1. Трещину предварительно обработать и заварить 2. Отверстия в накладках под болты, заменяющие заклепки, выполнять по месту. 3. Диаметр болтов d_b на 1,5 мм меньше диаметра отверстий $d_{отв}$. ($d_b \leq d_o - 1,5 \text{ мм}$) 4. Толщина накладок $t_n \geq t_y$ 5. Затяжку высокопрочных болтов выполнять после сварки																																					
	Р34	 Трещина в стенке у опорного ребра в нижнем углу балки	 (только при хорошей свариваемости стали) см. I в узле Р33б см. II в узле Р33а Прокладку плотно прижать																																						
	Р35	 Трещина в опорном ребре																																							
			<table><tr><td>Нач. отд.</td><td>Раша</td><td>Мз</td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td>Максимова</td><td>Ф.п.</td></tr><tr><td>Гл. инж. пр.</td><td>Зекцер</td><td>Рев</td></tr><tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиволобова</td><td></td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Гаджиев</td><td>Бай</td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Храброва</td><td>Р.з.</td></tr></table>	Нач. отд.	Раша	Мз	Н. контр.	Максимова	Ф.п.	Гл. инж. пр.	Зекцер	Рев	Зав. гр.	Сиволобова		Проверил	Гаджиев	Бай	Исполнил	Храброва	Р.з.	<table><tr><td colspan="3">1. 420.2-27.3-16KM</td></tr><tr><td>Усиление стальных конструкций</td><td>Подкрановые балки</td><td>Стадия</td></tr><tr><td>Узлы ремонта Р33 ... Р35</td><td></td><td>Р</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Лист</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>1</td></tr></table> ГПИ Ленпроект-стальконструкция		1. 420.2-27.3-16KM			Усиление стальных конструкций	Подкрановые балки	Стадия	Узлы ремонта Р33 ... Р35		Р			Лист			Листов			1
Нач. отд.	Раша	Мз																																							
Н. контр.	Максимова	Ф.п.																																							
Гл. инж. пр.	Зекцер	Рев																																							
Зав. гр.	Сиволобова																																								
Проверил	Гаджиев	Бай																																							
Исполнил	Храброва	Р.з.																																							
1. 420.2-27.3-16KM																																									
Усиление стальных конструкций	Подкрановые балки	Стадия																																							
Узлы ремонта Р33 ... Р35		Р																																							
		Лист																																							
		Листов																																							
		1																																							

2	3	4	5
Р36	 Поперечная трещина в верхнем поясе	Р36а  Планки плотно подогнать к поясным уголкам Болты по несущей способности поясного листа Р36б  См. прим. п 3,4 См. прим. п 3,4 по 1	1. Сечение элементов и их крепление принимаются равнопрочно поясному листу 2. Трещину обработать и заварить. 3. Выбитые заклепки заменить высокопрочными болтами. 4. Для пропуска болтов предусмотреть в подошве рельса местные вырезы. 5. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на срез.
Р37	 Поперечная трещина в вертикальной полке поясного уголка	Р37а  Болты по расчету на местное давление от крановой нагрузки и касательные напряжения Планки плотно подогнать к поясным уголкам Р37б  См. прим. п. 2;3 См. прим. п. 2;3	1. Трещину обработать и заварить. 2. Выбитые заклепки заменить высокопрочными болтами. 3. Для пропуска болтов предусмотреть в подошве рельса местные вырезы 4. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на срез.

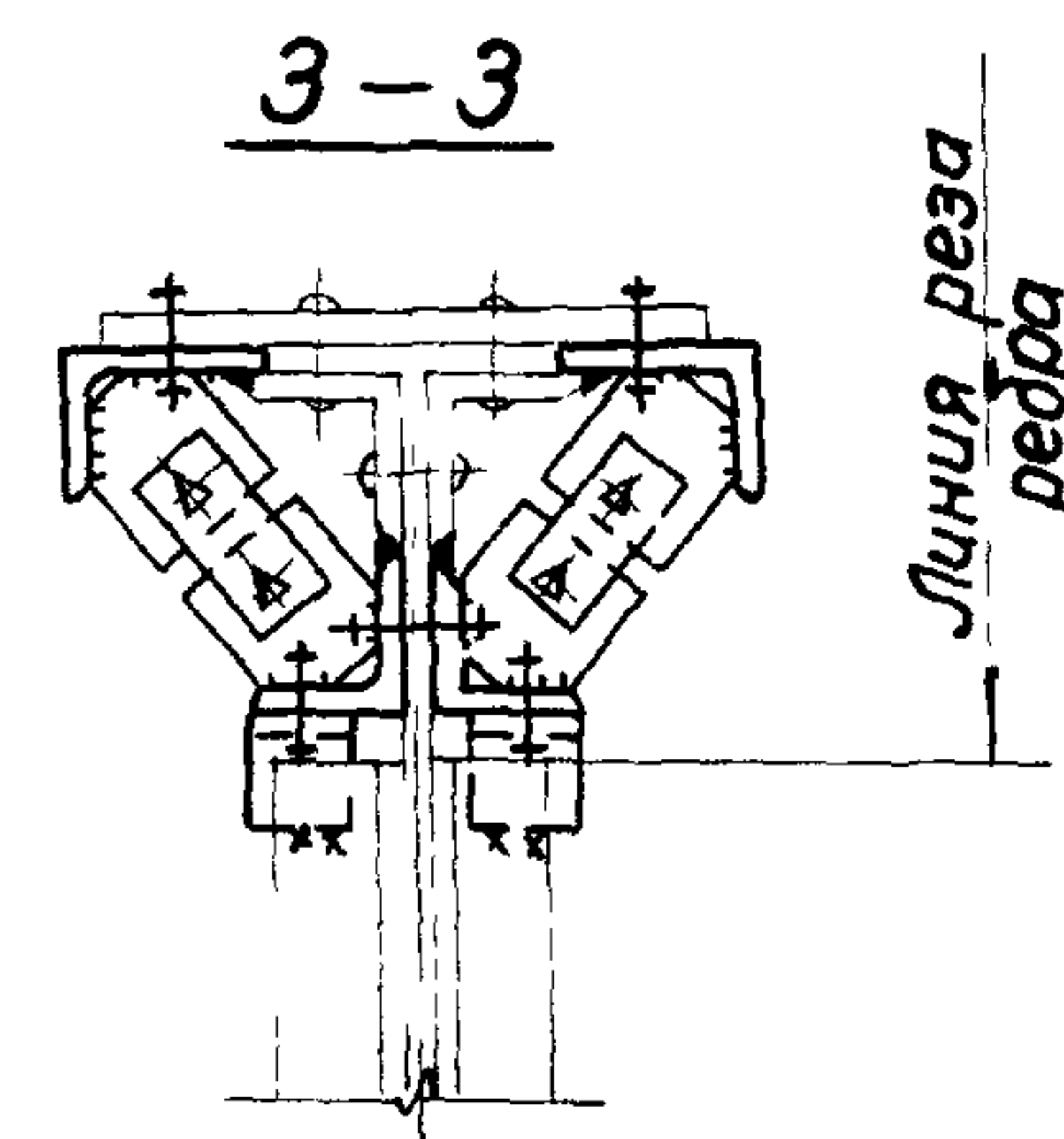
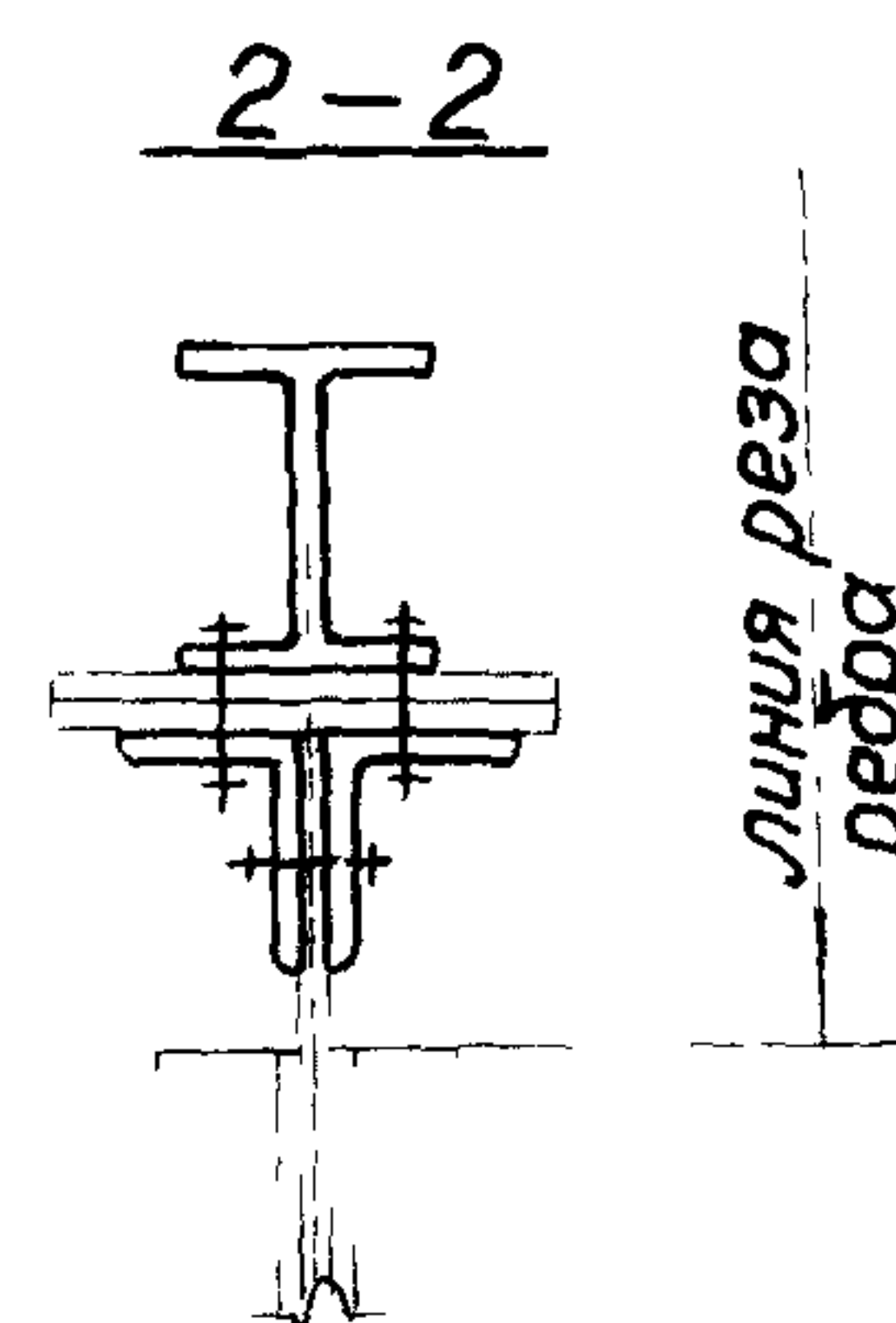
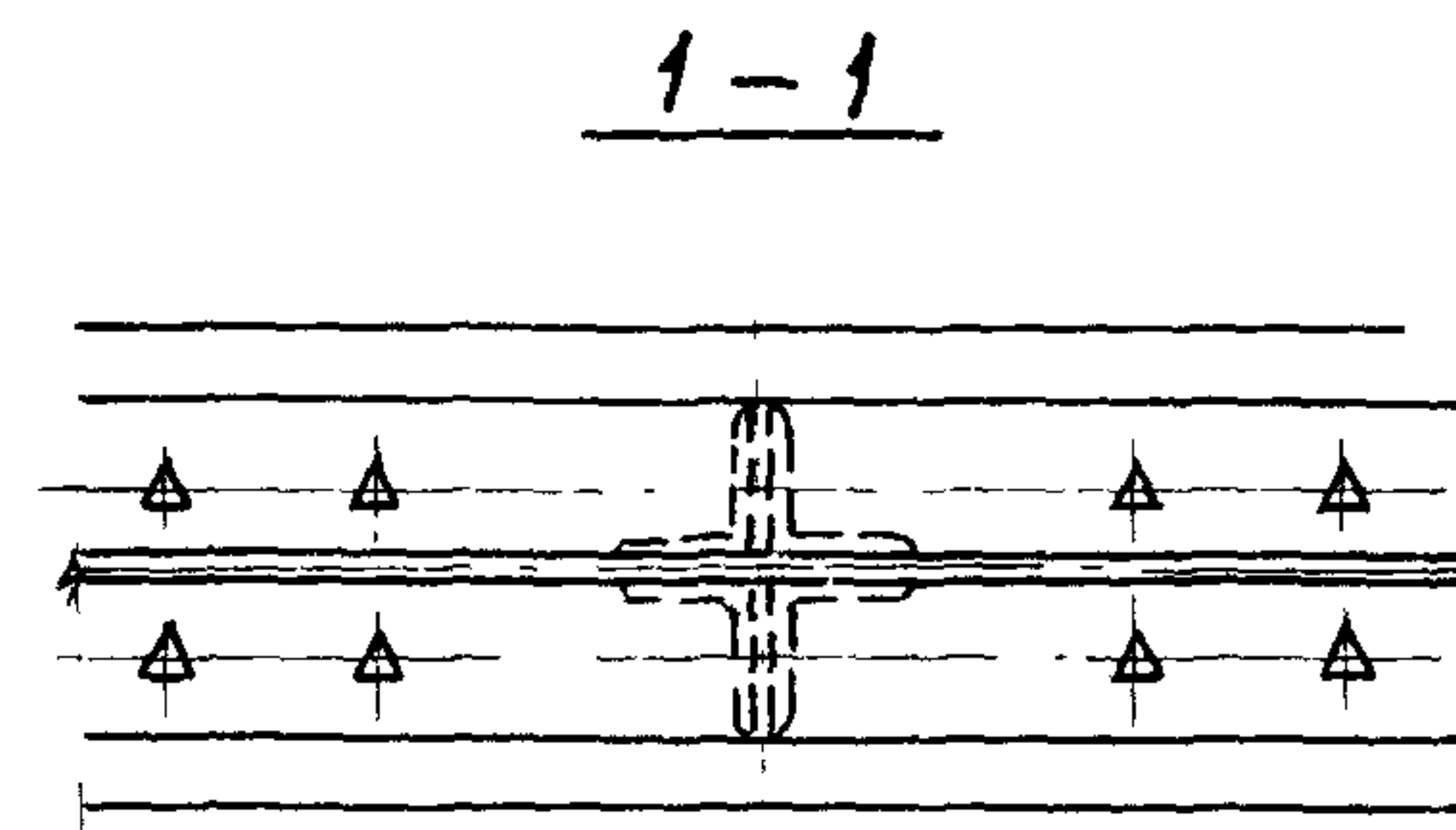
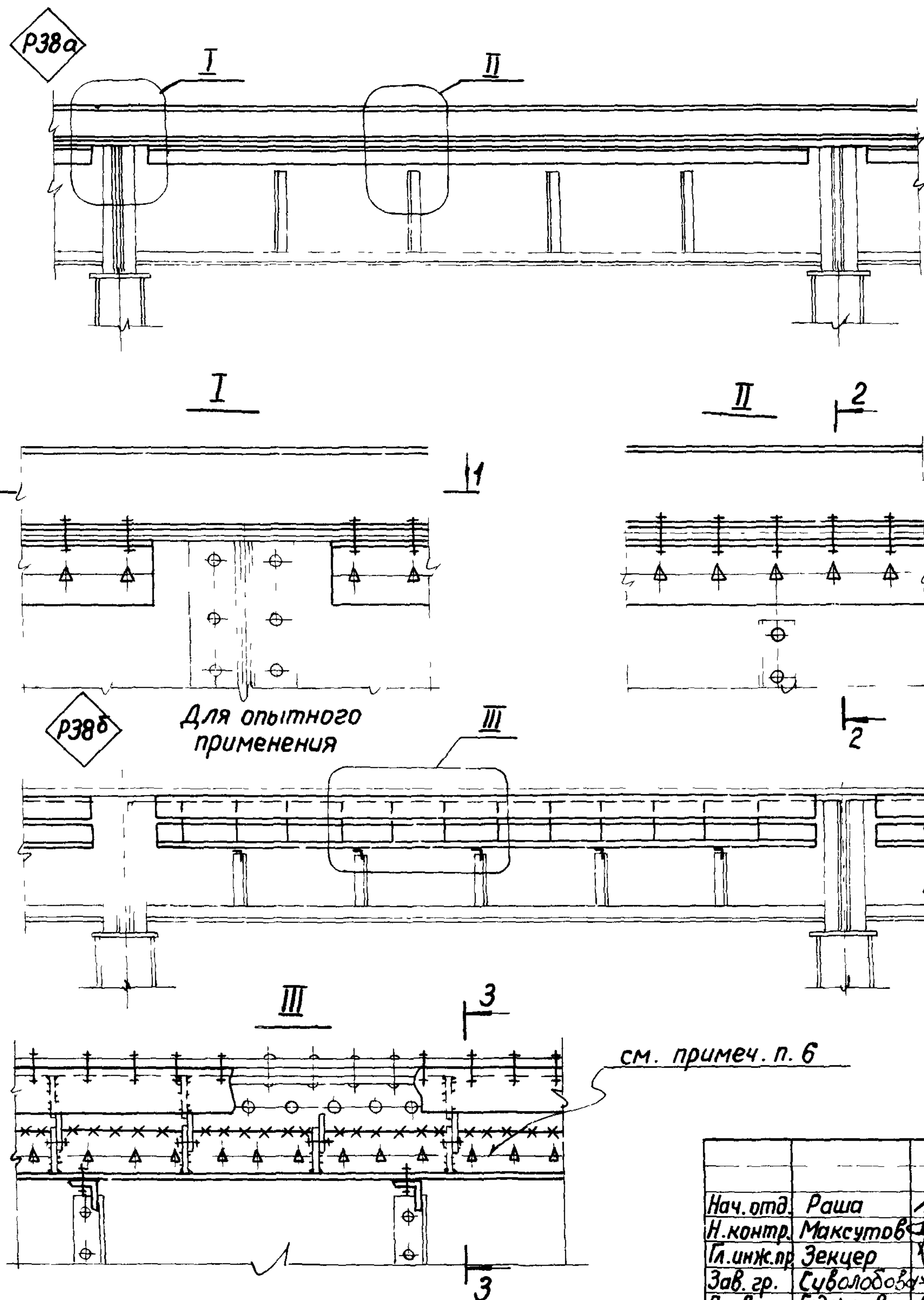
1. 420.2-27.3-17KM		
Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максумов	
Гл. инж. пр.	Зенцер	
Зав. гр.	Сиволодова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия Р
Узлы ремонта Р36, Р37		Лист 1
		Листов 1
		ГПИ Ленпроект стальконструкция

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

Дефекты в пролете клепаемых балок в верхней зоне

Р38

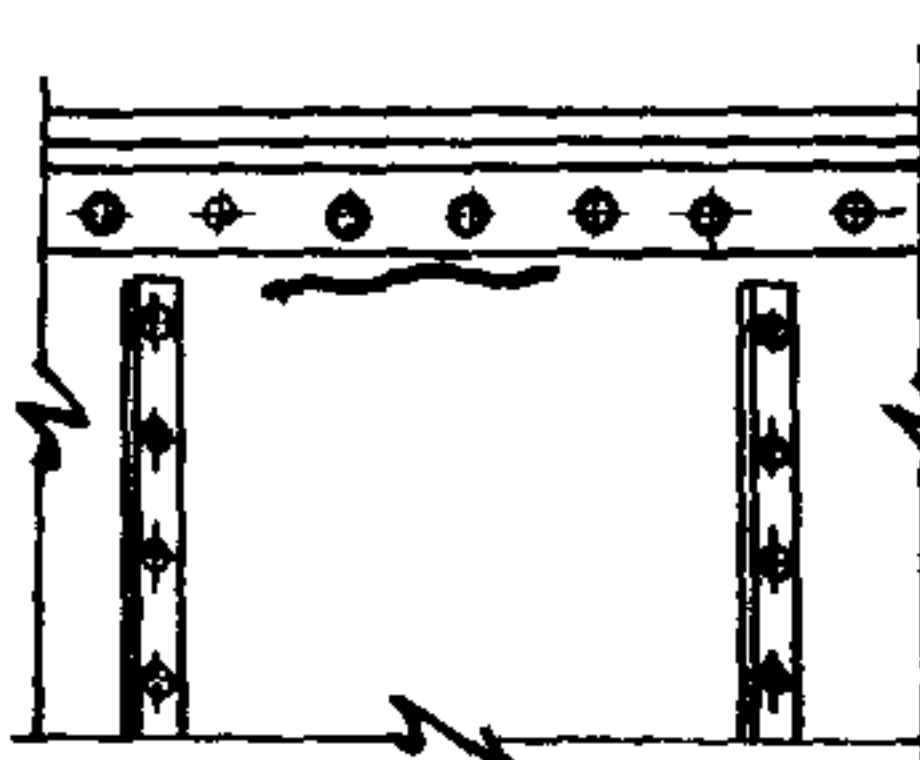
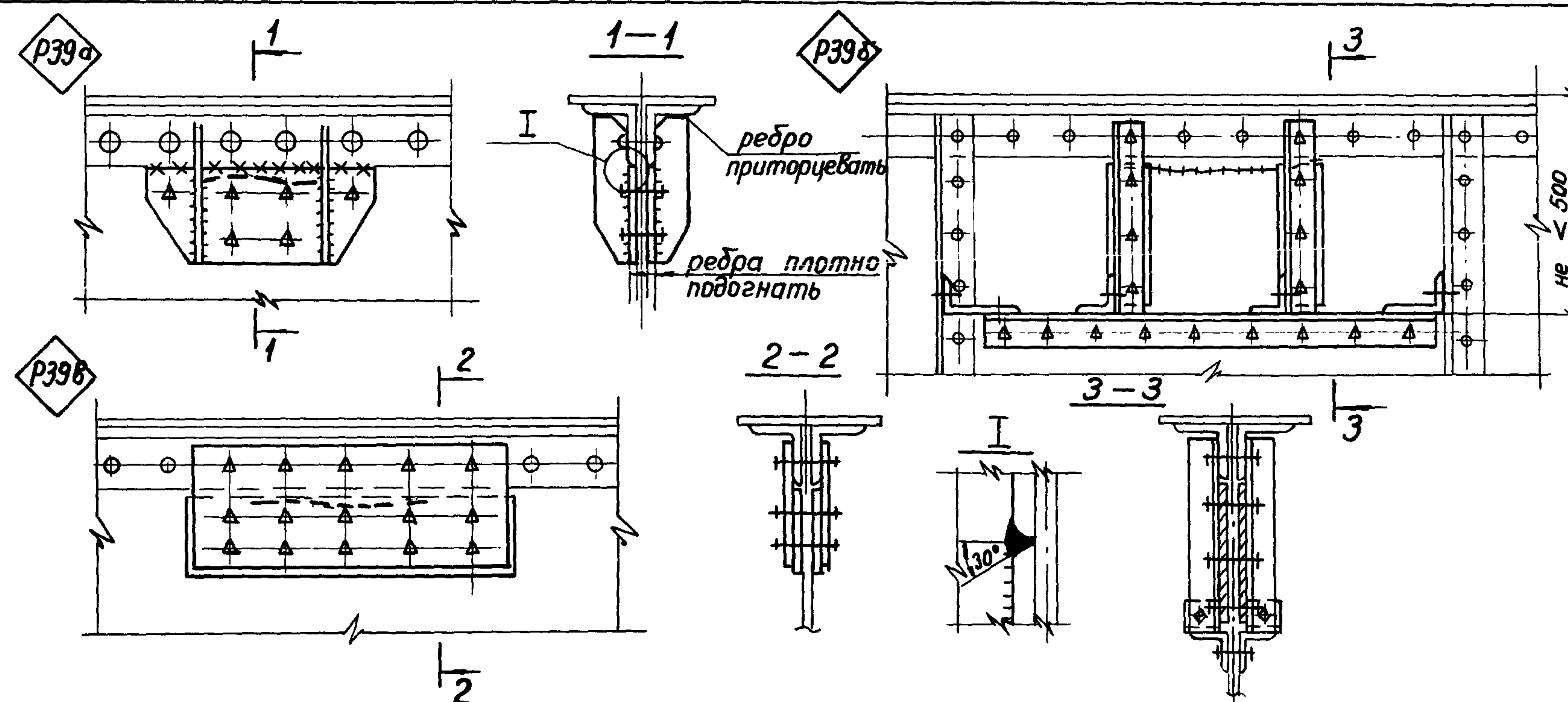
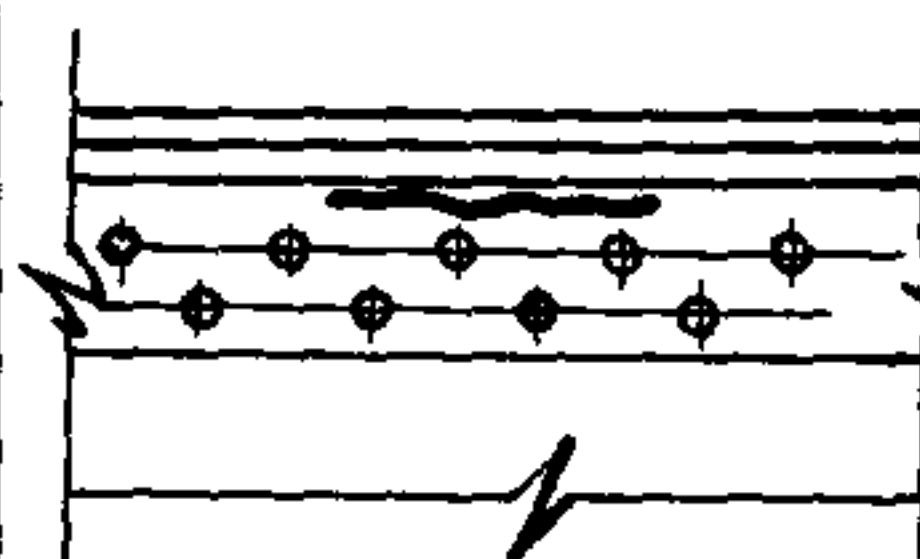
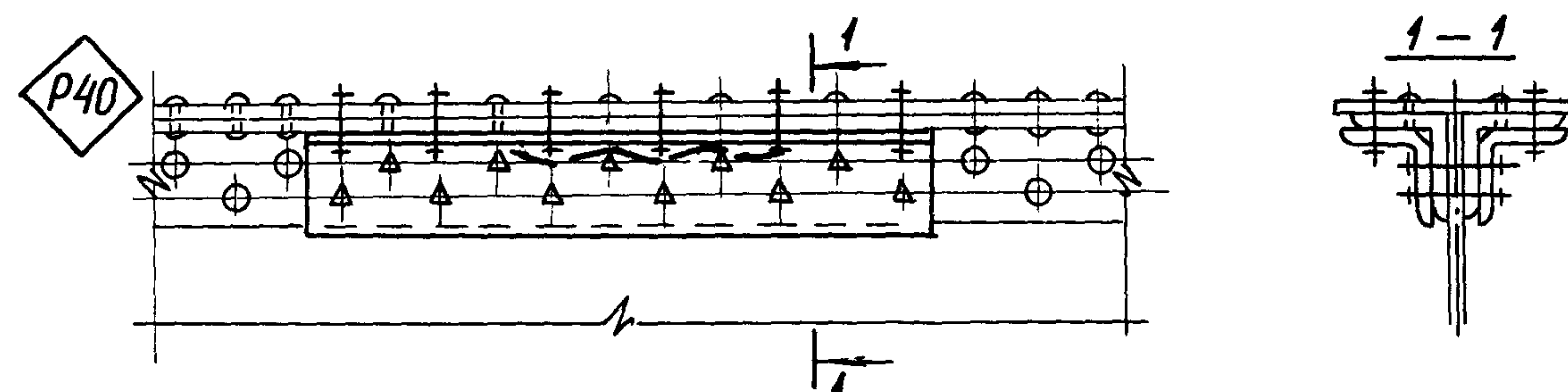
Трещины различного характера в верхней части балок

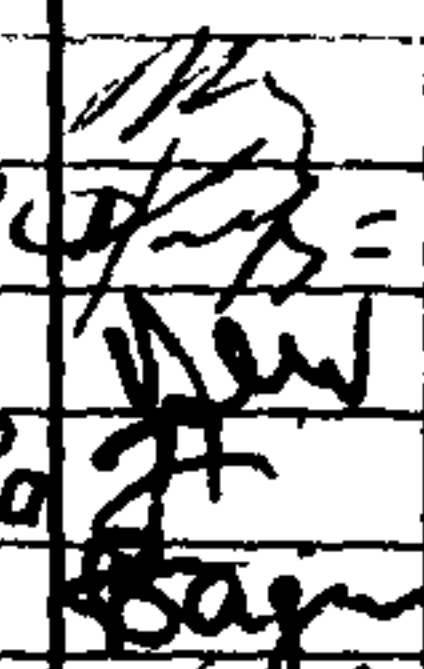


1. Удалить дефектные поясные
2. Трещины приварить и заделать
3. Отверстия усиливающих элементов, подты, устанавливаемые взамен заклепок, ввинтить по месту с учетом и заклепок.
4. Диаметр стержней $d_{ст}$ на меньше диаметра отв. $d_{отв}$ ($d_{ст} \leq d_{отв}$).
5. Несущую способность болта принять по существующей способности заклепок срез.
6. Шаг установки болтов принимается по расчету на местное давление крана и сдвигающие поясные.
7. Сварку производить в режиме, и чаше раз заклепок болтом на 100°C .
8. Затяжку копрочных болтов выполнять сварки

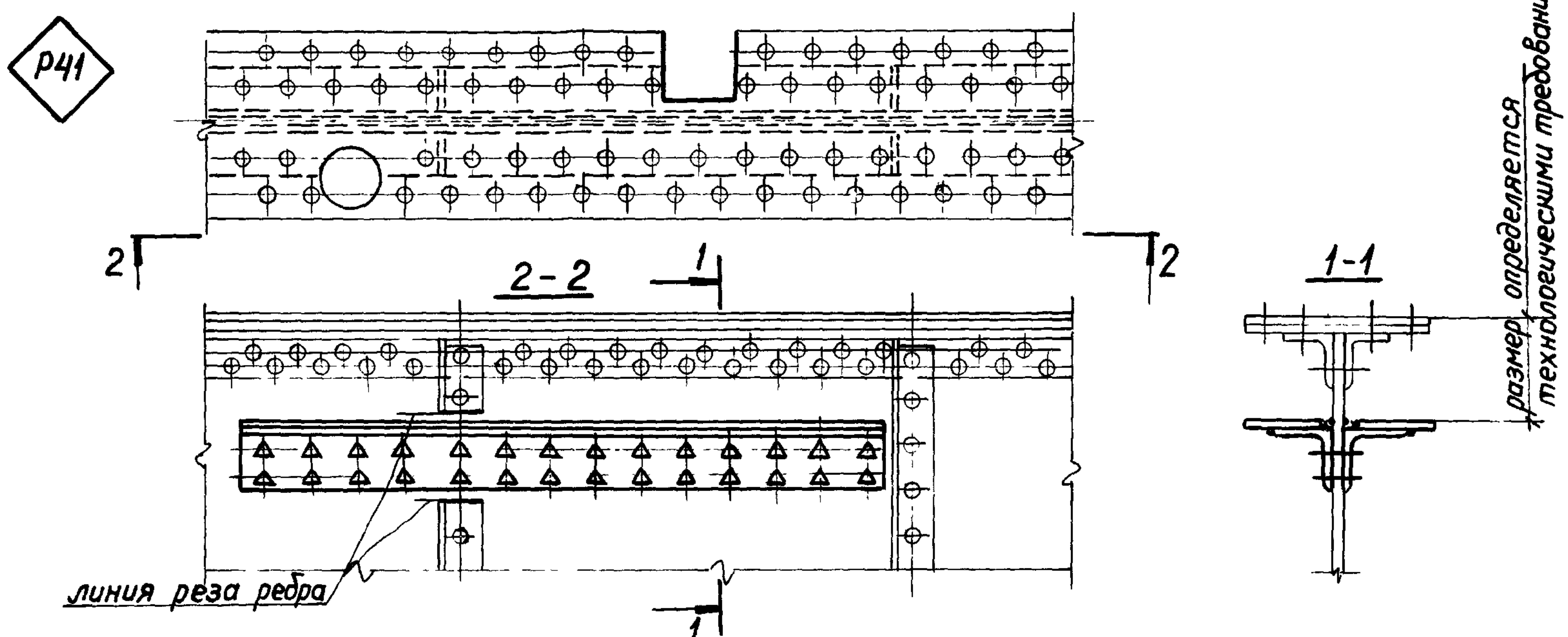
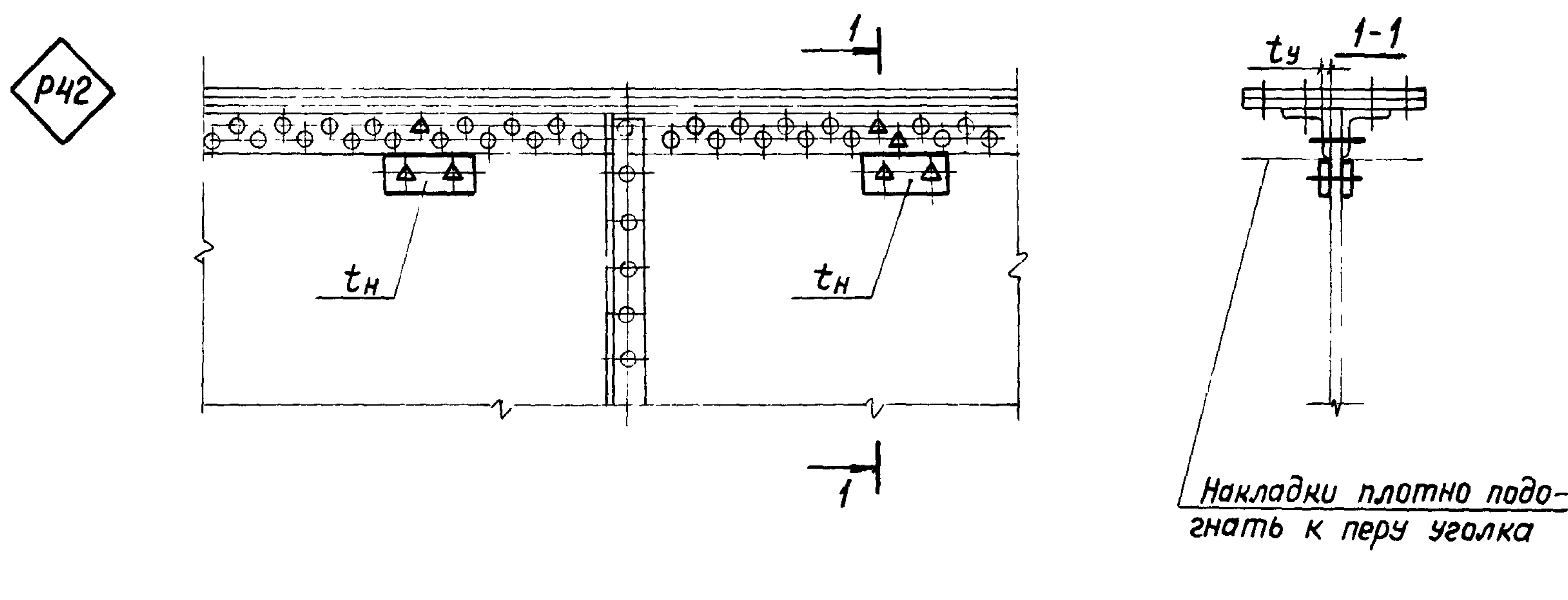
1.420.2-27.3-18KM			
Нач. отд. Рава	Н.контр. Максудов	Гл. инж. пр. Зекцер	Зав. гр. Сувалодов
Проверил. Гаджиев	Исполнил. Храброва	Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	
Узел ремонта Р38			Стадия Лист Лп
			Р
			ГПИ Ленпро стальконстр

дефекты в пролете клепаемых балок в верхней зоне

1	2	3	4	5
дефекты в пролете клепаемых балок в верхней зоне	Р39	 Одиночная трещина в стенке вдоль поясного уголка между рядами жесткости		1. Трещины предварительно обработать и заварить. 2. Отверстия под болты в усиливающих элементах выполнять по месту с учетом шага заклепок. 3. Диаметр болтов d_b на 15 мм меньше диаметра отверстий. 4. Сварку производить в режиме исключая перегрев заклепок более чем на 100°C. 5. Затяжку высокопрочных болтов выполнять после сварки
	Р40	 Продольная трещина вдоль обуха поясного уголка		То же

			1.420.2-27.3-19 KM			
Нач. отд.	Раши		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Максумов			Р		1
Гл. инж. пр.	Зекцер		Узлы ремонта р39, р40			
Зав. зр.	Сиволодова					
Проверил	Гаджиев					
Исполнил	Храброва		ГПИ Ленпроект- стальконструкция			

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

1	2	3	4	5
Дефекты в пролете клепаемых балок в верхней зоне	Р41	Местные вырезы в верхнем поясе для установки и демонтажа горизонтальных катков крана		1. Вырезы обрабатывать шлифмашиной 2. Сечение усиливающего элемента принимать по расчету 3. Шаг установки болтов принимается по расчету на сдвигающее поясное усилие
	Р42	Отсутствуют или расшатаны заклепки крепления поясного уголка к стенке		1. Толщину накладок t_n принять не менее $1,1 t_y$ 2. Диаметр болтов d_b на 1,5 мм меньше диаметра отверстий $d_{отв}$ ($d_{отв} - d_b \leq 1,5$ мм) 3. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на сре:

Нач. отд. Раши
Н. контр. Максумов
Гл. инж. пр. Зенцер
Зав. гр. Сиванодова
Проверил. Гаджиев
Исполнил. Момот

