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

24160-04
ЦЕНА 4-86

gost.e-ecolog.ru

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"

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА В.М. КРЮЧКОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Ю.С. ПЛИШКИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА И.К. РАША

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Р.С. ЗЕКЦЕР

УТВЕРЖДЕНЫ

письмом Главоргпроекта Госстроя СССР

№4/6-183 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.
1.420.2-27.3-ОПЗКМ	Пояснительная записка	3... 7
1.420.2-27.3-01КМ	Характерные повреждения подкрановых конструкций	8... 11
1.420.2-27.3-02КМ	Ключ для выбора узлов ремонта сварных подкрановых балок.	12
1.420.2-27.3-03КМ	Ключ для выбора узлов ремонта клепаных подкрановых балок	13
1.420.2-27.3-04КМ	Узлы ремонта Р1... Р3	14
1.420.2-27.3-05КМ	Узлы ремонта Р4... Р6	15
1.420.2-27.3-06КМ	Узлы ремонта Р7, Р8	16
1.420.2-27.3-07КМ	Узлы ремонта Р9... Р11	17
1.420.2-27.3-08КМ	Узлы ремонта Р12... Р14	18
1.420.2-27.3-09КМ	Узлы ремонта Р15... Р17	19
1.420.2-27.3-10КМ	Узлы ремонта Р18... Р20	20
1.420.2-27.3-11КМ