1420.2-27.3-20KM

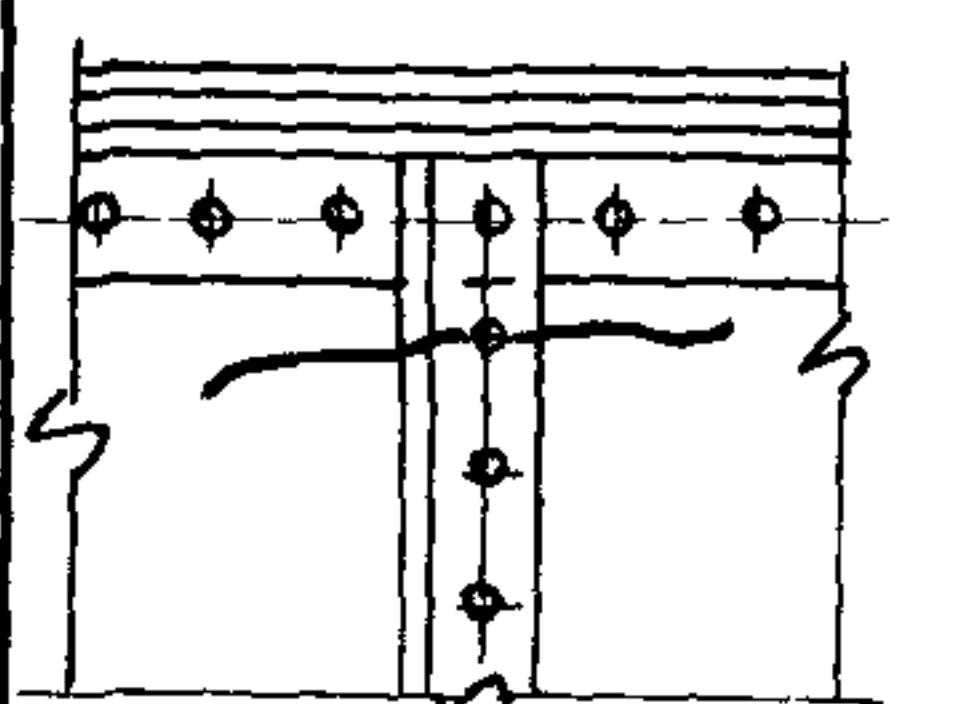
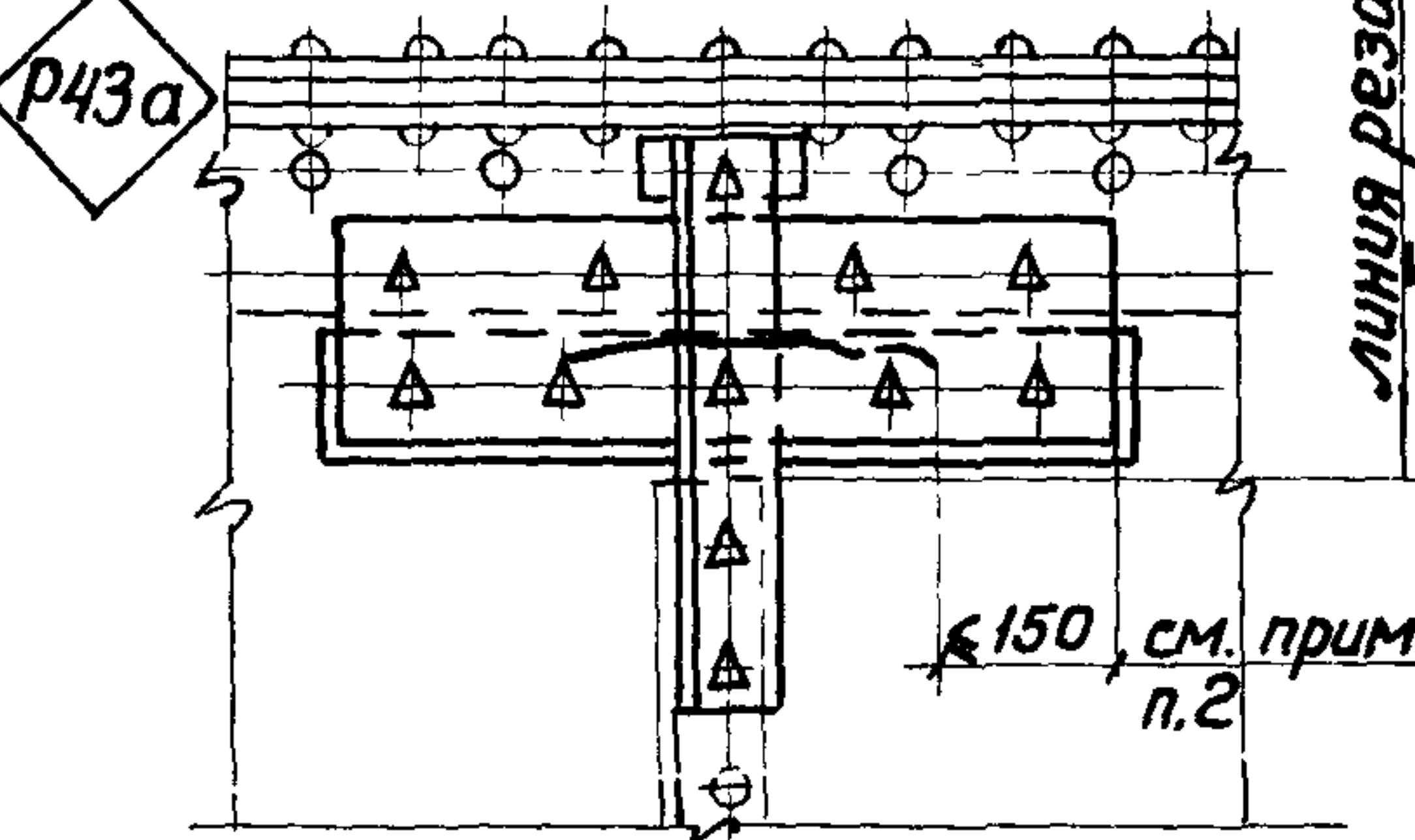
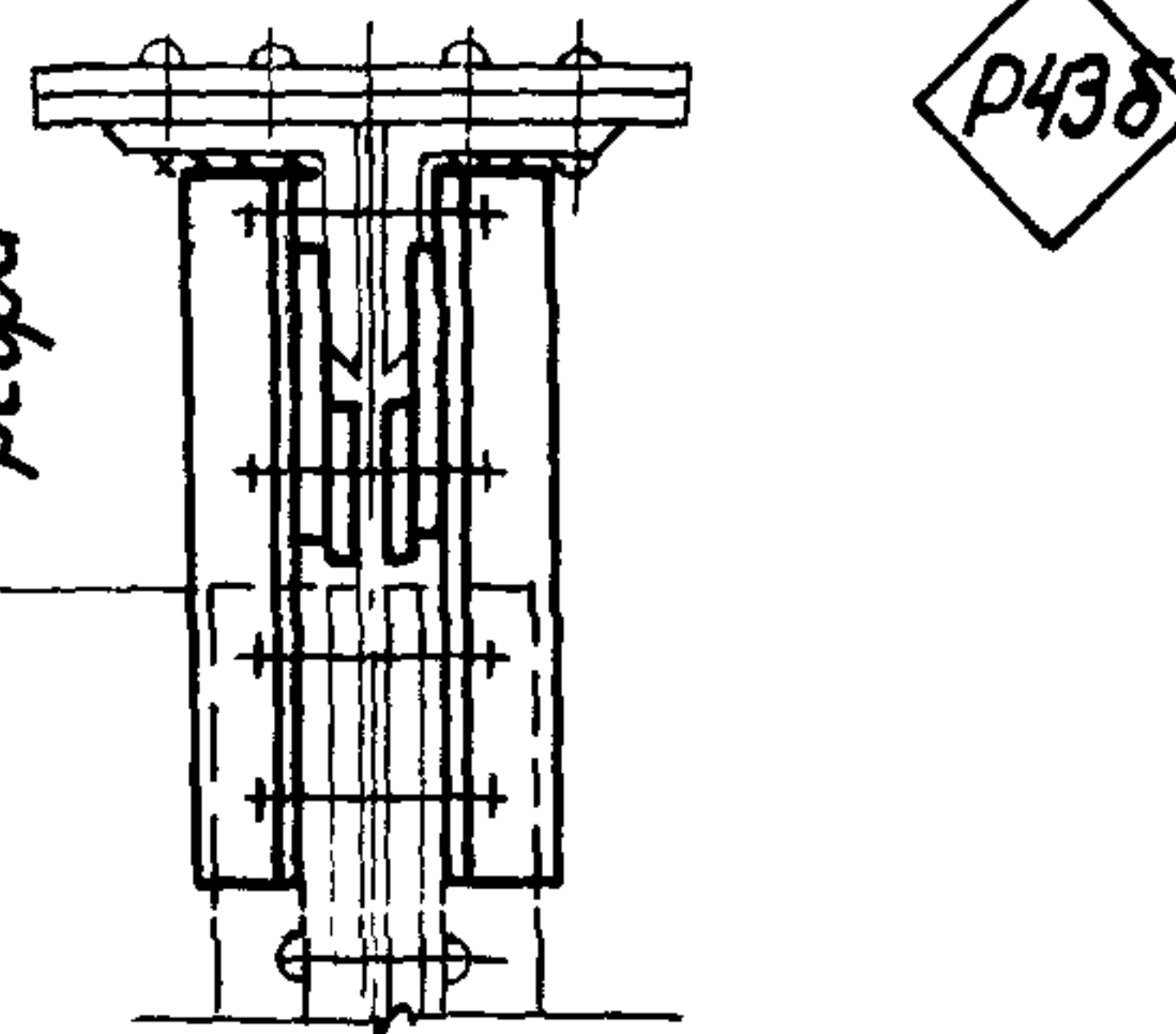
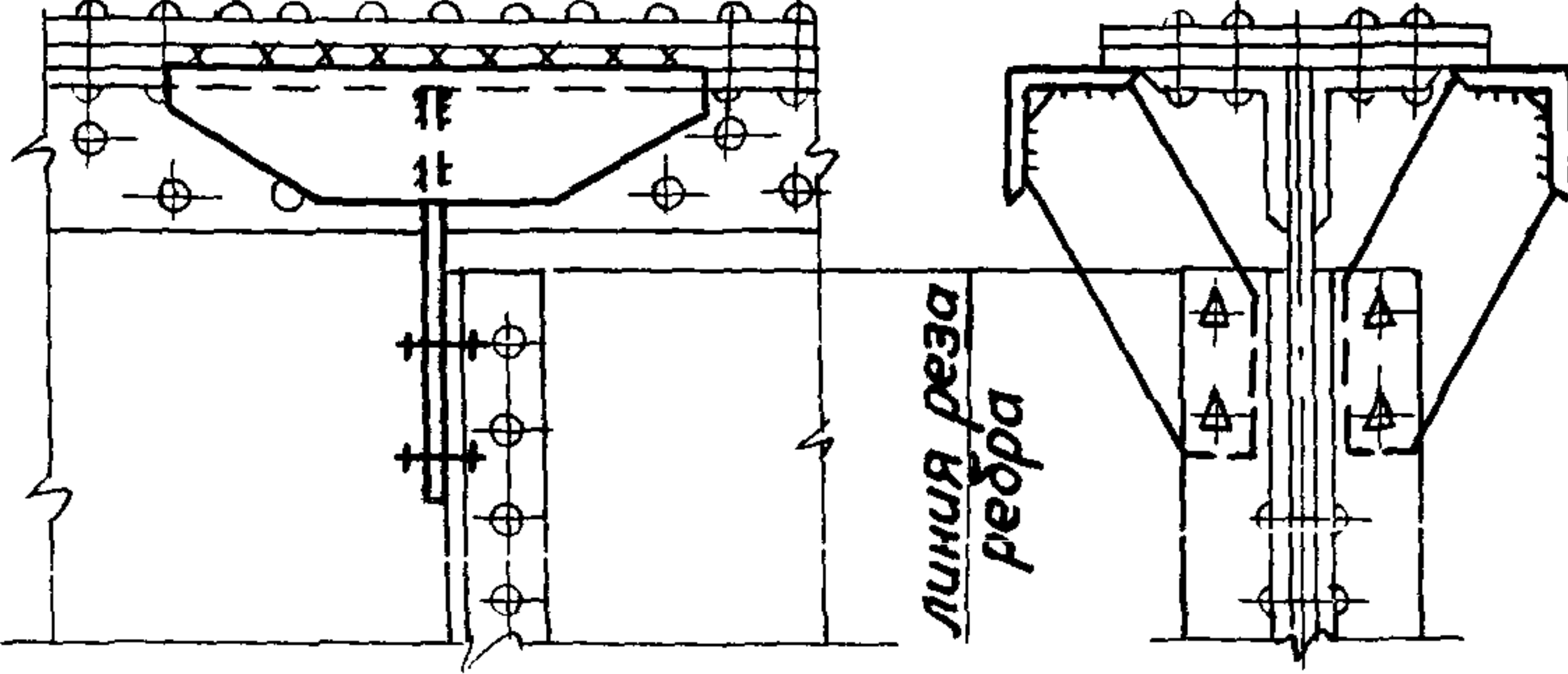
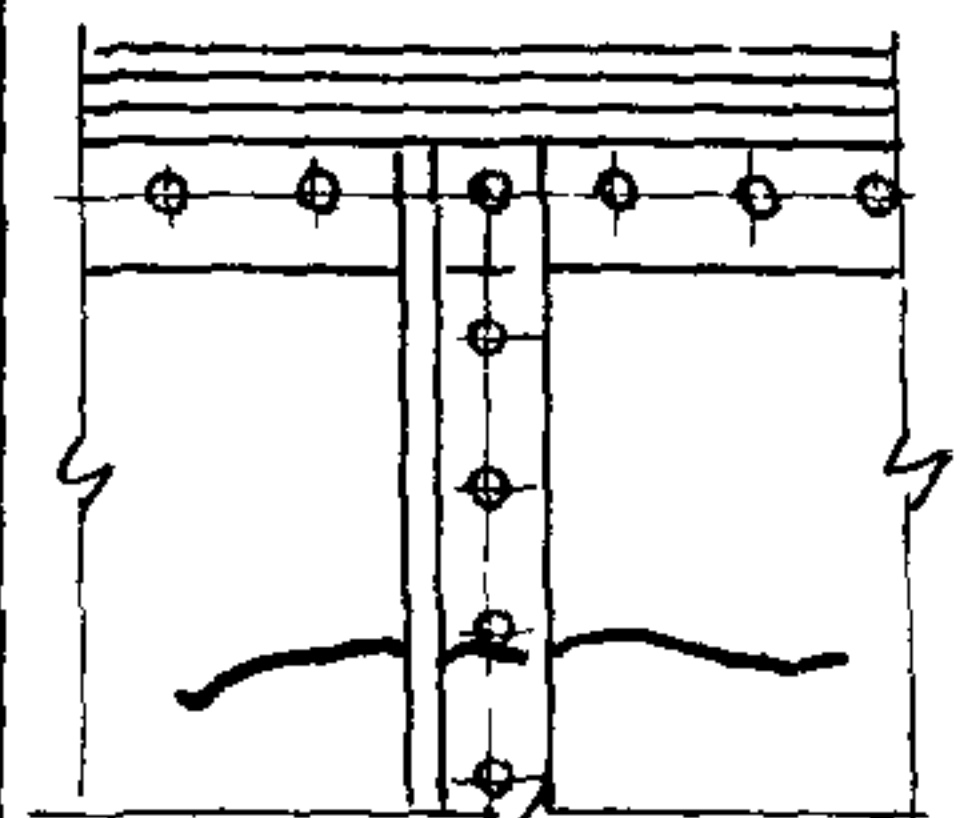
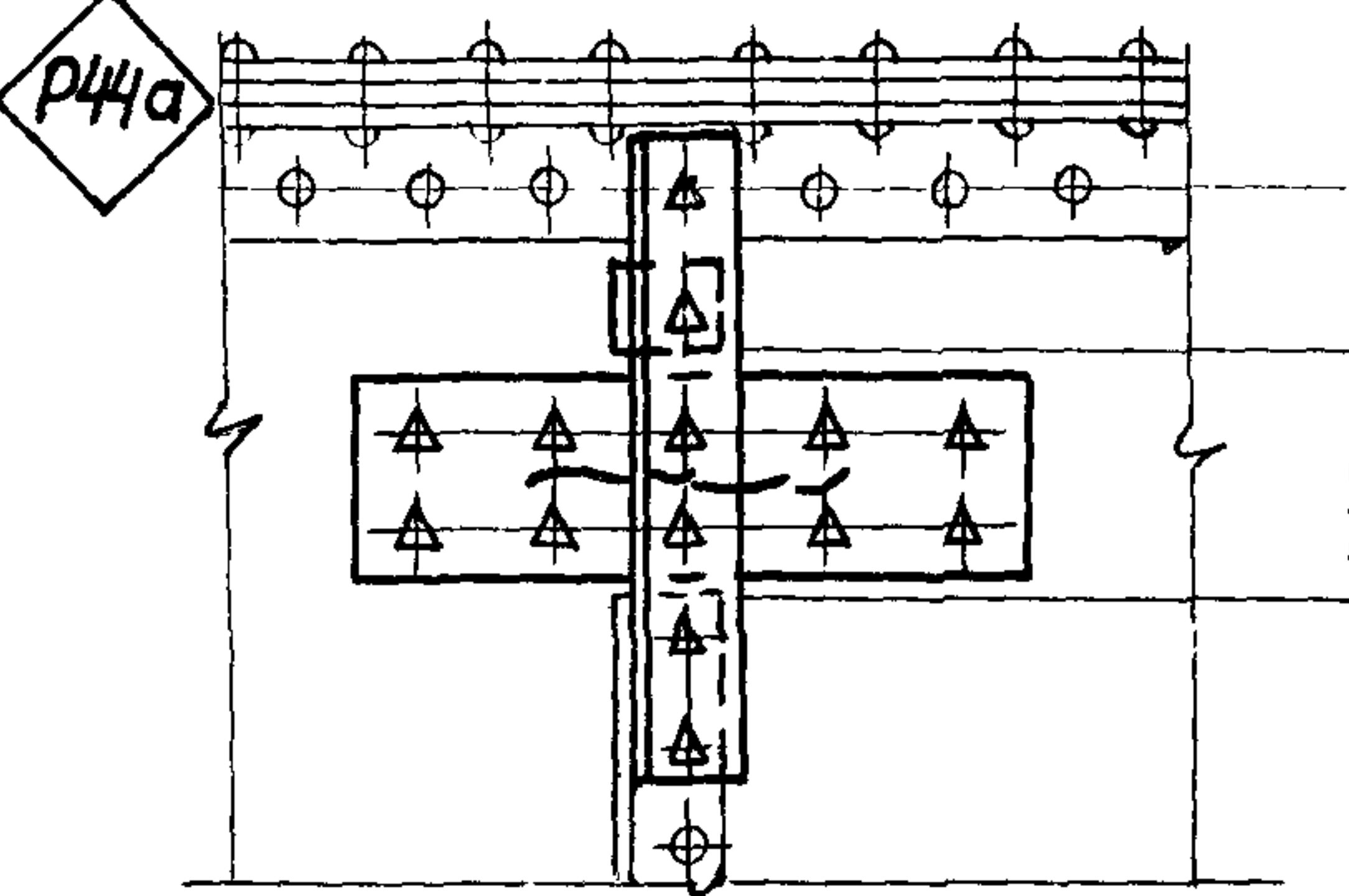
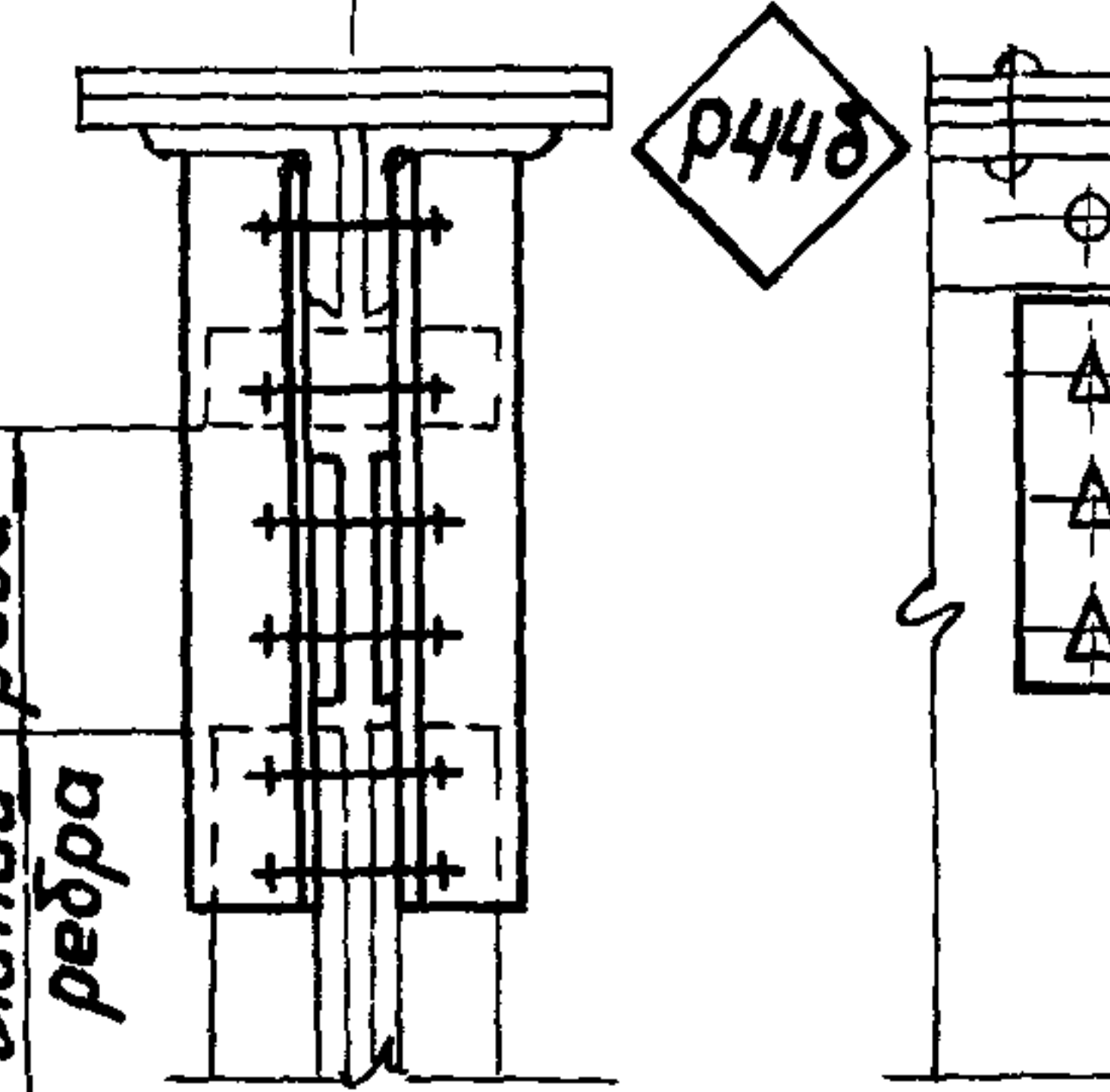
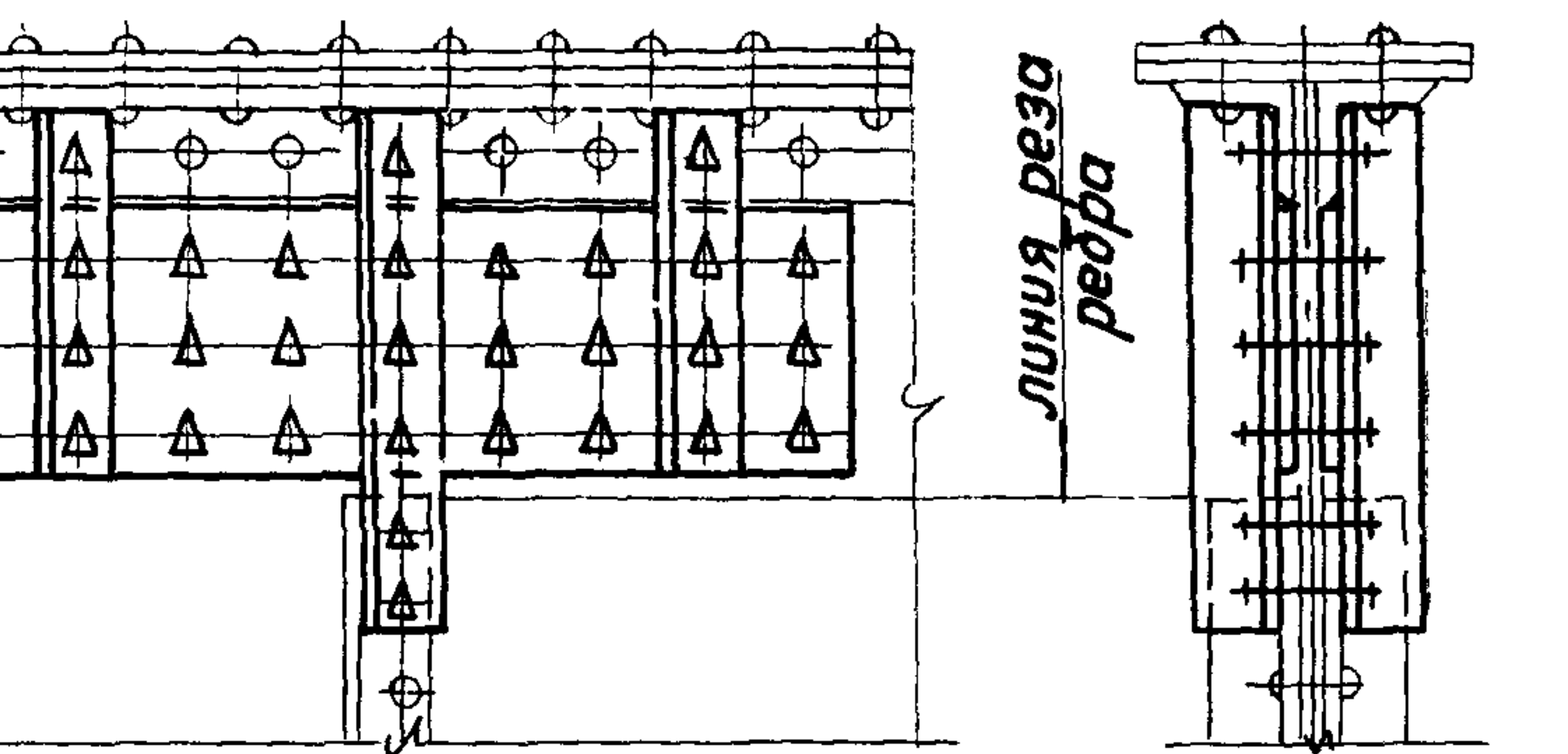
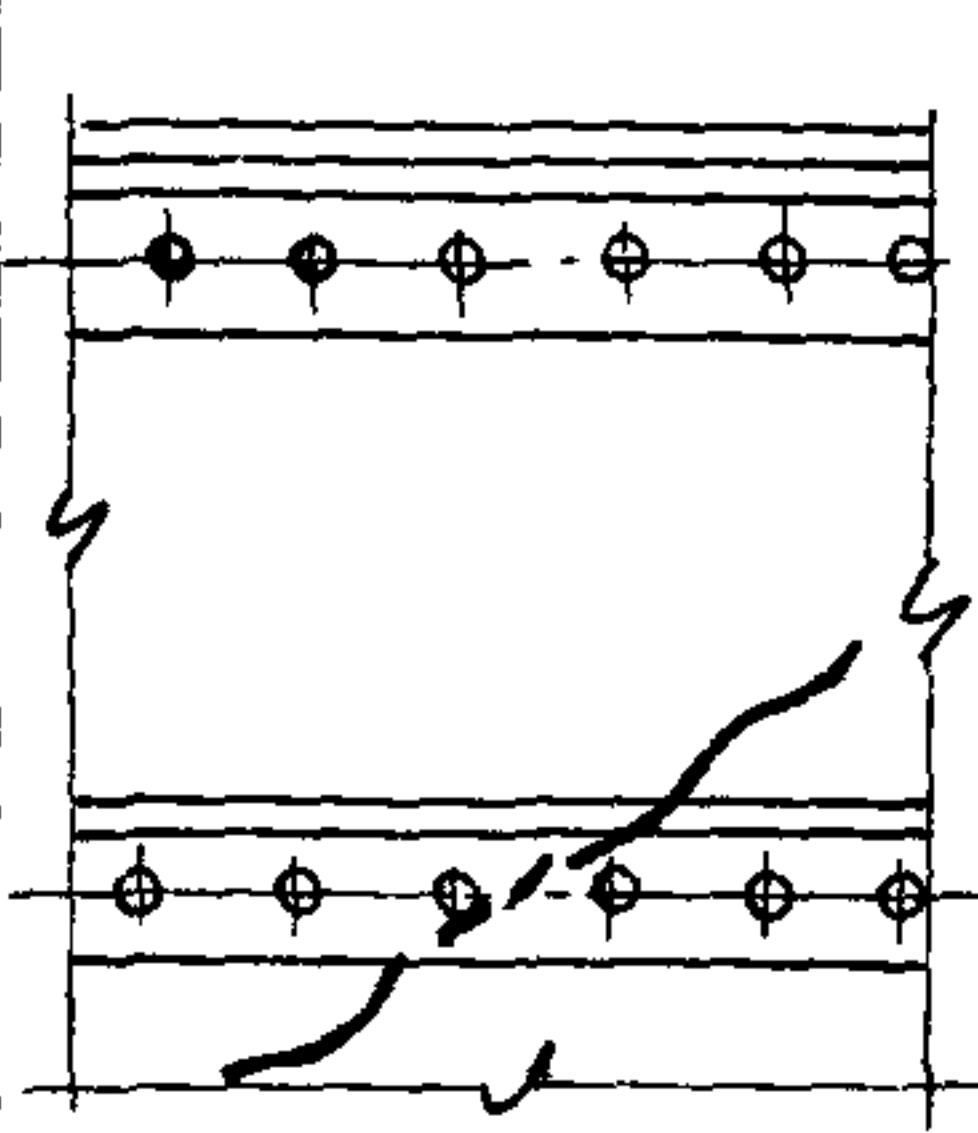
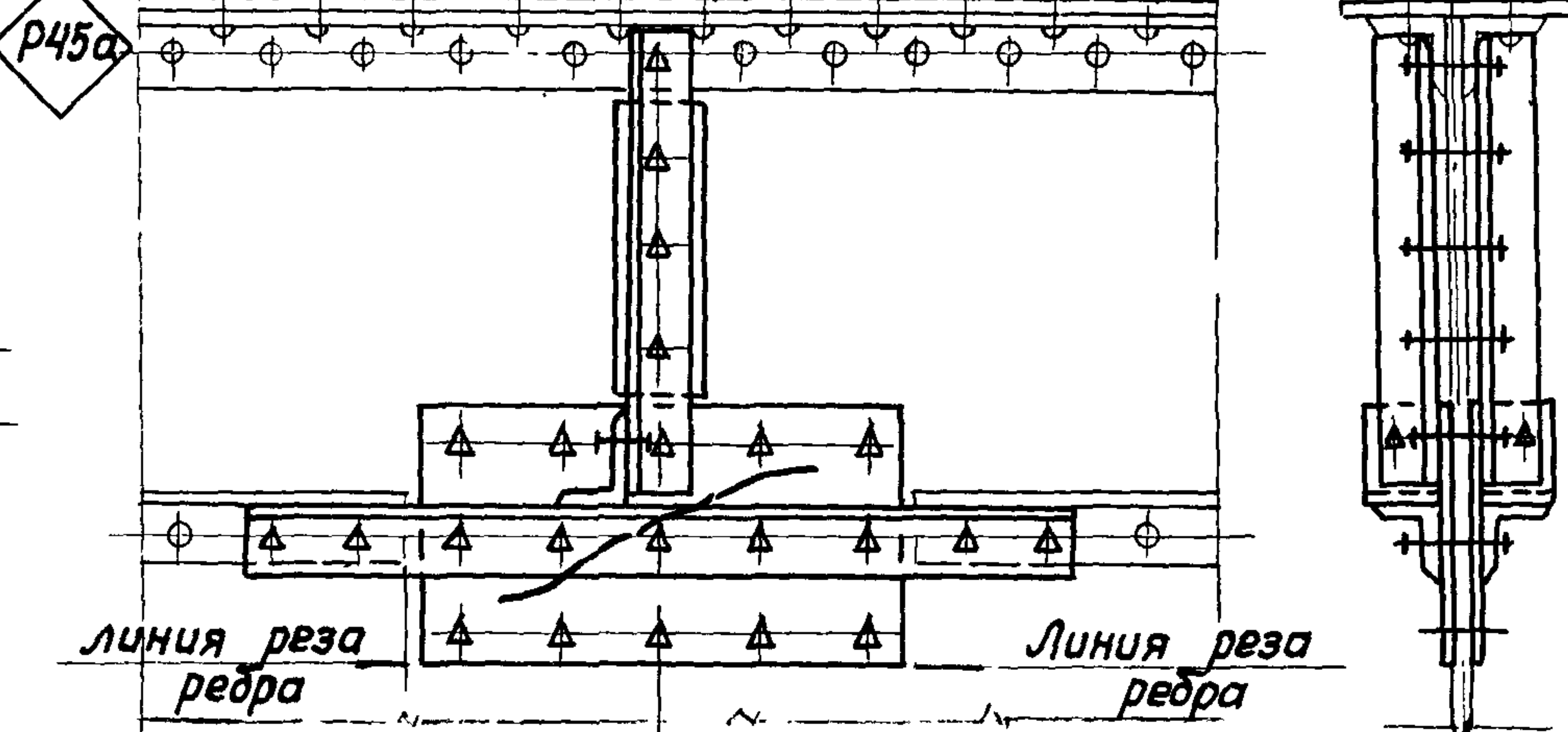
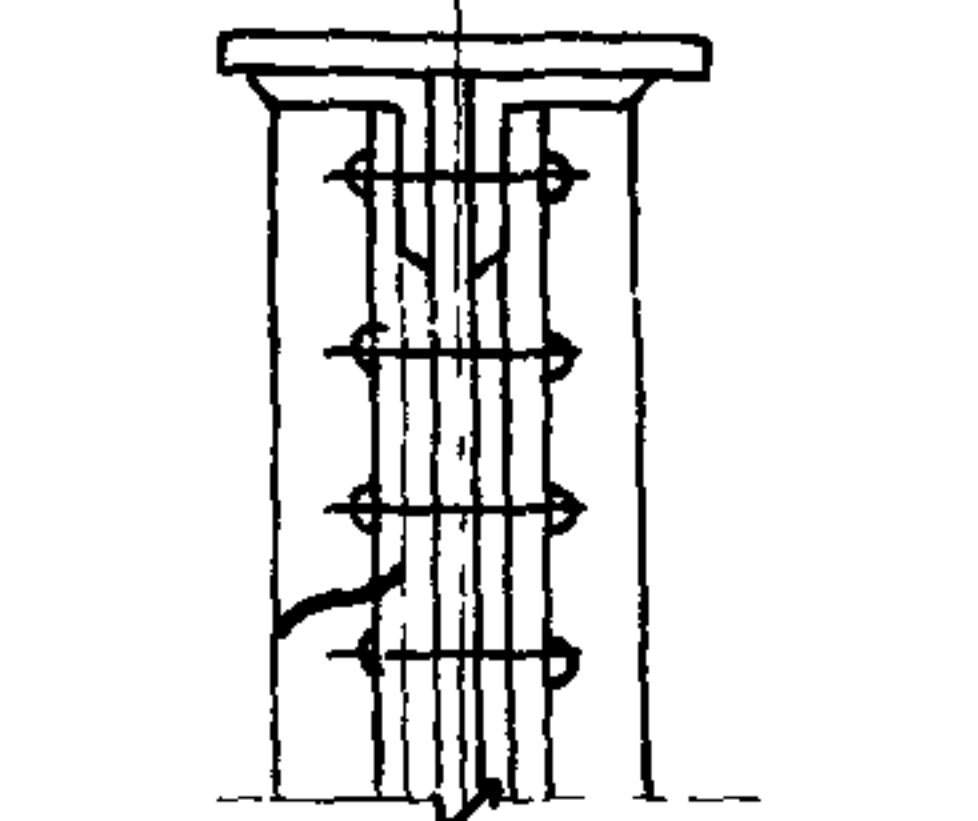
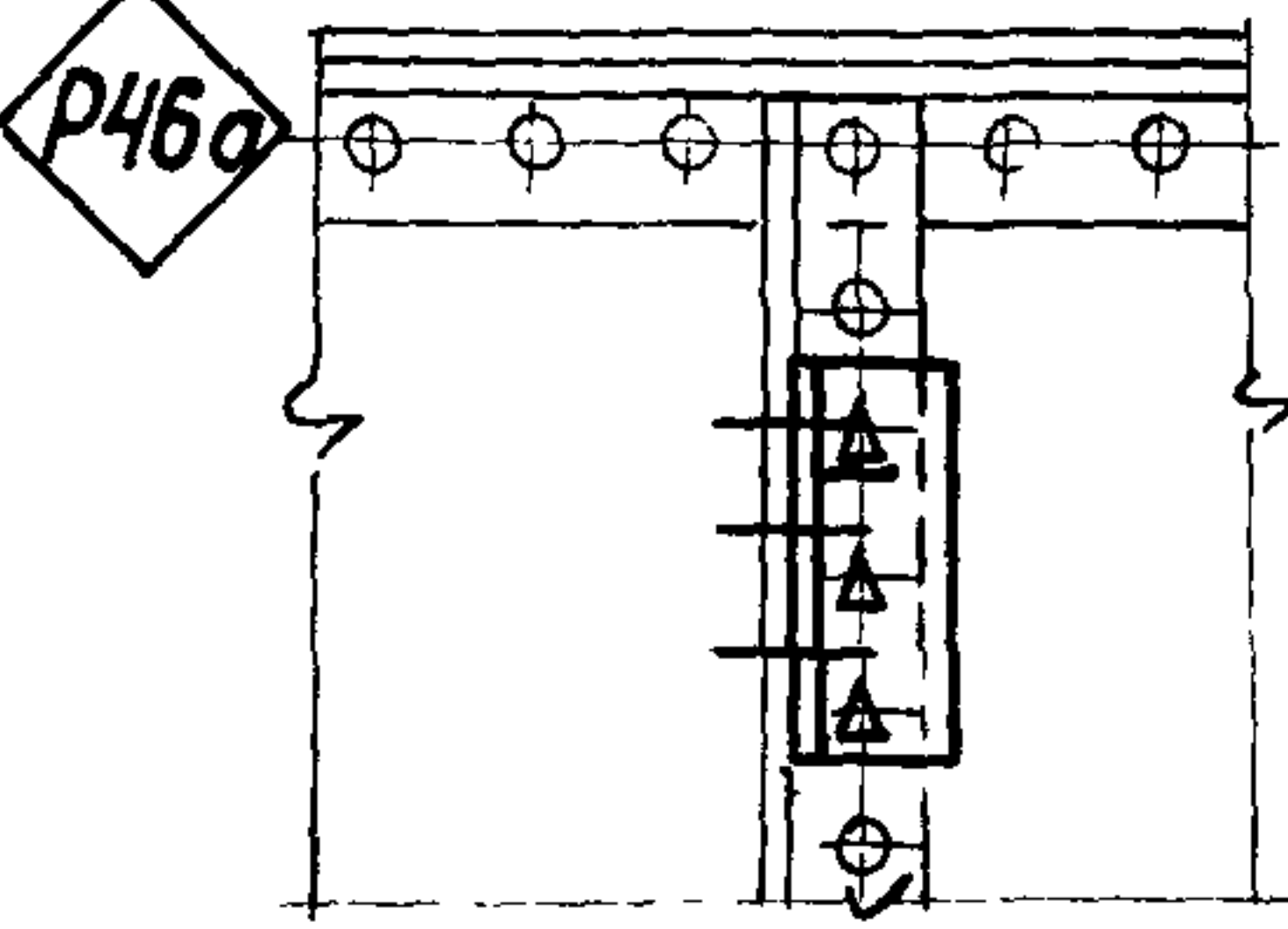
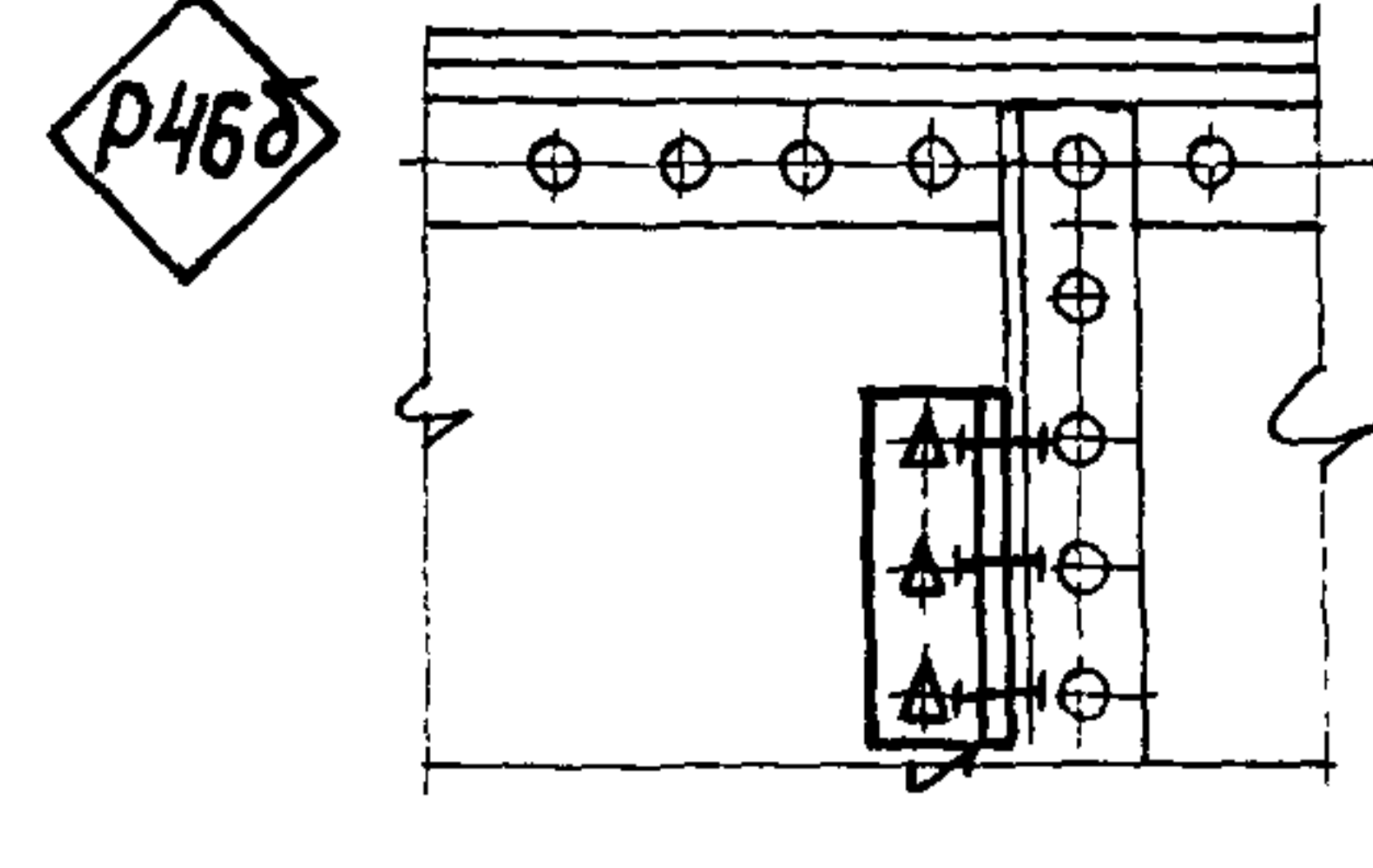
Усиление стальных конструкций
Подкрановые балки

Узлы ремонта
Р41, Р42

ГПИ Ленпроект-
стальконструкции

24160-04 31

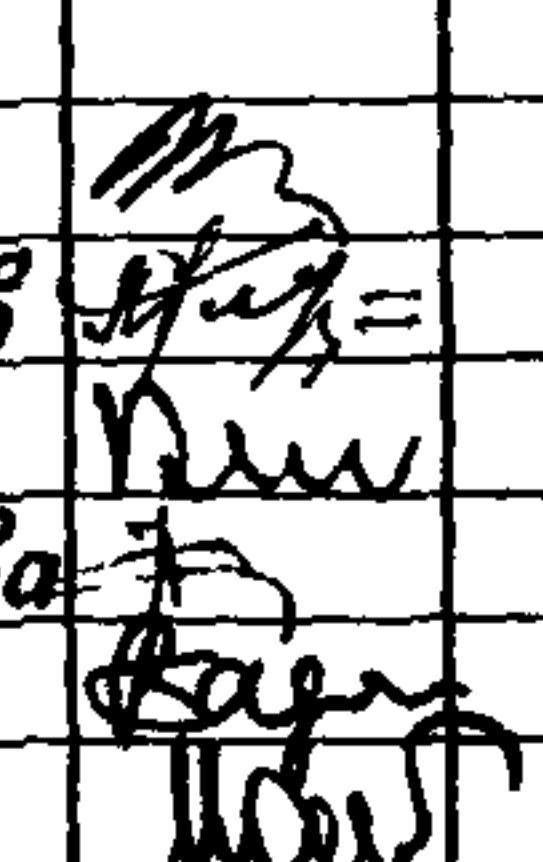
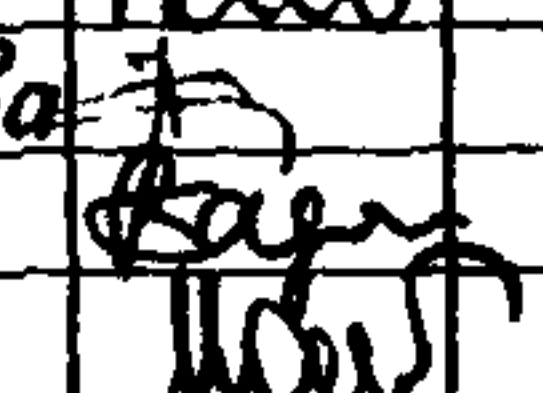
Формат

1	2	3	4		5
Трещины в клепаных балках в местах установки ребер жесткости	Р43  Трещина в стенке в месте крепления ребра жесткости к поясу балки	Р43а  Р43б  Р43в  1. Трещину предварительно обработать и заварить. 2. Расстояние от конца трещины до края накладки д.б. не менее 150 мм			
	Р44  Трещина в стенке под продольным ребром жесткости	Р44а  Р44б  Р44в  — " —			
	Р45  Трещина в стенке под продольным ребром жесткости	Р45а  — " —			
	Р46  Трещины в ребре жесткости	Р46а  Р46б  — " —			

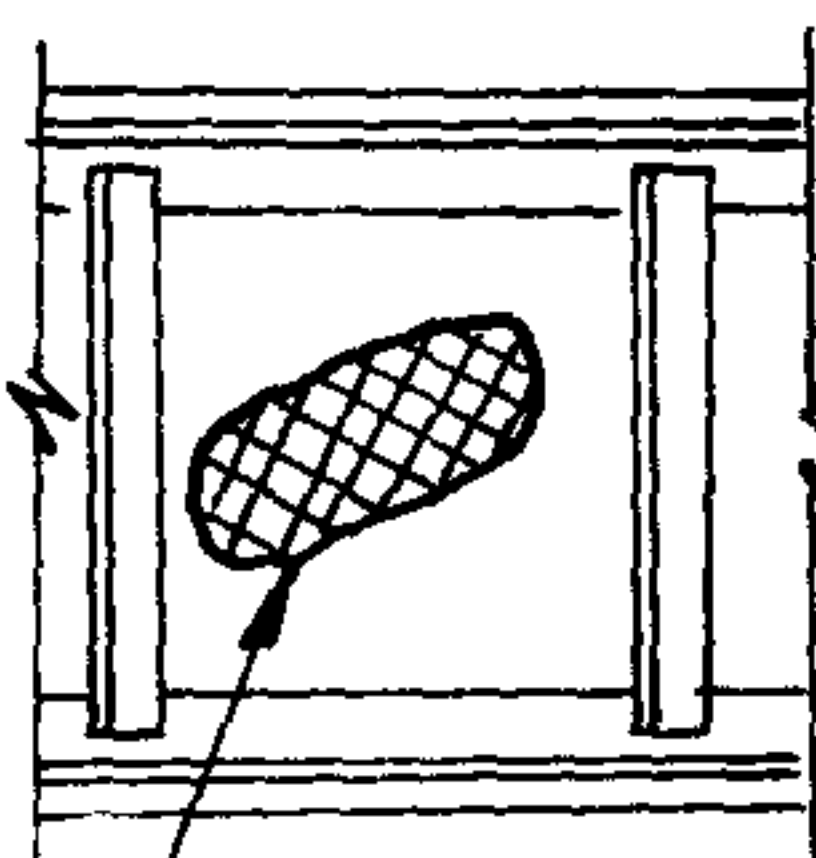
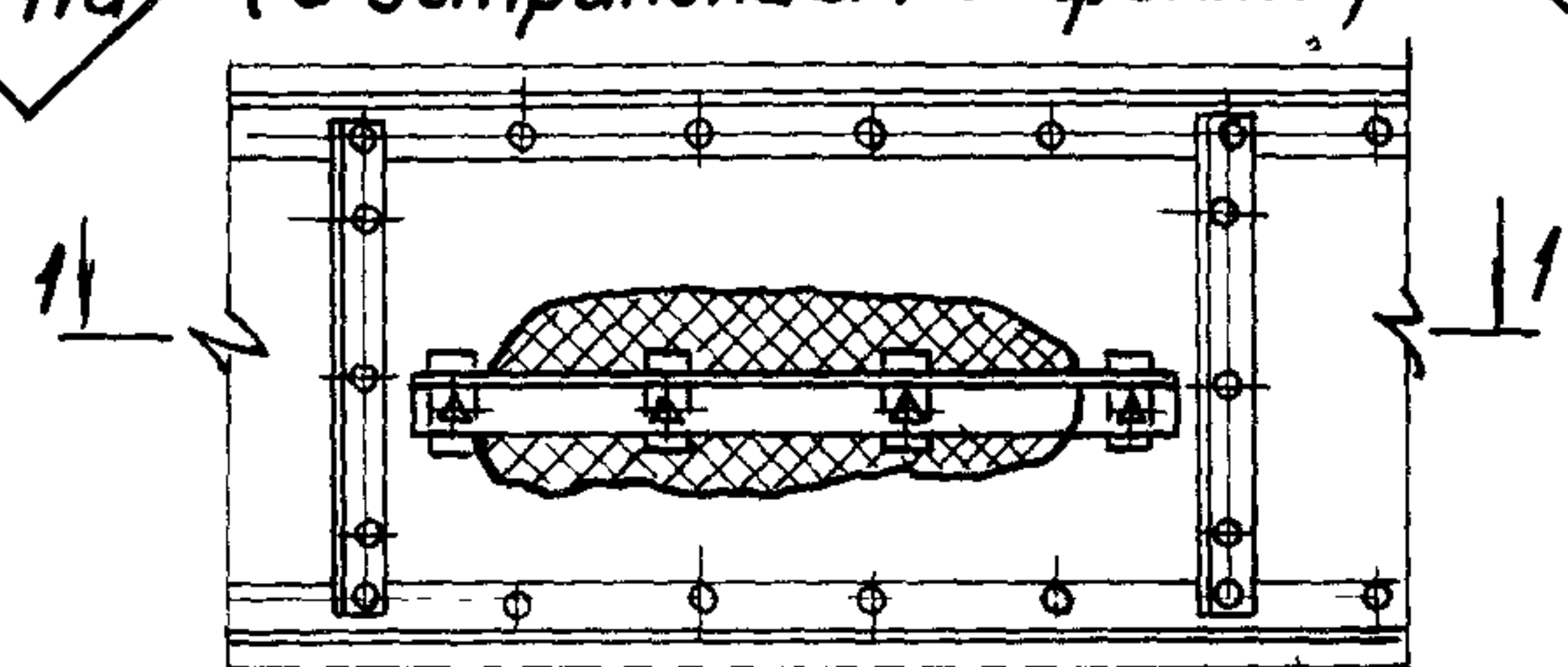
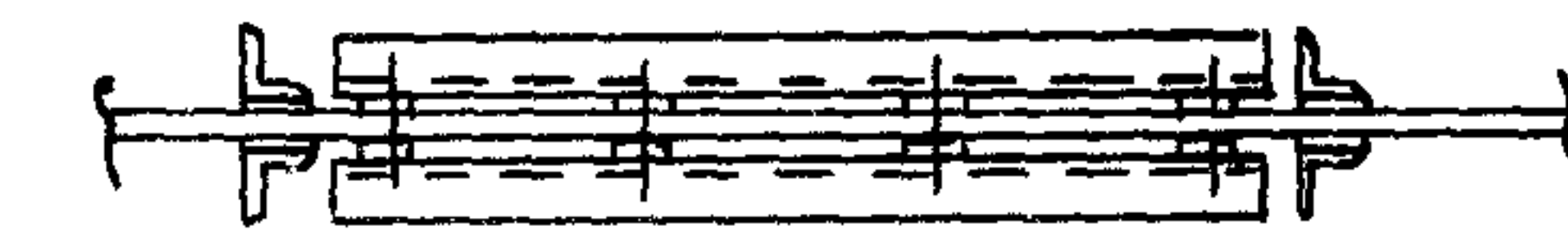
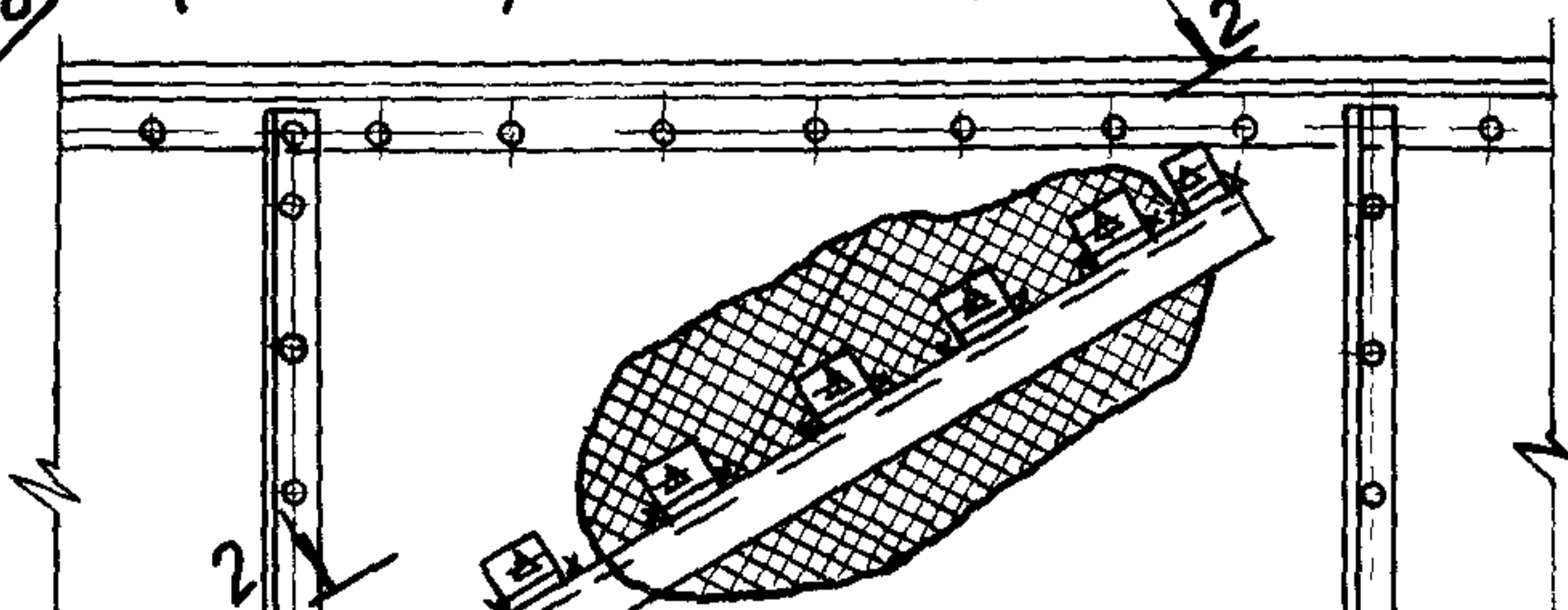
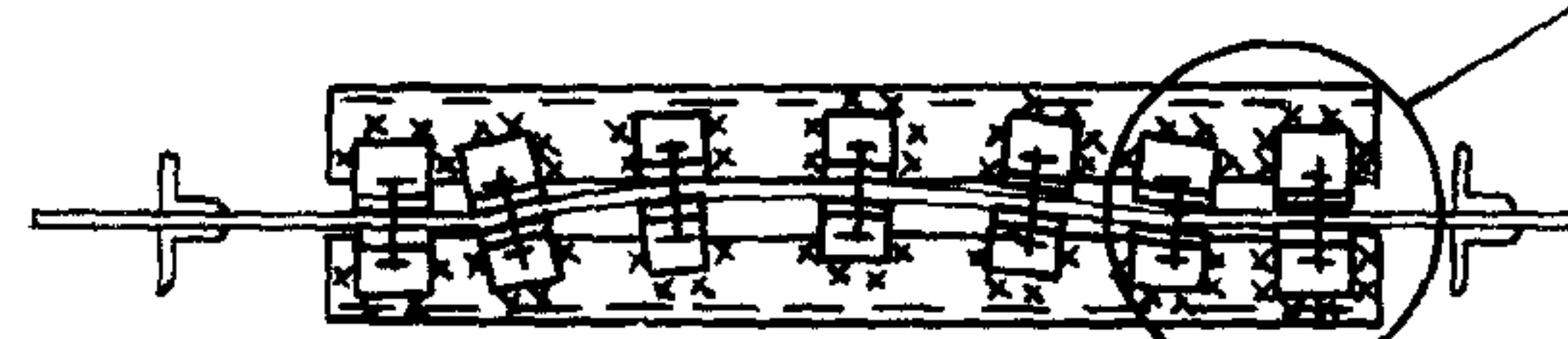
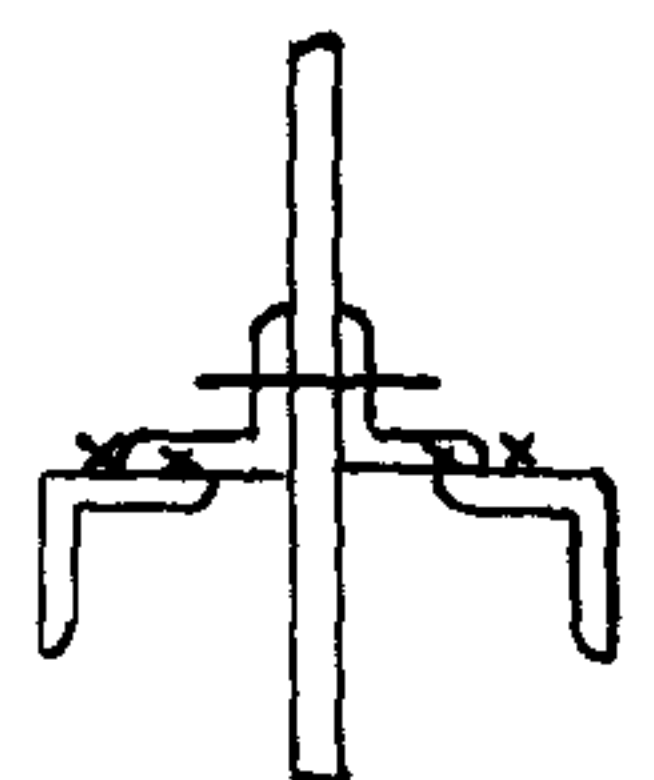
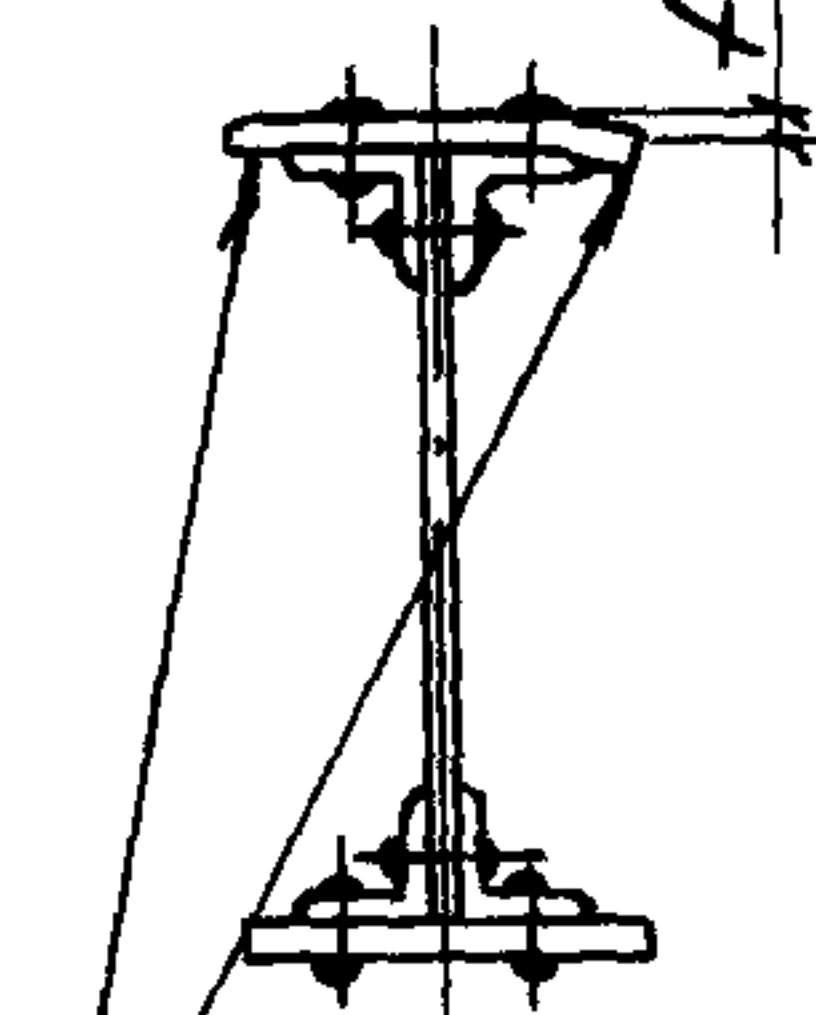
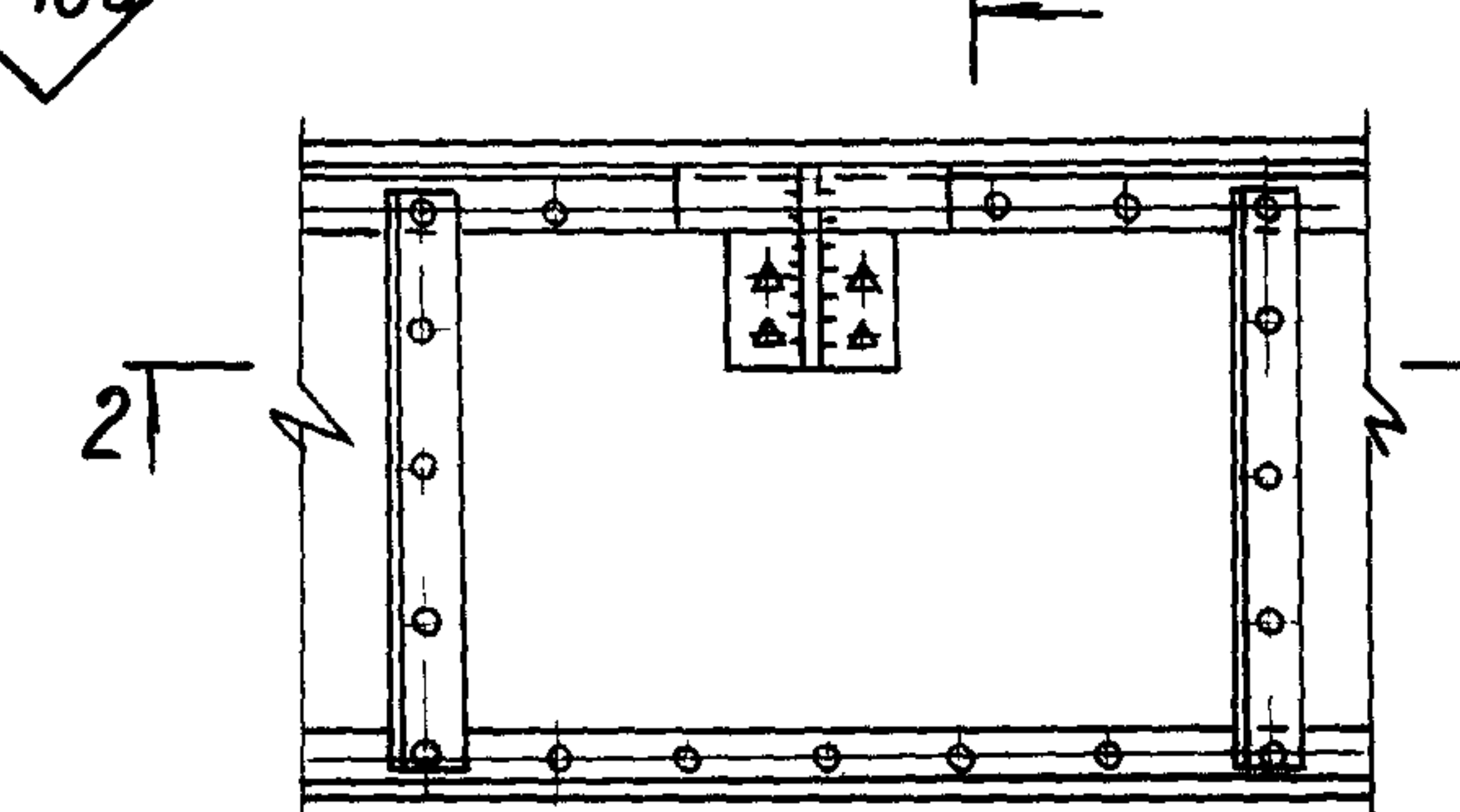
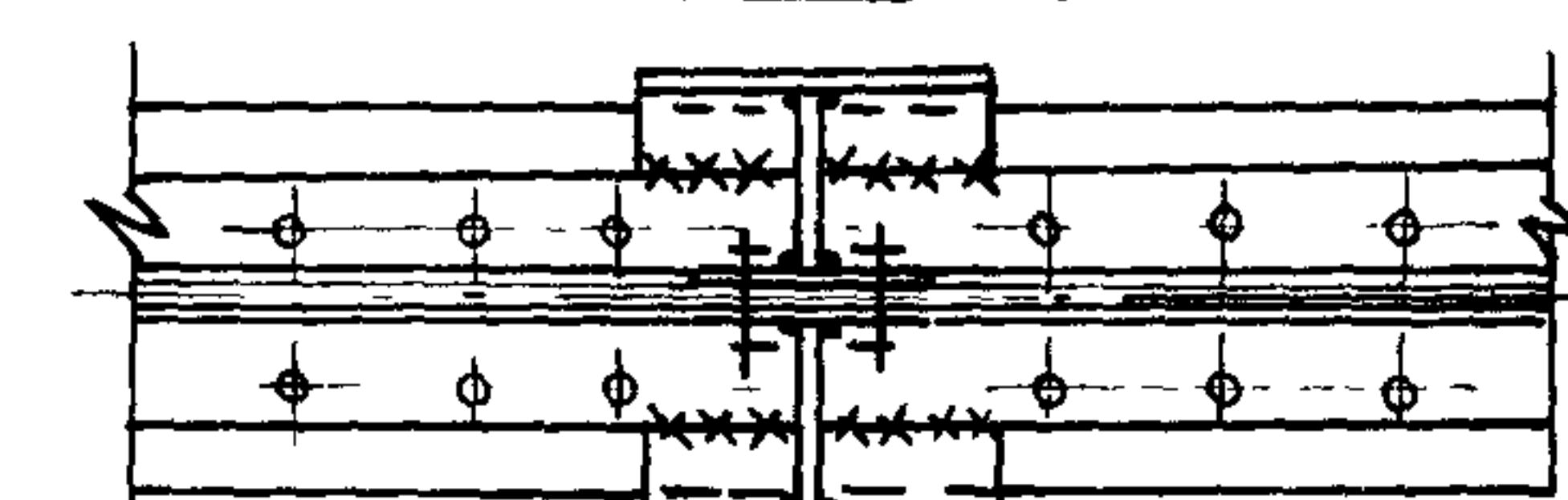
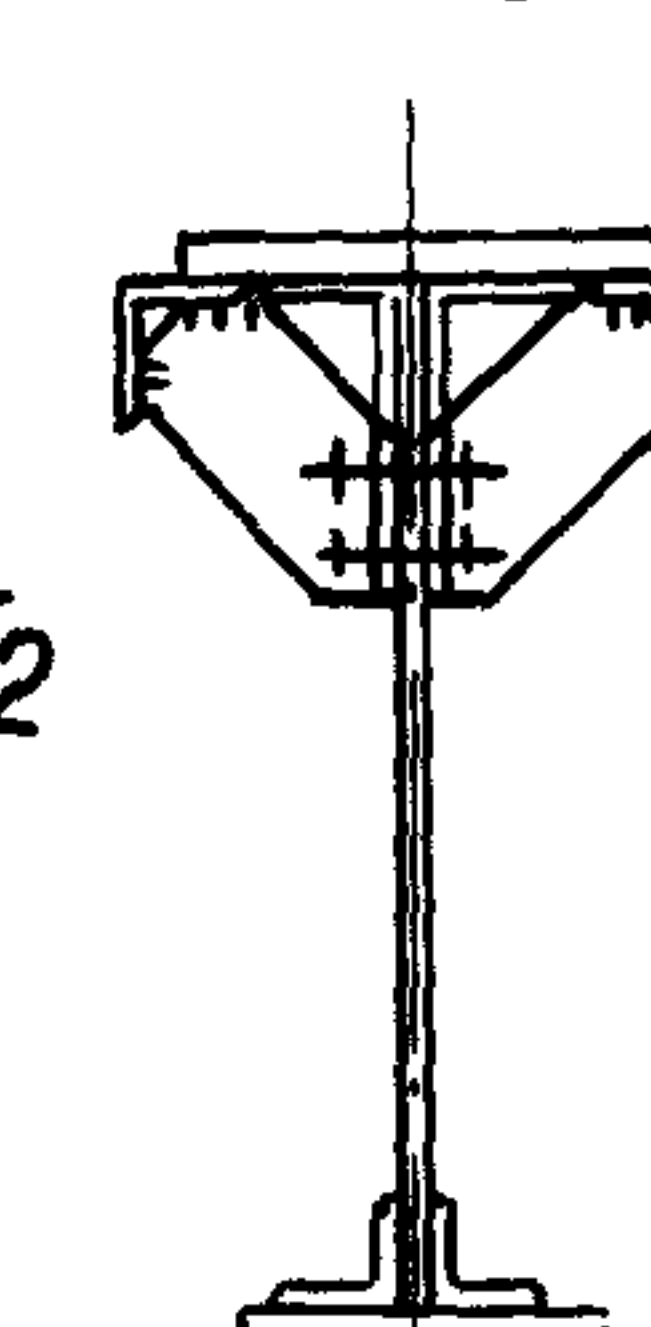
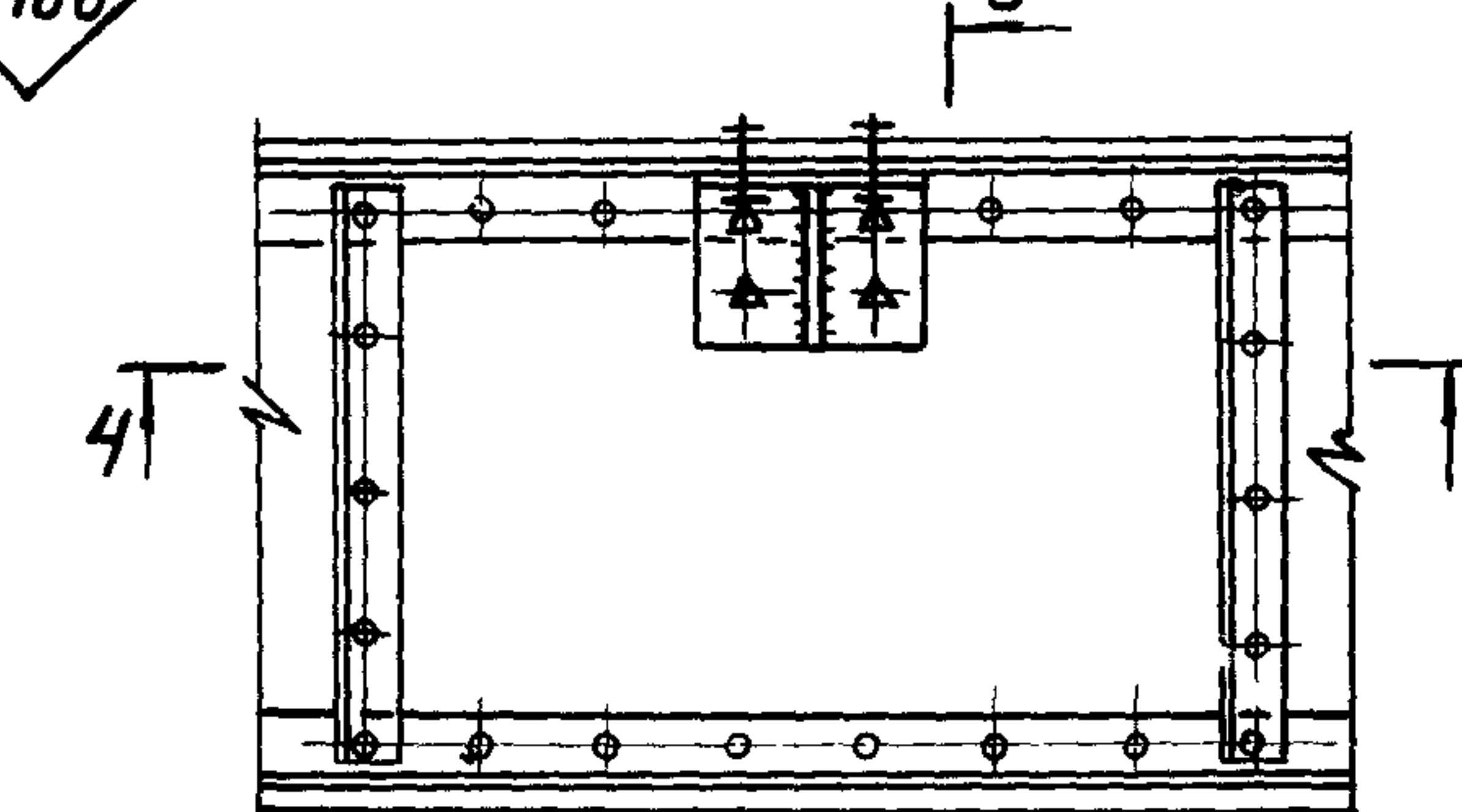
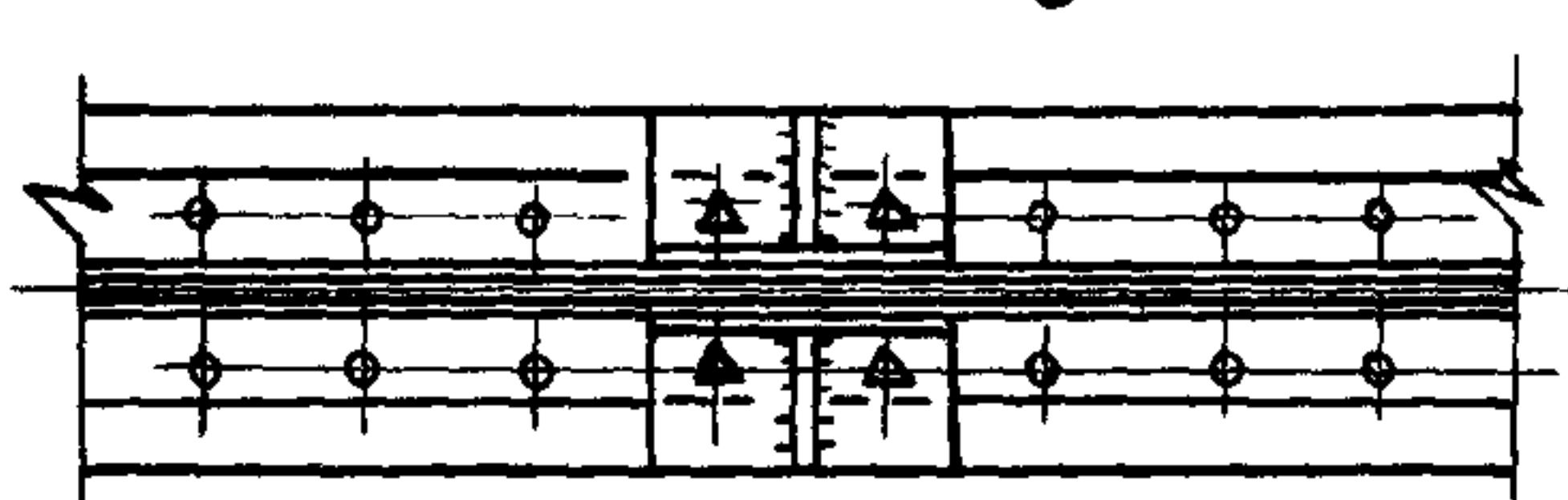
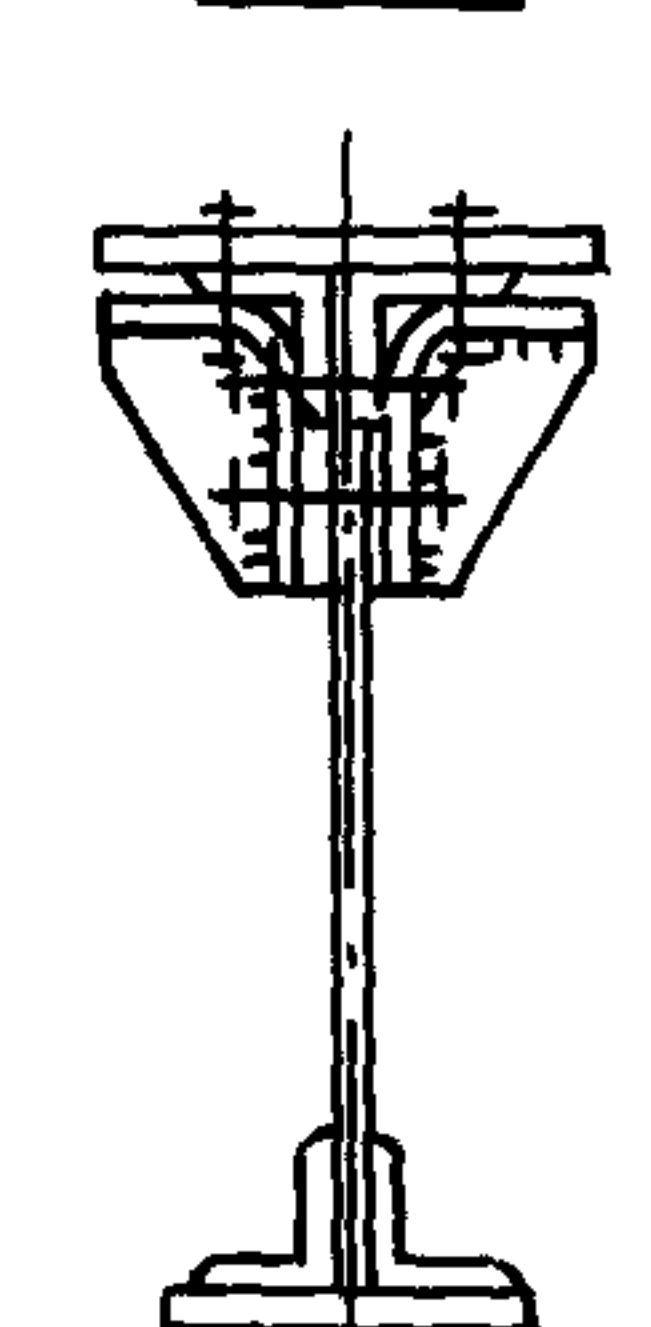
Нач. отд.

Раши

</

1. 420.2-27.3-21KM			
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки
Гл. инж. пр.	Зекцер		Стадия Р
Зав. гр.	Сиволодова		Лист 1
Проверил	Гаджиев		Узлы ремонта Р43 ... Р46
Исполнил	Момот		ГПИ Ленпроект-стальконструкция

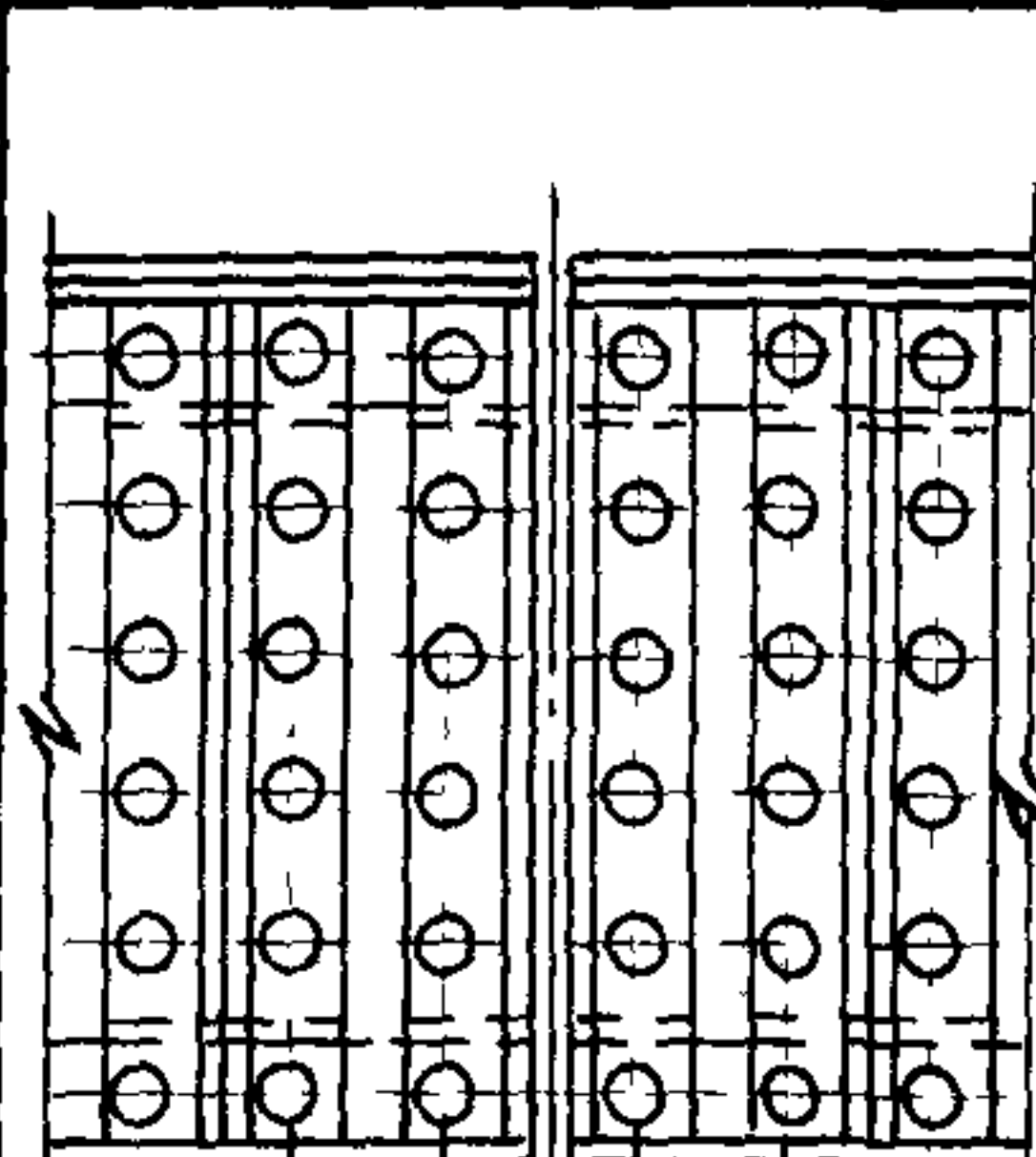
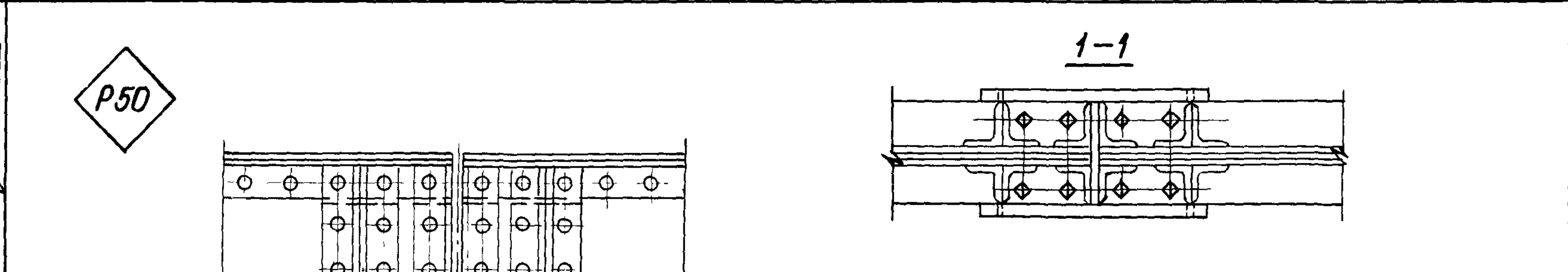
Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

1	2	3	4	5
Дефекты геометрической формы клепаных балок	Р47	 выпучивание стенки (местный изгиб стенки) $f \geq 0,01 h_{ст}$ и не более 15 мм	Р47а (с устранением дефекта)  1-1 (начальное полож.)  1-1 (конечное полож.)  Р47б (без устранения дефекта)  2-2  3-3 	1. Выпучивание стенки устраняется с помощью монтажных приспособлений и подогрева до $t \leq 750^\circ\text{C}$.
	Р48	 местные вмятины в верхнем поясе (гофрировка)	Р48а  2-2  1-1  Р48б  4-4  3-3 	1. Вмятины f более 10 мм устранять путем правки с подогревом до $t \leq 750^\circ\text{C}$. 2. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на срез.

1. 420.2-27.3-22KM			Усиление стальных конструкций		
Нач. отд.	Раша		Подкрановые балки	Стадия	Лист
Н. контр.	Максудов			Р	1
Л. инж. пр.	Зекцер				
Зав. гр.	Сиволодова				
Проверил	Гаджиев				
Исполнил	Храдрова				

Узлы ремонта Р47, Р48

ГПИ Ленпроект-стальконструкция

1	2	3	4	5
Дефекты опорного прикрепления клепаных балок к колонне	Р49	Р49  Расстройство болтового или заклепочного соединения балок между собой	Р49  Элементы только для связевой панели Приторцевать Крепление элементов подбирается на усилие от продольного торможения	Балки прикрепить к колонне с учетом реальной продольной силы
	Р50	Р50  Расстройство анкерного закрепления разрезных балок на колоннах	Р50  1-1 2-2	Анкерные болты принять длиной не менее 200мм

1. 420.2 - 27.3 - 23KM

Нач. отд	Раша	М
Н. контр	Максумов	М
Гл. инж. пр	Зенцер	М
Зав. гр.	Сиволодова	М
Проверил	Гаджиев	М
Исполнил	Момот	М

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы ремонта Р49, Р50		ГПИ Ленпроект- стальконструкция	

п те- ния	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Увеличение сечения УІ	УІ-1 Увеличение сечения поясов под крановой балки		1. При поддерживающем ремонте при техсостоянии ТС3 и ТС4. (см. пояснительную записку) 2. Для крюковых креплений рельса и при отсутствии тормозных конструкций. 3. При группах режимов работы кранов 1К...6К 4. Температура эксплуатации (\$t_3\$) выше -30°C 5. Время эксплуатации балки с усилением - до появления трещин	1. Приварку поясов усиления производить сплошным швом. 2. Обеспечить плотное прилегание листа усиления.
	УІ-2 Увеличение сечения верхнего пояса под крановой балки			
	УІ-3 Увеличение сечения верхнего пояса из плоскости подкрановой балки		1. Вариант „а“ - без ограничений групп режимов работы кранов. 2. Вариант „б“ - для групп режимов работы 1К...6К	Приварку тормозного листа в варианте „а“ производить сплошным швом
	УІ-4 Увеличение высоты сечения подкрановой балки за счет приварки дополнительного элемента к нижнему поясу		1. При реконструкции с увеличением нагрузки при техсостоянии не ниже ТС2. 2. При ремонте без увеличения нагрузки при техсостоянии ТС3 и ТС4. 3. Условия эксплуатации \$t_3 > -30^{\circ}\$, группы режимов работы кранов - любые	1. Элемент усиления варить сплошным швом. 2. \$l_y^y\$ - теоретическая длина усиления а - длина закрепления за расчетным сечением
Элементы усиления показаны жирными линиями		Шиф. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Нач. отд. Раши Н.контр. Максумов Гл. инж. Зекцер Зав. гр. Сиволобова Проверил Гаджиев Исполнил Храброва 1. 420.2-27.3-24КМ Усиление стальных конструкций Подкрановые балки Схемы усиления УІ-1 ... УІ-4 Стадия Р Лист 1 Лист 1 ГПИ Ленпроект-стальконструкц		

Циб. № подл. Подпись и дата

взам. инв. №

ення	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Увеличение сечения У1	У1-8 Установка наклонных ламель в верхней зоне		1. При всех группах режимов работы кранов. 2. Грузоподъемность кранов Q не более 80 т 3. Температура эксплуатации выше -30°C 4. Используется при ремонте (техсостояние ТС3, ТС4)	1. Ламели варить сплошным швом. 2. Ламели приварить к верхнему поясу односторонним швом с разделкой
	У1-9 Увеличение сечения клепаных подкрановых балок накладками на высокопрочных болтах		1. Применяется при отсутствии возможности других более эффективных способов усиления. 2. Используется для ремонта (техсостояние ТС3, ТС4) и для повышения несущей способности (техсостояние ТС1, ТС2)	1. Листы усиления приварить к уголкам сплошным швом. 2. Шаг высокопрочных болтов по расчету на сдвигающие усилия.
	У1-10 Увеличение сечения нижнего и верхнего поясов подкрановых балок накладками на высокопрочных болтах		1. При группах режимов работы кранов 7К, 8К 2. Используется для ремонта (техсостояние ТС3, ТС4) и для повышения несущей способности (техсостояние ТС1, ТС2)	Шаг высокопрочных болтов принять по расчету на сдвигающие усилия с учетом установки крепежных элементов подкранового рельса.

1 420.2.-273-26 КМ				
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	
Н.контр.	Максумов			
Гл. инж. пр.	Зекцер		Схемы усиления У1-8 ... У1-10	Стадия Р
Зав. гр.	Сиволодова			Лист 1
Проверил	Момот			Листов 1
Исполнил	Храброва		ГПИ Ленпроект- стальконструкция	

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Подведение дополнительных опор УП	УП-1 Подведение стойки		1. Без ограничений при возможности по технологическим соображениям установки дополнительной опоры и устройства под нее фундамента 2. При значительном увеличении нагрузки (технические состояния ТС1, ТС2)	1. $l_{1,2} = 0,4 \dots 0,6 L\delta$ 2. Учесть возможность отрывающих усилий на дополнительной опоре на знакопеременные усилия в поясах
	УП-2 Подведение подвесных кронштейнов		1. Для групп режимов работы кранов 1к...6к. 2. Грузоподъемность кранов не более $Q = 60$ т. 3. $9 \text{ м} \leq L\delta \leq 24 \text{ м}$. 4. Оголовок колонн способен воспринять дополнительные усилия. 5. Для ремонта при технических состояниях ТС3 и ТС4	1. $\alpha = 30^\circ \dots 45^\circ$ 2. $l = 0,3 \dots 0,6 L\delta$ 3. На колоннах температурного шва и торцах здания кронштейны не устанавливать. 4. Стыки балок на колоннах и нижнее сечение балки проверить на дополнительные усилия от сжатия. 5. Учесть дополнительные усилия в колоннах и подстропильных фермах от образования рамных систем в продольном направлении.
	УП-3 Подведение подкосов		1. Для группы режимов работы кранов 1к...6к. 2. Грузоподъемность кранов не более $Q = 80$ т. 3. $12 \text{ м} \leq L\delta \leq 24 \text{ м}$. 4. Используется для ремонта при технических состояниях ТС3 и ТС4 и для увеличения несущей способности при технических состояниях ТС1 и ТС2.	6. Учесть знакопеременные усилия в поясах.

1. 420.2-27.3-27KM

Нач. отд. Рава
Н. контр. Максудов
Гл. инж. пр. Зенцер
Зав. гр. Сивалобова
Проверил Храброва
Исполнил Гаджиев

Усиление стальных конструкций
Подкрановые балкиСхемы усиления
УП-1... УП-3Стадия Лист Листов
Р 1ГПИ Ленпроект-
стальконструкция

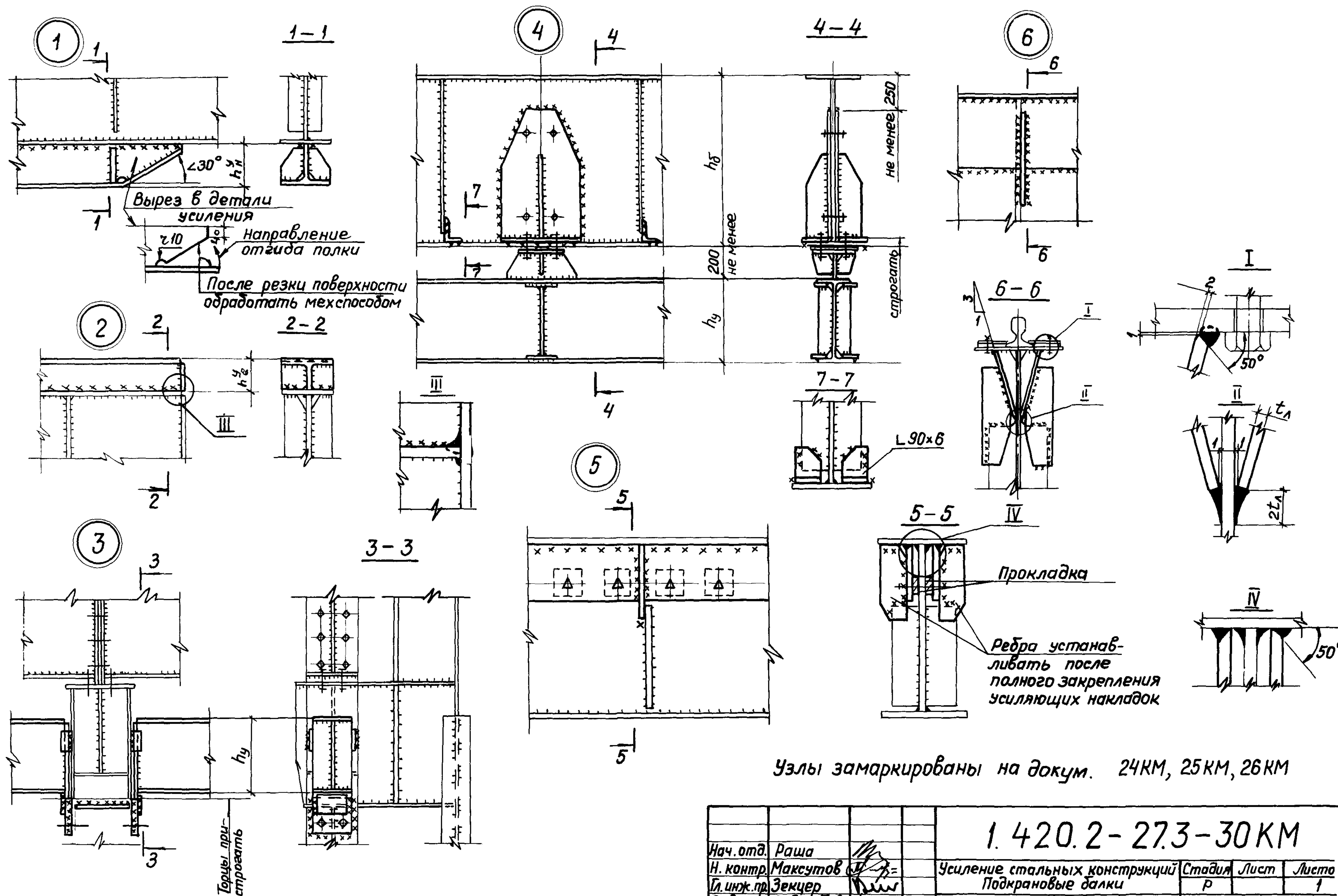
Тип усиления		Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Подкрепление шпренгелем У III	У III-1	Подкрепление треугольным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к... 6к 2. Грузоподъемность кранов не более Q=60т 3. $9\text{ м} \leq L\delta \leq 18\text{ м}$ 4. $t_э \geq -30^\circ\text{С}$ 5. Тех. состояние ТС1; ТС2.	1. $h_{ш} = \frac{1}{7} \dots \frac{1}{15} L\delta$ 2. Обеспечить устойчивость из плоскости подкрепляющих шпренгелей. 3. Учесть возможность знакопеременных усилий в поясах
	У III-2	Подкрепление трапецевидным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к... 6к. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=80т 3. $12\text{ м} \leq L\delta \leq 24\text{ м}$ 4. $t_э \geq -30^\circ\text{С}$ 5. Тех. состояние ТС1; ТС2	То же
	У III-3	Усиление напрягаемым шпренгелем		1. При любых группах режимов работы кранов. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=100т 3. $12\text{ м} \leq L\delta \leq 24\text{ м}$ 4. $t_э \geq -30^\circ\text{С}$ 5. Тех. состояние ТС1... ТС3	4. Способ усиления разработан ГПИ Днепрпроектсталь-конструкция
Установка предварительно напряженных элементов затяжки У IV	У IV-1	Предварительное напряжение подкрановой балки горизонтальной затяжкой		1. При группах режимов работы кранов. 1к... 6к. 2. $Q \leq 60\text{ т.}$ 3. $t_э \geq -30^\circ\text{С.}$ 4. $L\delta \leq 12\text{ м.}$ 5. Преднапряжение – электротермич. способ. 6. Тех. состояние ТС1; ТС2.	1. Обеспечить регулировку усиления и контроль натяжения предварительно напряженных элементов.
Шифр № подл.	Взам инв. №	Подпись и дата	Нач. отд. И. контр. Гл. инж. пр. Рук. гр. Проверил Исполнил Раца Максумов Зекцер Сиволодова Храдрова Гаджиев 1420.2-27.3-28КМ Усиление стальных конструкций Подкрановые балки Схемы усиления У III-1 ... У III-3, У IV-1 Стадия Р Лист 1 Листов 1 ГПИ Ленпроект-стальконструкция		

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Замыкание шарнирных узлов на опорах уу разрезных подкрановых балок	уу-1		1. При коэффициенте упругой податливости $\epsilon < 0,05$ 2. Для групп режимов работы кранов 1к...6к 3 $Q \leq 80 \text{ т}$ 4. $L\delta \leq 12 \text{ м}$ 5. $t_3 \geq -30^\circ \text{С}$ 6. Техническое состояние конструкций ТС1; ТС2	1. $\epsilon = \frac{\Delta EJ}{Pz}$, где Δ - вертикальное перемещение опоры от силы $P=1$, приложенной к опоре EJ - жесткость подкрановой балки в вертикальной плоскости. 2. Все усиливающие элементы по расчету 3. Учесть возможность появления знакопеременных усилий в поясах при расчете на выносливость.
	уу-2		1. $\epsilon < 0,05$ 2. Для любого режима работы кранов. 3. $Q \leq 100 \text{ т}$ 4. $L\delta \leq 24 \text{ м}$ 5. $t_3 \geq -30^\circ \text{С}$ 6. Техническое состояние конструкций ТС1... ТС3	1. Ездовой пояс варить к верхнему поясу сплошным швом с учетом сдвигающих усилий. 2 Сечение ездового пояса выбирается по расчету и конструктивным соображениям с учетом кранового габарита и крепления рельса и тормозной конструкции.
			1. 420.2.-27.3-29 КМ	
			Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия Р Лист 1
			Схемы усиления уу-1, уу-2	ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максимова	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволодова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

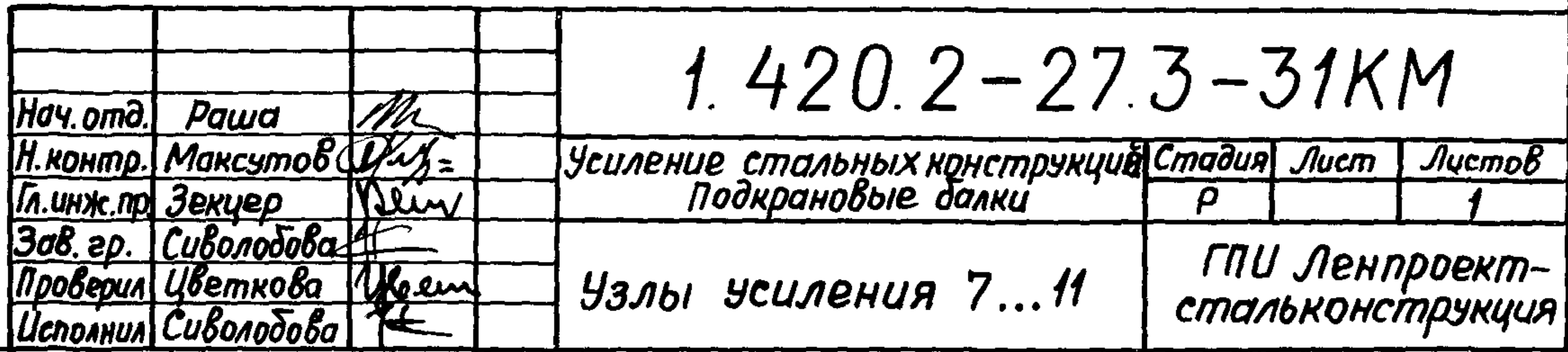
Ш. № подл. Подпись и дата

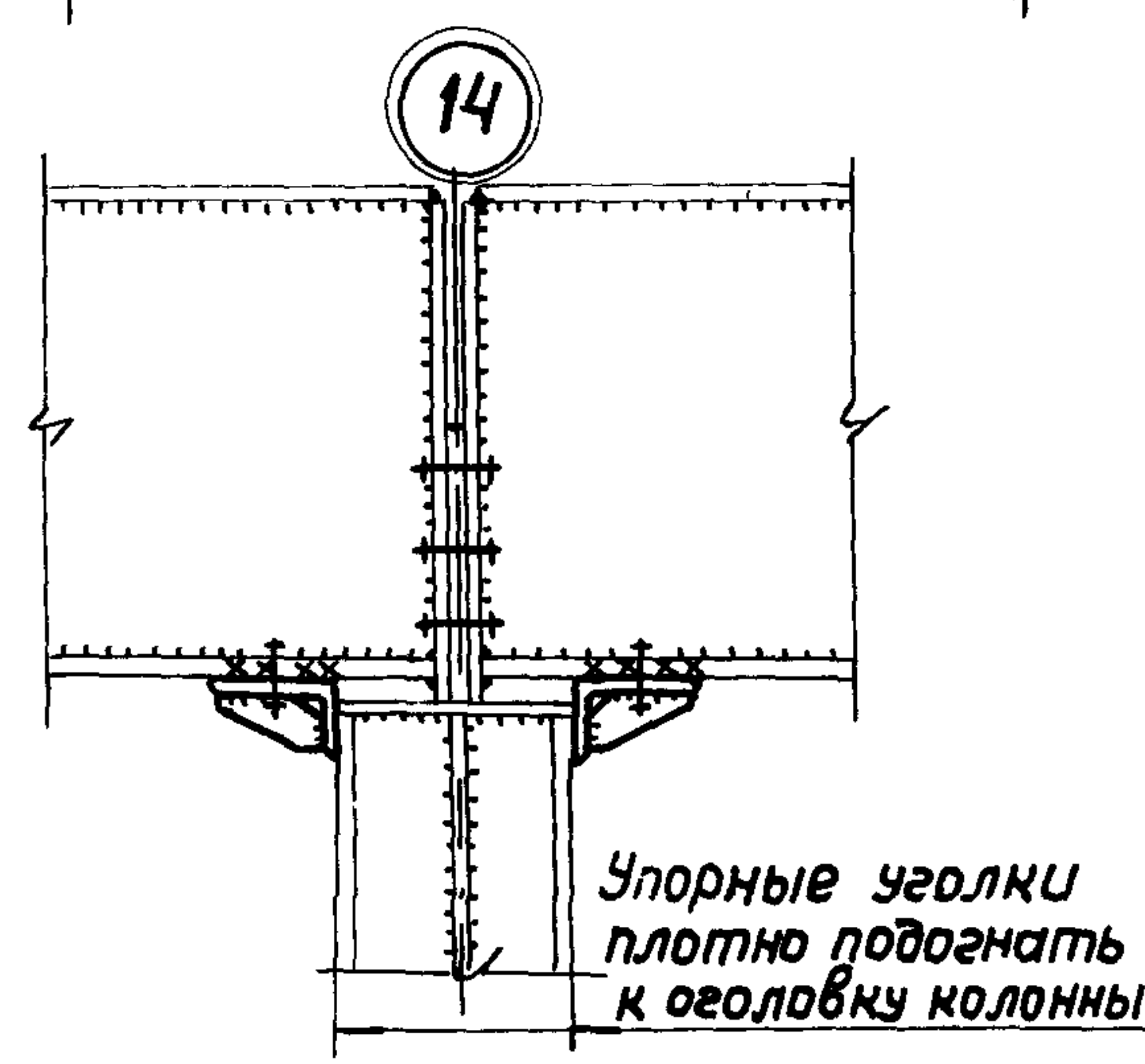
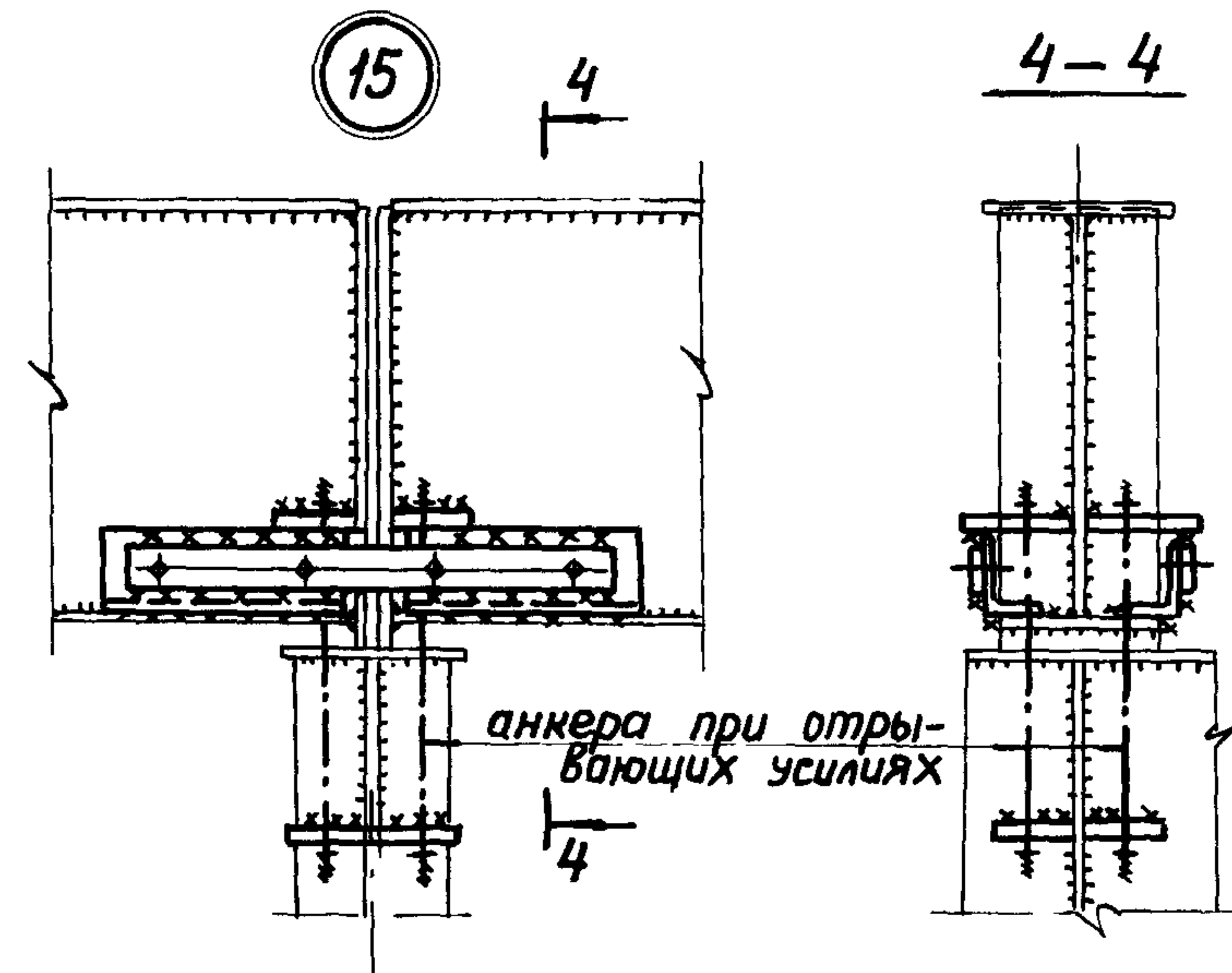
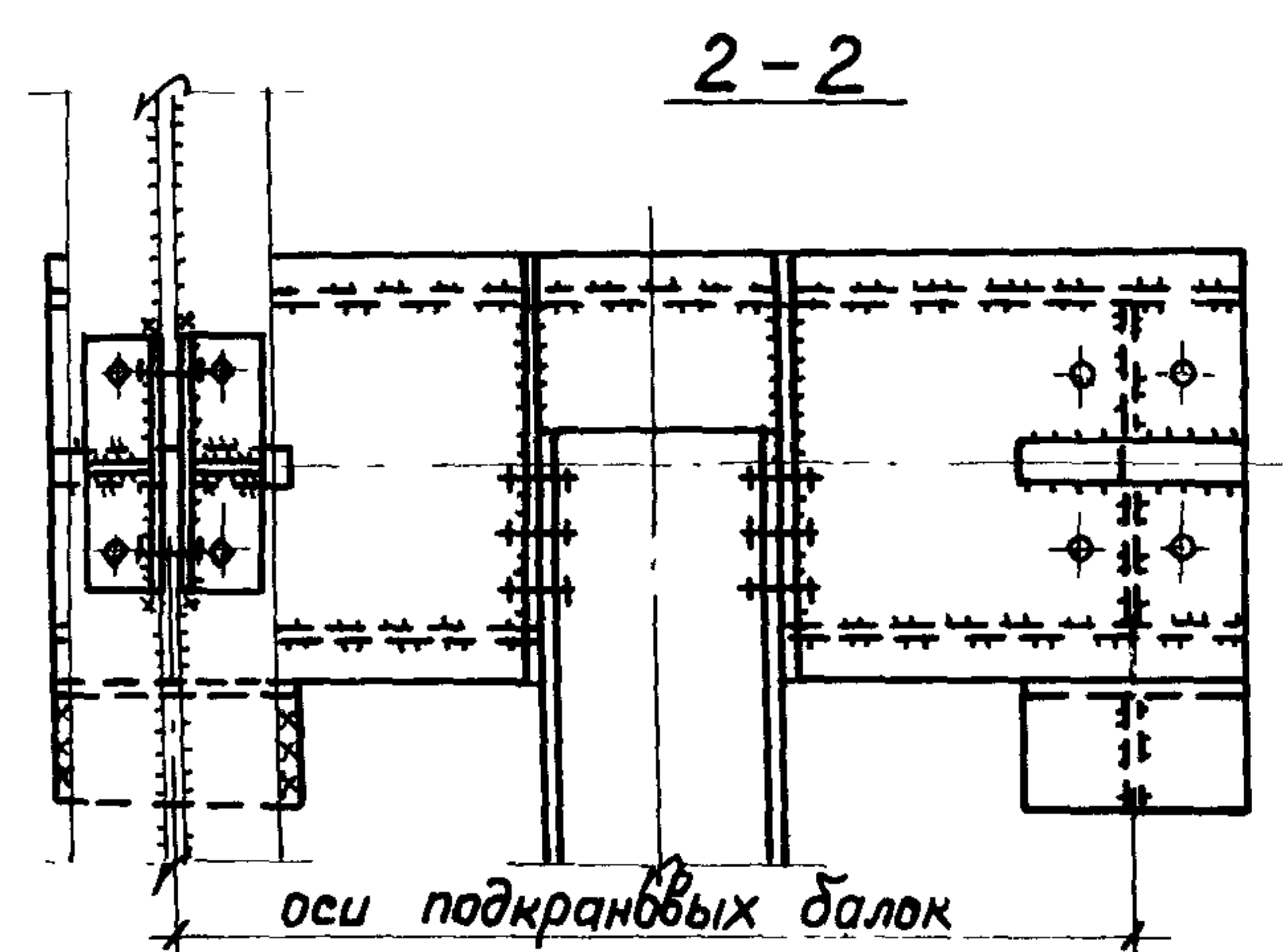
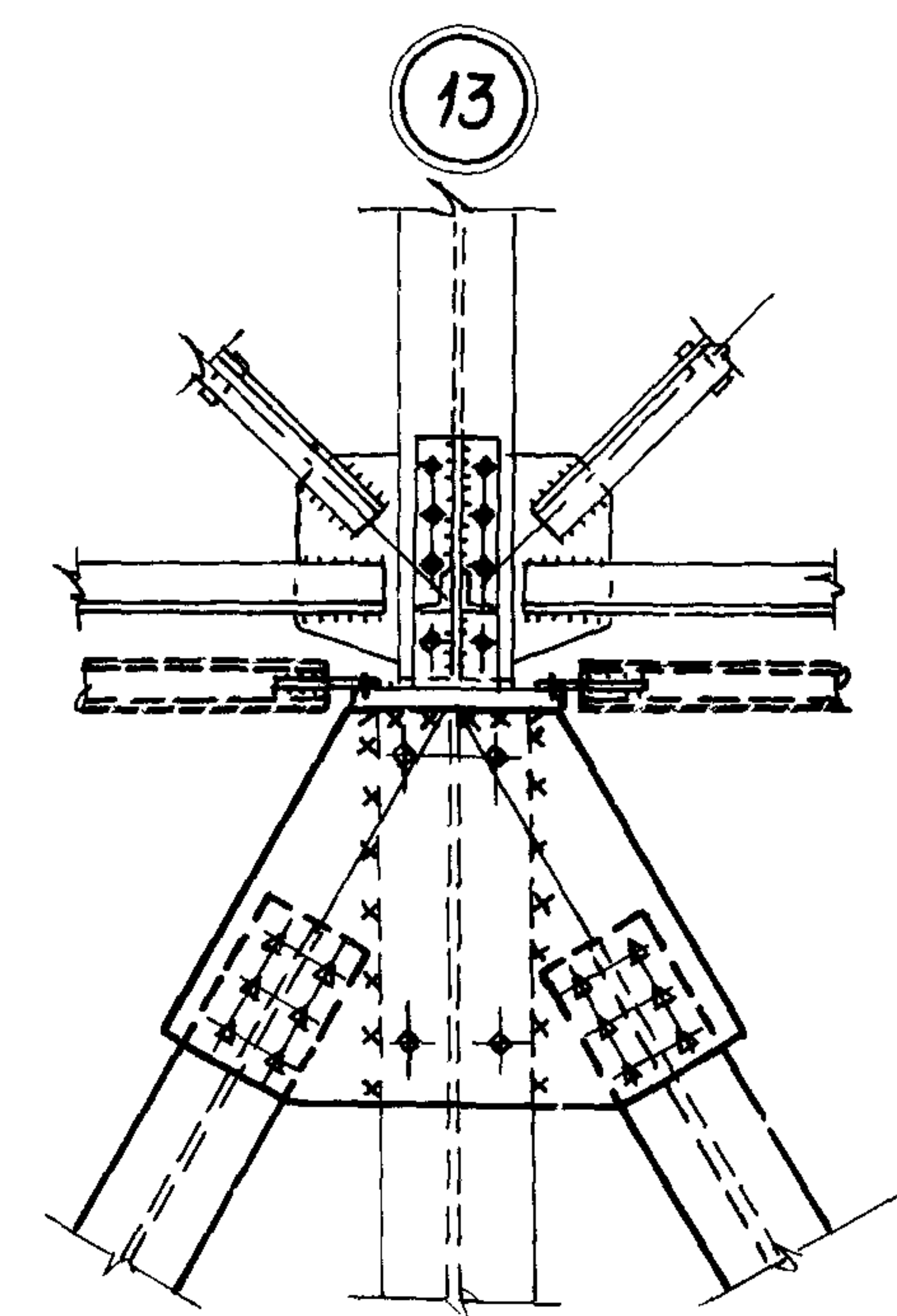
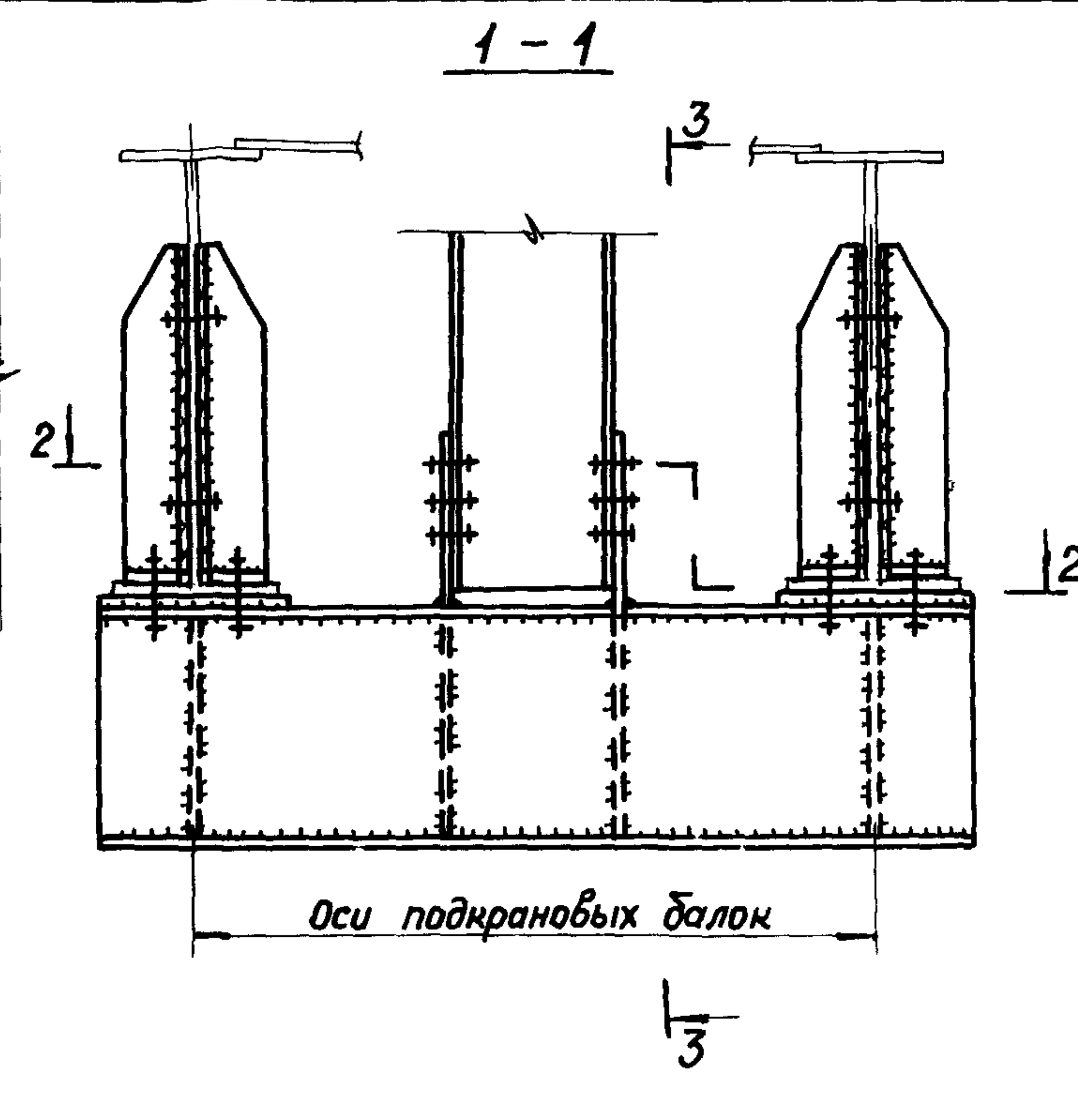
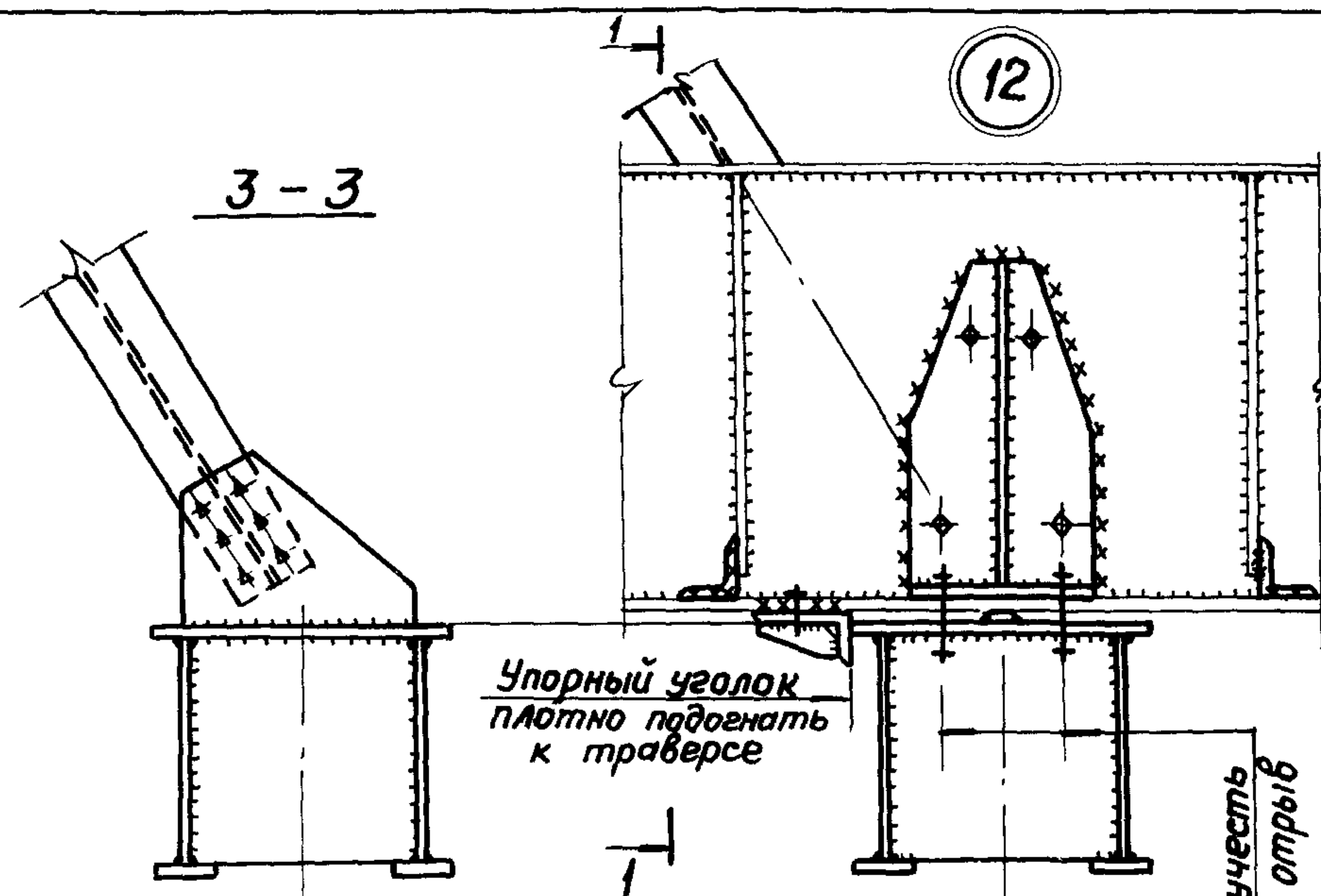
Взам. инв. №



Узлы замаркированы на докум. 24KM, 25KM, 26KM

Нач. отд. Раша			1.420.2-27.3-30KM		
Н. контр.	Максумов		Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Гл. инж. пр.	Зекцер		Подкрановые балки	Р	1
Зав. гр.	Сиволодова		Узлы усиления 1...6		
Проверил	Гаджиев		ГПИ Ленпроект-стальконструкции		
Исполнил	Храброва				

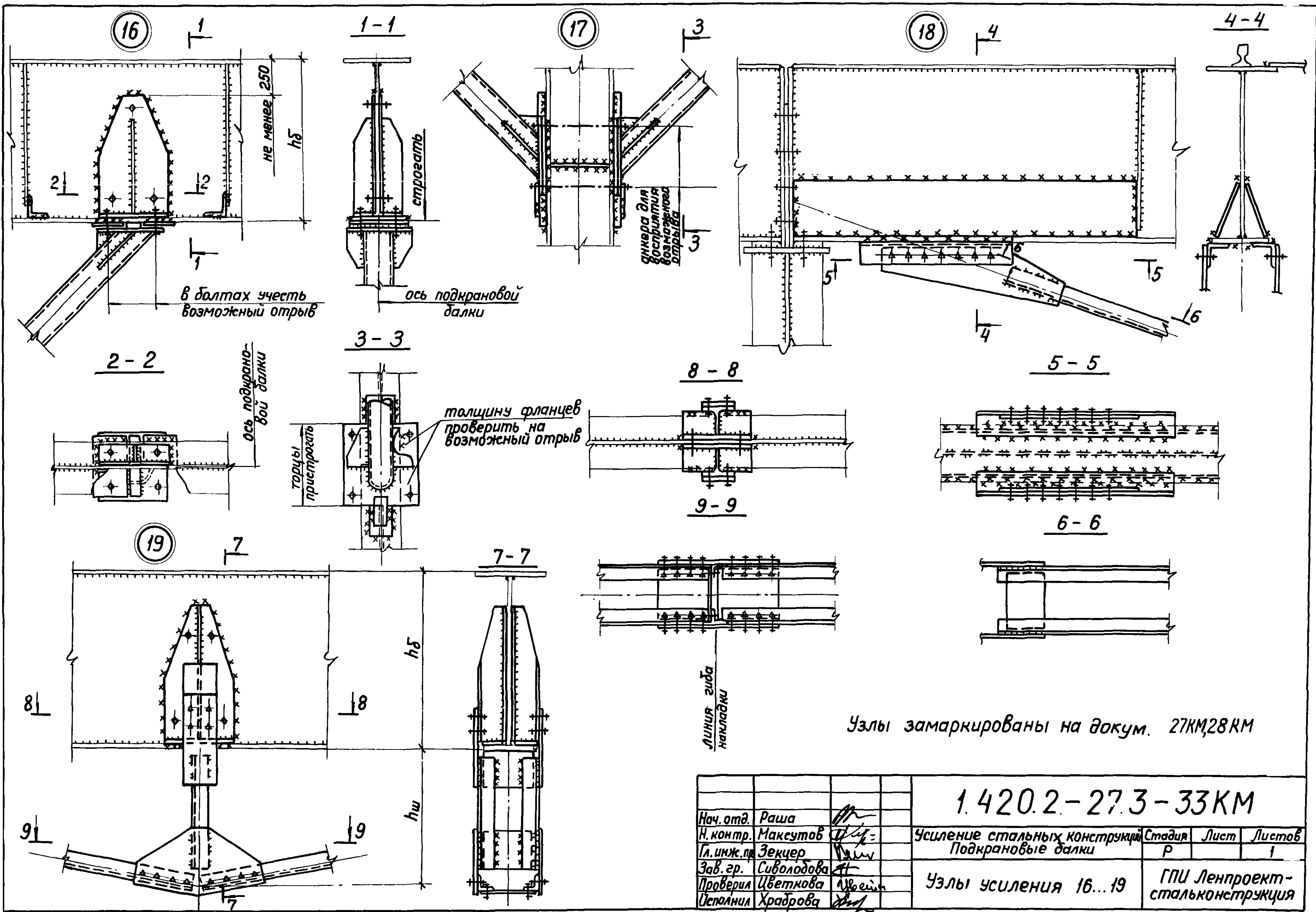




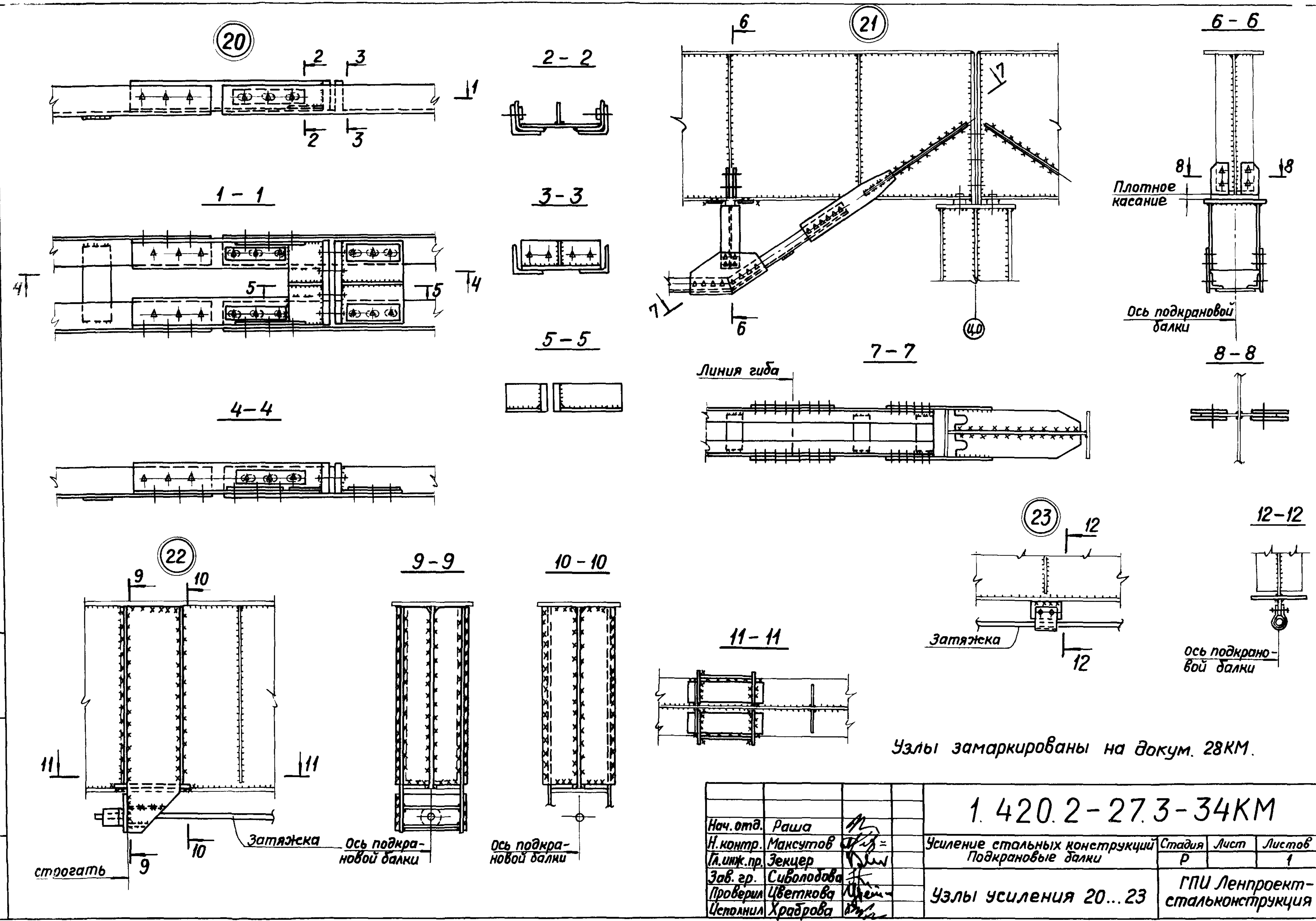
В узле 13' пунктиром условно показана распорка, которая устанавливается в следующих случаях:
 - подстропильная ферма не воспринимает дополнительных усилий от кронштейнов или нет возможности включить в работу кронштейна незагруженную подкрановую балку на крановую нагрузку.
 Узлы замаркированы на докум. 27КМ.

Шифр и дата. Подпись и дата. Взам. инв. №

1. 420.2-27.3-32КМ			
Нач. отд.	Раши	М.С.	
Н. контр.	Максудов	С.П.	
Гл. инж. пр.	Зекцер	В.М.	
Зав. гр.	Сиволобова	Н.В.	
Проверил	Цветкова	О.В.	
Исполнил	Храброва	М.И.	
Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист
Подкрановые балки		Р	1
Узлы усиления 12... 15		ГПИ Ленпроект-стальконструкции	

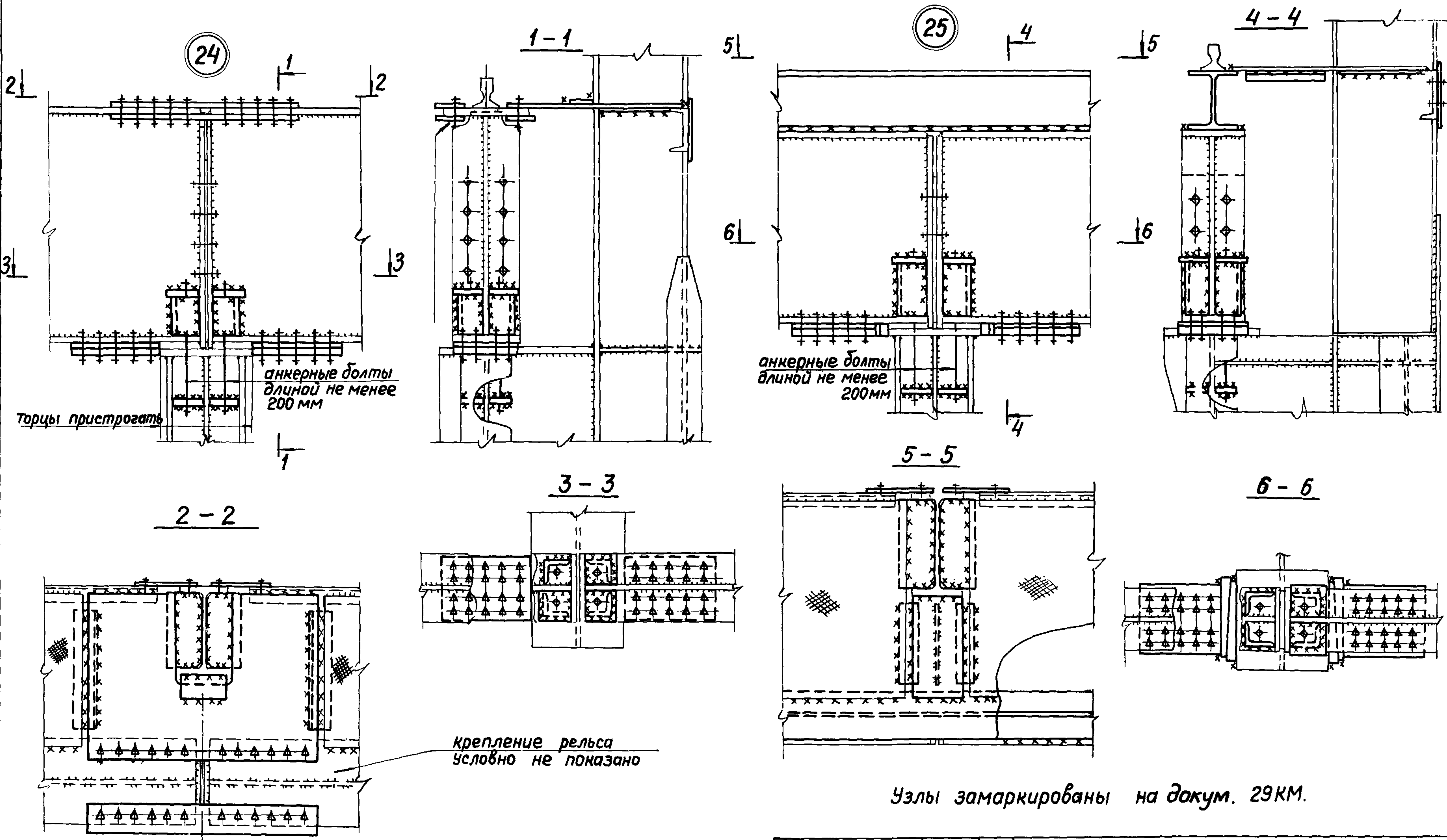


1.420.2-27.3-33KM			
Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максудов		
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволодова		
Проверил	Цветкова		
Исполнил	Храброва		
Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист
Подкрановые балки		Р	1
Узлы усиления 16...19		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	



Ш.н.в. и подп. Подпись и дата. Взам. инв. №

				1. 420.2-27.3-34KM		
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Максупов			Р		1
Л. инж. пр.	Зекцер					
Зав. гр.	Сиволодова					
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва		Узлы усиления 20...23		ГПИ Ленпроект- стальконструкция	



Узлы замаркированы на докум. 29KM.

1. 420.2-27.3-35KM				
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия
Н. контр.	Максупов		Подкрановые балки	Р
Л. илж. пр.	Зекцер			Лист
Зав. гр.	Сиволодова		Узлы усиления 24, 25	Листов
Проверил	Цветкова			1
Исполнил	Храброва			ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Ш.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Марка узла	№№ листов	Наименование узла	Группы режимов работы кранов		Характеристика тормозной конструкции			Поперечная реакция балки, Т, тс	Крановый габарит, а, мм	Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1К...6К	7К, 8К	без торм. к-ции	ферма	сплошной лист			выше -30°C	ниже -30°C	верт.	гориз.	
М1	37КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне с помощью парных накладок и осевых шарниров	+	+	+	+	+	5÷18	700÷1500	+	+	+	-	ГПИ Ленпроектстальконструкция, а.с. № 2546359/29-33
М2	37КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне с помощью клещевого захвата	-	+	-	+	+	10÷15	более 700	+	-	+	-	ГПИ Сибпроектстальконструкция, а.с. № 254524/29-33
М3	37КМ	Регулируемое крепление разрезных подкрановых балок к колонне в верхнем уровне с помощью захвата опорных редер	+	+	+	+	+	15÷30	более 1000	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М4	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне замкового типа с помощью клиньев	+	+	+	+	+	3÷12	более 500	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция, а.с. № 1135868
М5	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне замкового типа с помощью строганных вкладышей	-	+	-	+	+	5÷15	300÷1000	+	+	-	-	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция а.с. 2833067/29-33
М6	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне с помощью податливого сращения на высокопрочных балках	+	+	+	+	+	10÷25	без огранич.	+	+	+	+	ГПИ Днепрпроектстальконструкция
М7	39КМ	Крепление подкрановых балок к колонне с помощью вертикального вкладыша, расположенного между опорными ребрами балок	+	-	+	-	-	до 4 тс	без огранич.	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М8			+	-	+	-	-	до 7 тс	без огранич.	+	+	+	-	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М9	39КМ	Крепление подкрановых балок к колонне на передачу продольной силы с помощью упорных уголков	+	+	+	+	+	продольная сила до 25 т	-	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция ГПИ Днепрпроектстальконструкция

1. 420.2-27.3-36КМ			
Нач. отд.	Раша	ИИ	
Н. контр.	Максупов	ИИ	
Гл. инж. пр.	Зекцер	ИИ	
Зав. гр.	Сиволодова	ИИ	
Проверил	Цветкова	ИИ	
Исполнил	Храброва	ИИ	
Усиление стальных конструкций			Стадия
Подкрановые балки			Р
Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций			Лист
			1
			Листов
			2
ГПИ Ленпроектстальконструкция			

Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций

Марка узла	КН листов	Наименование узла	Группы ре- жимов работ кранов		Характеристика тормозной конструкции			Поперечная реакция балки Т, тс	Крановый габарит А мм	Температура эксплуатации		Возможность рухтовки		Автор разработки
			1к... ..6к	7к, 8к	без торм. к-ции	фер- ма	сплош- ной лист			выше -30°С	ниже -30°С	верт.	гориз.	
М 10	40КМ	Крепление вертикальных связей	-	+	-	+	+			+	+	+	-	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М 11	40КМ	То же	-	+	-	+	+			+	+	+	+	ГПИ Сибпроектстальконструкция д.с. 2923336/29-11
М 12	41КМ	Крепление верхнего пояса подкрановой балки к тармазной конструкции с помощью: - парных накладок и осевых шарниров	+	+	-	+	+	до 12 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция д.с. 2406661/29-11
М 13	41КМ	- уголкового захвата	+	+	-	-	+	до 5 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М 14	42КМ	- с помощью вставки из гнутого листа со сплошным креплением по всей длине балки	-	+	-	-	+	без огран.	без огран.	+	-	-	-	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
М 15	42КМ	- вставку из гнутого листа с болтовым регулярным креплением к тармазной конструкции	-	+	-	+	+	до 8 тс	без огран.	+	+	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
М 16	42КМ	- То же при разных отметках головки рельса	-	+	-	+	+	до 8 тс	без огран.	+	-	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция

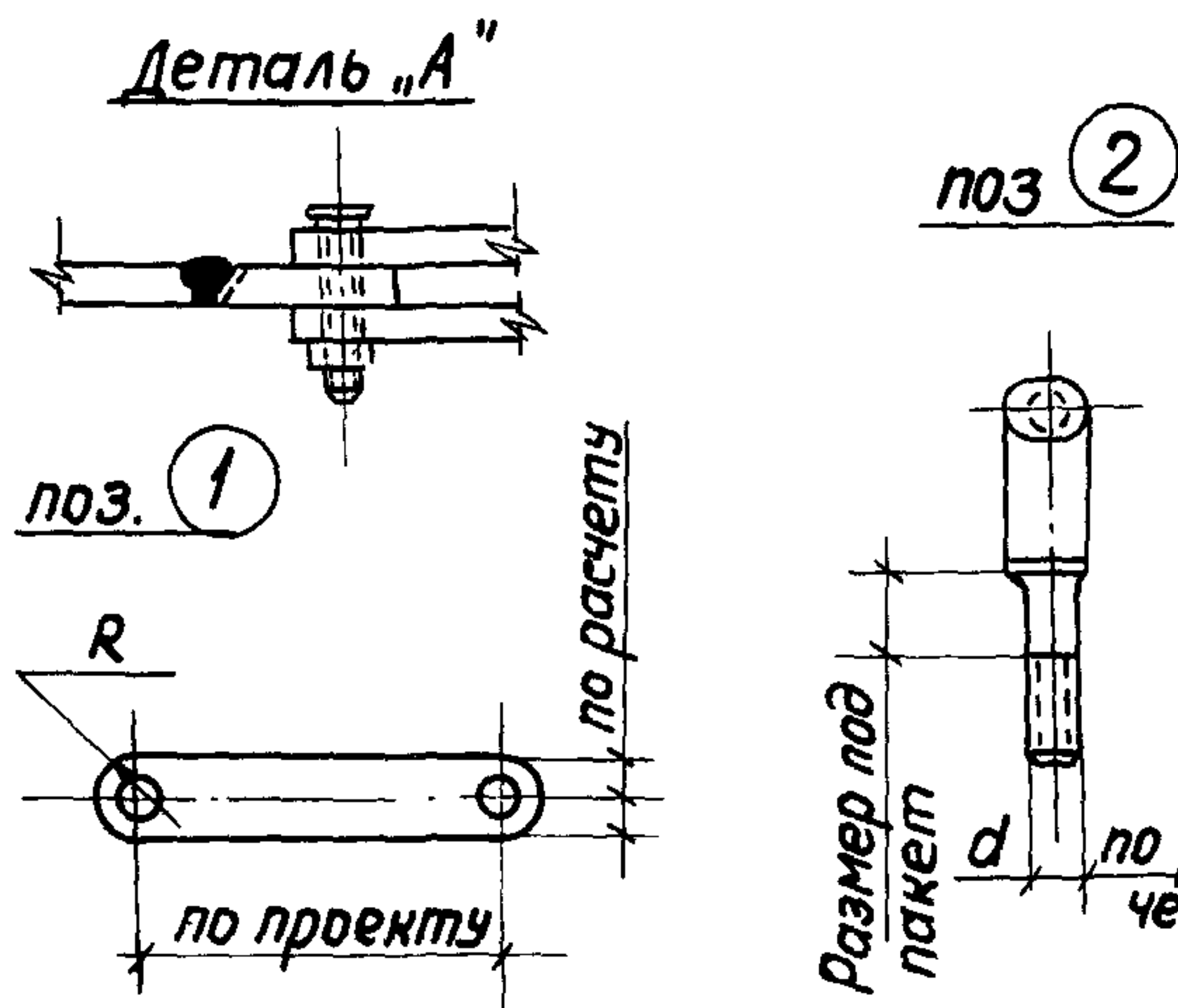
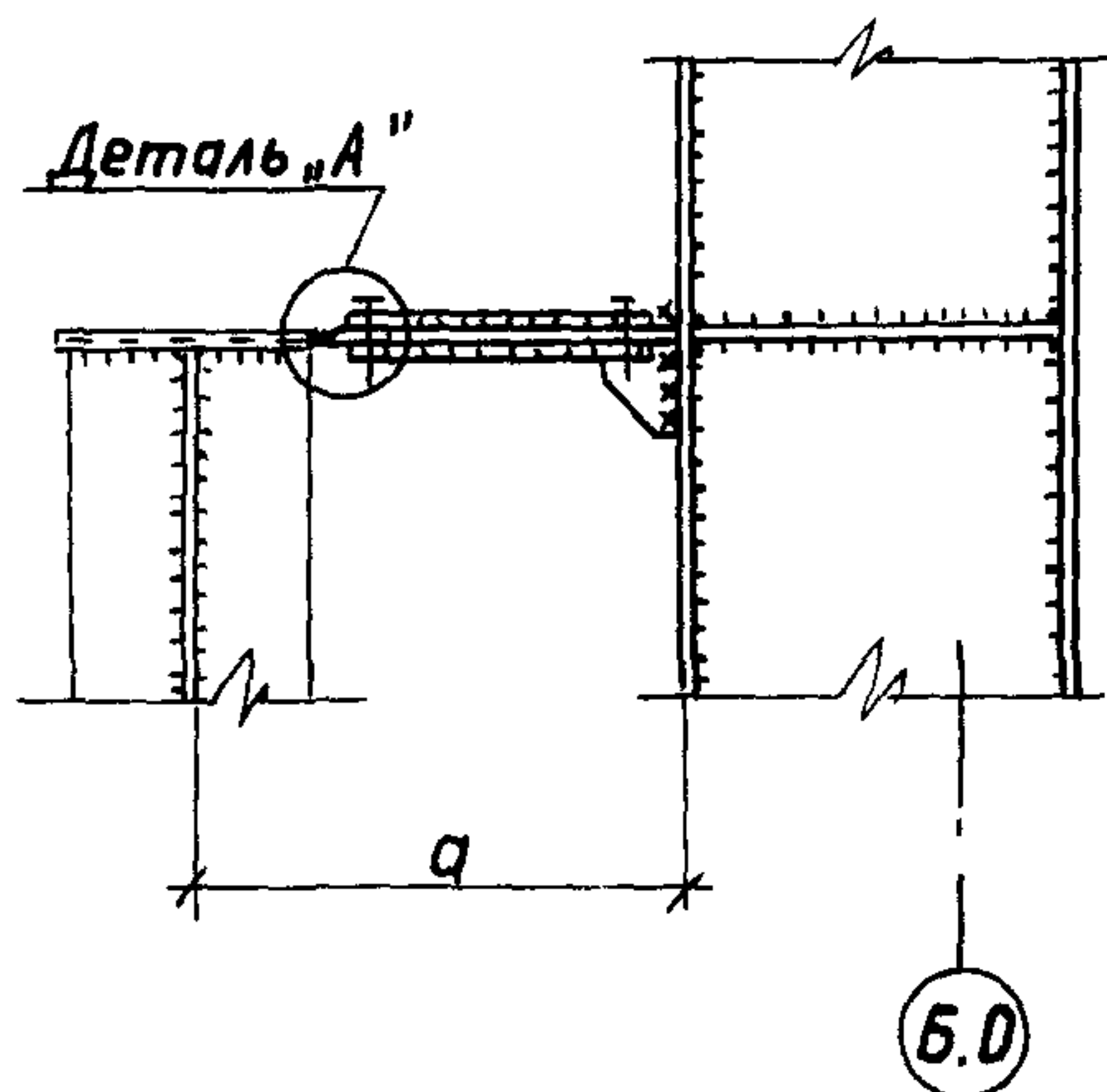
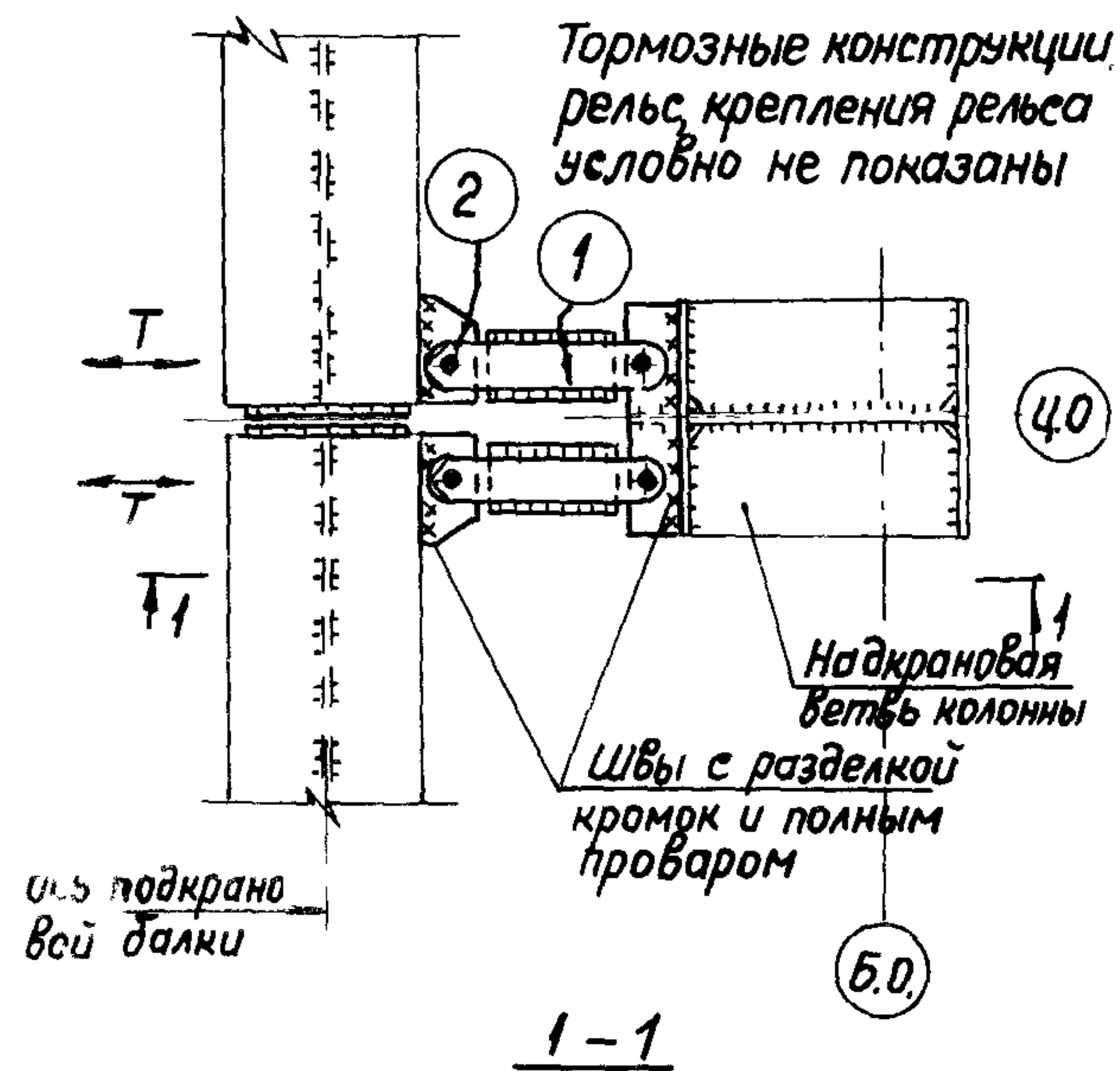
1. 420.2-27.3-36КМ

Лист

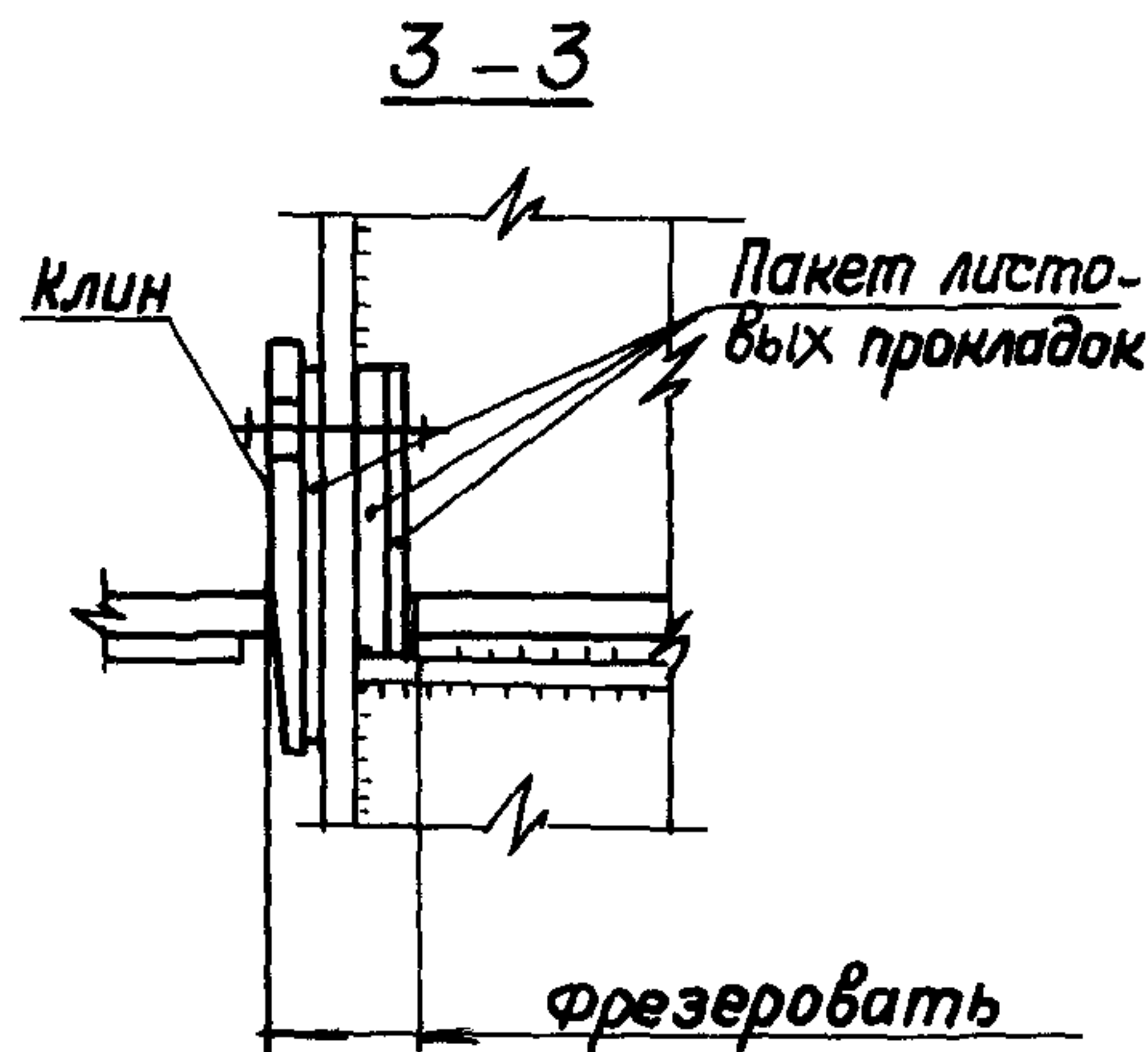
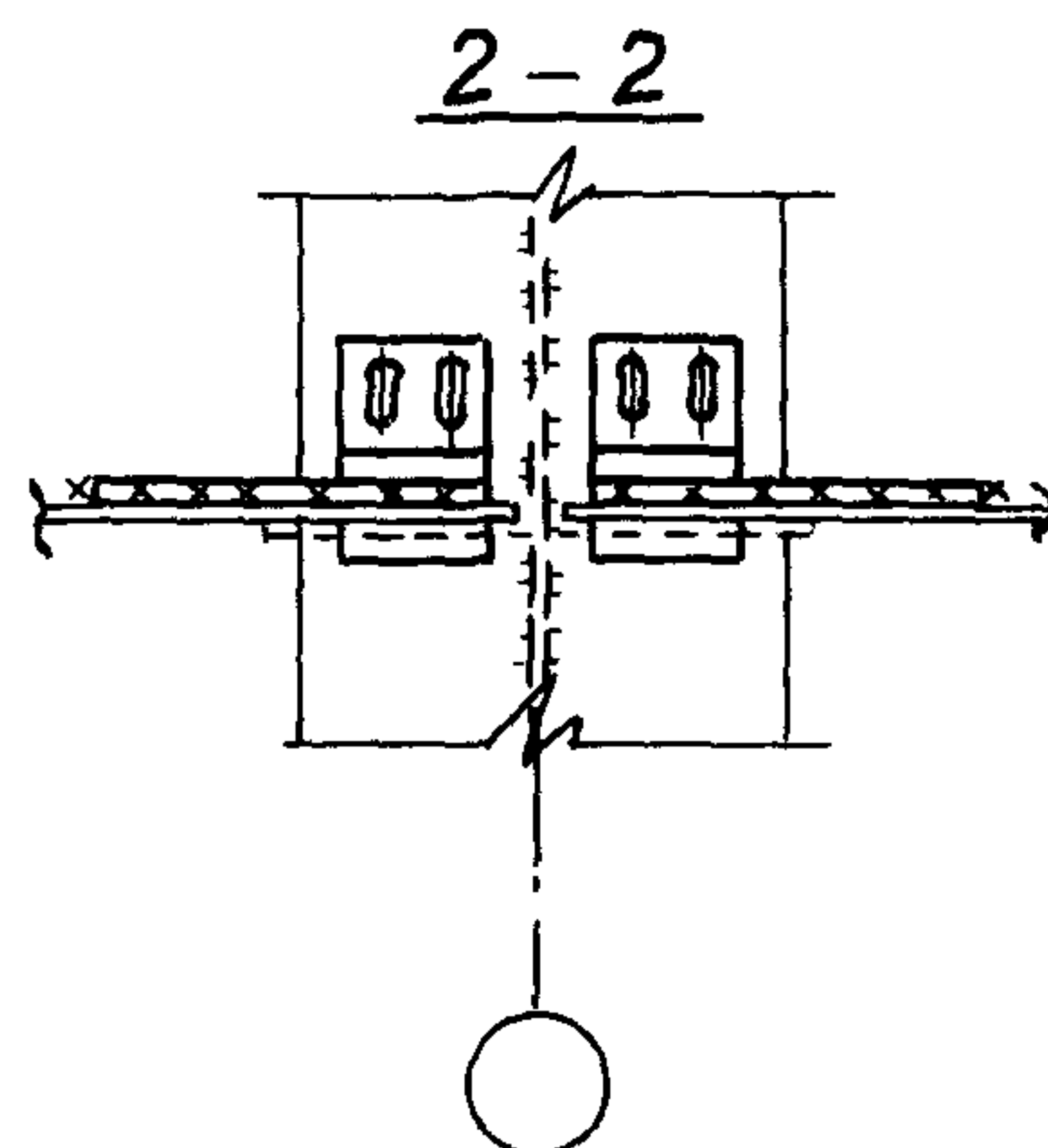
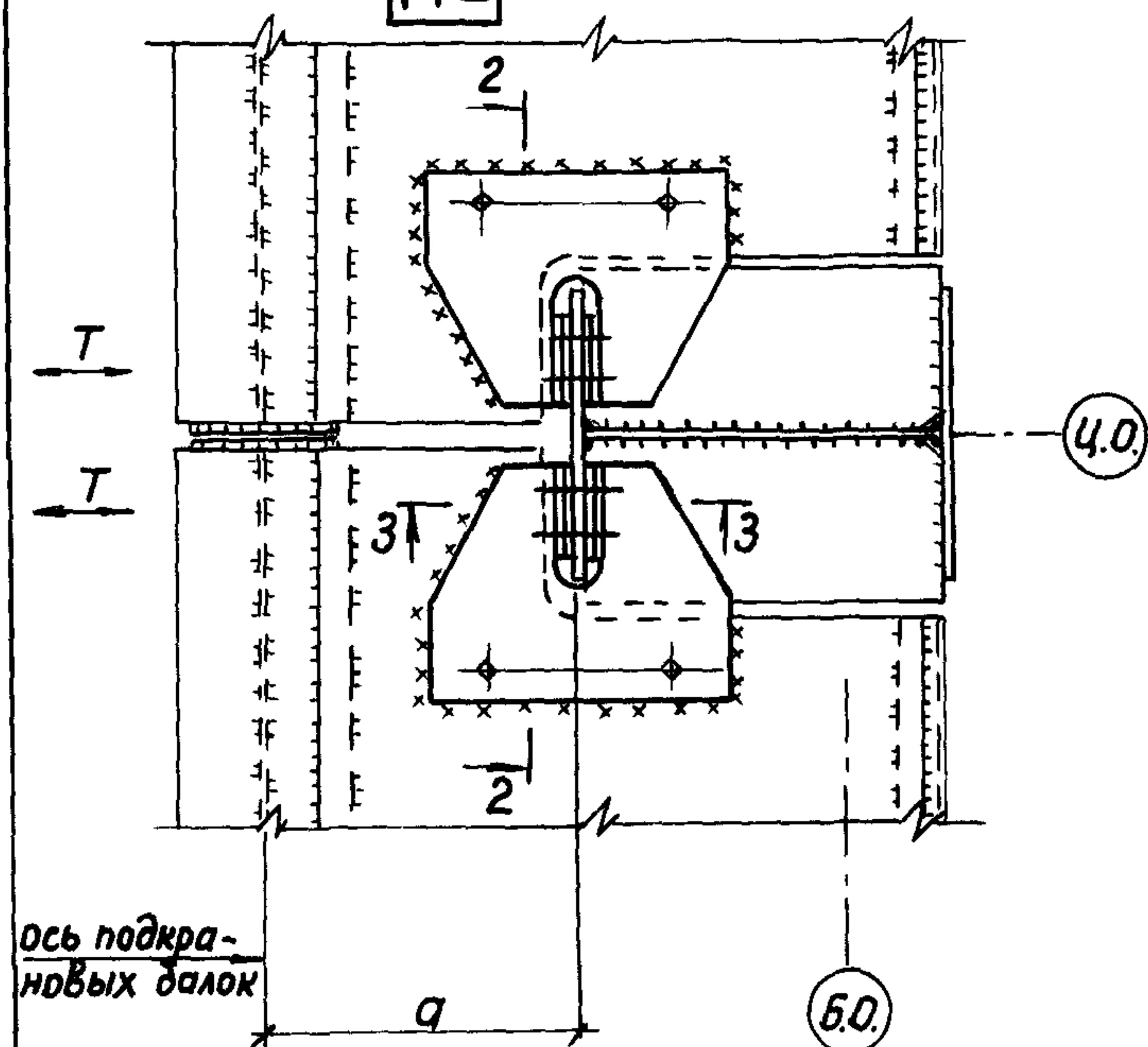
2

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

М1

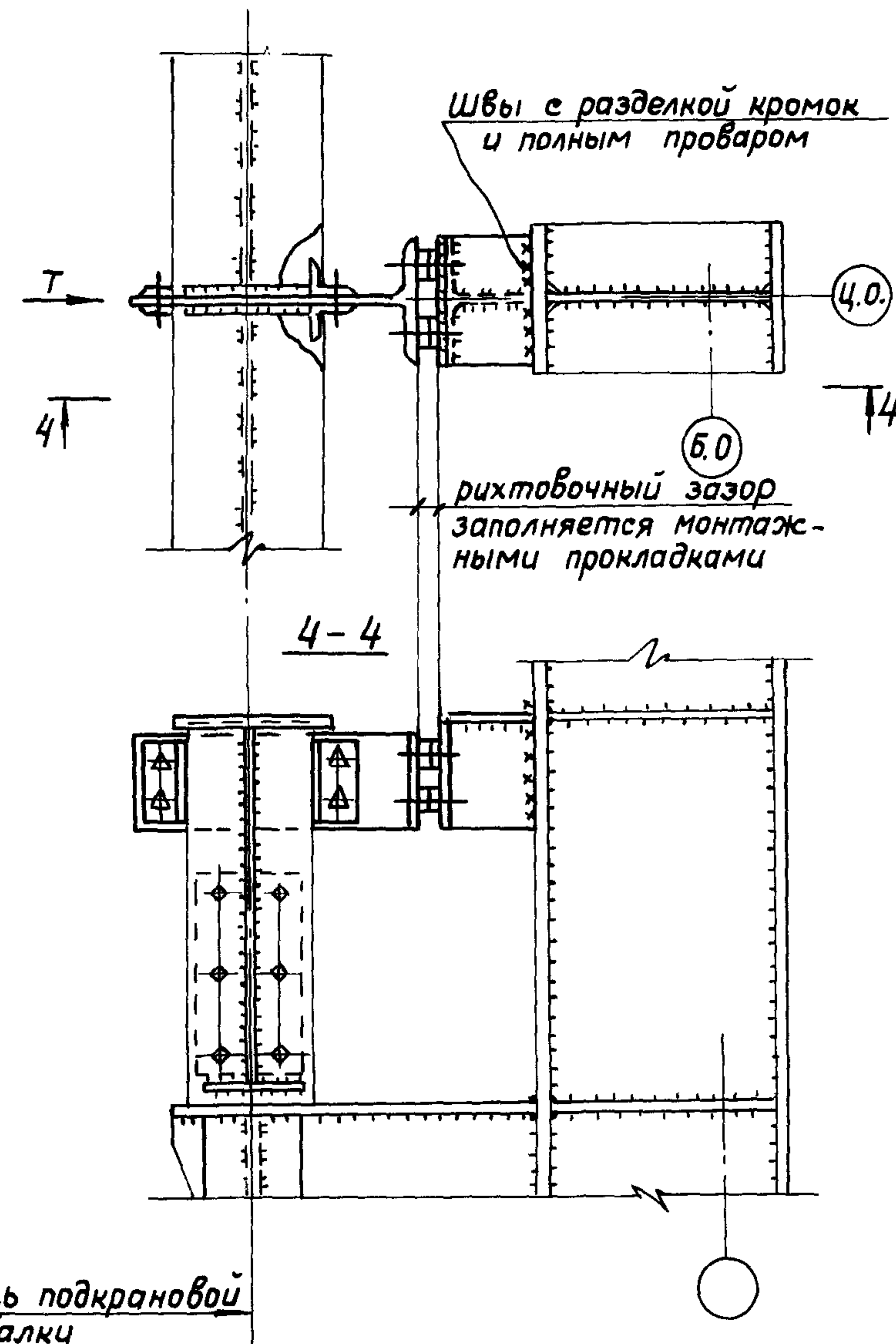


М2



Ключ для выбора узлов
см. докум. 36 КМ.

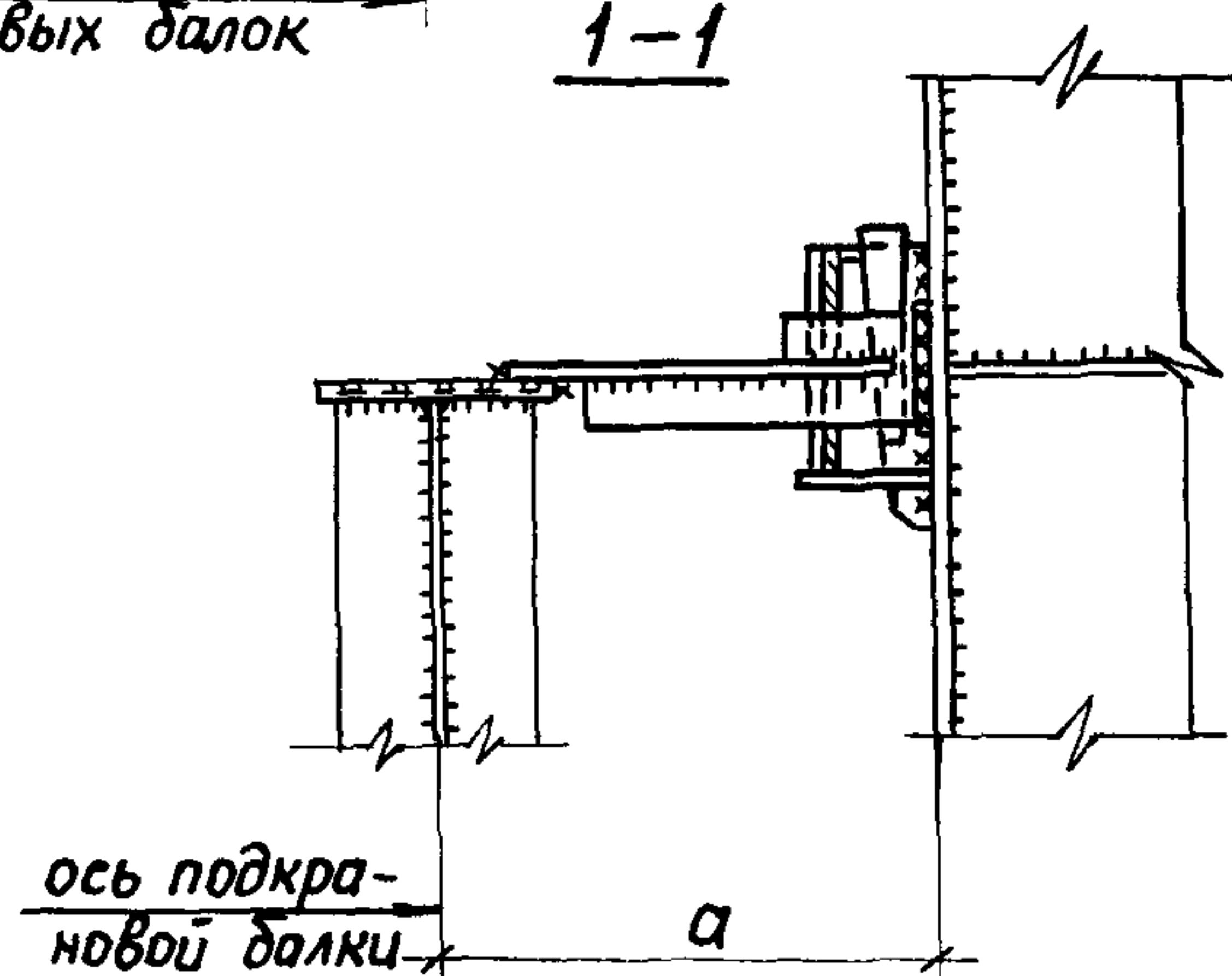
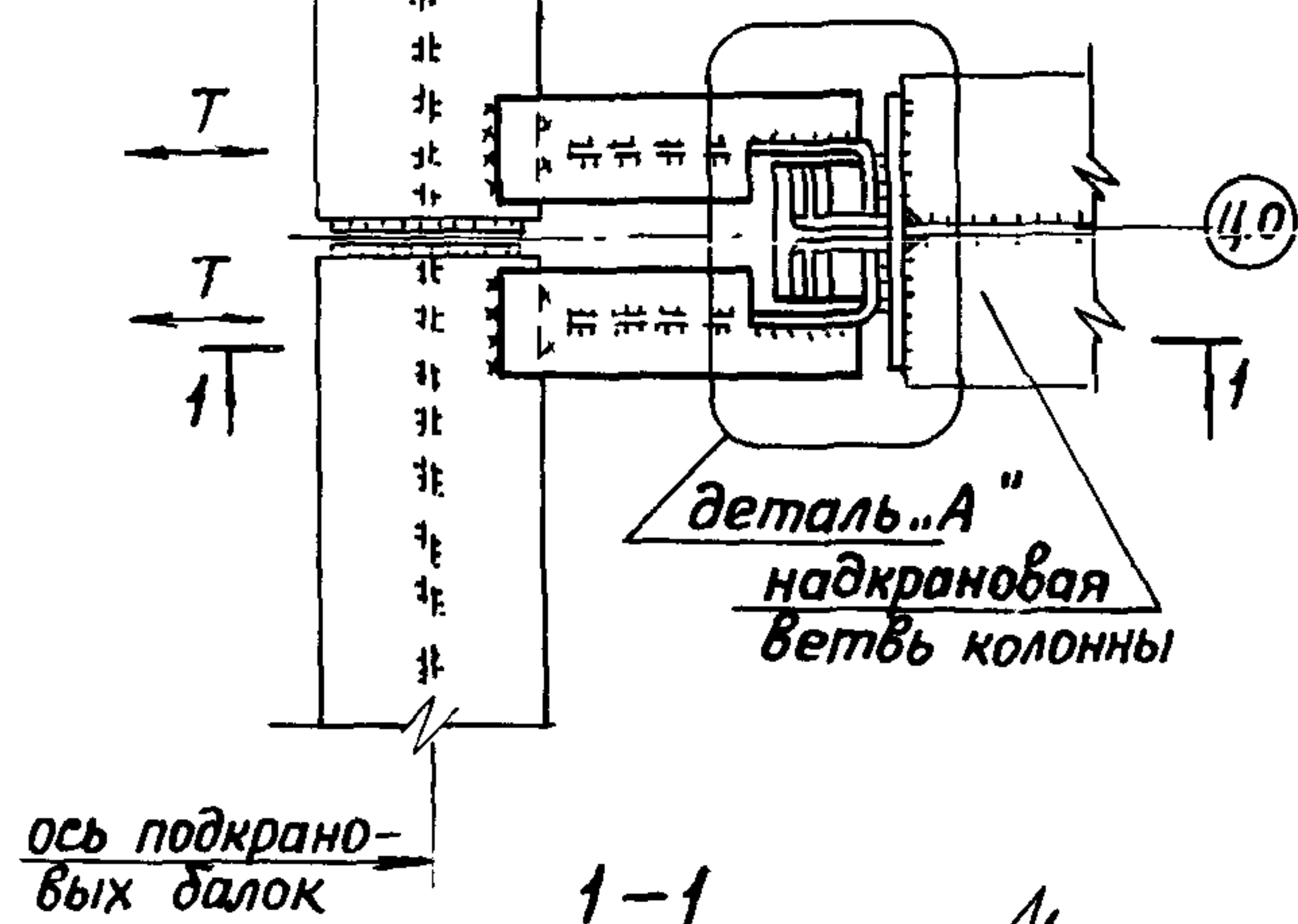
М3



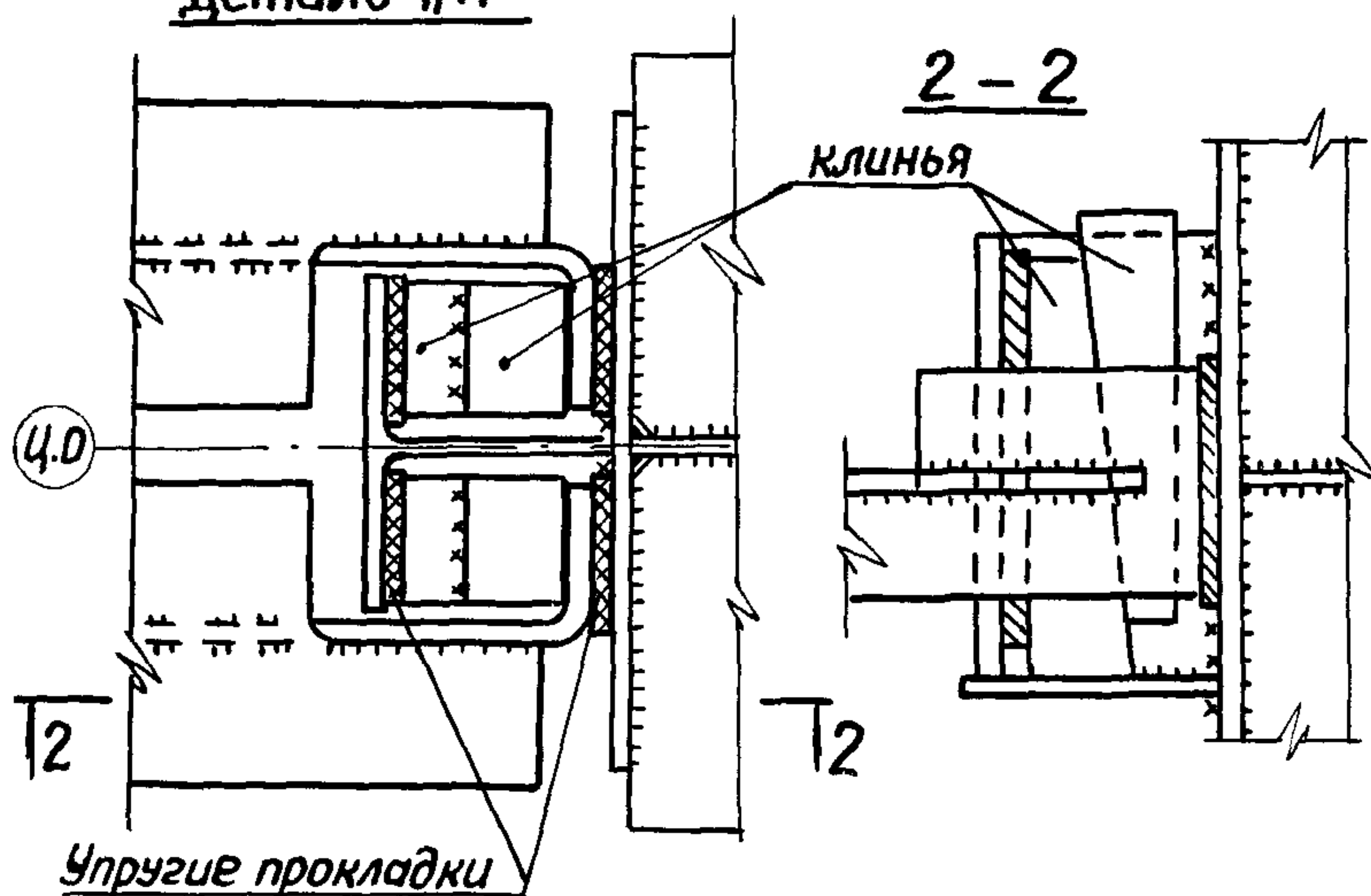
1. 420.2-27.3-37 КМ				
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки	Р
Гл. инж. пр.	Зекцер		Модернизированные узлы	Лист
Зав. гр.	Сиволодова		крепления подкрановых	Листок
Проверил	Цветкова		балок М1...М3	1
Исполнил	Храброва			ГПИ Ленпроект-стальконструкция

М4

Тормозные конструкции,
рельс, крепления рельса
условно не показаны

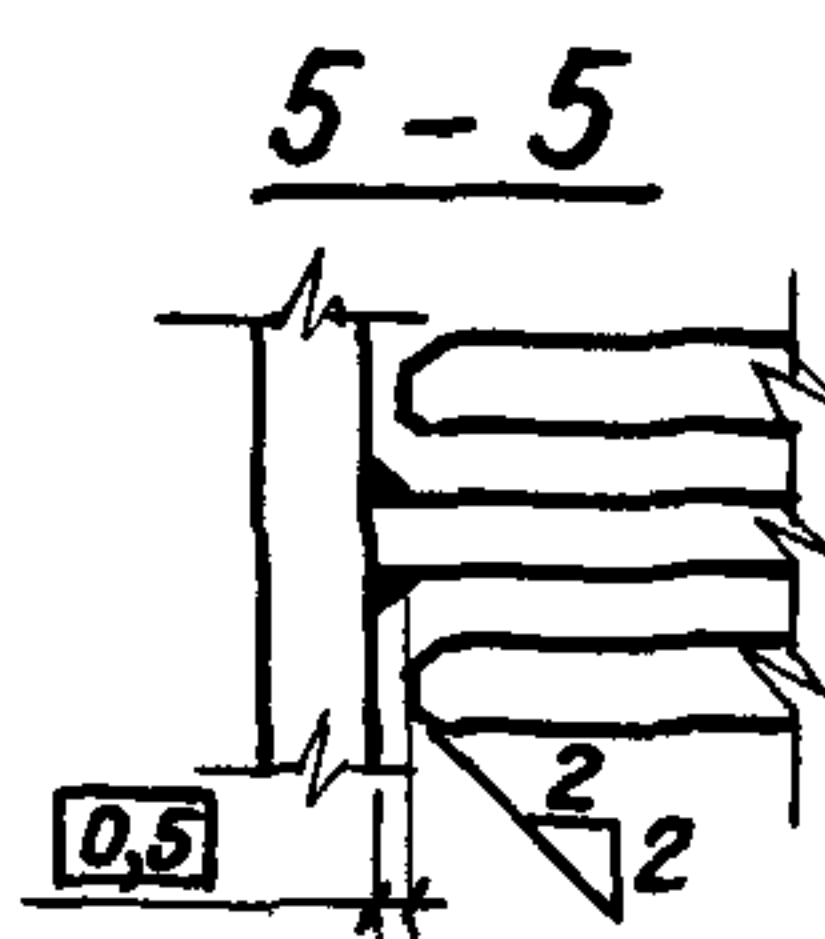
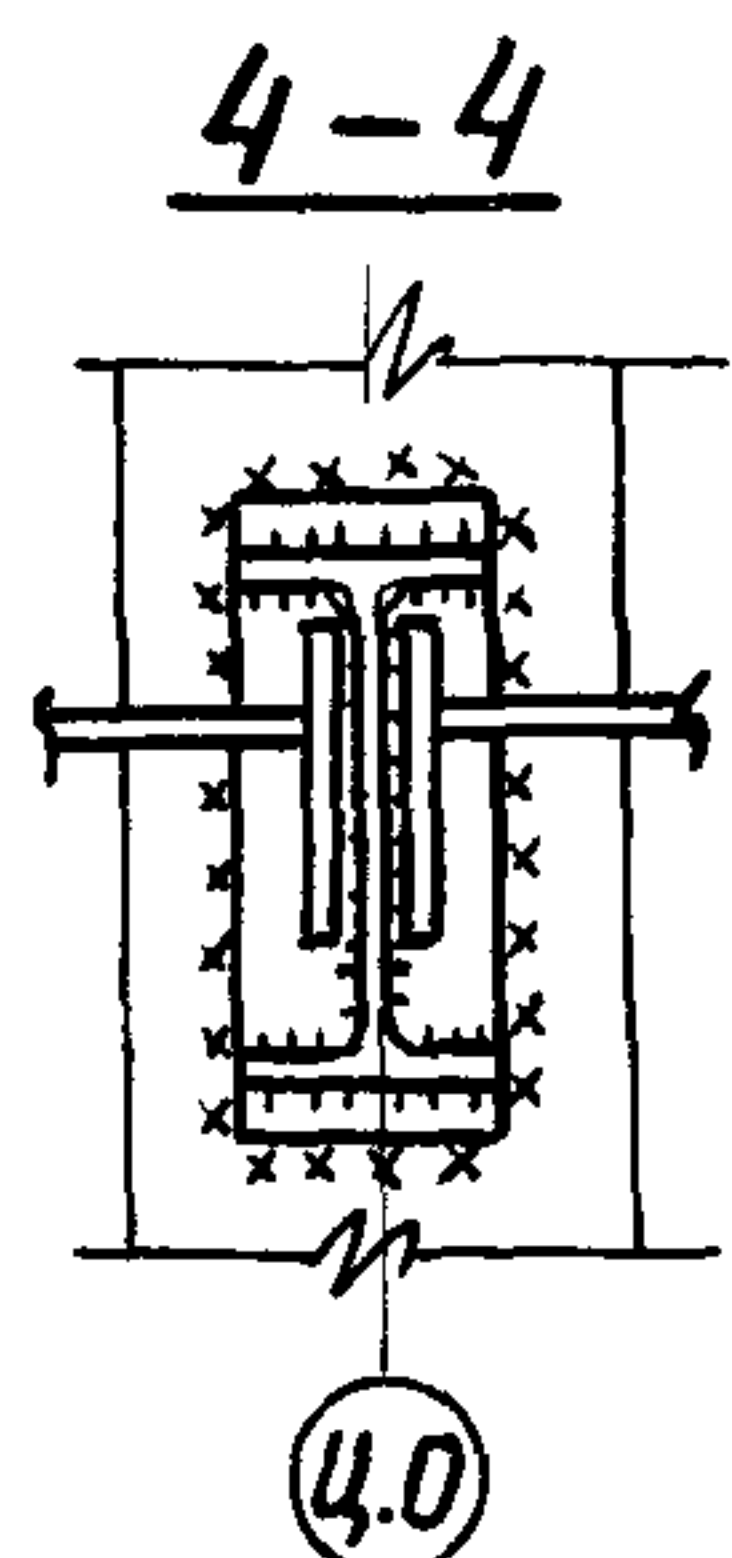
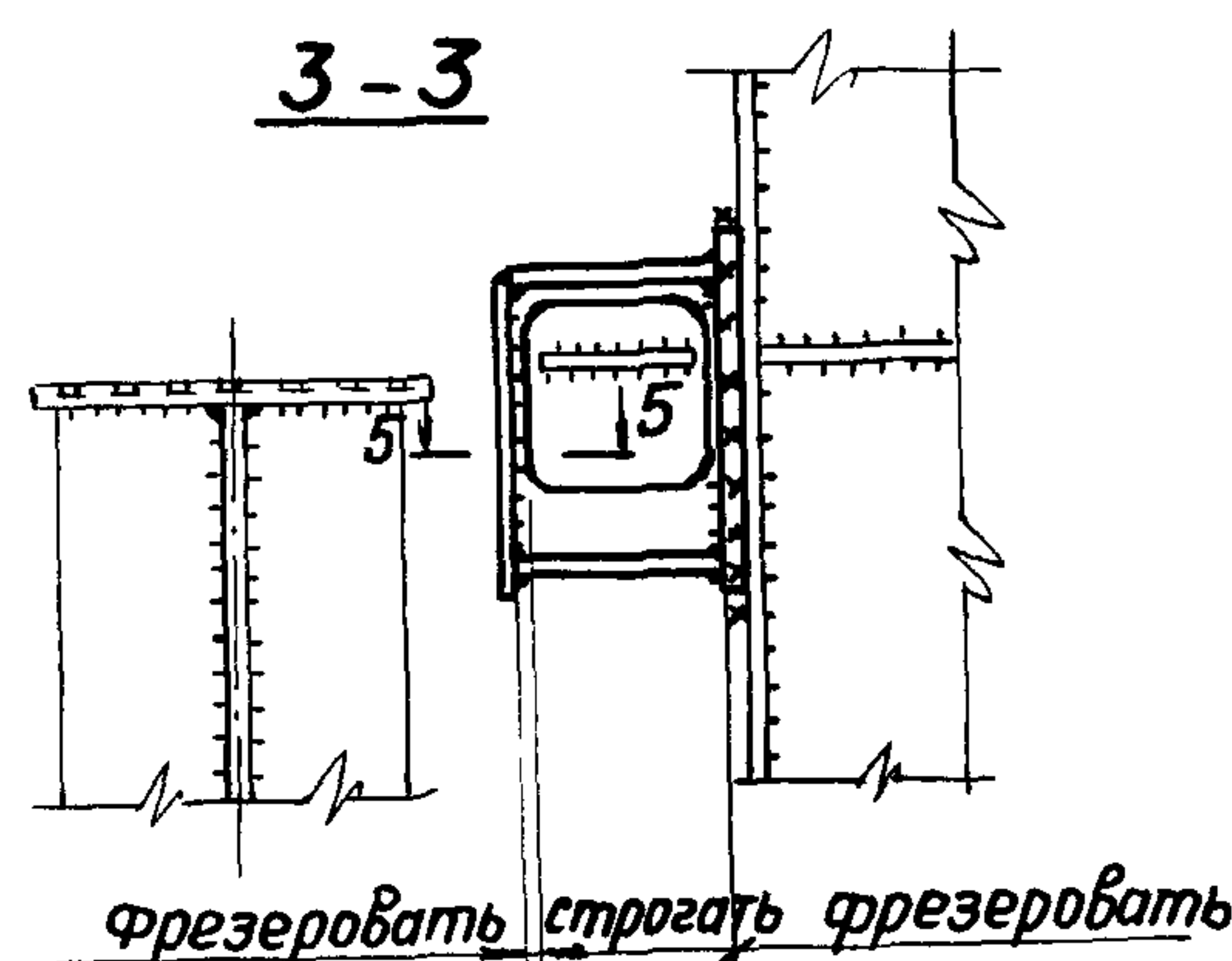
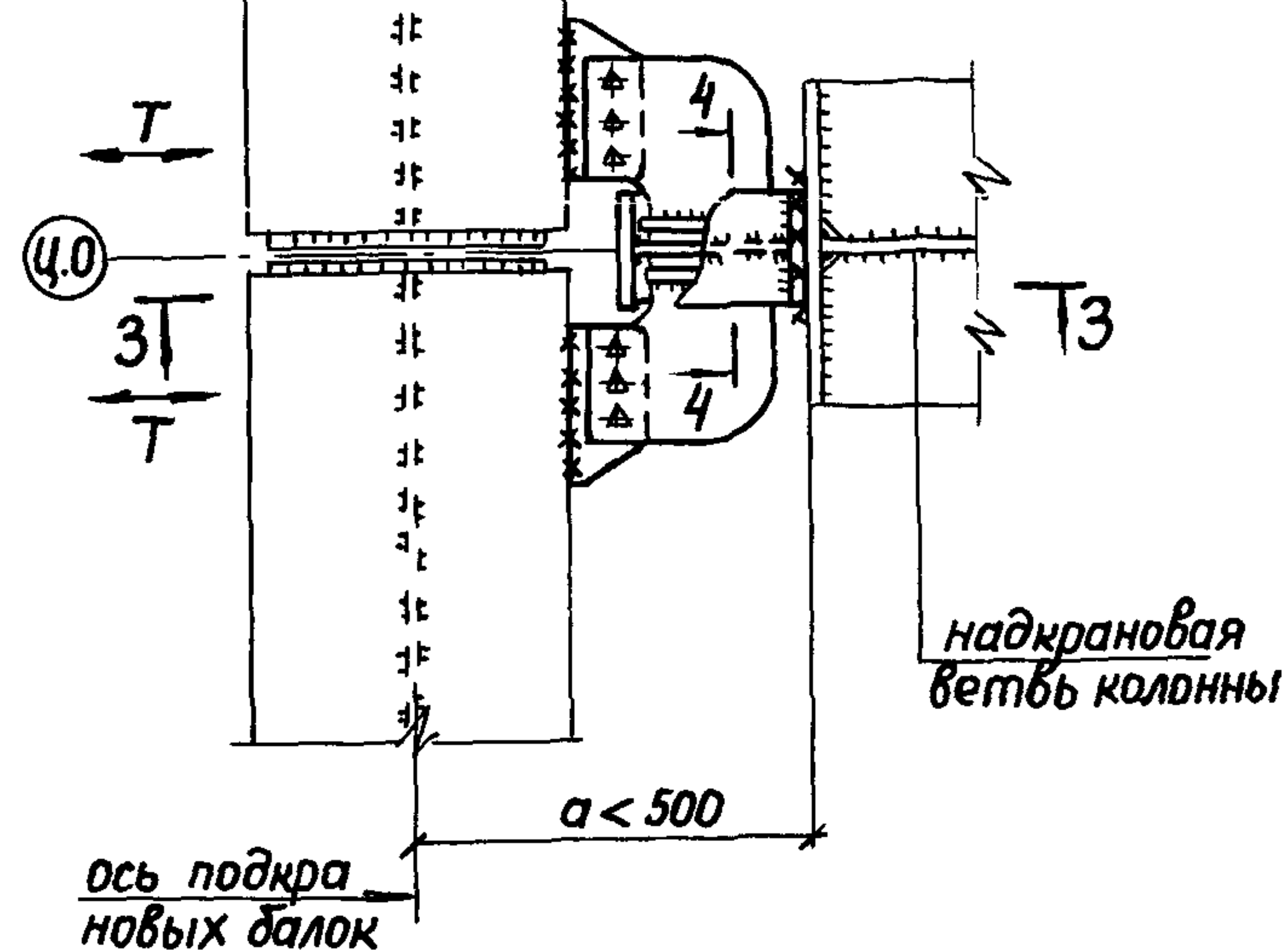


Деталь "А"



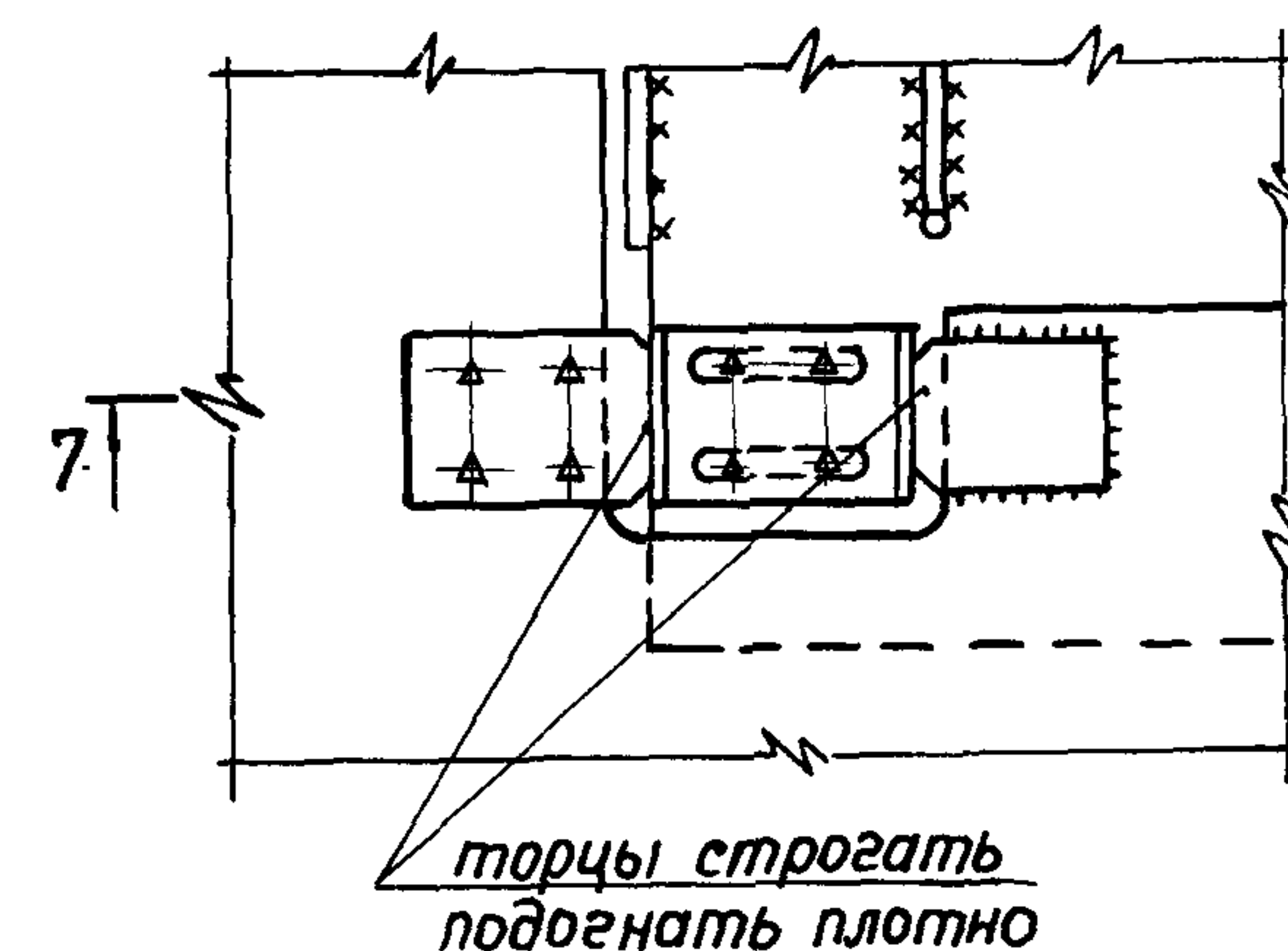
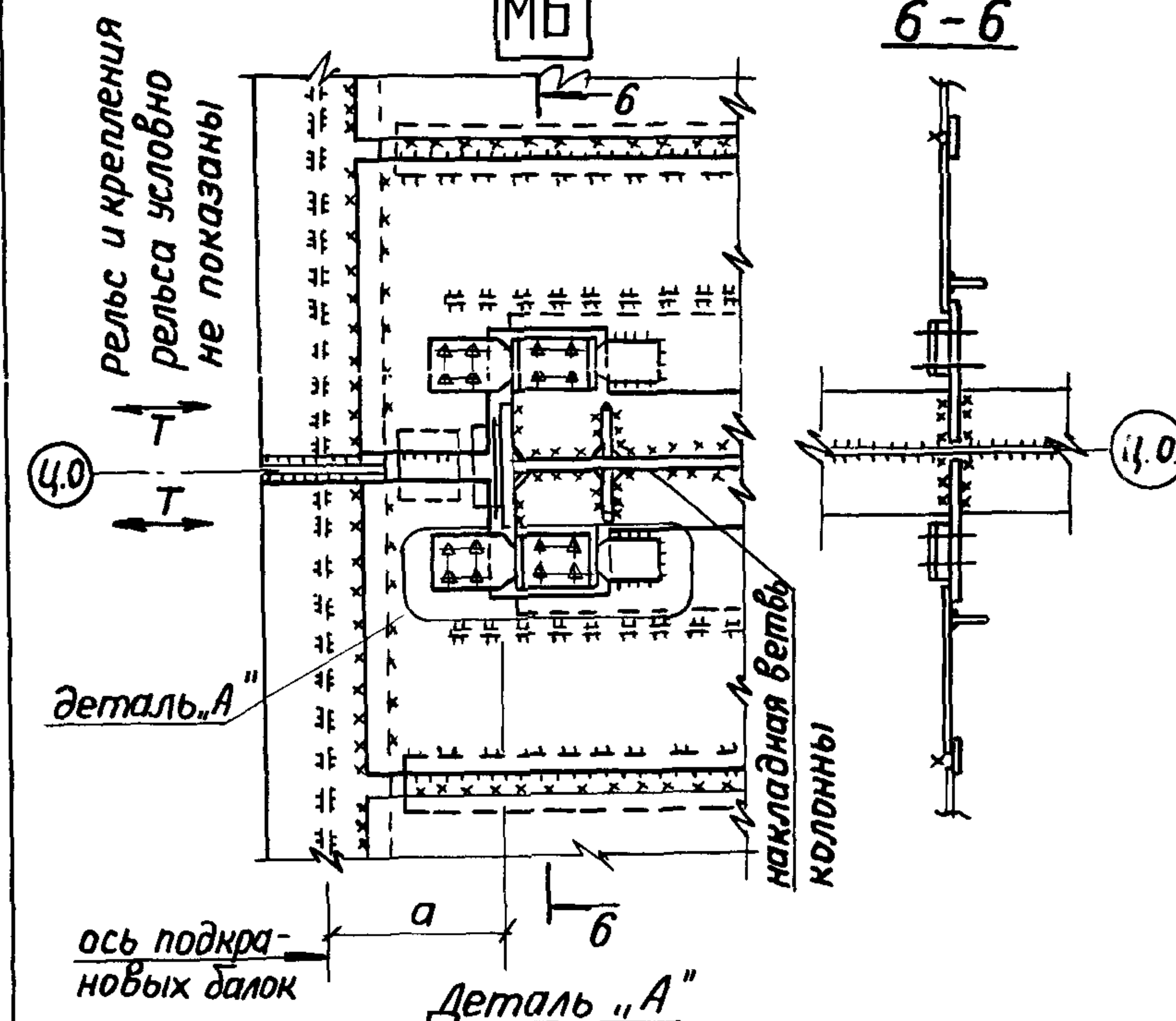
М5

Тормозные конструкции,
рельсы, крепления рельсов
условно не показаны



М6

6-6



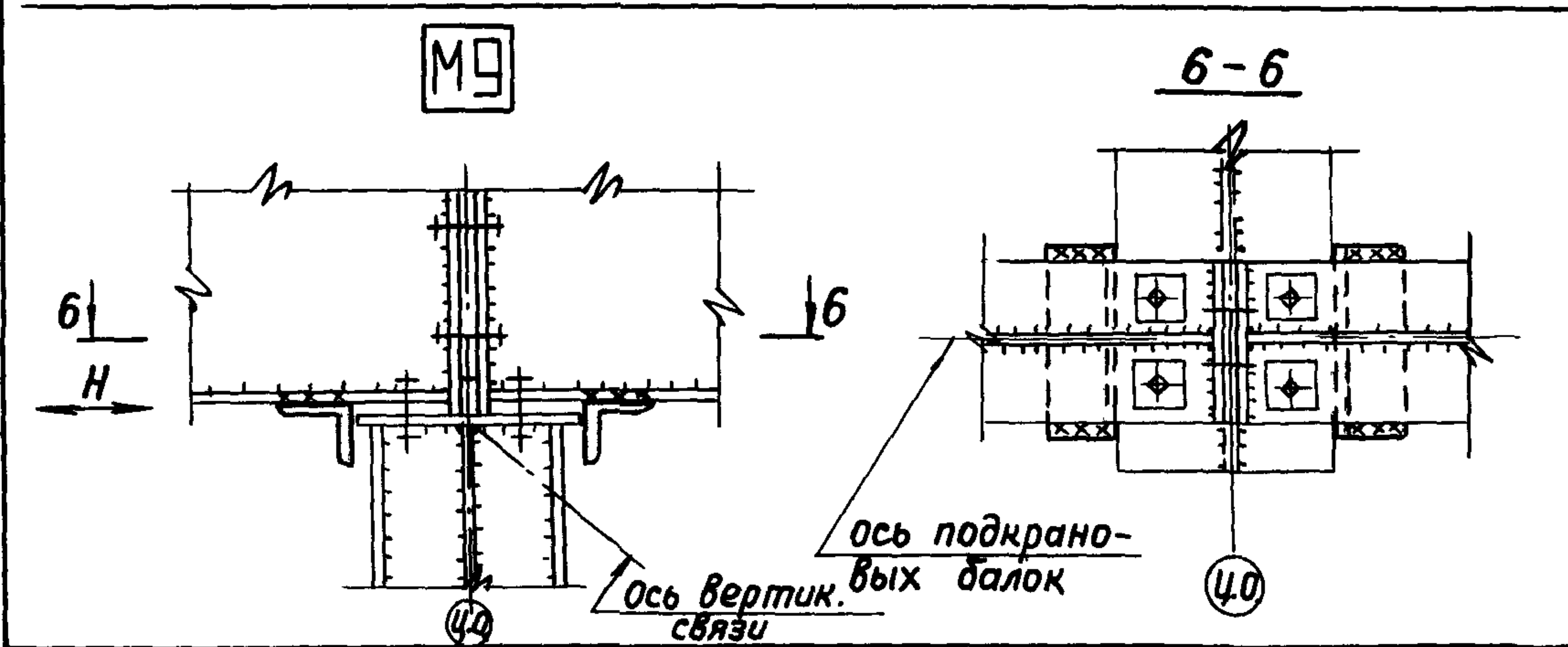
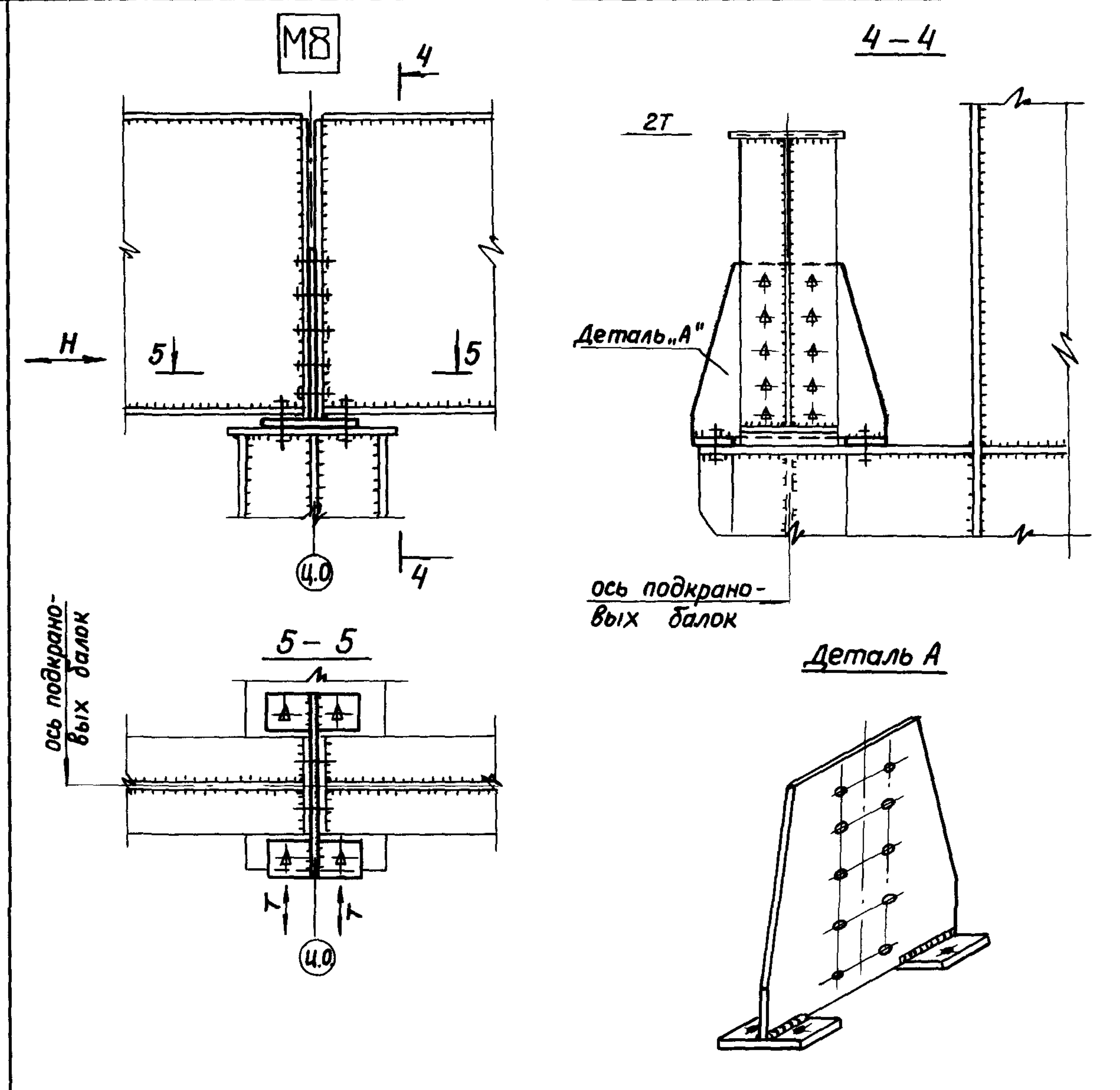
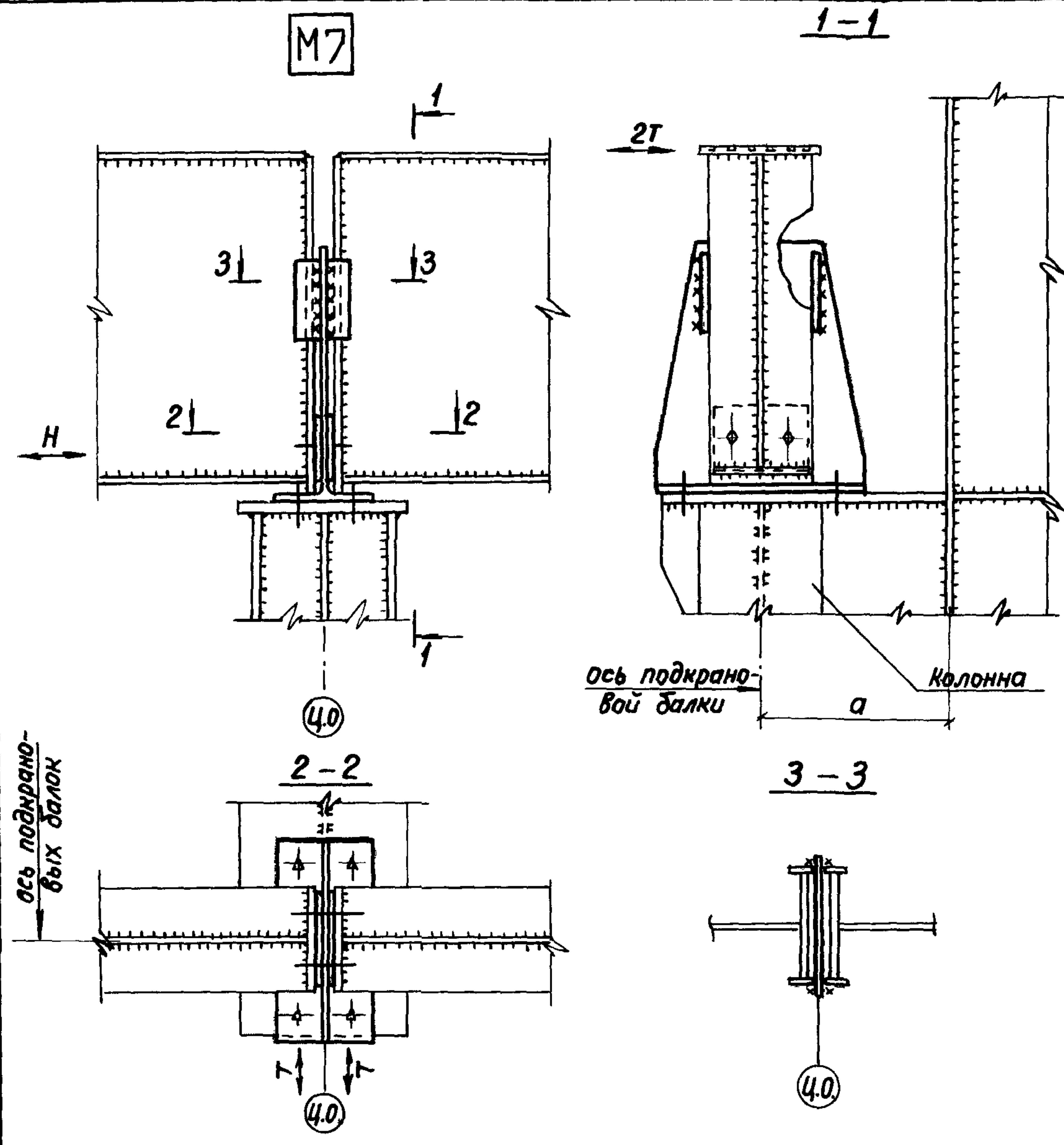
Ключ для выбора узлов см. на докум. 36КМ.

1.420.2-27.3-38KM

Нач. отд.	Раша	М
Н. контр.	Максумов	М
Л. инж. пр.	Зекцер	М
Зав. гр.	Сиволодова	М
Проверил	Цветкова	М
Исполнил	Храброва	М

Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Подкрановые балки	Р		1
Модернизированные узлы	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
крепления подкрановых балок М4...М6			

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



Ключ для выбора узлов см. на докум. 36 КМ

Нач. отд.	Раша				
Н. контр.	Максумов				
Гл. инж. пр.	Зенцер				
Зав. гр.	Сиволодова				
Проверил	Цветкова				
Исполнил	Храброва				

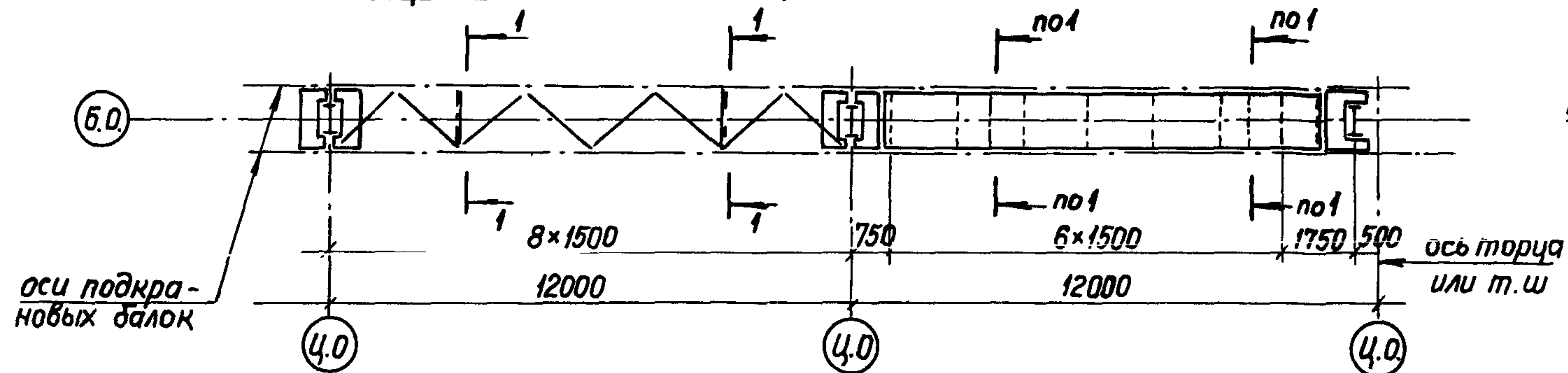
1.420.2-27.3-39KM

Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Подкрановые балки	Р	1	1

Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М7...М9

ГПИ Ленпроект-стальконструкции

Схема тормозных конструкций по
верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



тормозная конструкция

элемент демонтировать

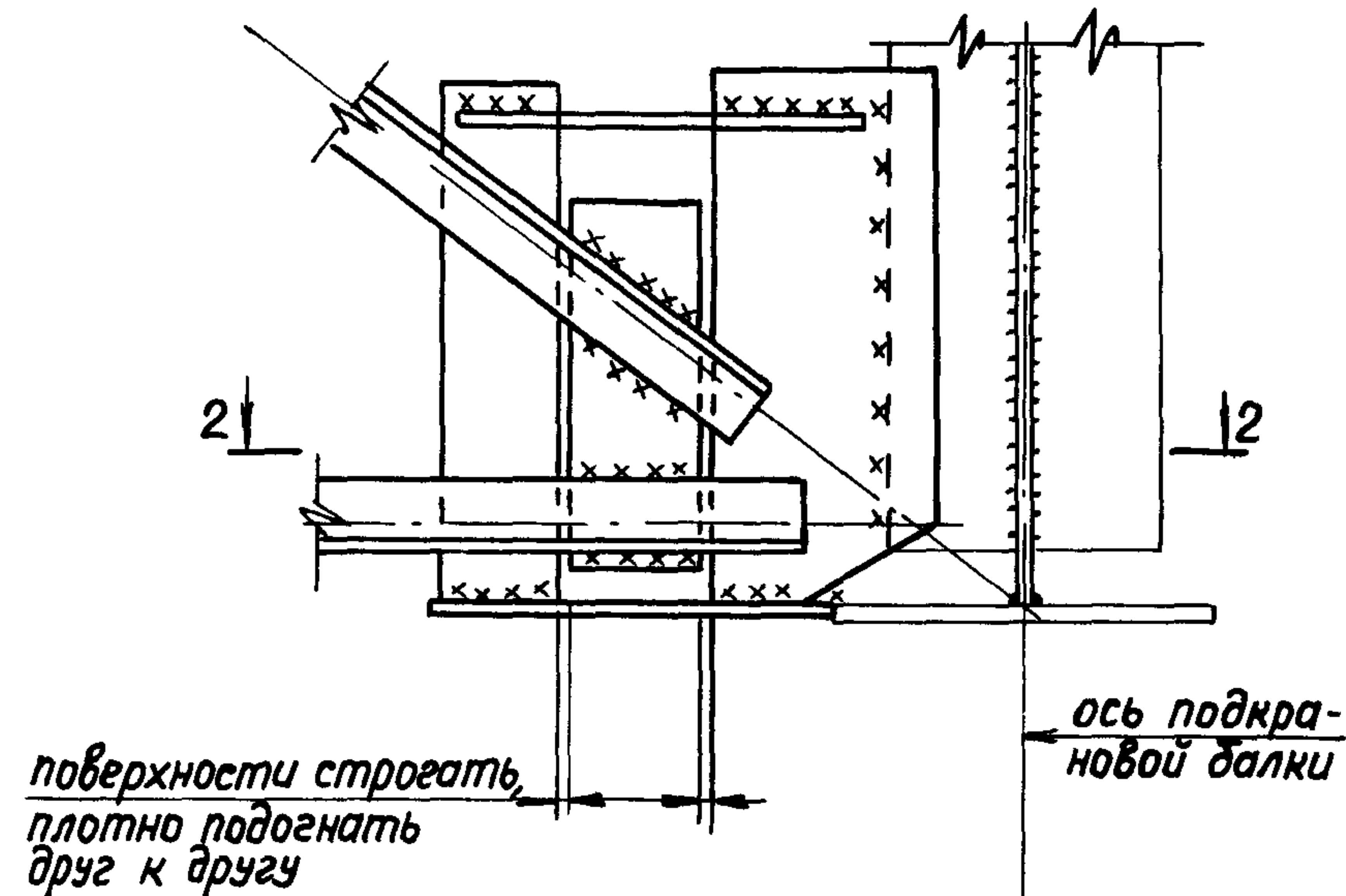
оси подкрановых балок

6.0

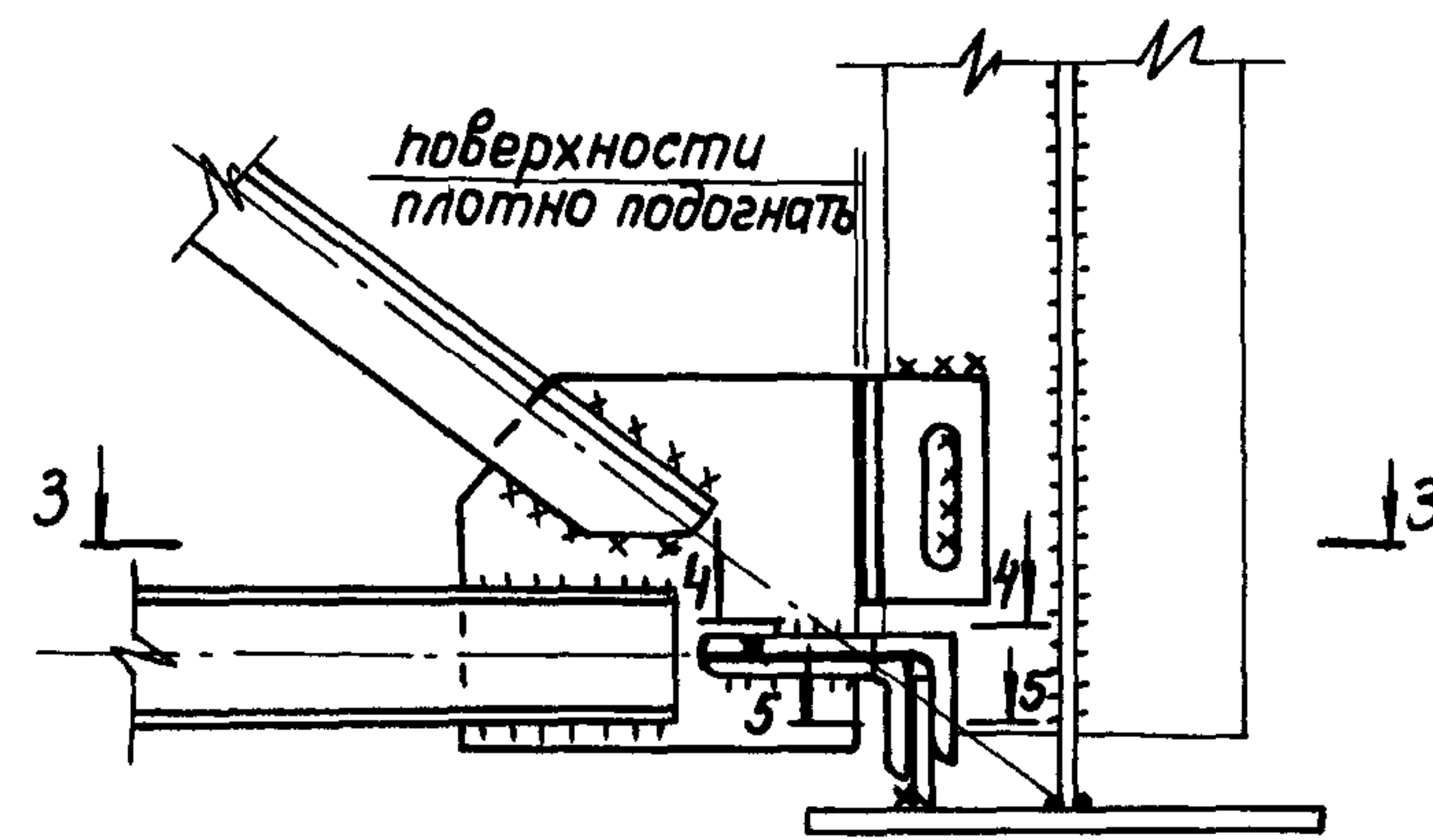
M10 M11

M10

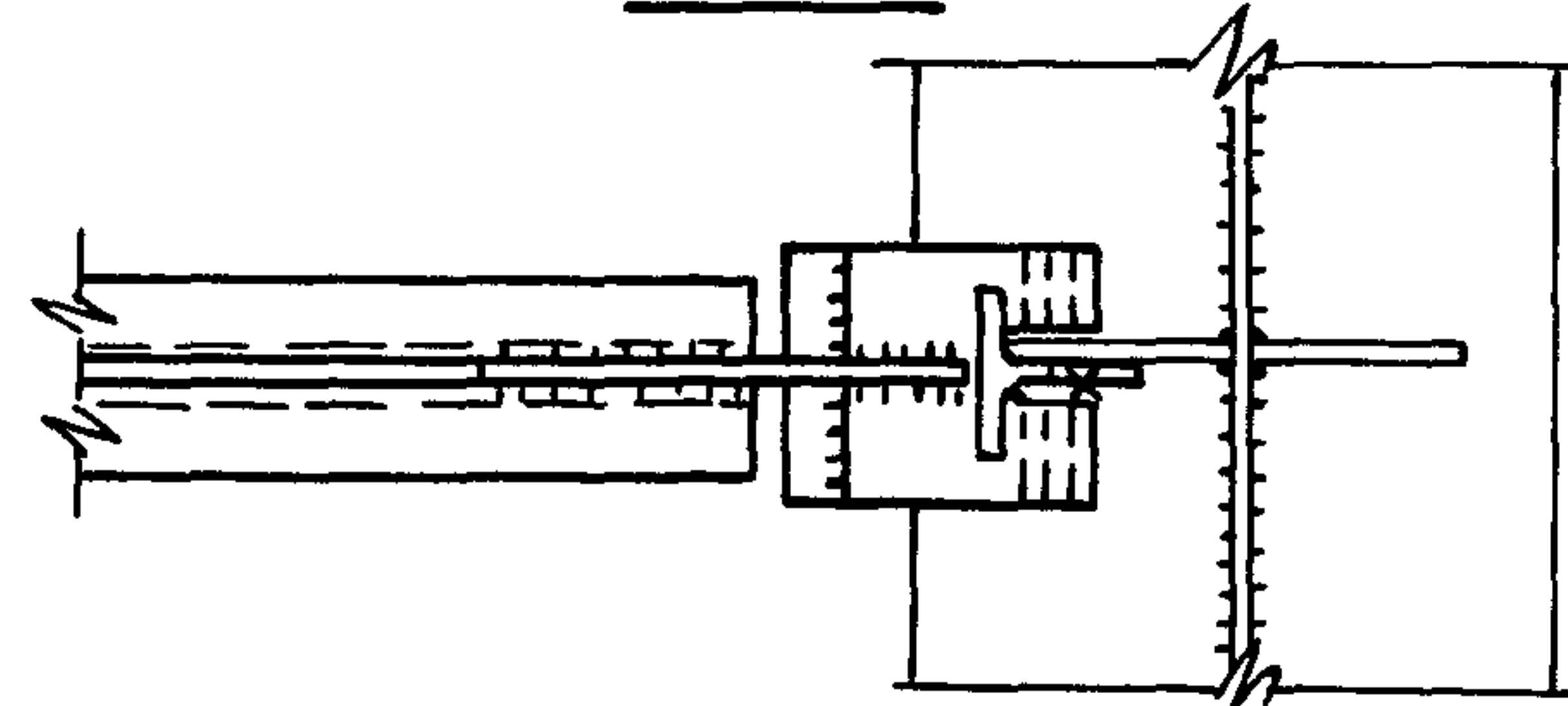
M11



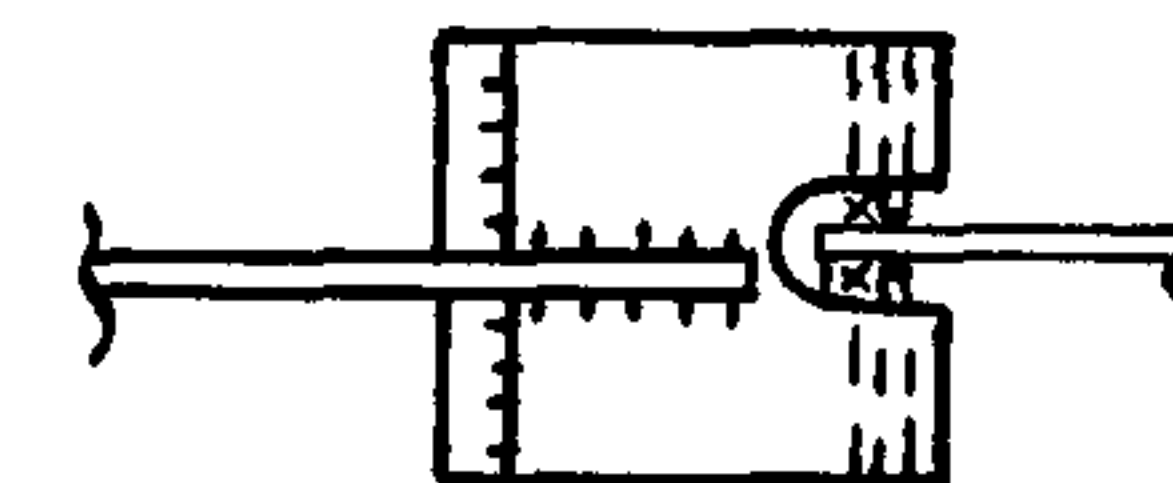
2-2



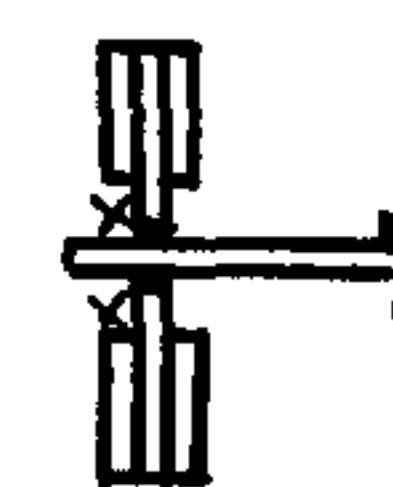
3-3



4-4



5-5



1.420.2-27.3-40KM

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максумов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Цветкова	
Исполнил	Храброва	

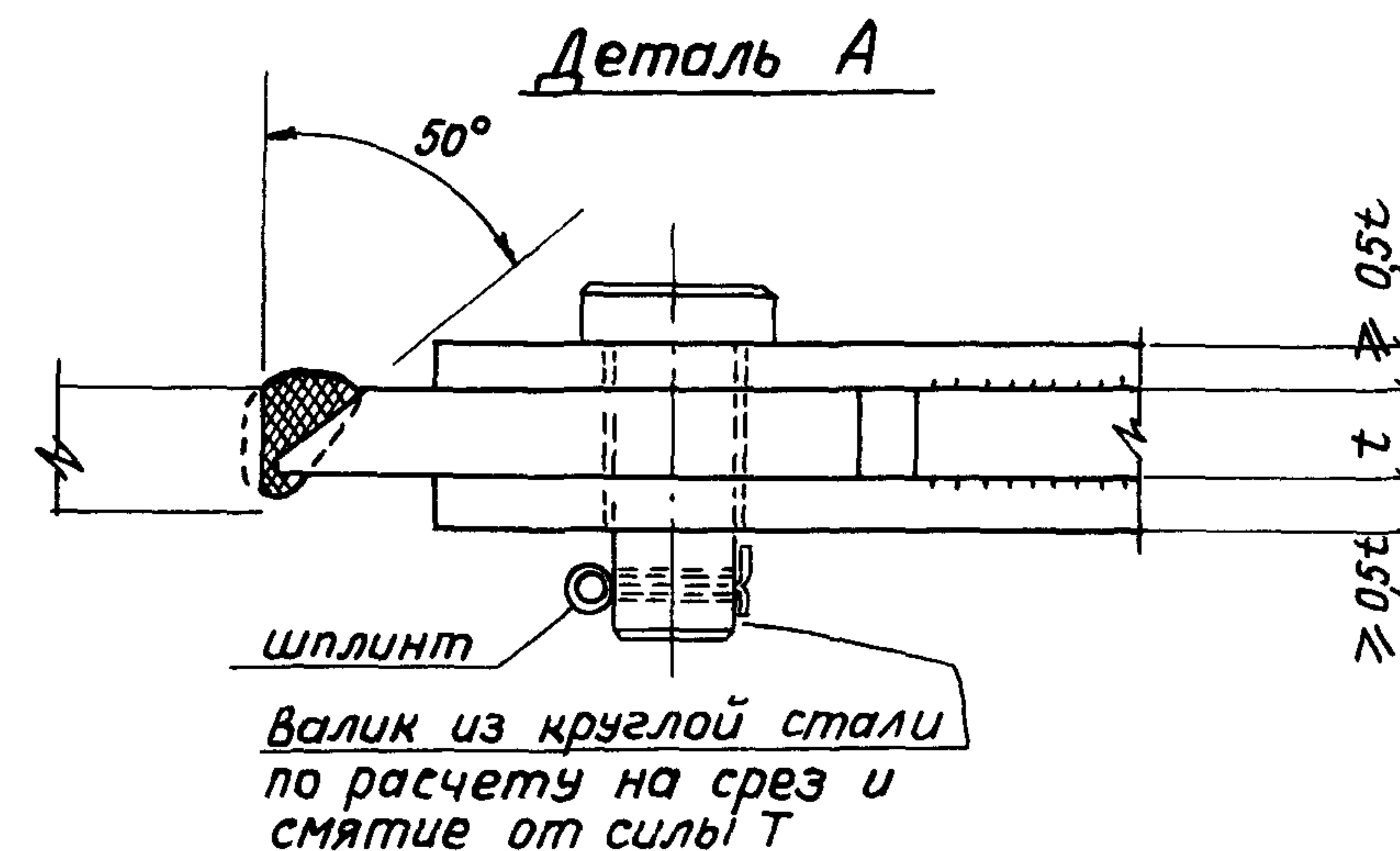
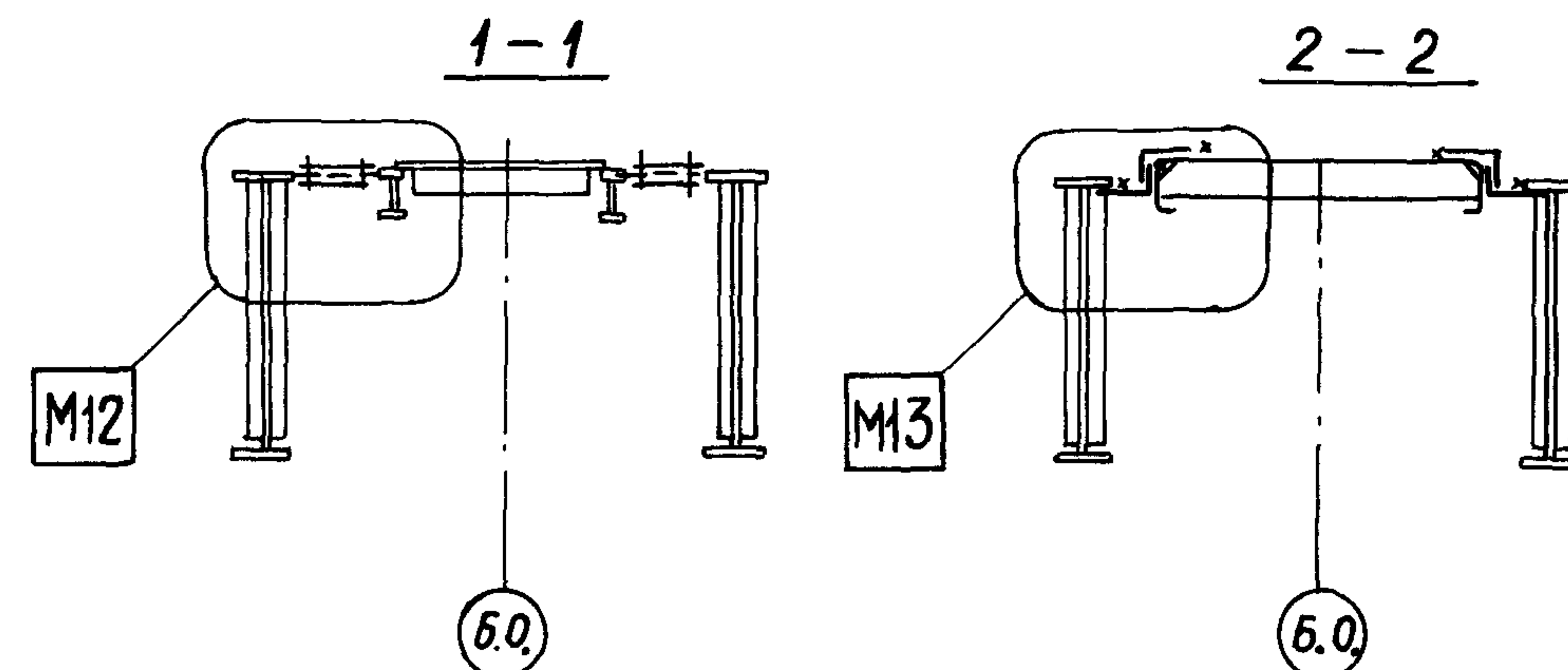
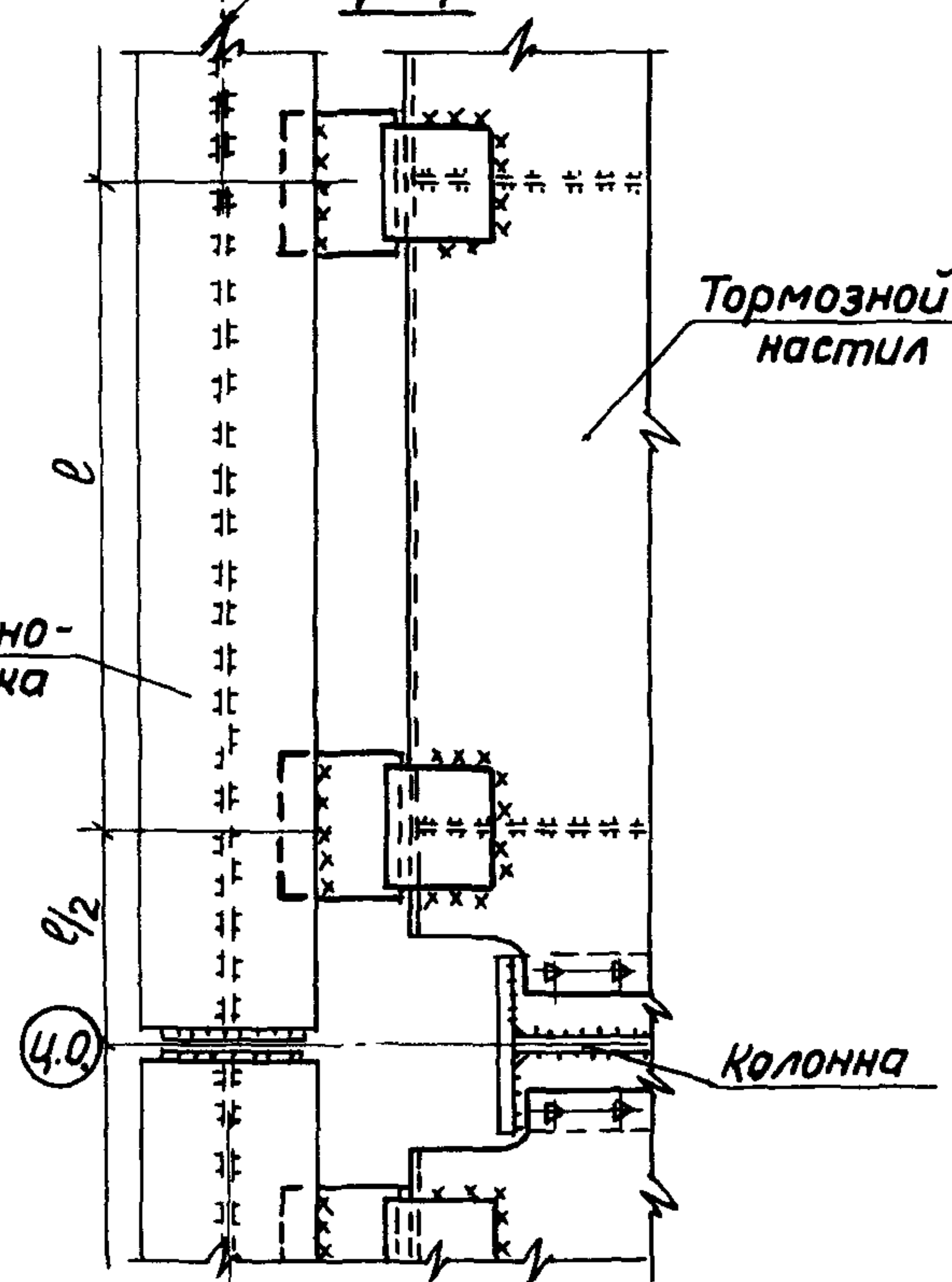
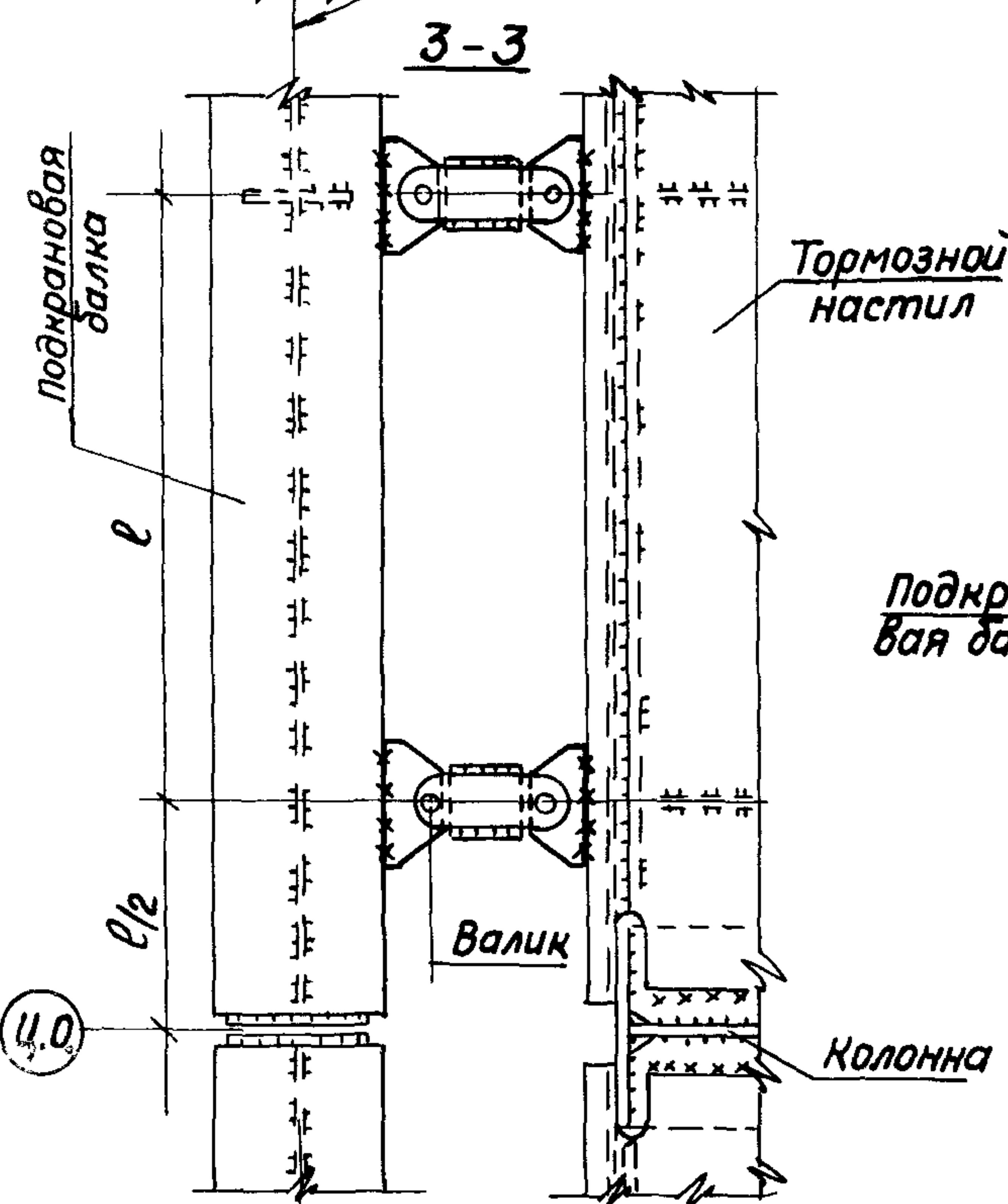
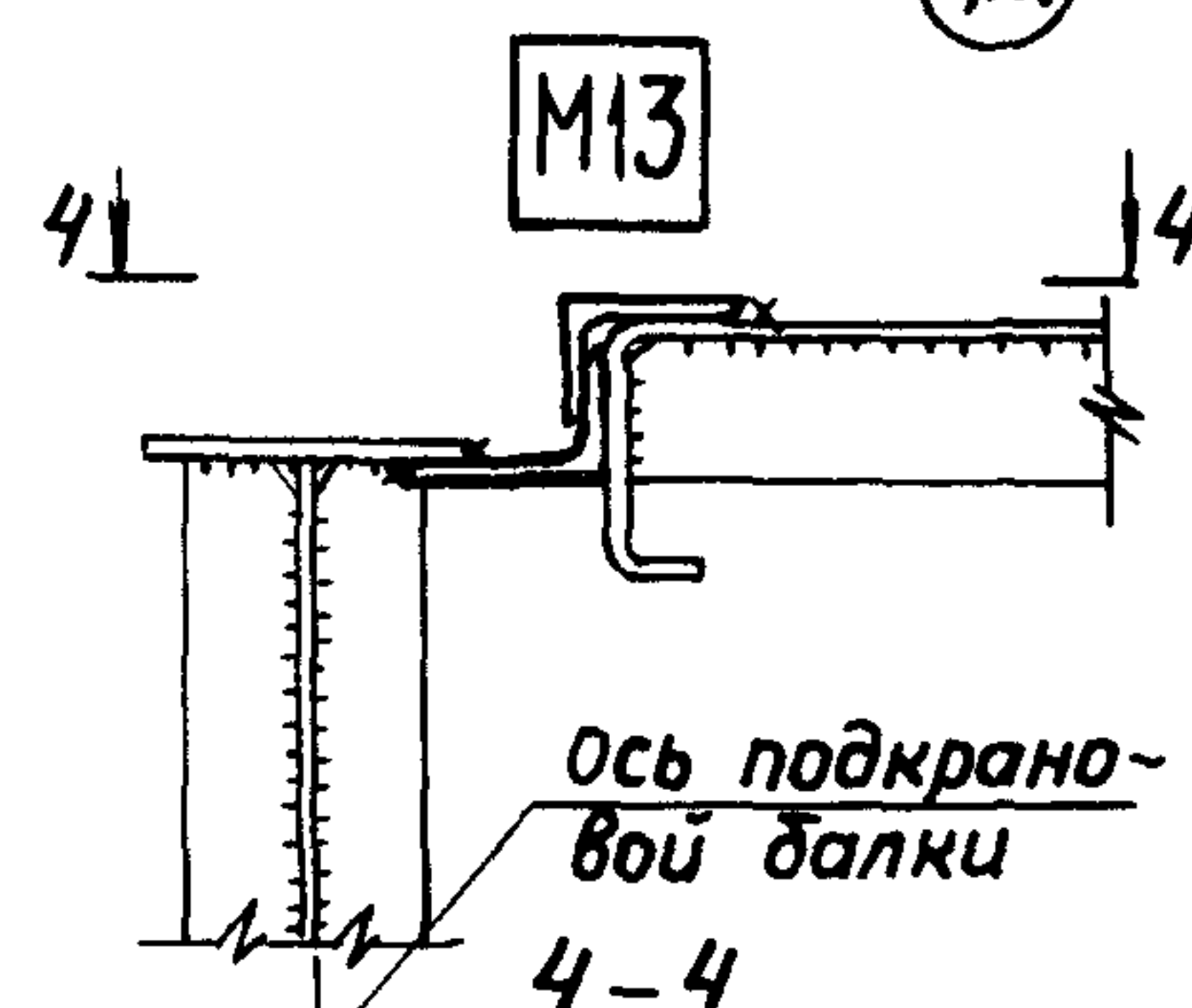
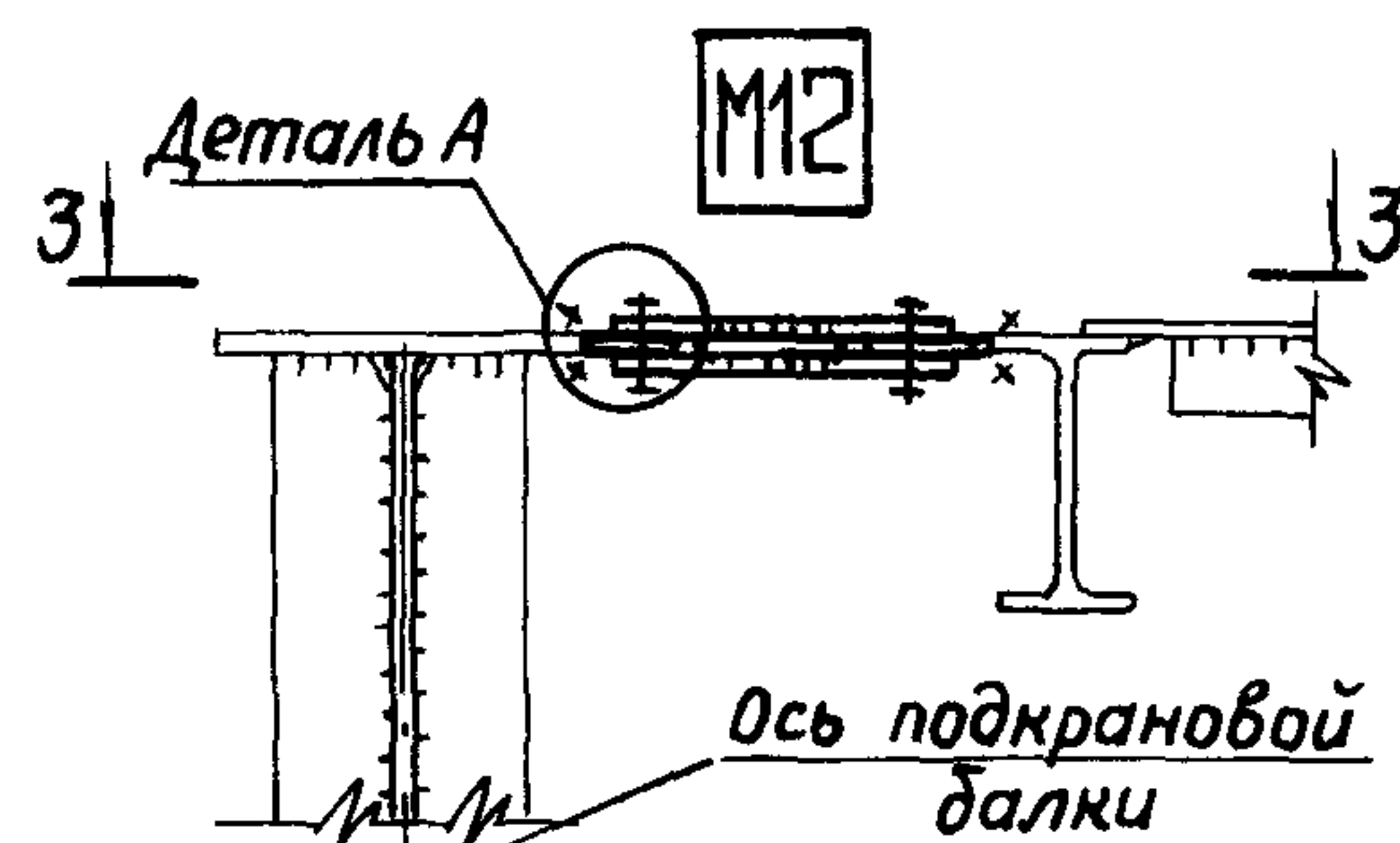
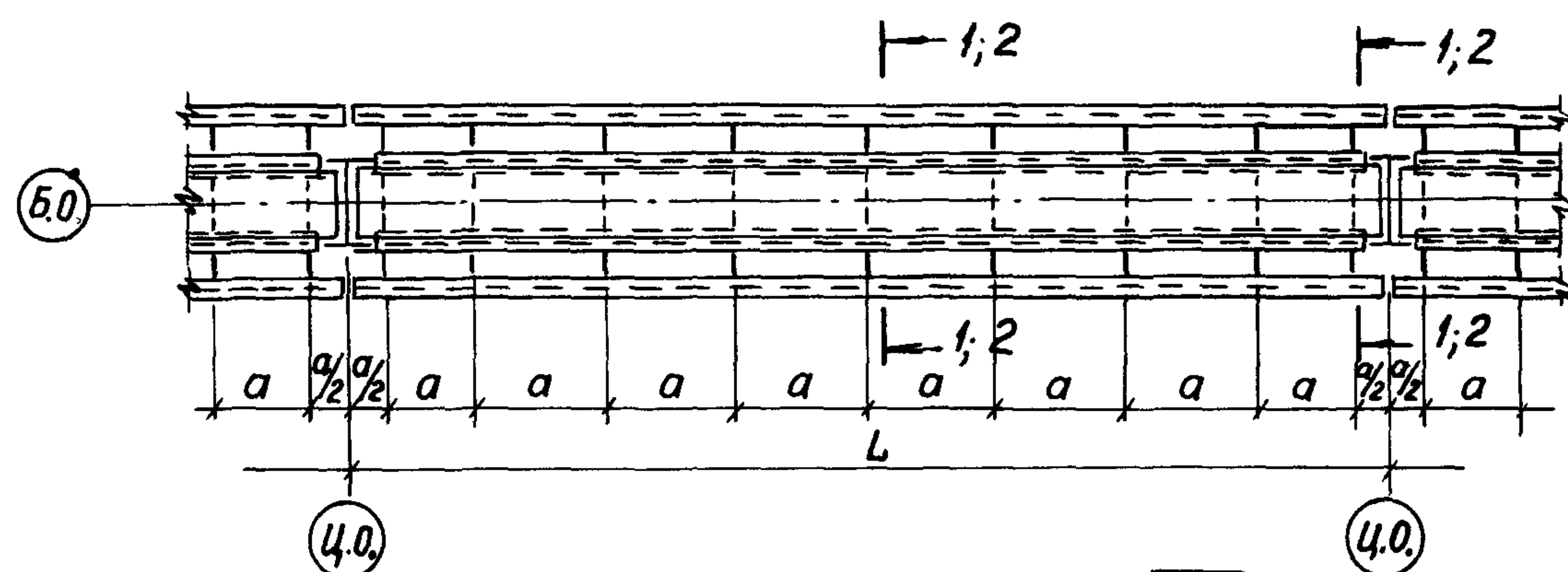
Усиление стальных конструкций
Подкрановые балки

Стадия Лист Листов
Р 1

Модернизированные узлы
крепления подкрановых
балок M10, M11

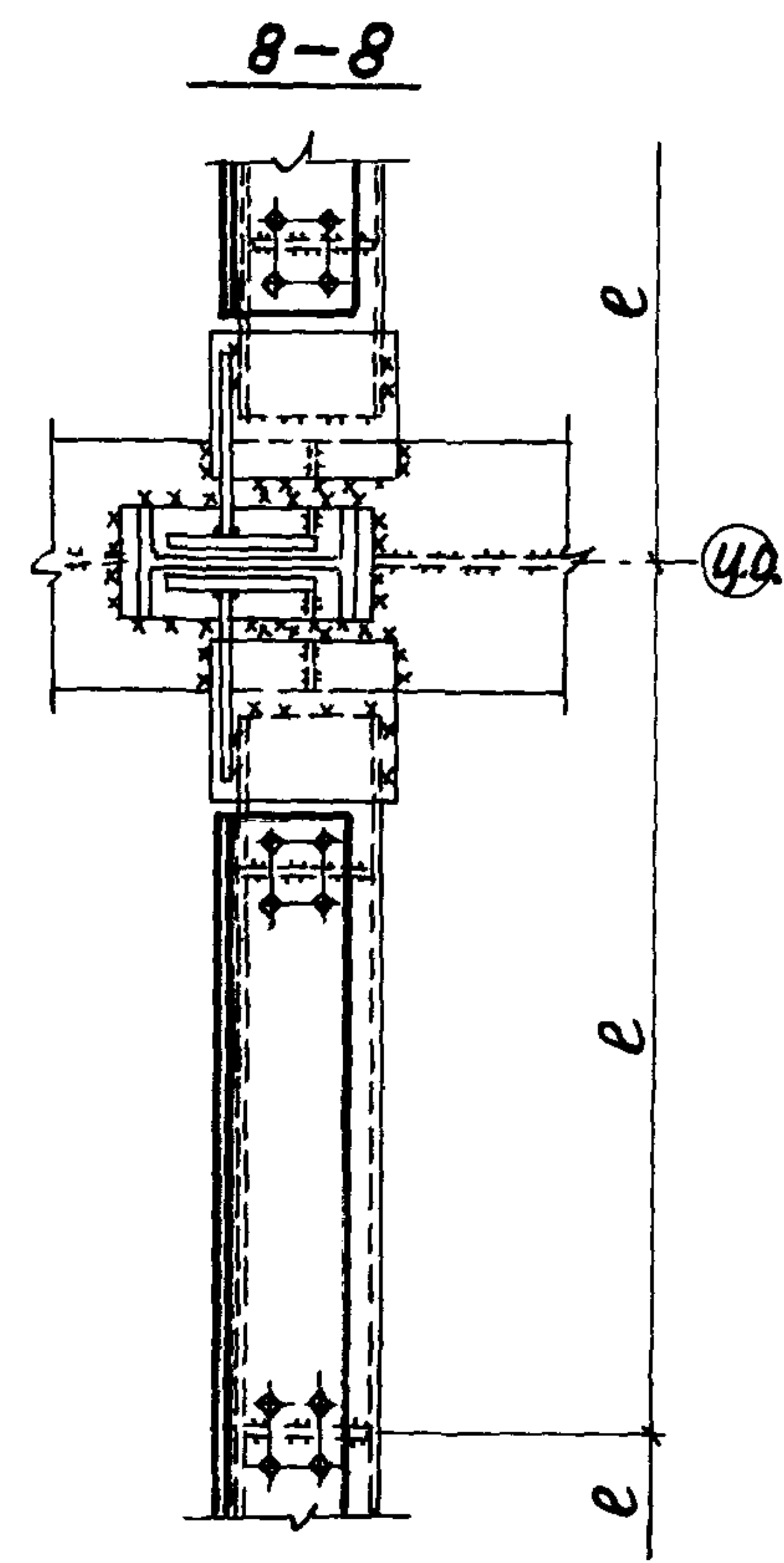
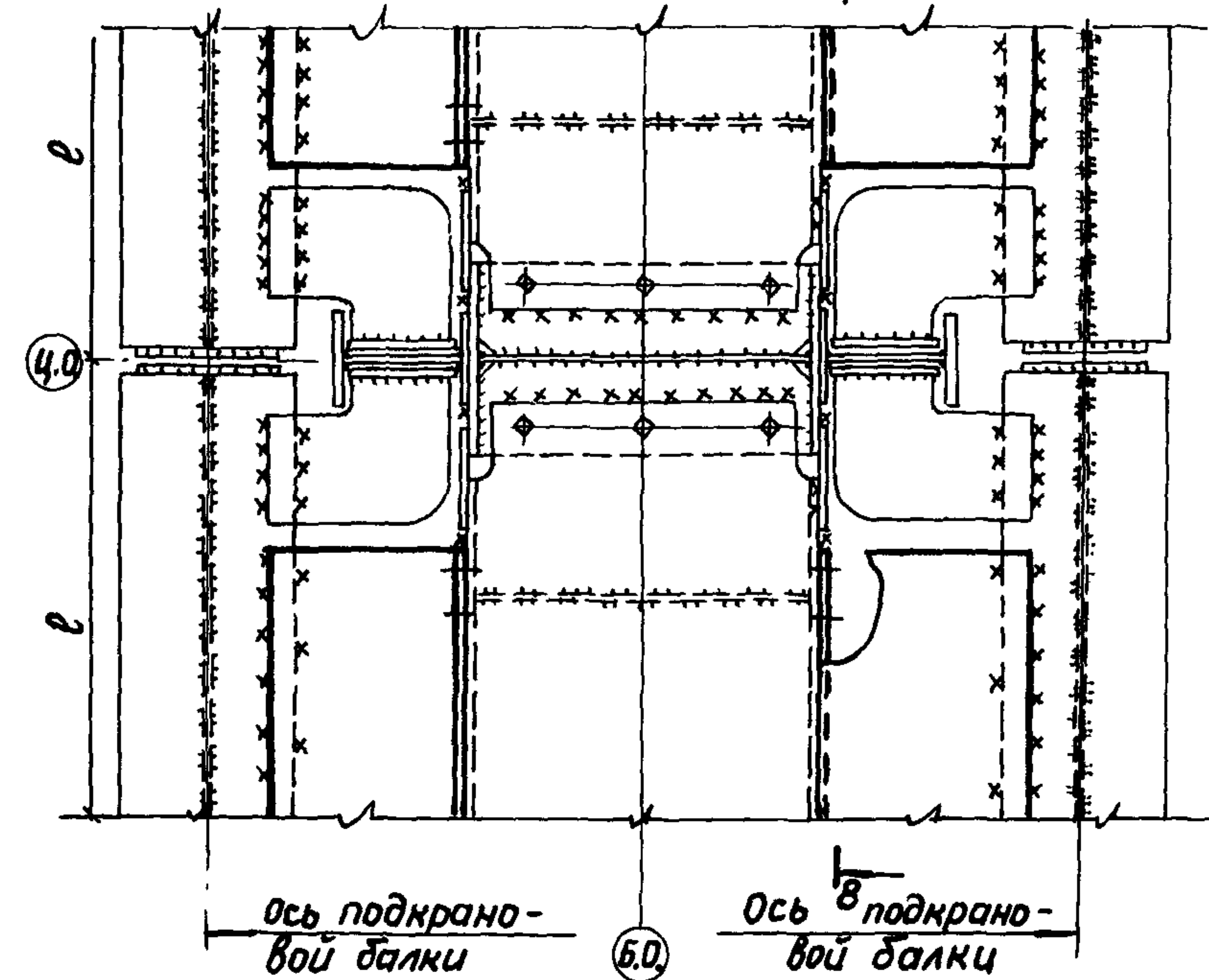
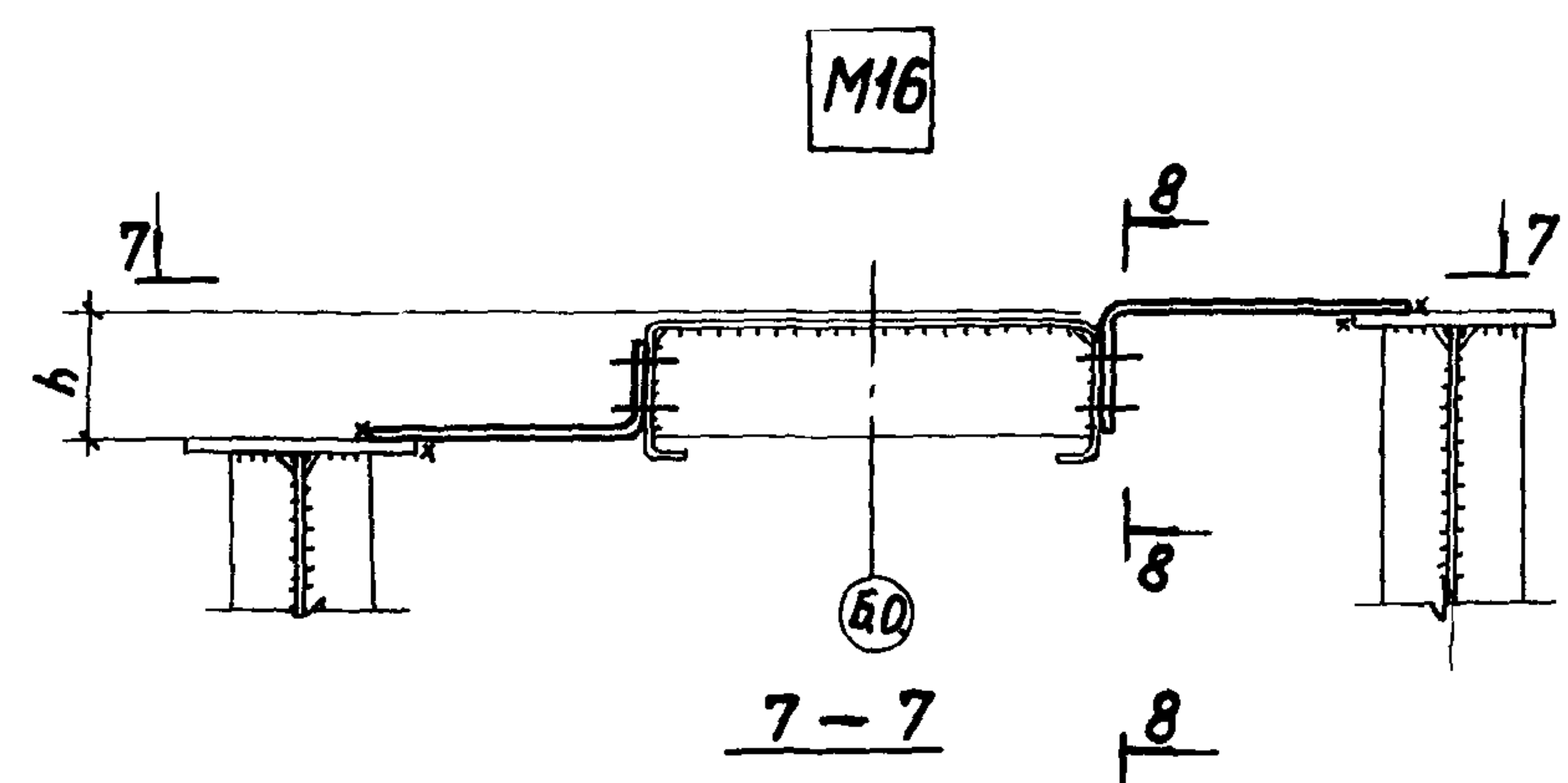
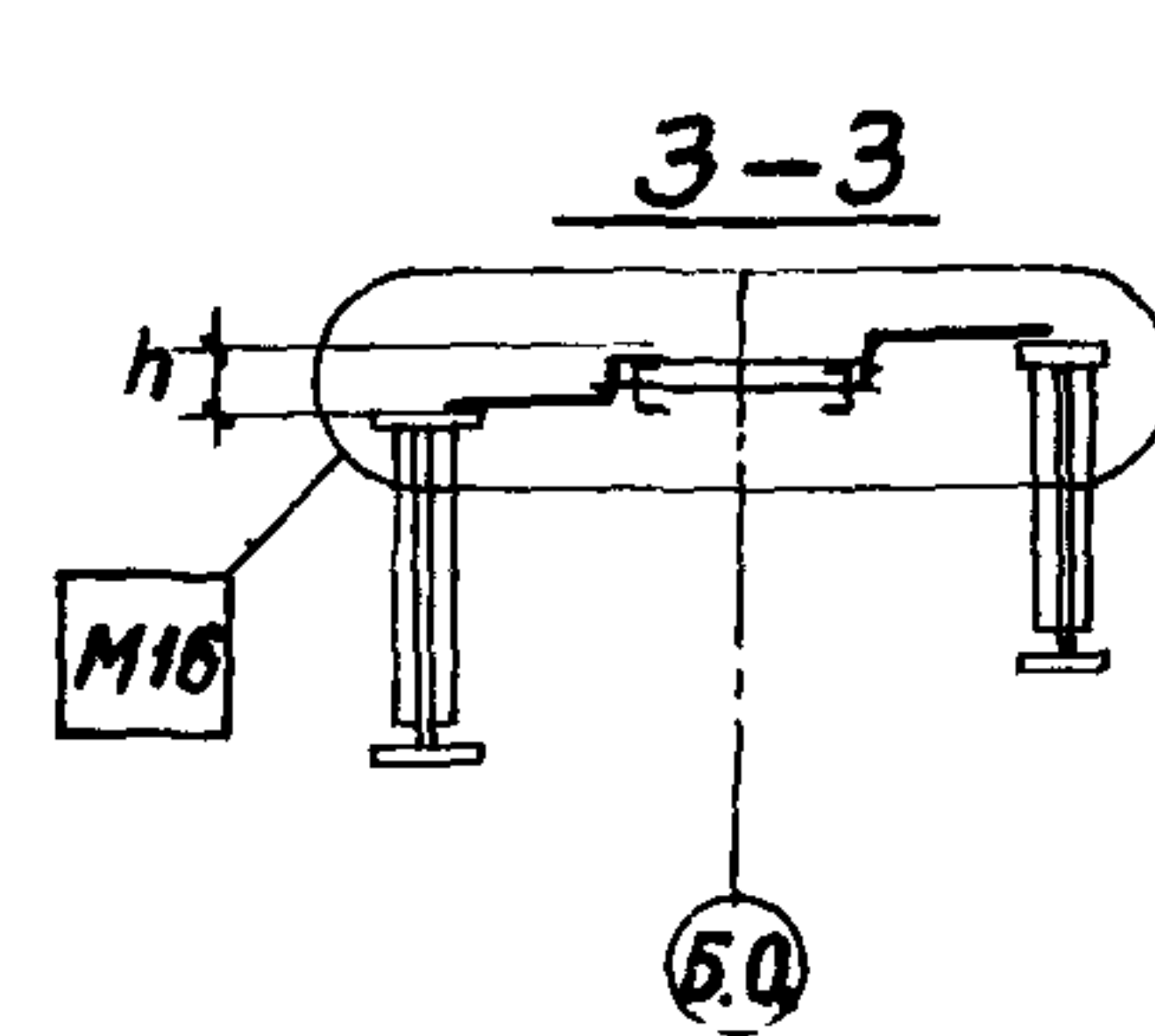
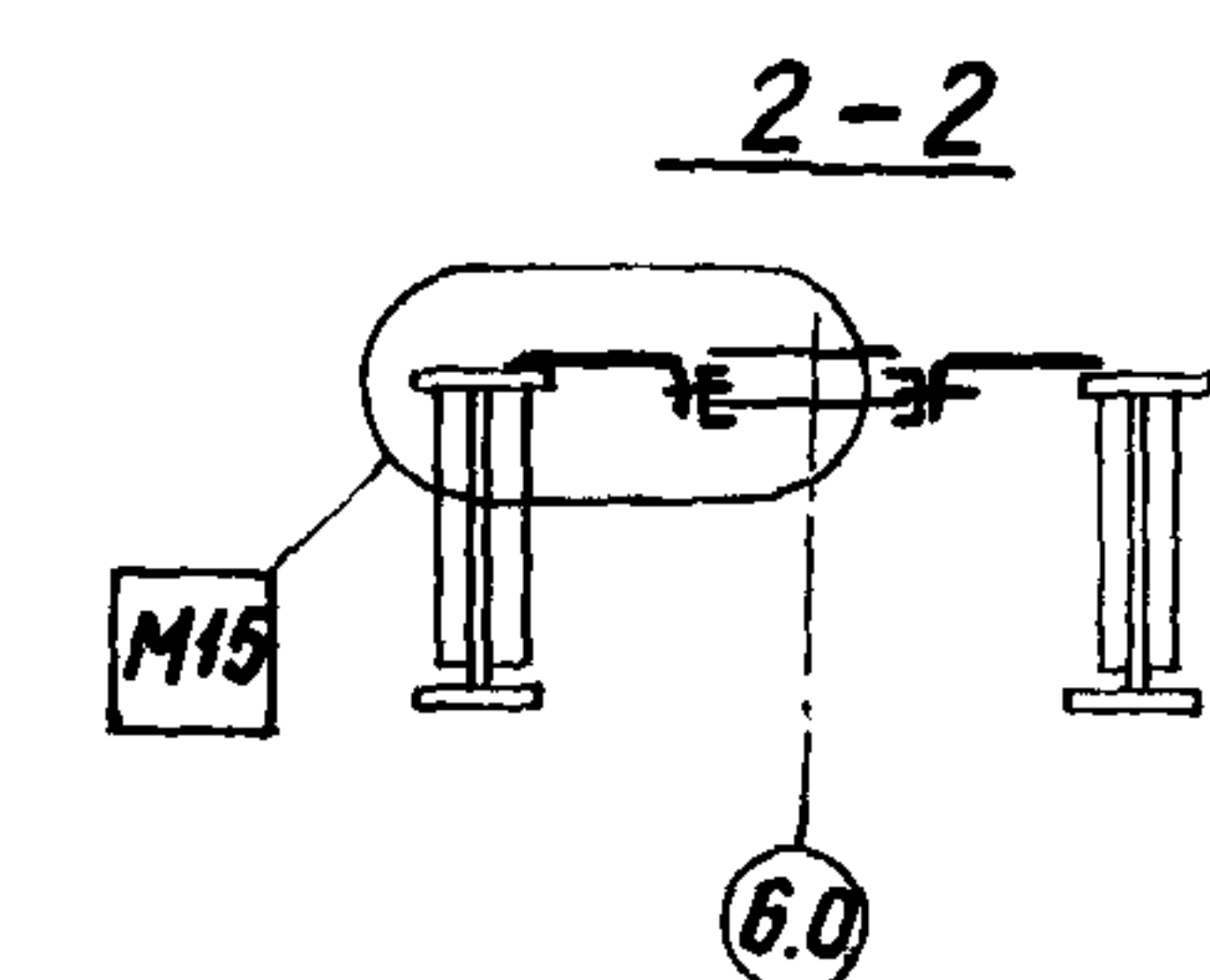
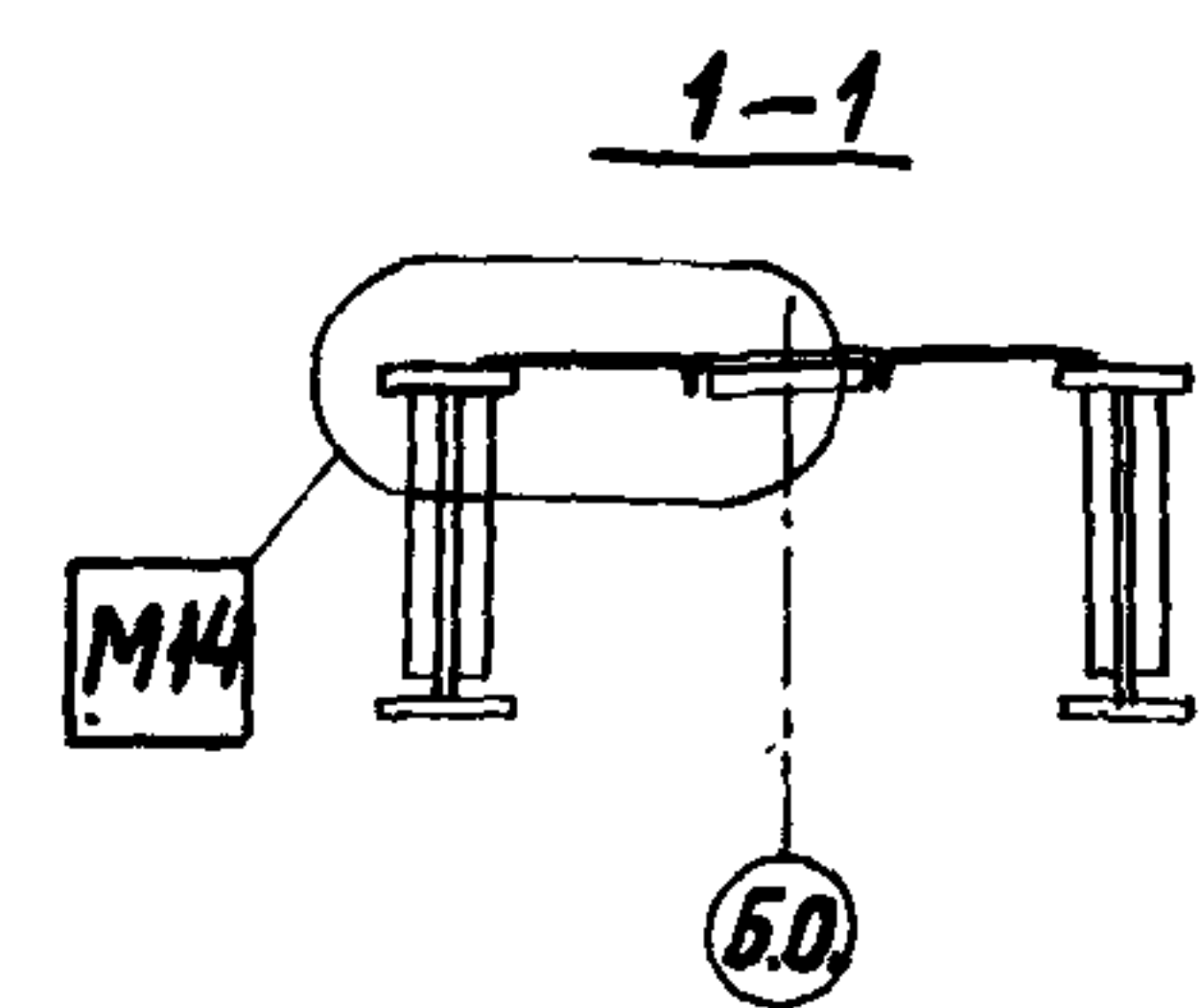
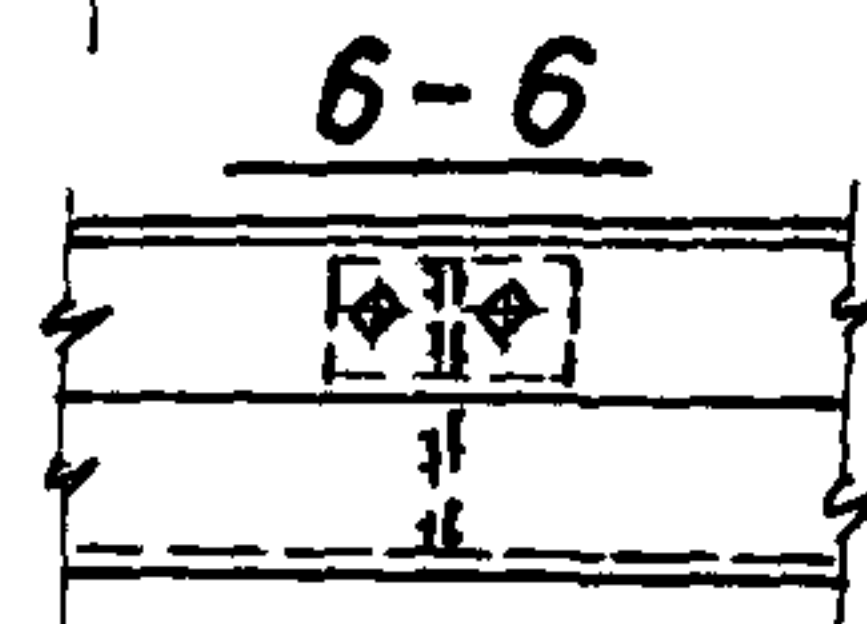
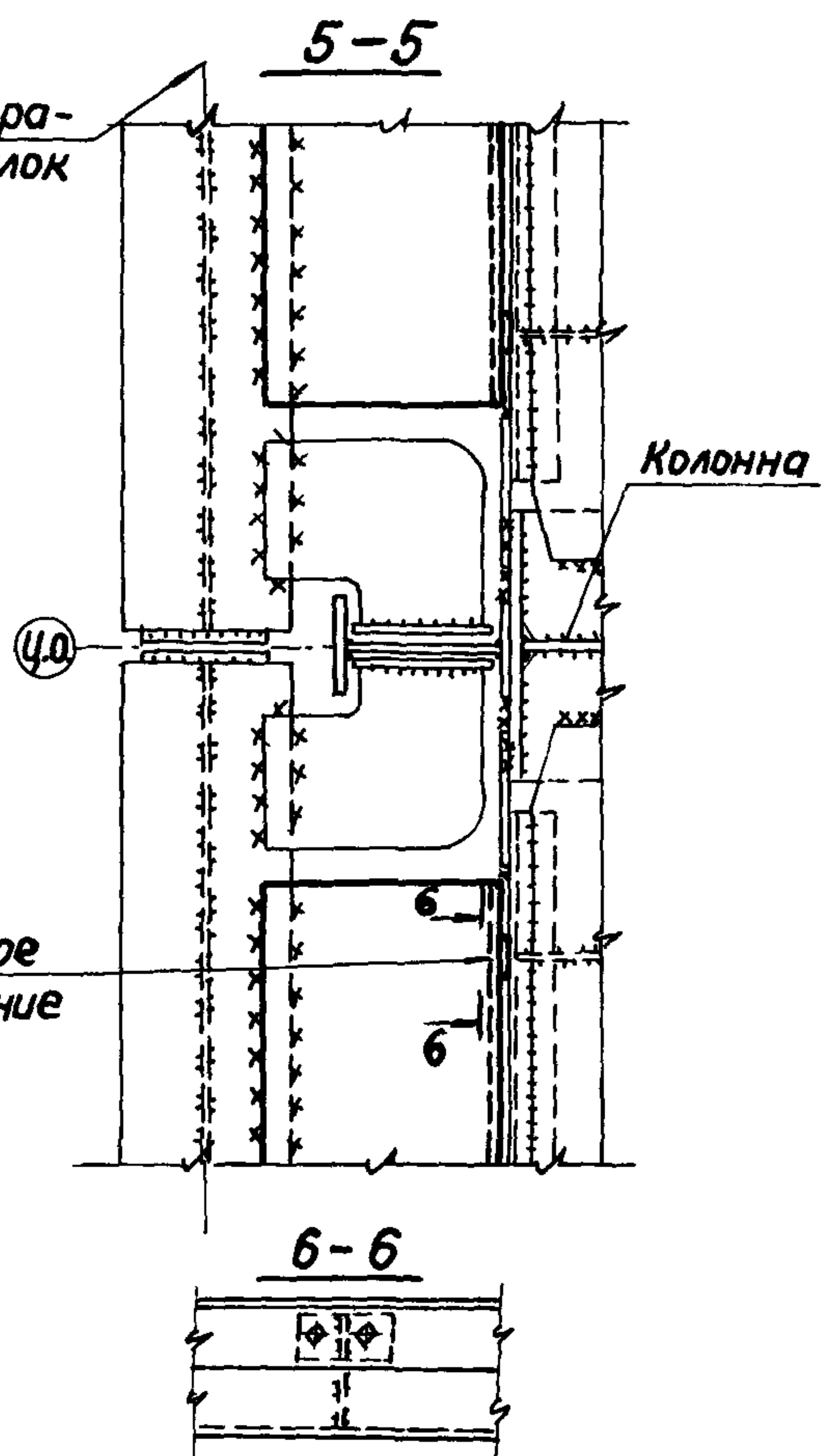
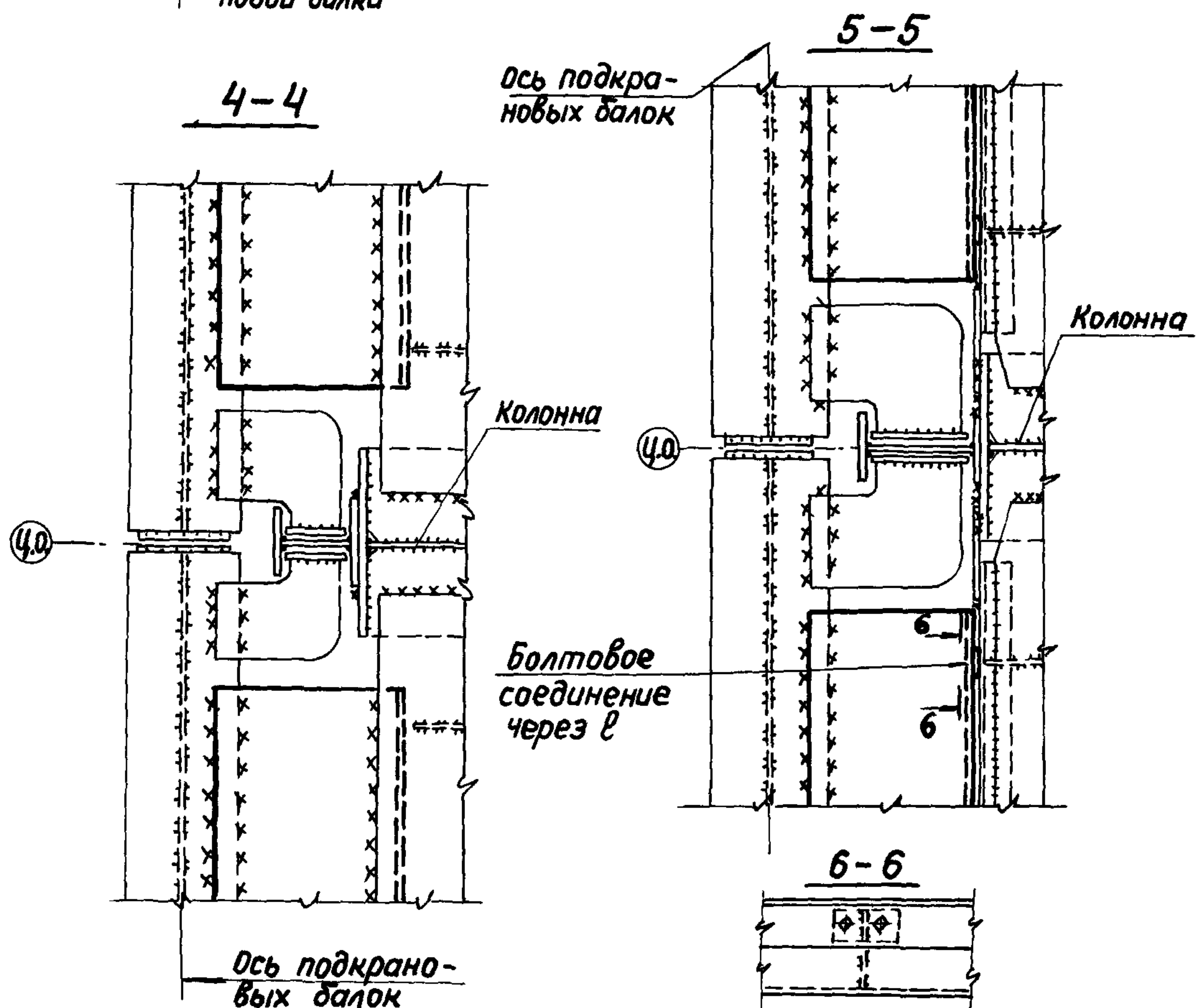
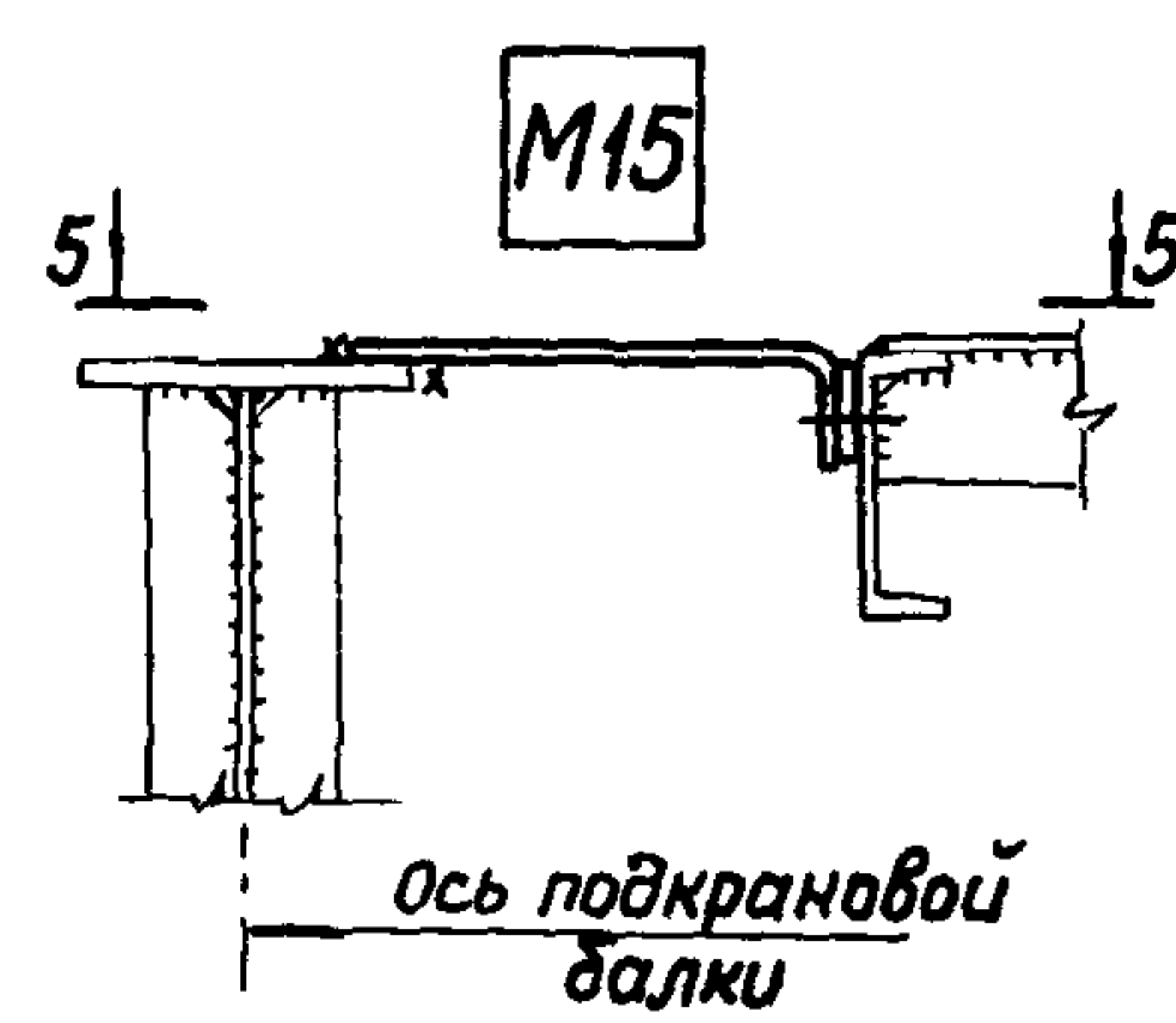
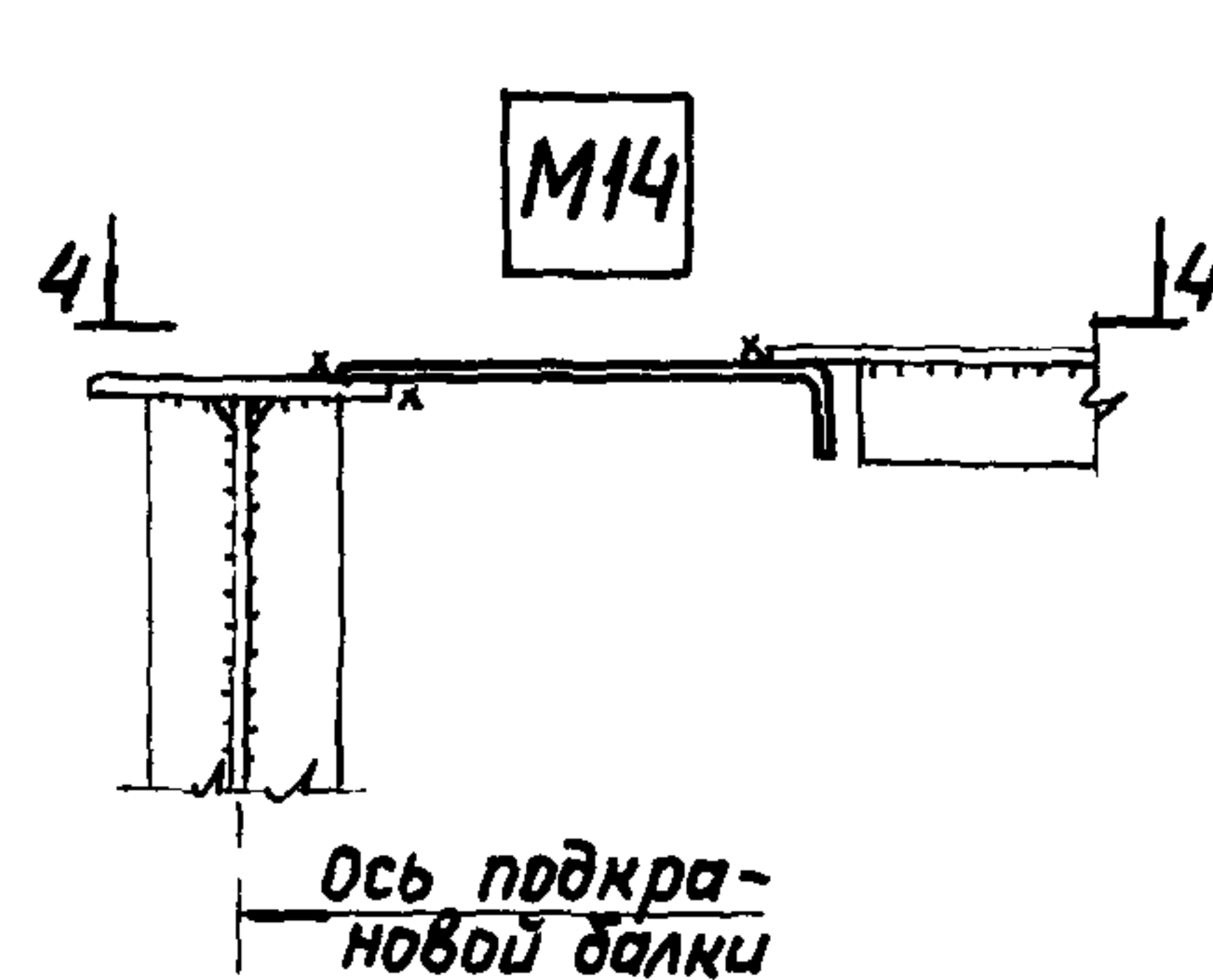
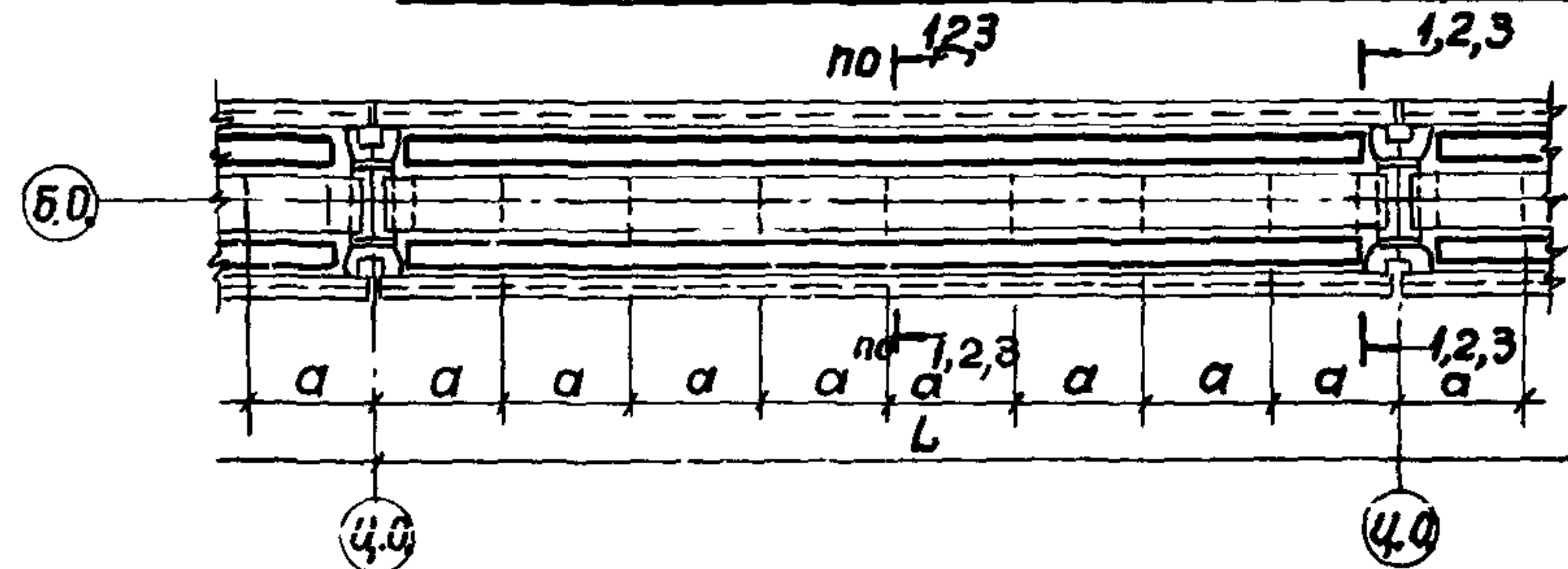
ГПИ Ленпроект-
стальконструкция

Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



				1. 420.2-27.3-41KM			
Нач. отд.	Раша	<i>М</i>		Усиление стальных конструкций. Подкрановые балки Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М12, М13	Стадия	Лист	Листов
Н. конт.	Максумов	<i>М</i>			Р		1
И. инж. пр.	Зенцер	<i>М</i>					
Зав. гр.	Сивалодова	<i>М</i>					
Проверш	Цветкова	<i>М</i>					
Исп. инж.	Храброва	<i>М</i>			ГПИ Ленпроект-стальконструкция		

Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда

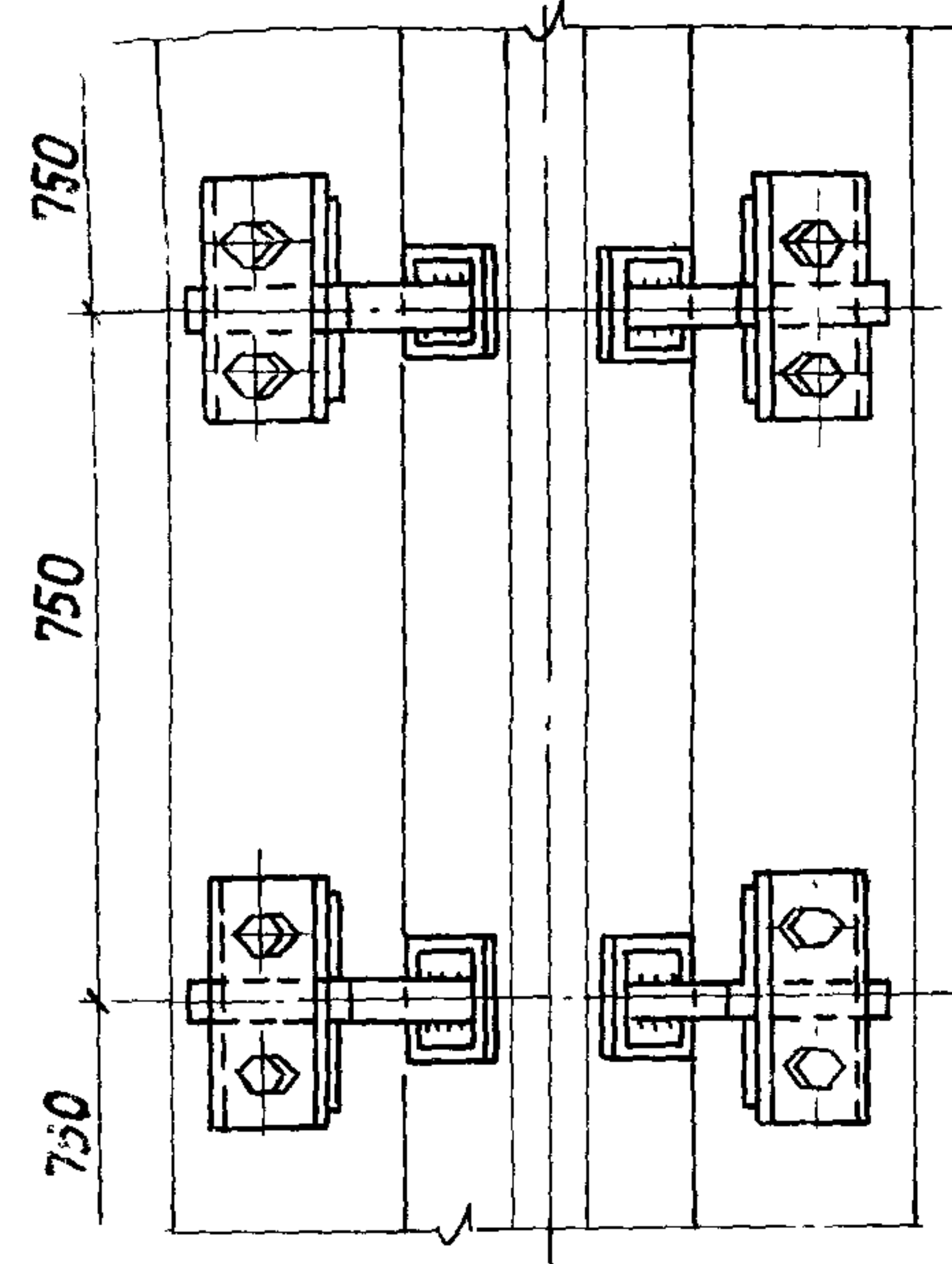
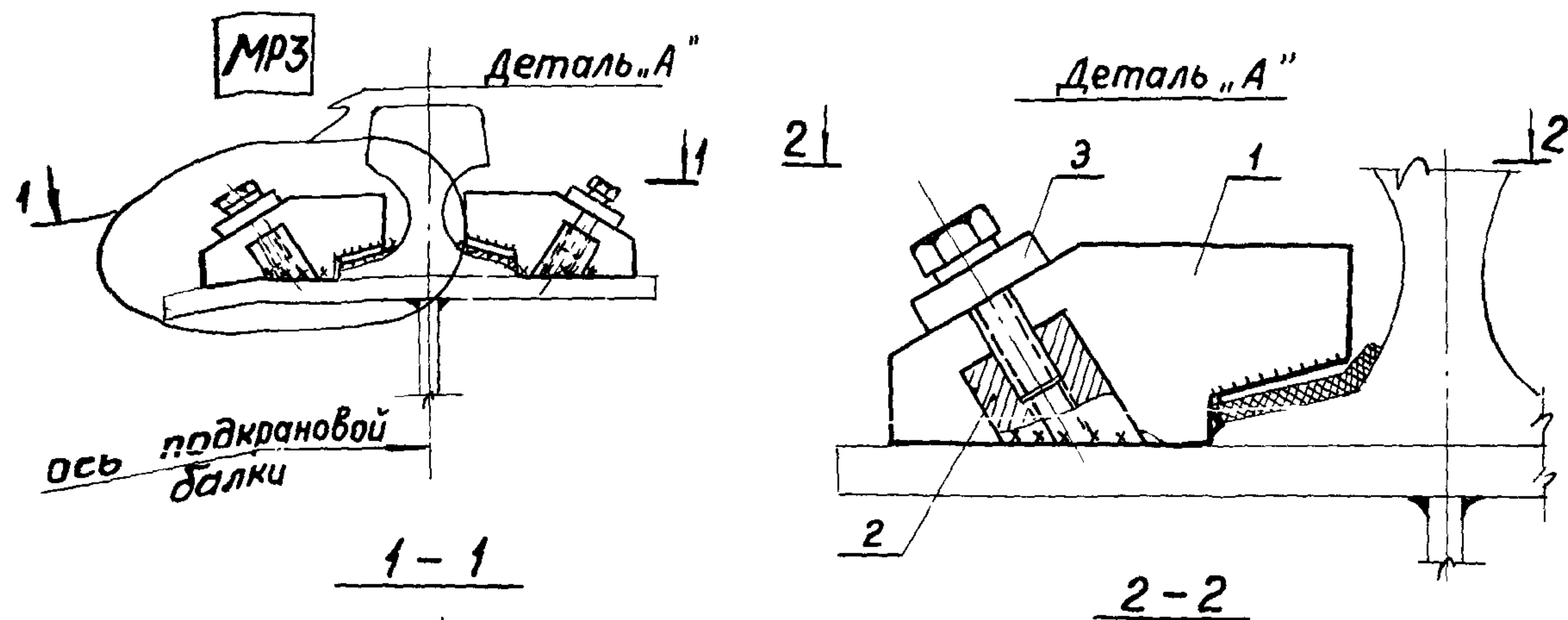


1.420.2-27.3-42KM			
Нач. отд	Раши	М	Усиление стальных конструкций, Подкрановые балки
Н.контр.	Максумов	М	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М14...М16
Л.инж.п.	Зекцер	М	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
Зав.гр	Сивалодова	М	
Проверил	Цветкова	М	
Исполнил	Храброва	М	

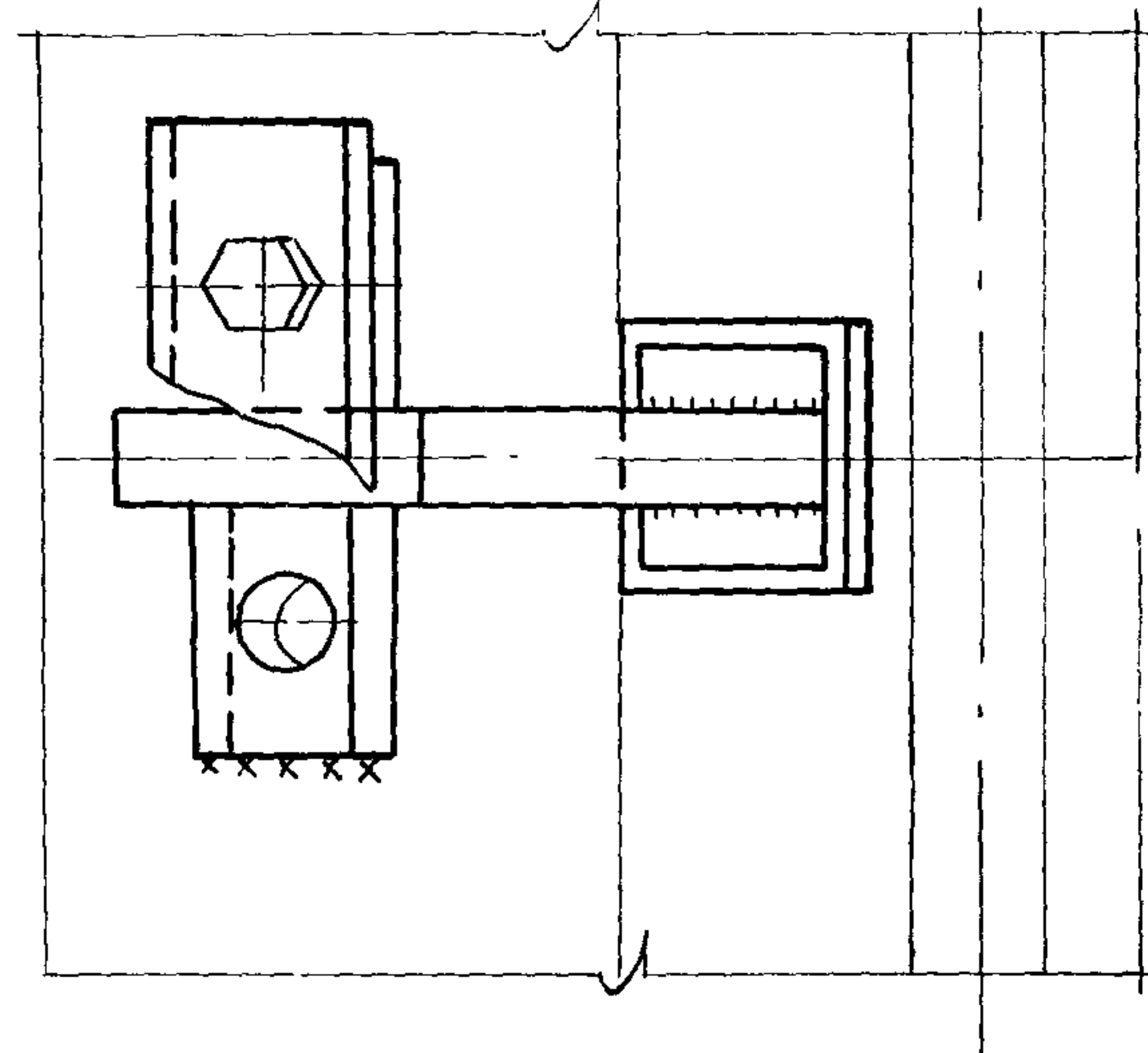
Марка узла	NN [∞] листов	Наименование узла	Группы режимов работы кранов		Характеристика тормозной конструкции			Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1к... 6к	7к; 8к	без торм. к-ции	Фер-ма	Сплош-ной лист	выше -30°С	ниже -30°С	верт.	гориз.	
МР1	44КМ	Крепление подкранового рельса с помощью: - тангенциальных прокладок	+	+	-	+	+	+	+	-	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
МР2	44КМ	- парных прижимных планок	+	+	+	+	+	+	+	-	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
МР3	45КМ	- петушков с прижимом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектсталь-конструкция
МР4	45КМ	- дополнительного продольного бруса	-	+	+	+	+	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектсталь конструкция
МР5	46КМ	- непарных прижимных планок	+	-	+	+	+	+	+	-	-	То же
МР6	46КМ	- листовых скоб	-	+	+	+	+	+	-	-	-	Нормаль Череповецкого металлургического завода
МР7	47КМ	- низко-модульной проклад-ки и листовые прижимы	-	+	+	+	+	+	-	-	-	Челябинский Политехнический институт

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

1. 420.2-27.3-43КМ			
Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максимова		
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволодова		
Проверил	Цветкова		
Исполнил	Храдрова		
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия	Лист
Ключ для выбора модерни- зированных узлов крепления подкранового рельса		Р	1
ГПИ Ленпроект- стальконструкция			



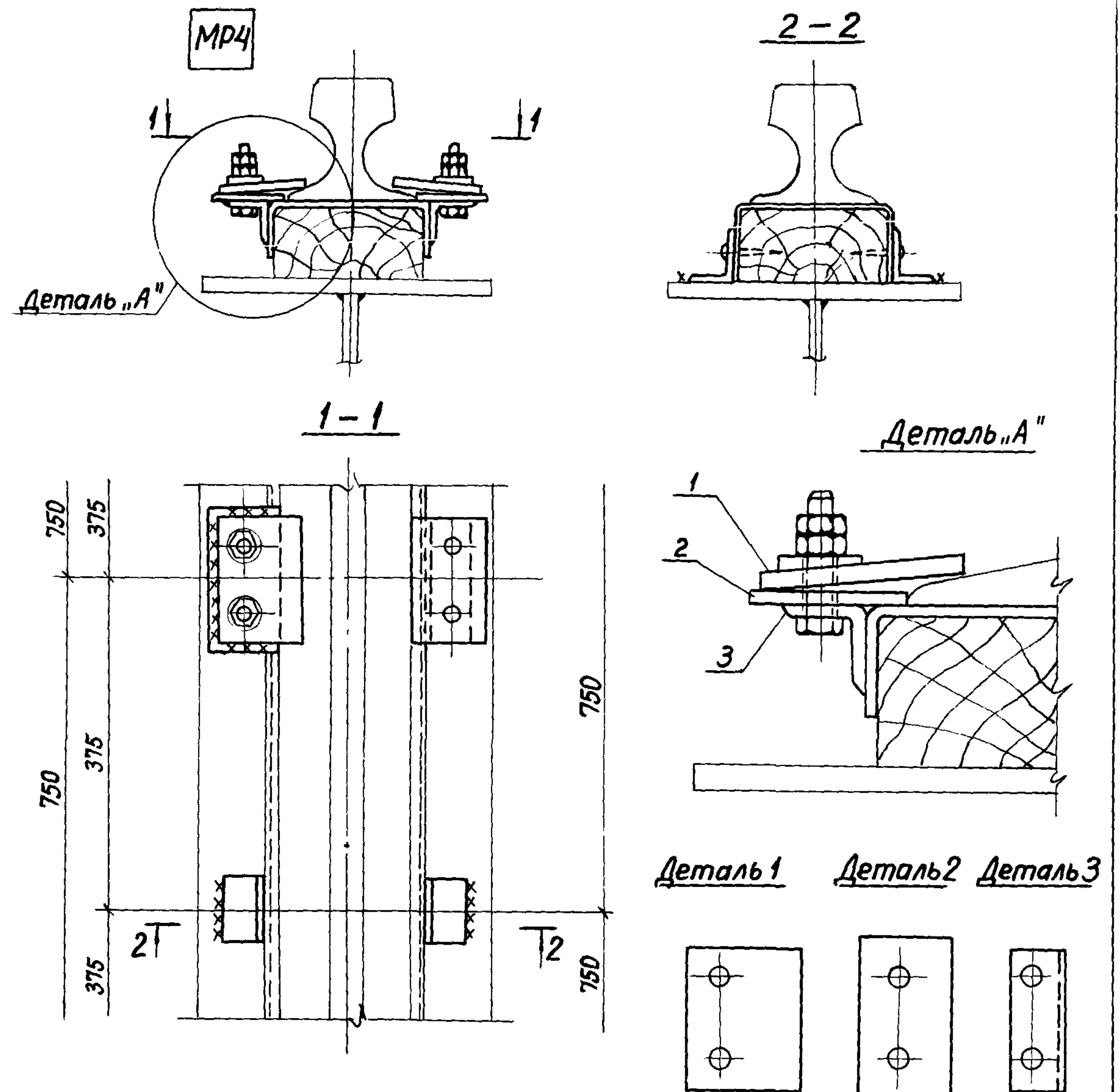
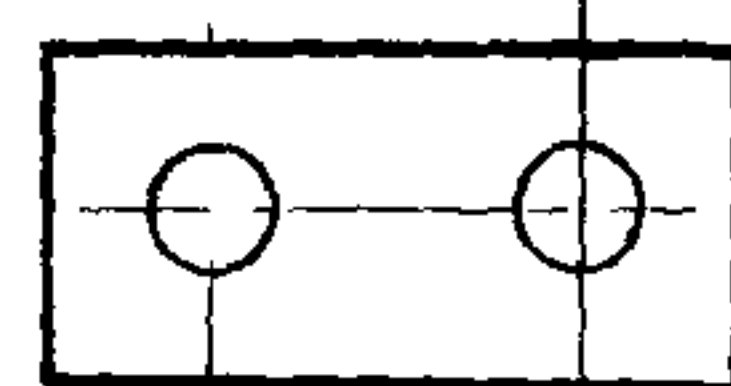
Деталь 1



Деталь 2

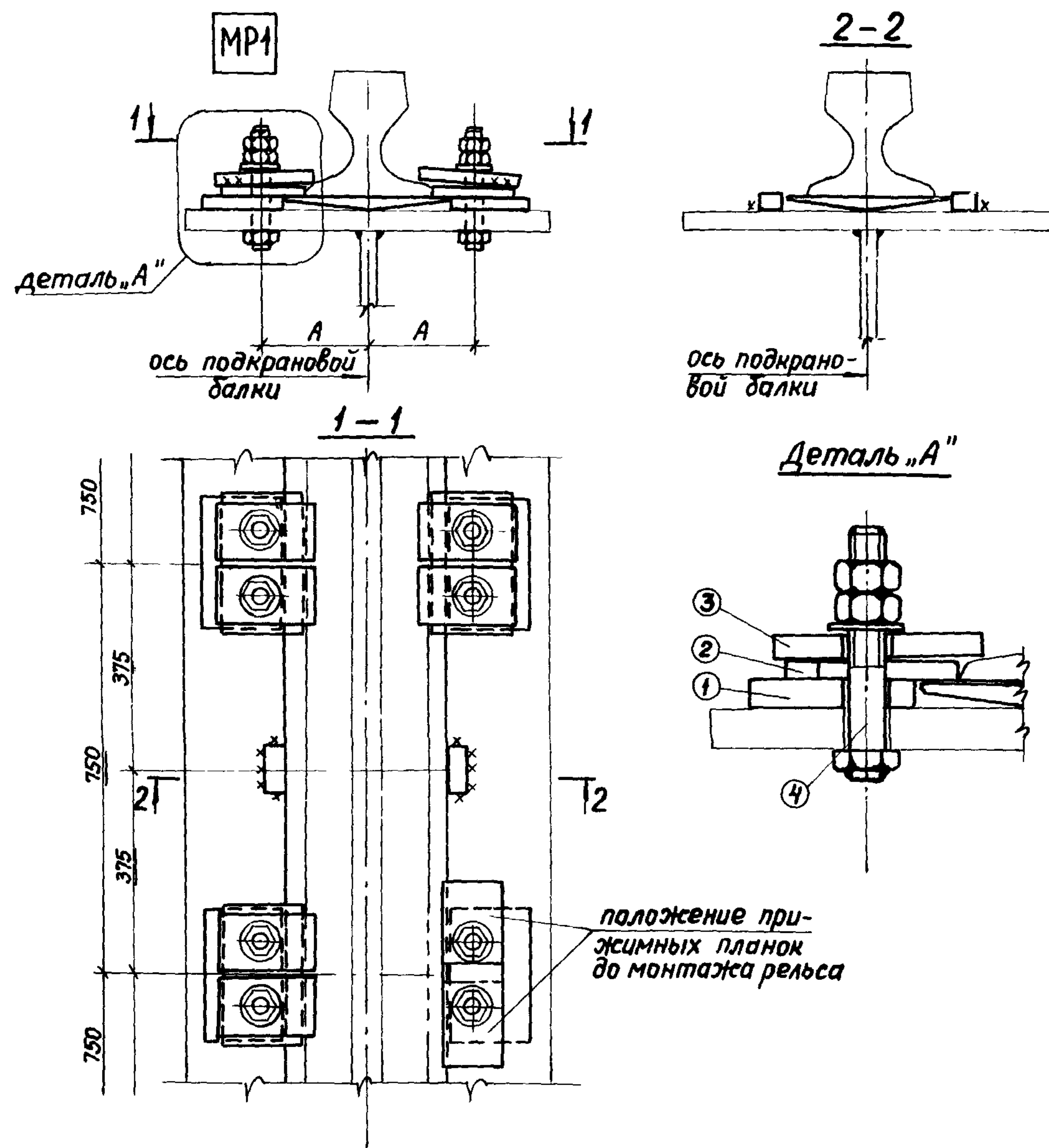


Деталь 3

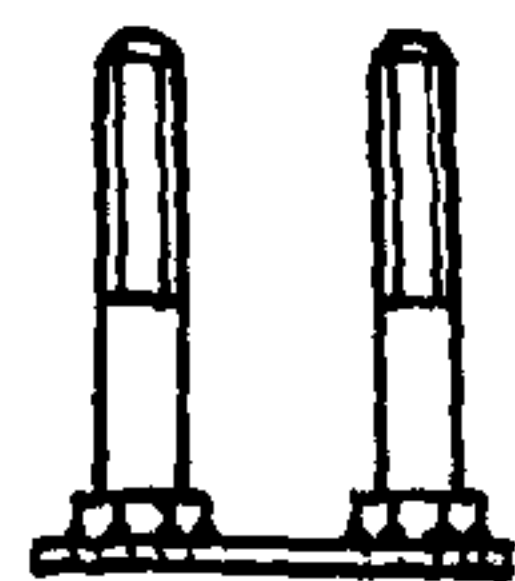


Ключ для выбора узлов на докум. 43КМ

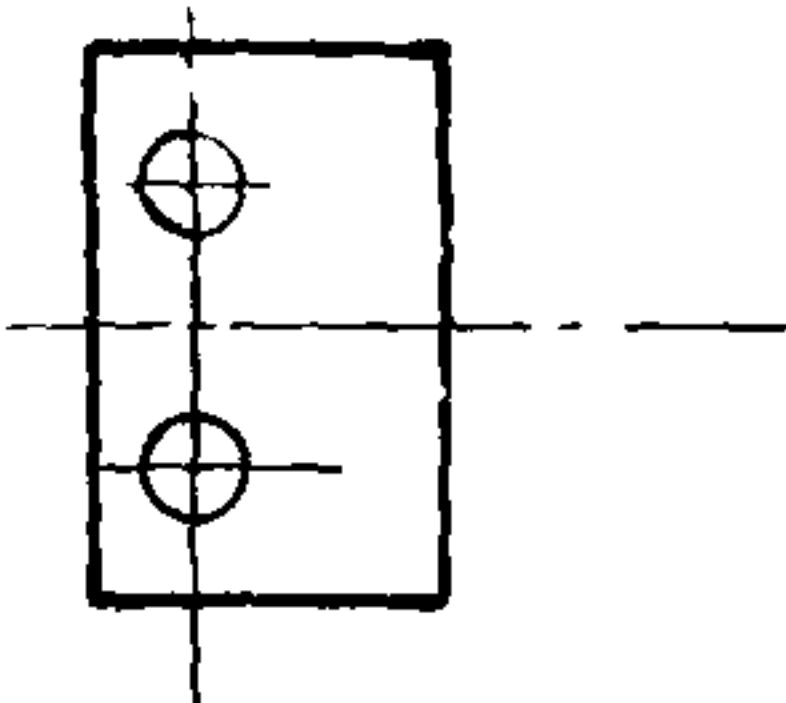
1.420.2-27.3-45КМ			
Нач. отд.	Раша	М.И.:	Усиление стальных конструкций
Н. контр.	Максумов	М.И.:	Подкрановые балки
Гл. инж. пр.	Зекцер	М.И.:	Стадия Р
Зав. гр.	Сиволобова	М.И.:	Лист 1
Проверил	Гаджиев	М.И.:	Модернизированные узлы
Исполнил	Храброва	М.И.:	крепления подкранового
			рельса МРЗ, МРЧ
			ГПИ Ленпроект-стальконструкция



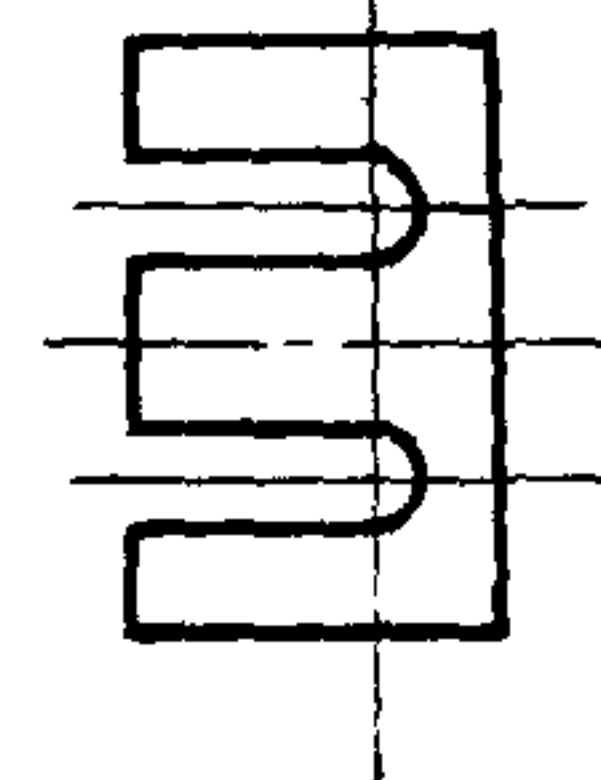
Деталь 4



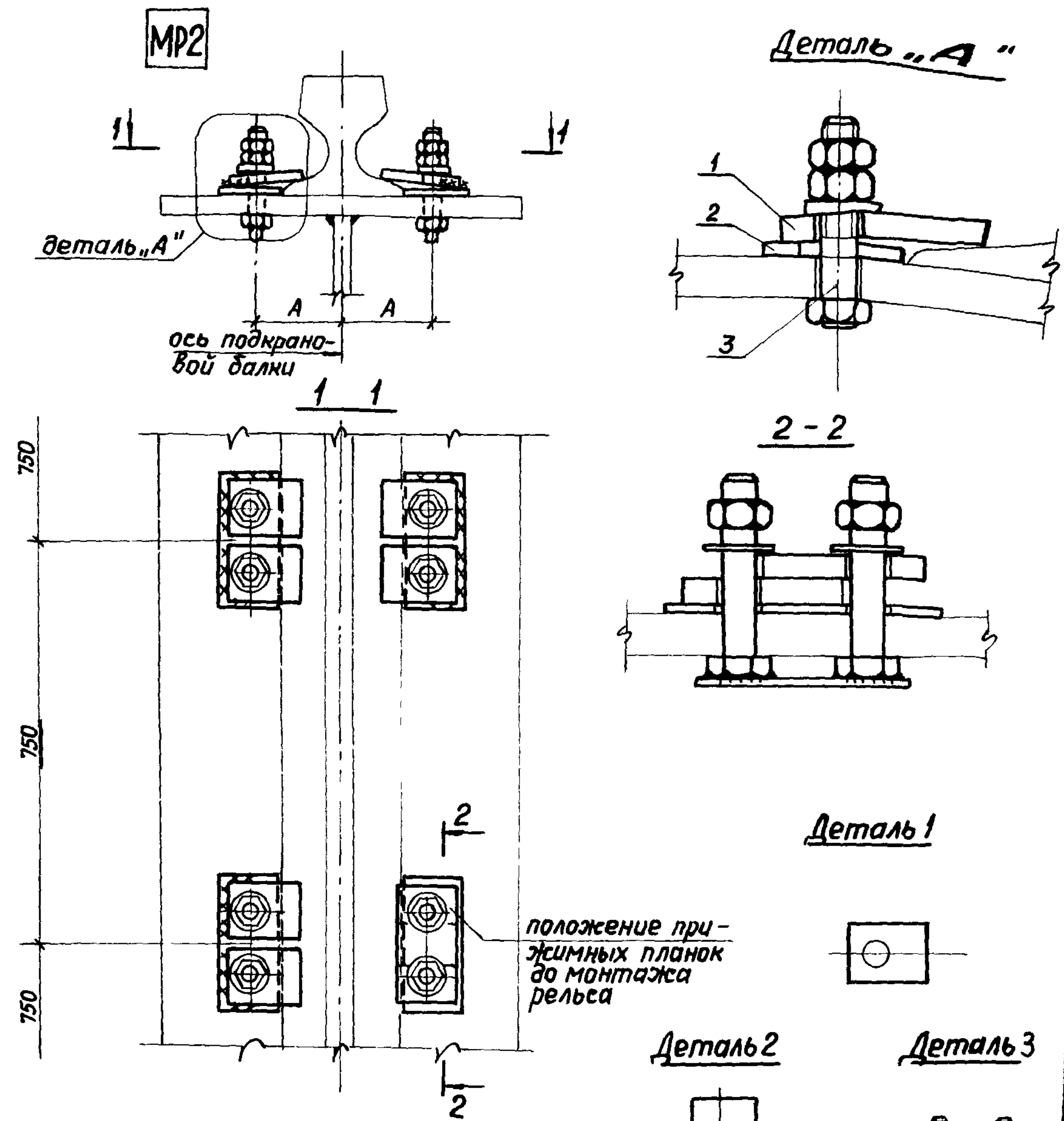
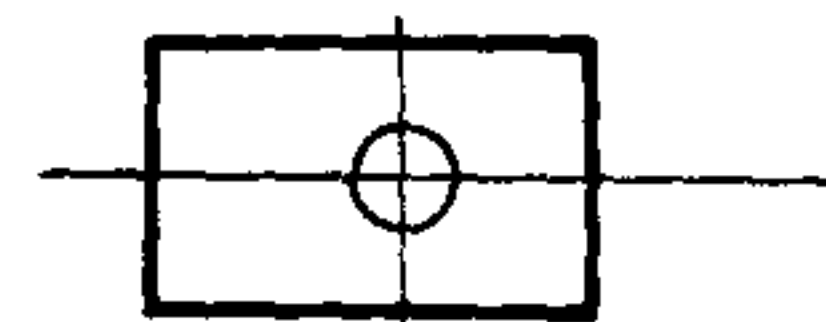
Деталь 1



Деталь 2

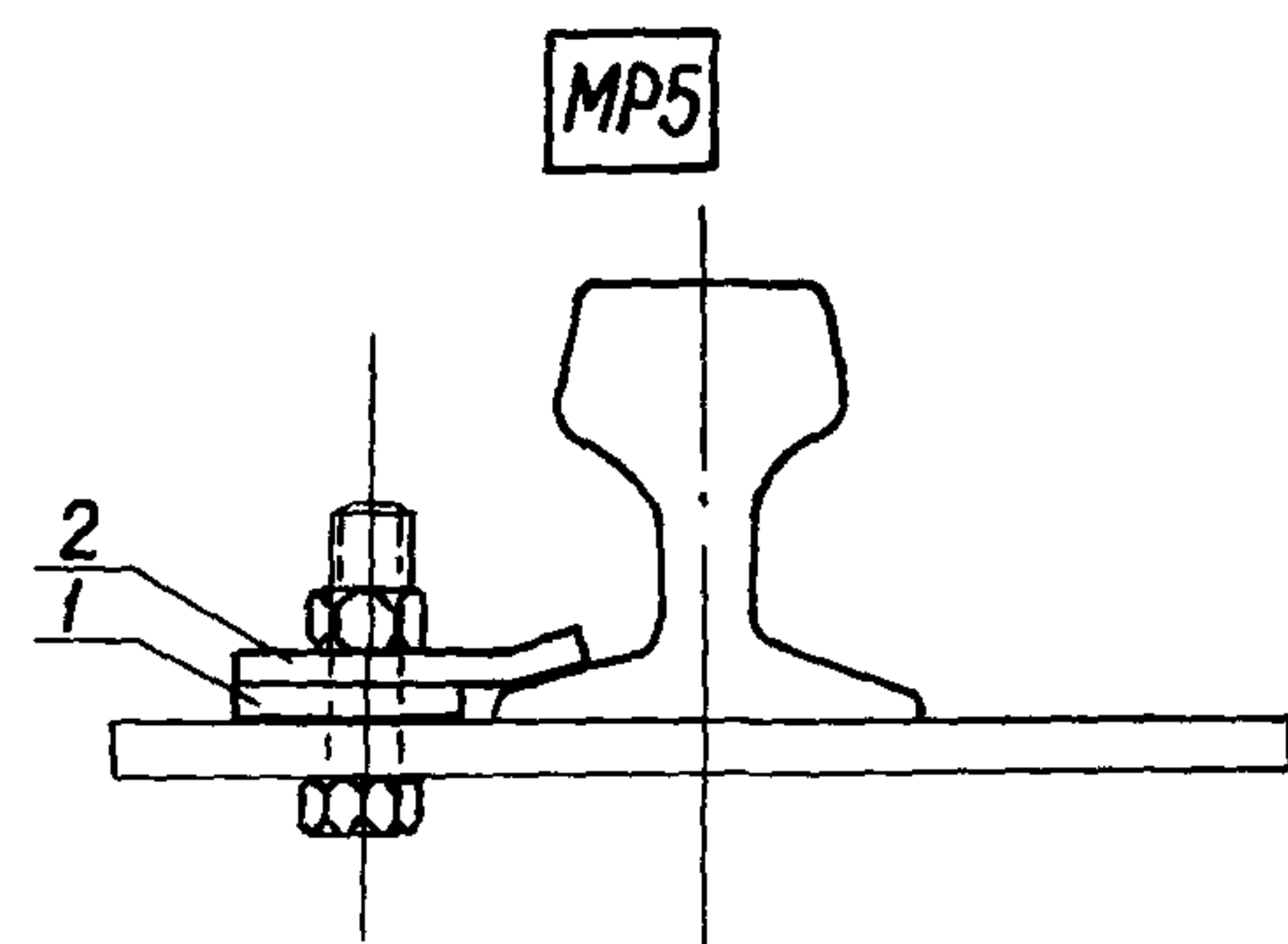


Деталь 3

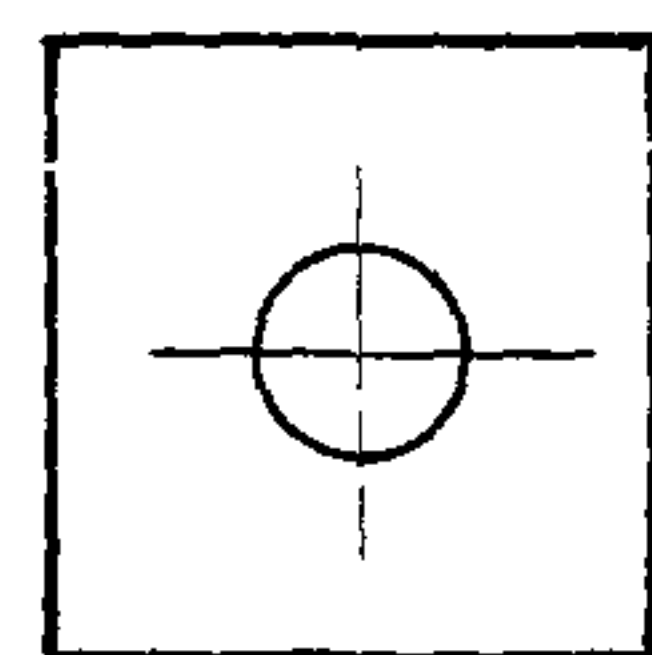


Ключ для выбора узлов на докум. 43 км

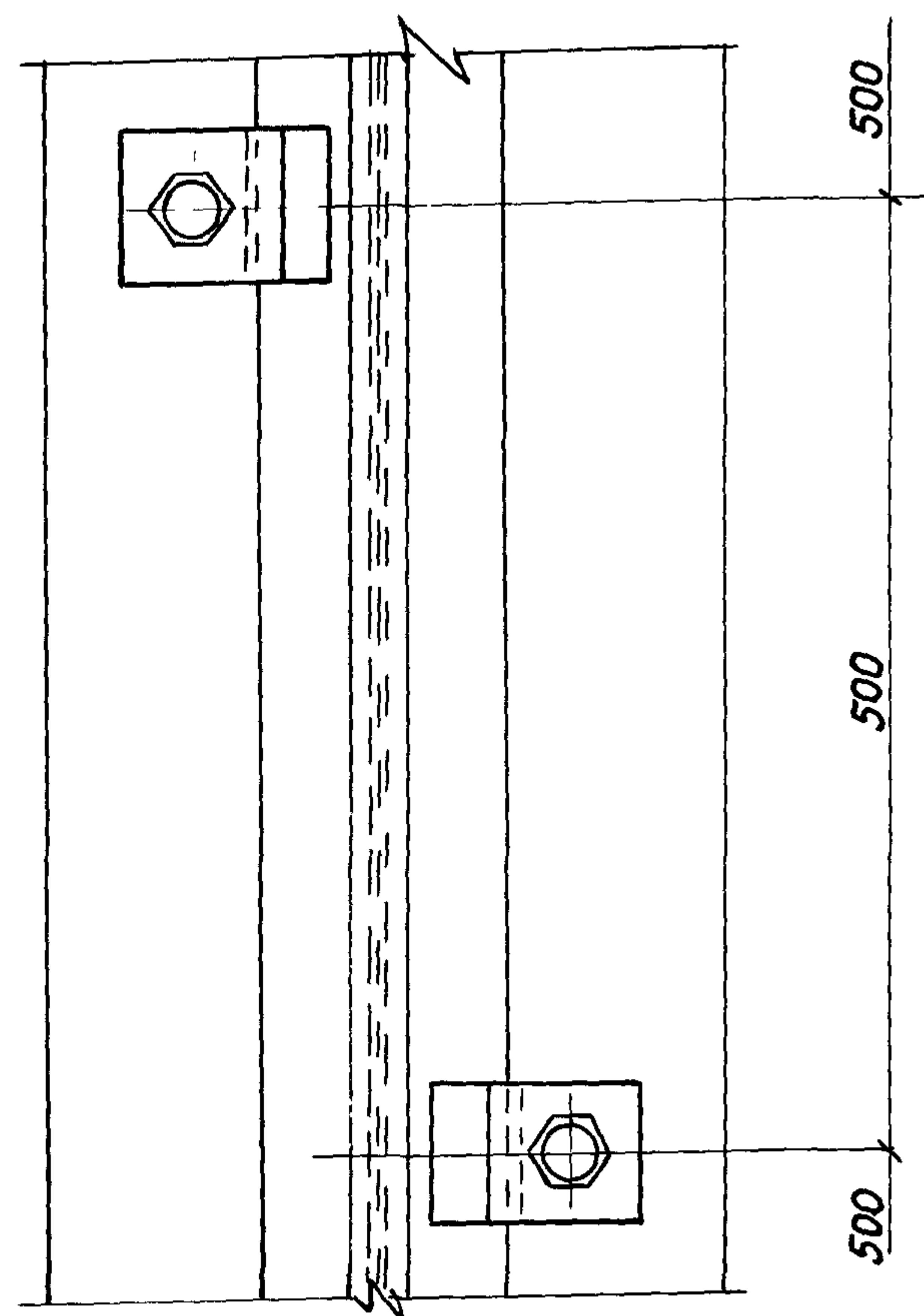
1.420.2-273-44KM					
Нач. отд.	Раши		Усиление стальных конструкций		
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки		
Гл. инж. пр.	Зенцер		Стадия	Лист	Листов
Зав. гр.	Сиволодова		Р		1
Проверш	Гаджиев		Модернизированные узлы		
Исполнил	Храброва		крепления подкранового		
			рельса МР1, МР2		
			ГПИ Ленпроект-стальконструкция		



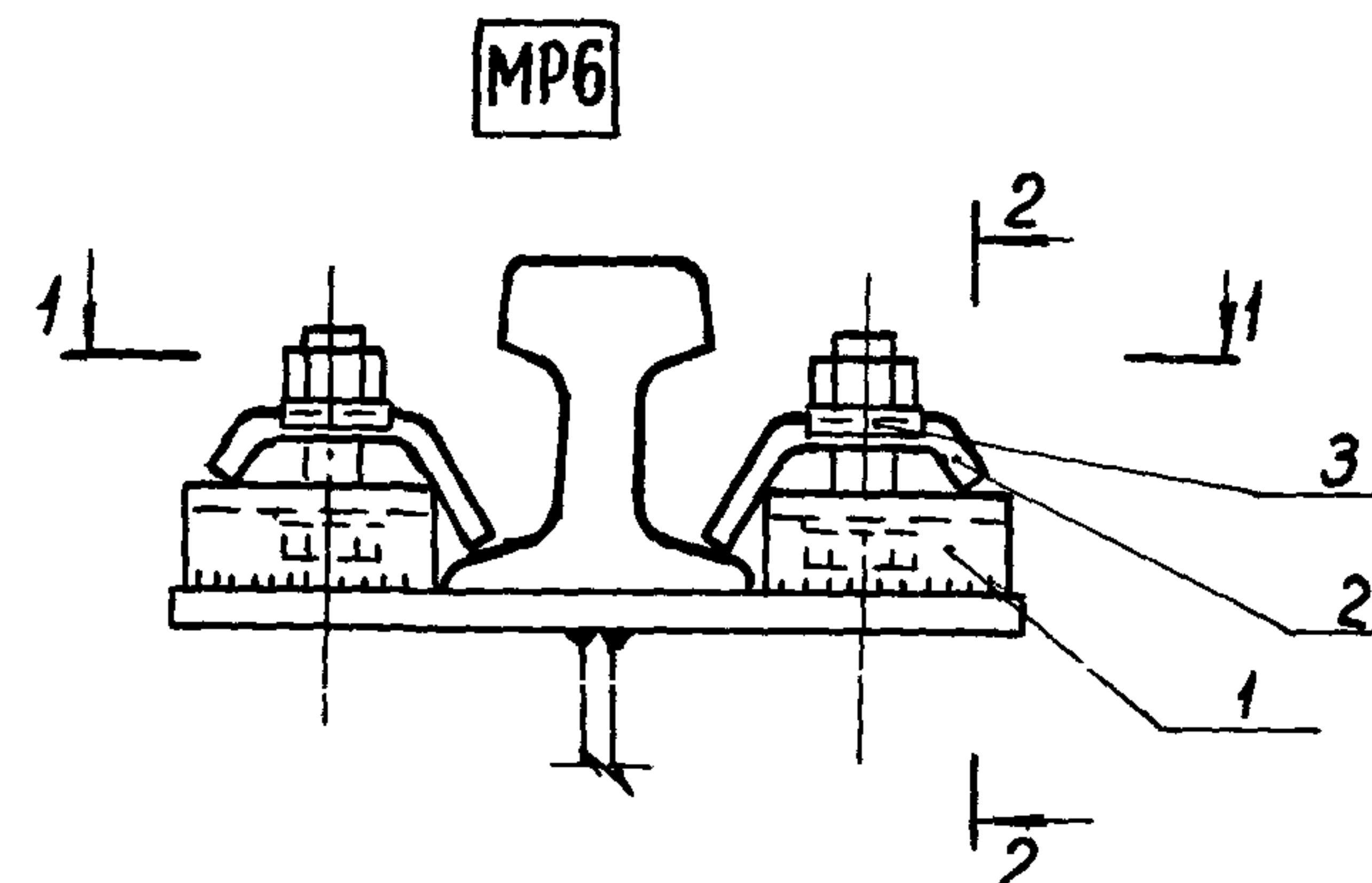
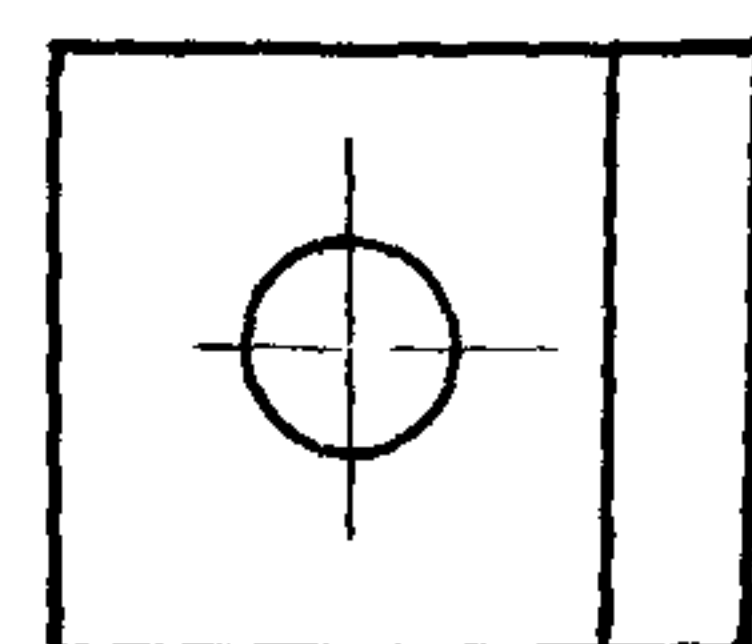
Деталь 1



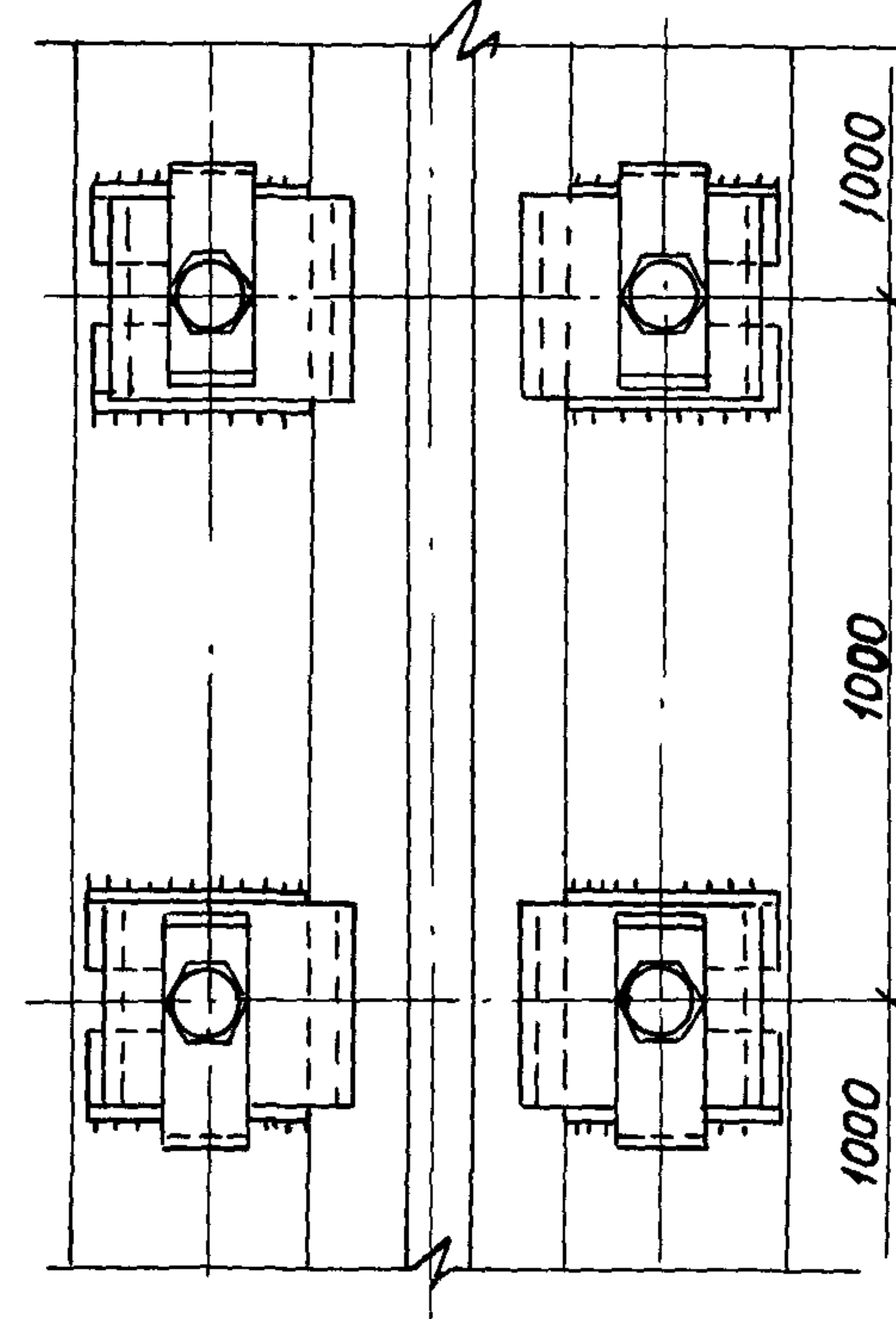
1-1



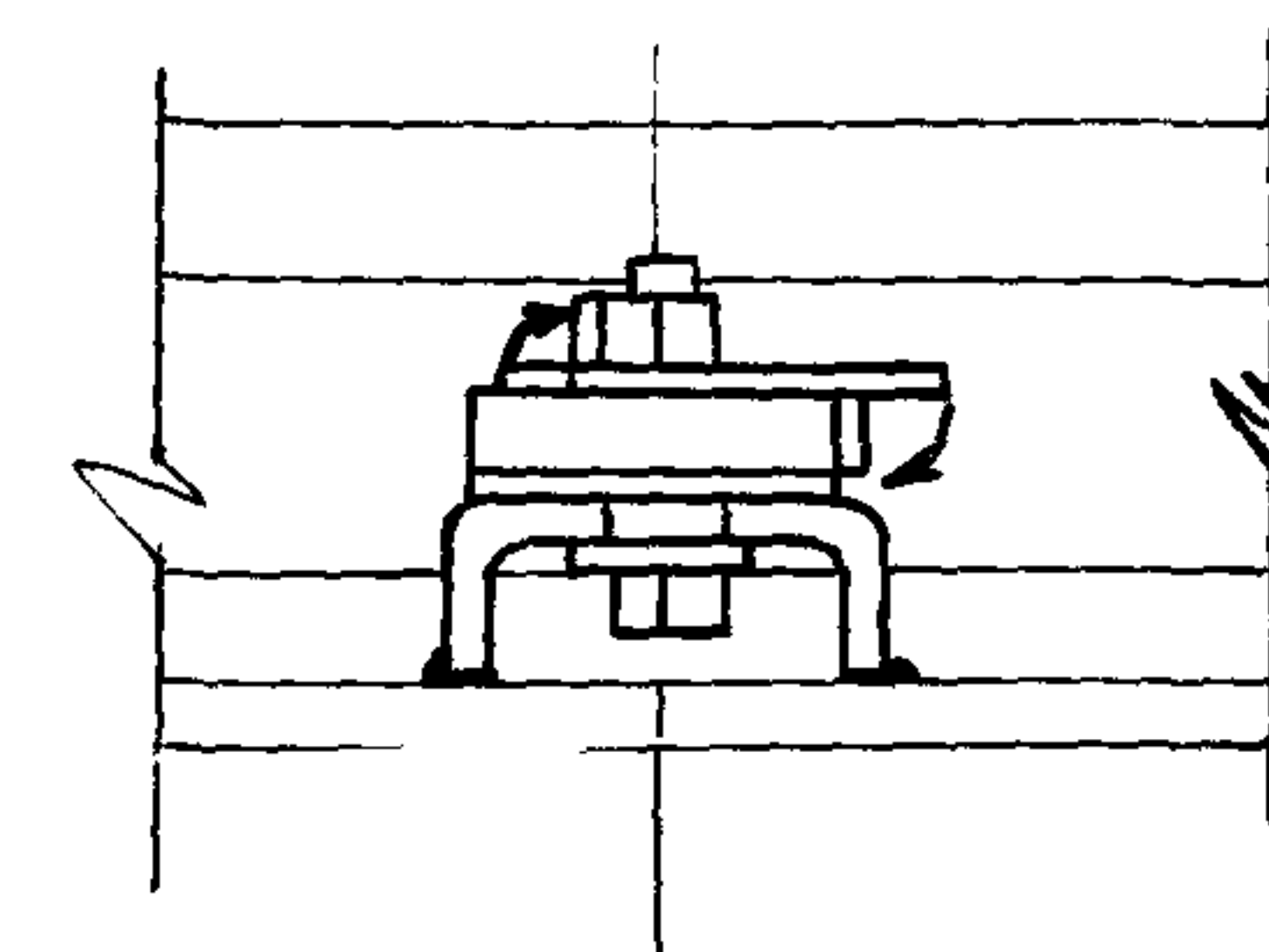
Деталь 2



1-1

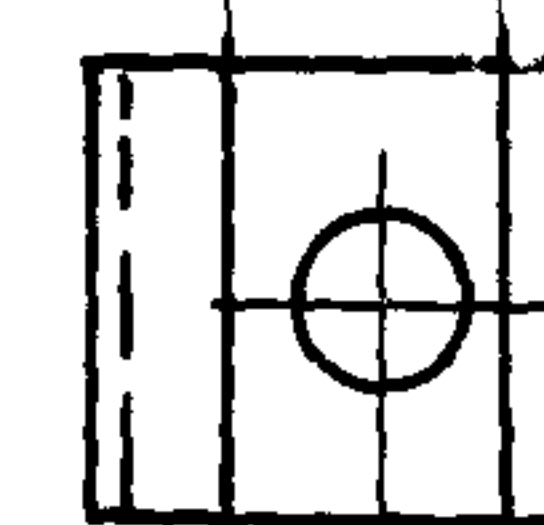
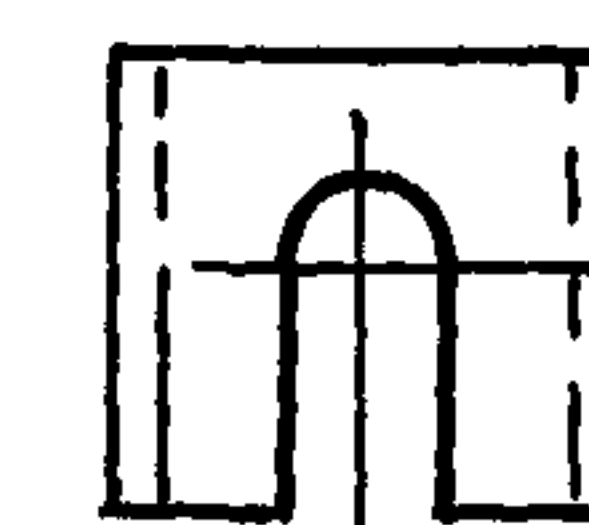


2-2

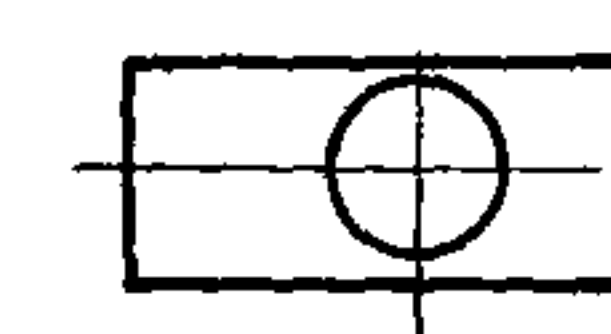


ноз. 1

ноз. 2



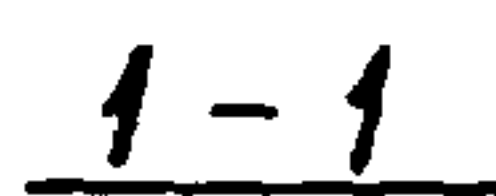
ноз. 3



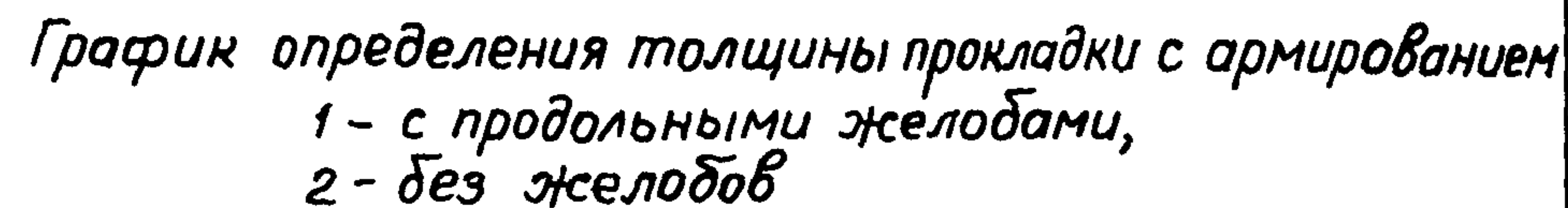
Ключ для выбора узлов см. на докум. 43КМ

				1. 420.2-27.3-46КМ		
Нач. отд	Раша	М		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия Р	Лист 1
Н. контр	Максудов	М				
Гл. инж. пр	Зекцер	М				
Зав. гр.	Сиволодова	М		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР5, МР6.	ГПИ Ленпроект- стальконструкция	
Проверил	Гаджиев	М				
Исполнил	Храброва	М				

Инв. № подл.	Подпись и дата	взам. инв. №
--------------	----------------	--------------



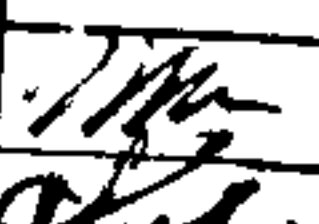
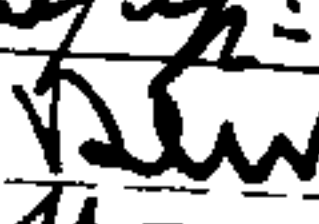
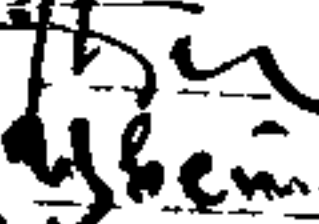
Резина	Каучук	ТУ	Клей	ТУ
Кр 408	Натуральный	МРТУ 38-5-6058-15	„Лейконат“	ТУМХП2481-52
СКН-18	Бутадиеннитрильный	ТУ 38-5-815-67	То же	ТУМХП2481-52
СКН-40	То же	ТУ 38-5-815-67	„	ТУМХП2481-52
607	Наирит	ТУ 38-5-815-67	„	ТУМХП2481-52

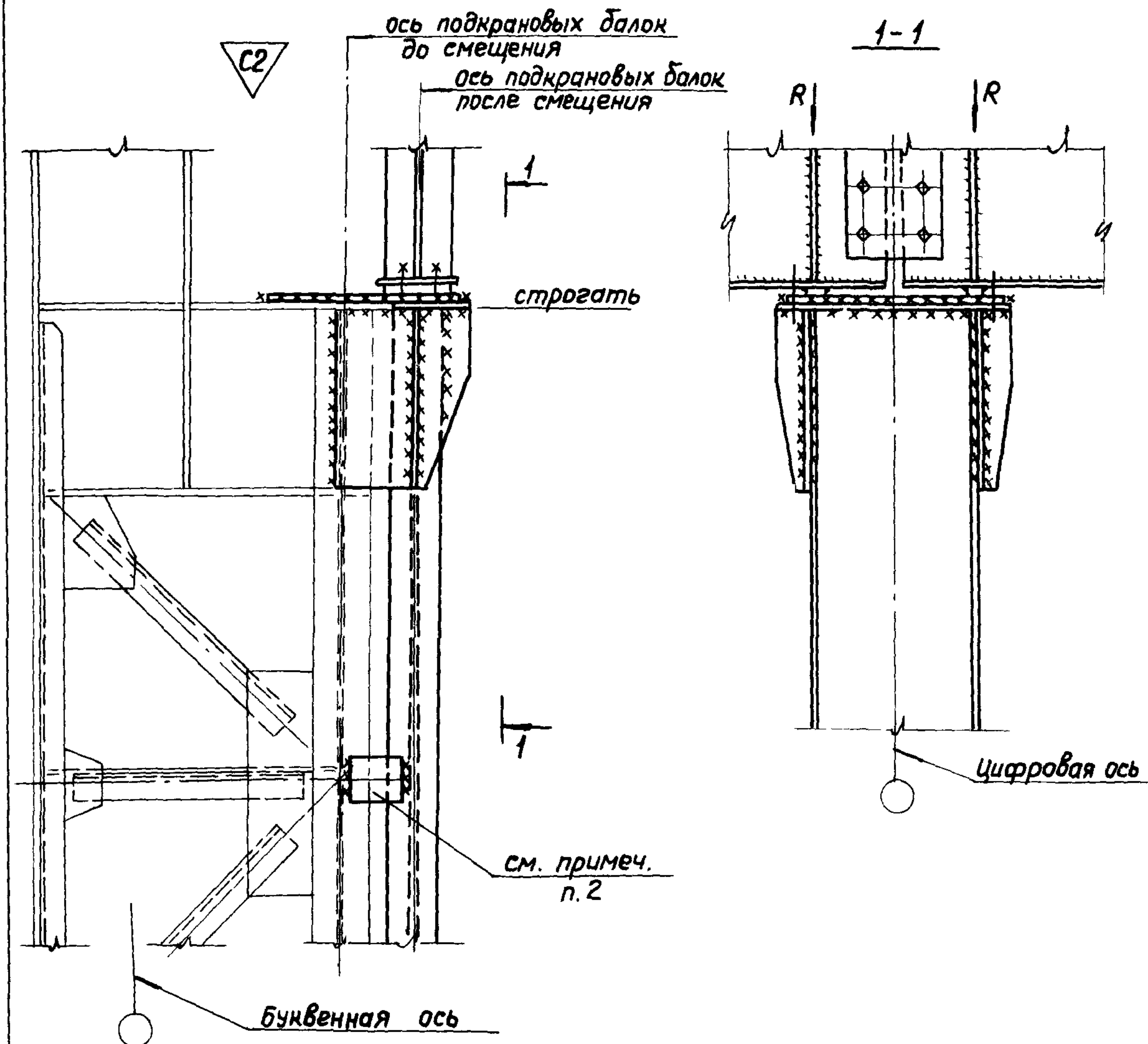
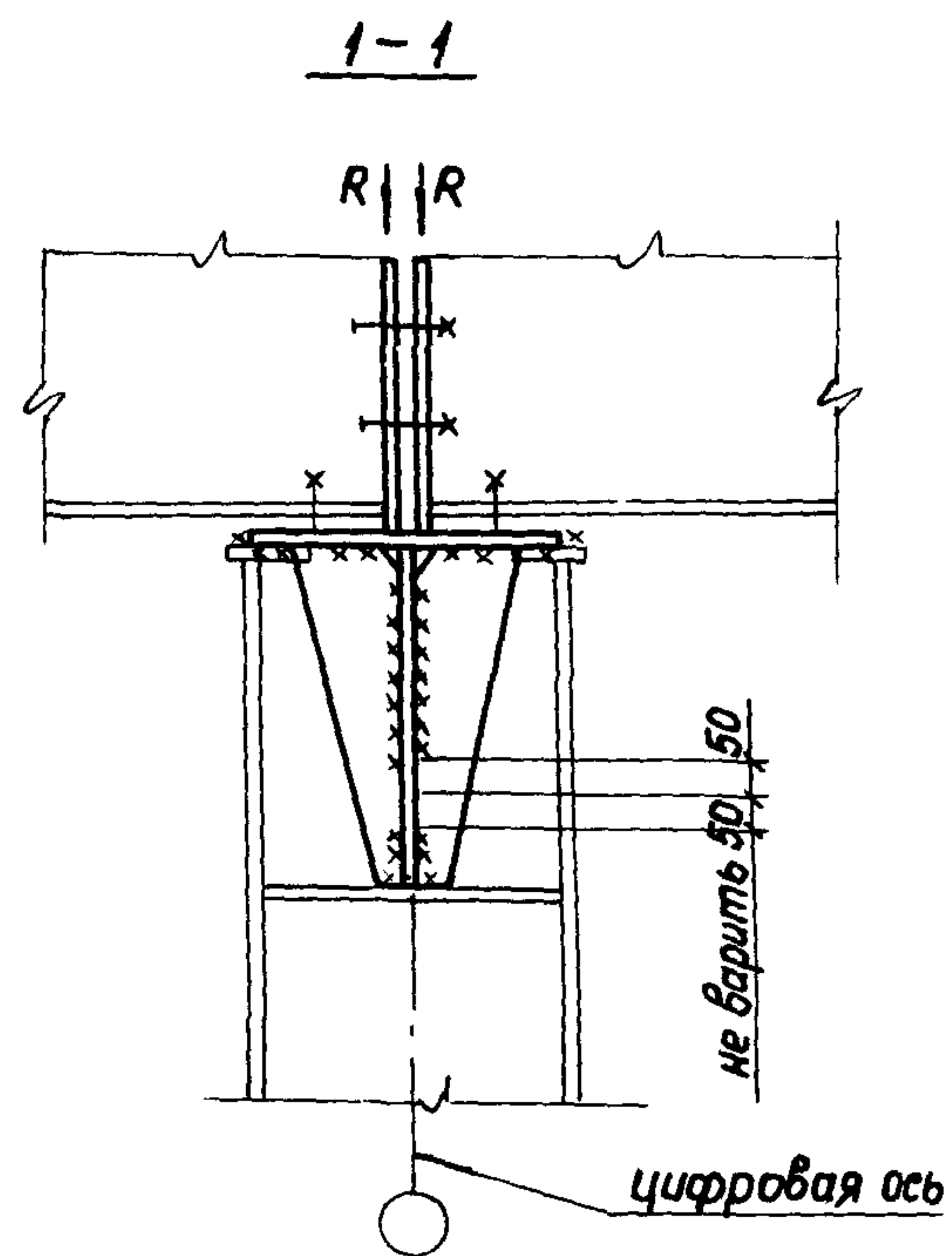
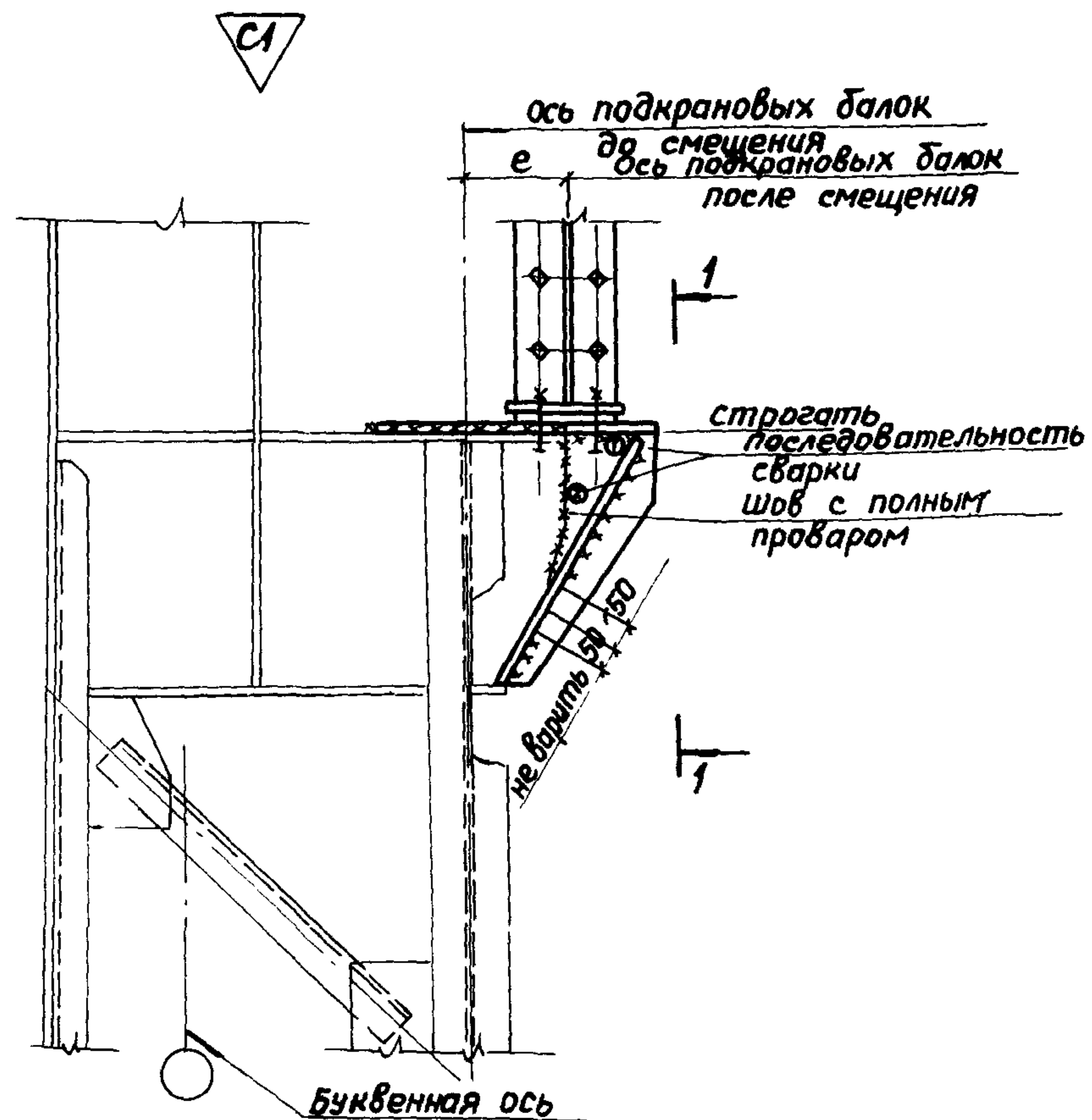


Крепления изготавливаются из рессорно-пружинной горячекатаной стали с термообработкой в масле.
Ключ для выбора узлов см. на докум. 43КМ

				1. 420.2-27.3-47KM			
Нач. отд.	Рава			Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стодия	Лист	Листов
Н.контр.	Максумов				Р		1
Гл.инж.пр.	Зекцер			Модернизированный узел крепления подкранового рельса МР7	ГПИ Ленпроект- стальконструкция		
Зав. гр.	Сиволодова						
Проверил	Гаджиев						
Исполнил	Цветкова						

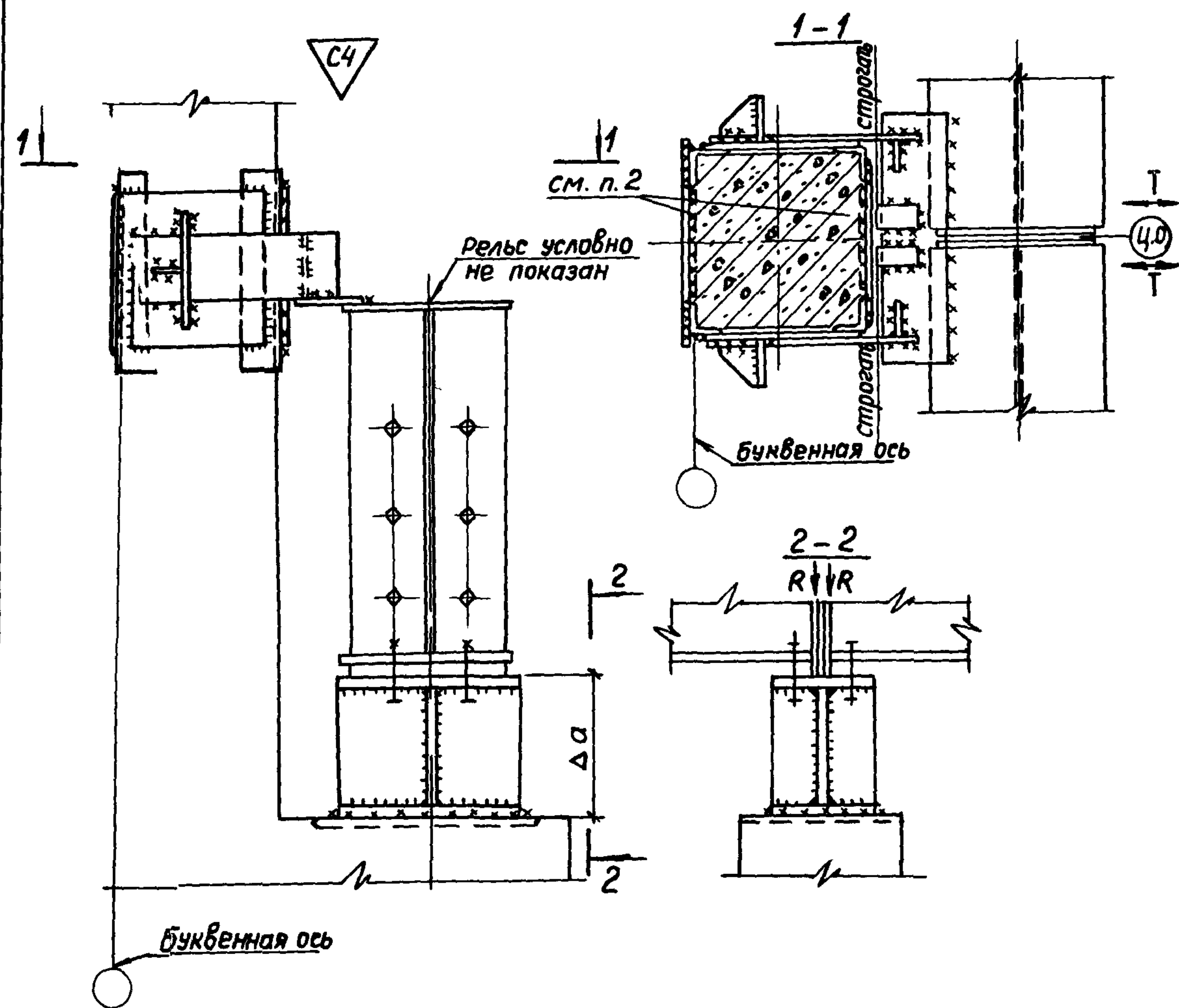
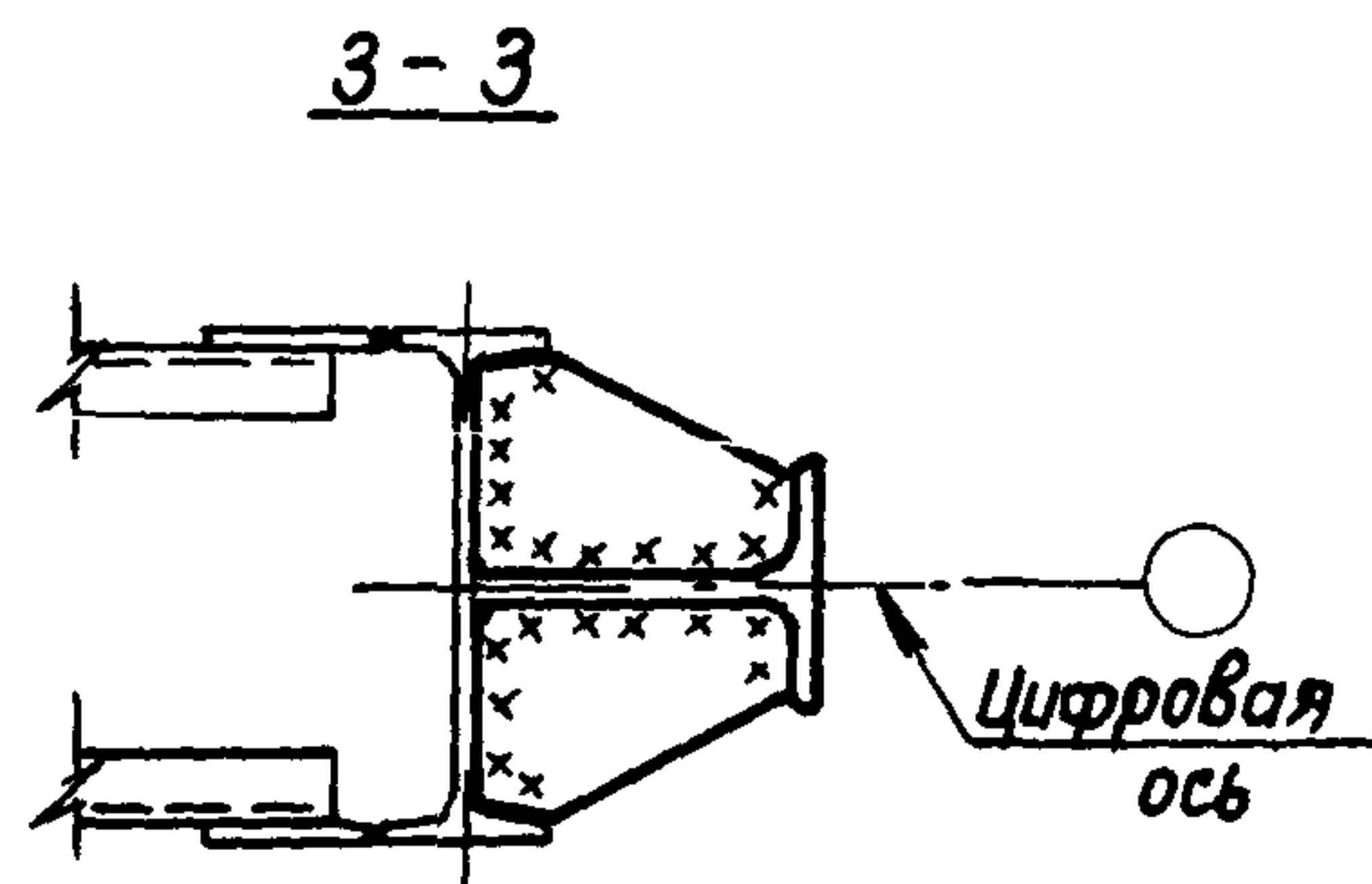
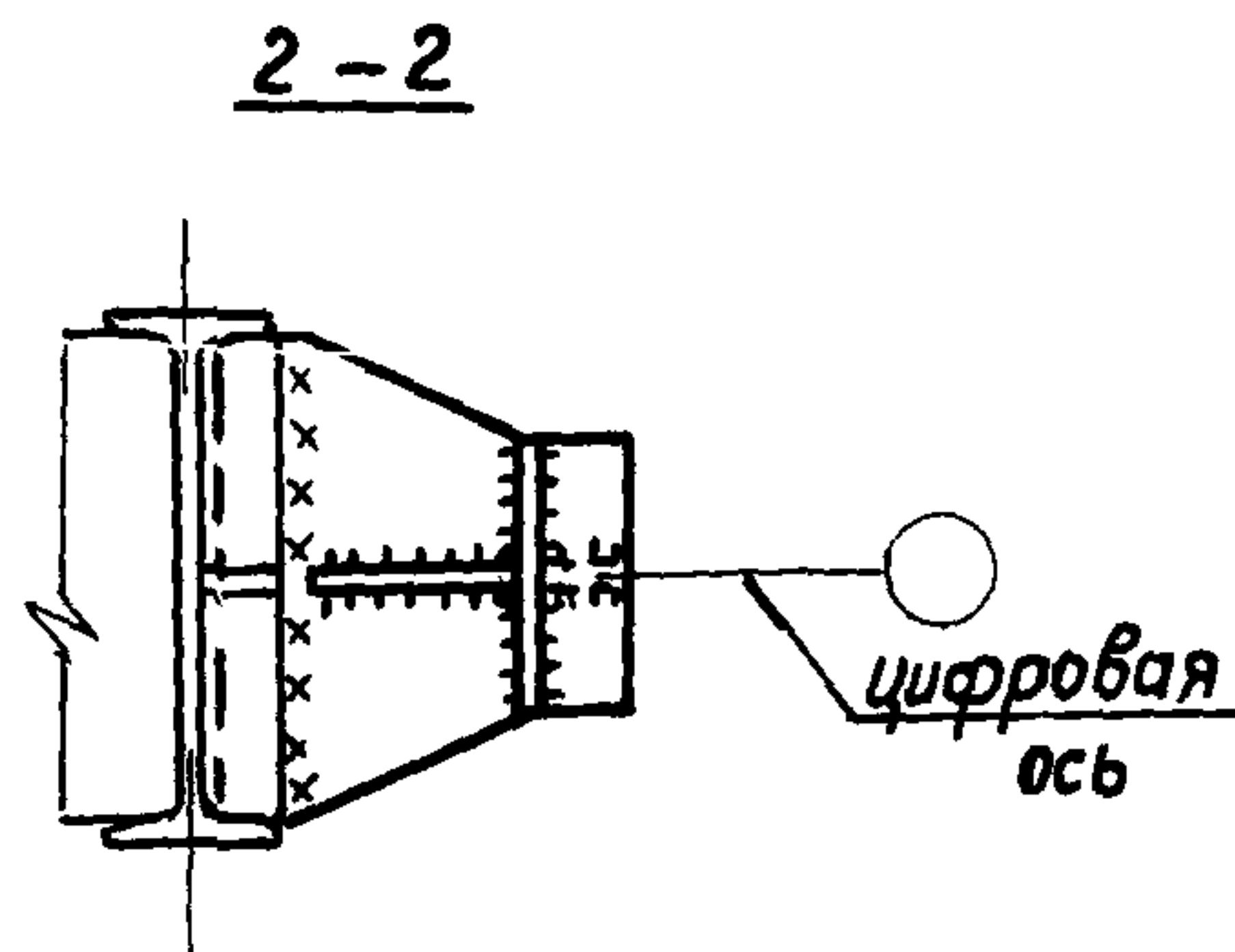
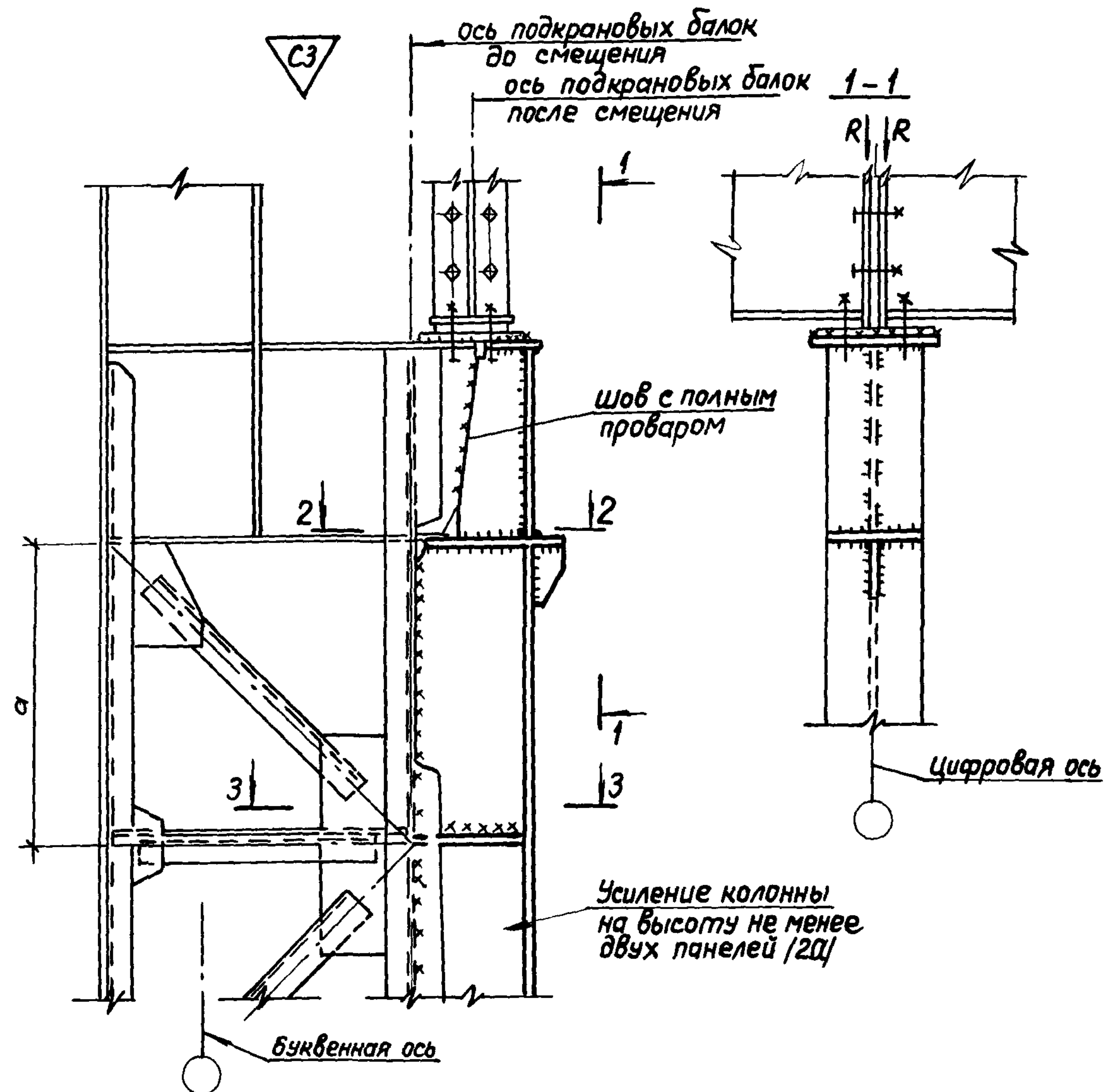
Марка узла	№ № листов	Наименование узла	Ряд колонн		Вертикальная реакция балки R , тс	Величина горизонтального смещения $\Delta_{г}$, мм	Величина вертикального смещения $\Delta_{п}$, мм	Автор разработки
			средний	крайний				
	49KM	Узел крепления смещенной по горизонтали подкрановой балки на колонне с помощью увеличения опорной траверсы	+	+	до 80 тс	не более 500	—	ГПИ Сибпроект-стальконструкция
	49KM	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки с помощью приставной стойки	+	+	без ограничения	без ограничения	—	То же
	50KM	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки на усиленной колонне	+	+	до 300 тс	не более 800	—	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
	50KM	Крепление смещенной по вертикали подкрановой балки на железобетонной колонне	—	+	без ограничения	—	не более 800	То же
	51KM		+	—				
  	51KM	Крепление смещенной по вертикали тормозной конструкции к колонне	—	+	—	—	без ограничения	ГПИ Сибпроект-стальконструкция

				1. 420.2 - 27.3 - 48KM							
Нач. отд.	Раша			Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия	Лист	Листов			
Н. контр.	Максумов					Р		1			
Инж. пр.	Зекцер			Ключ для выбора узлов крепления смещенных под- крановых конструкций.		ГПИ Ленпроект- стальконструкция					
Зав. гр.	Сивалова										
Проверил	Цветкова										
Исполнил	Храброва										



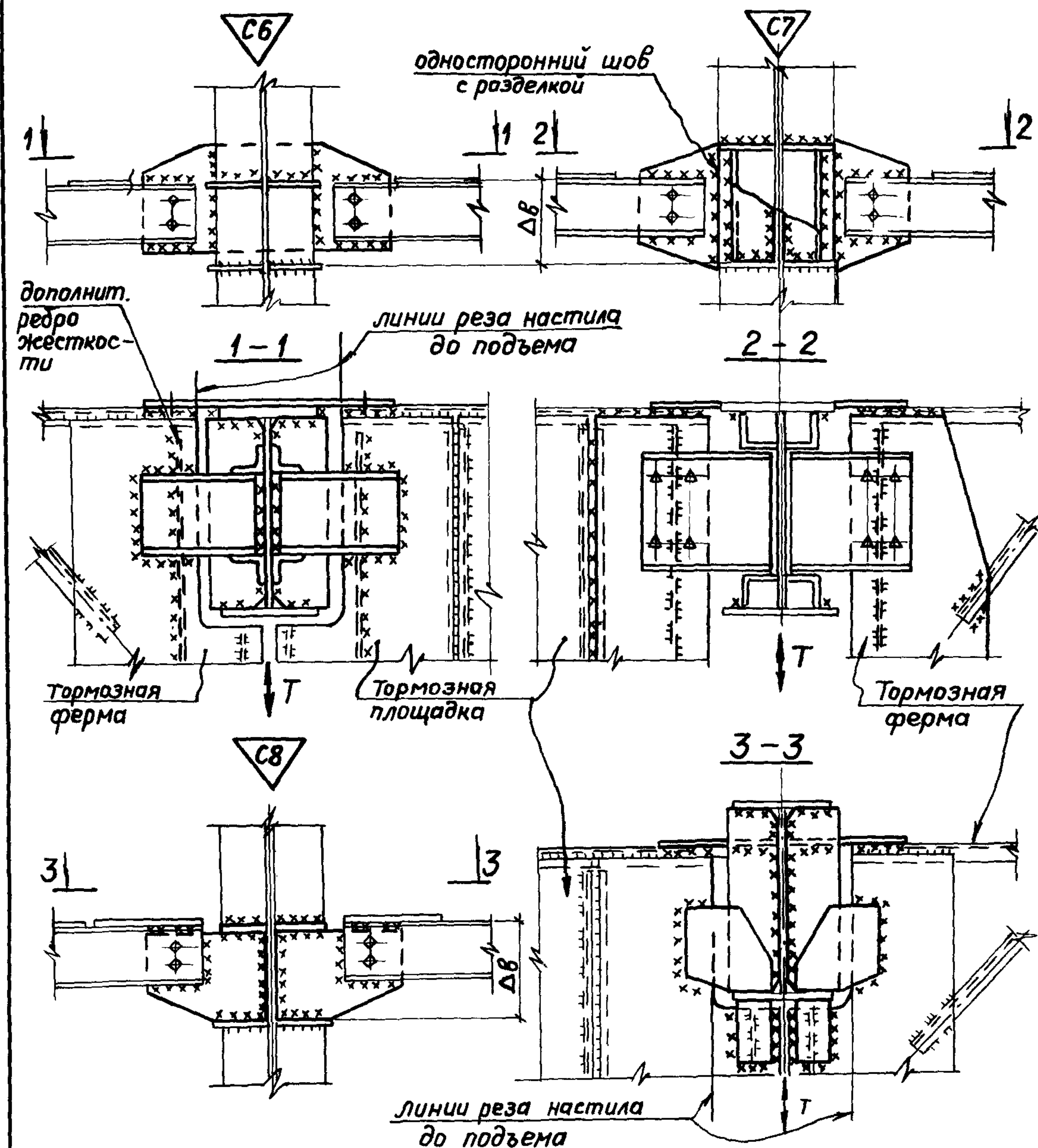
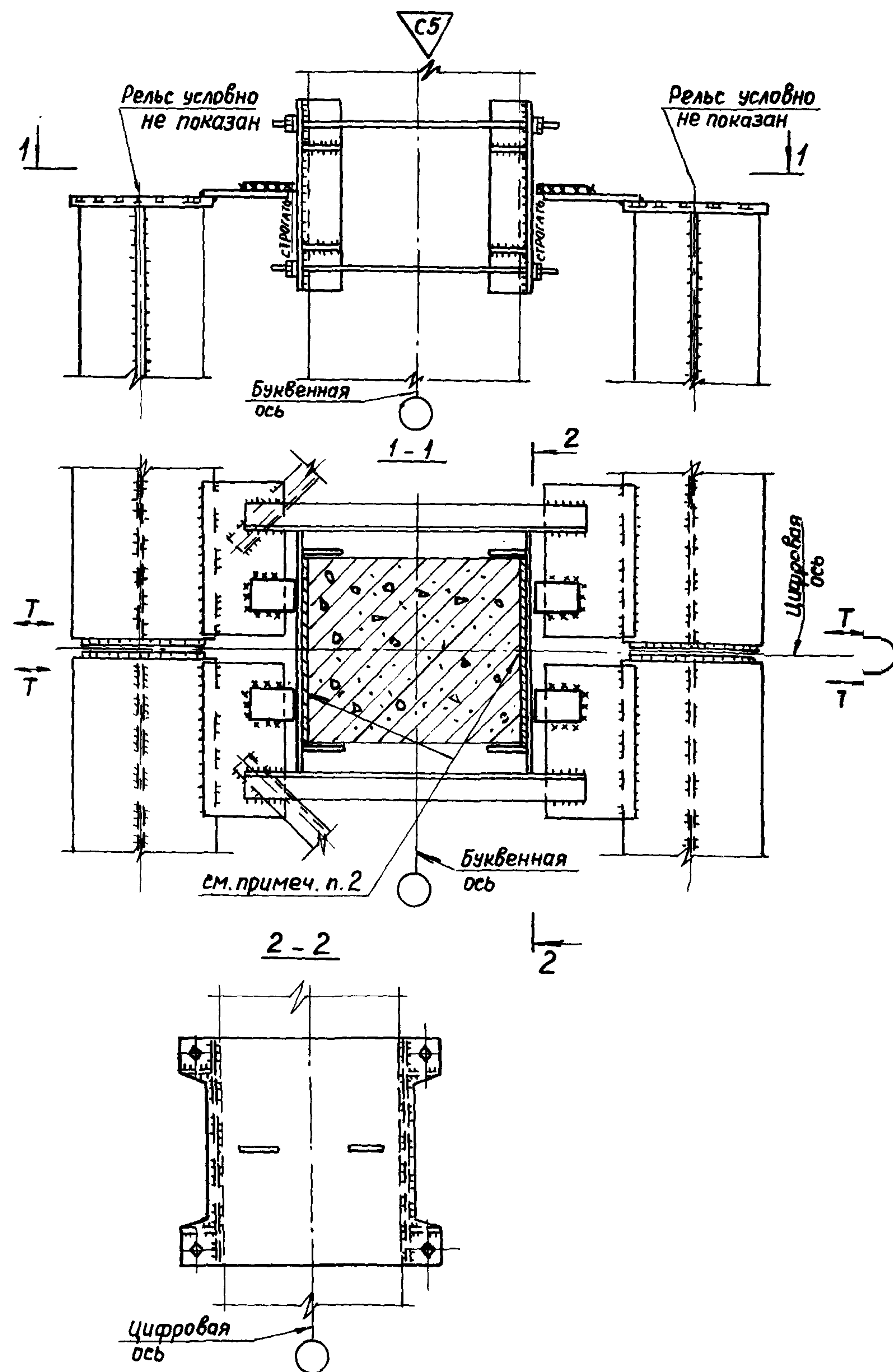
1. В узле C1 необходимо проверить колонну с учетом дополнительного эксцентриситета "е" от смещения.
2. Соединительные планки в узле C2 устанавливаются в узла, крепления решетки основной колонны с шагом "а" по расчету на устойчивость.
3. Ключ для выбора узлов на докум. 48KM.

1. 420.2.-27.3-49KM					
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Н. контр.	Максупов		Подкрановые балки	Р	1
Гл. инж. пр.	Зекцер		Узлы крепления смещенных подкрановых балок	ГПИ Ленпроект	стальконструкции.
Зав. гр.	Сивалодова		C1, C2		
Проверил	Храброва				
Исполнил	Гаджиев				



- 1 Ключ для выбора узлов на докум. 48 КМ.
- 2 Низкомодульную прокладку из транспортной ленты установить с прижимом

1. 420.2 - 27.3 - 50KM					
Нач. отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки	Р	1
Гл. инж. пр.	Зекцер				
Зав. гр.	Сиволодова		Узлы крепления	ГПИ Ленпроект- стальконструкция	
Проверил	Гаджиев		смещенных подкрановых		
Исполнил	Храброва		балок СЗ, С4		



1. Ключ для выбора узлов см. на докум. 48 км.
2. Низкомодульную прокладку из транспортной ленты установить с прижимом.
3. $\Delta\delta$ - вертикальное смещение тормозной конструкции.

1.420.2-27.3-51KM					
Нач. отд.	Раши		Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист
Н. контр.	Максумов		Подкрановые балки	Р	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер				1
Зав. гр.	Сиволодова		Узлы крепления	ГПИ Ленпроект- стальконструкция	
Проверил	Храдрова		смещенных подкрановых		
Исполнил	Цветкова		балок С5... С8		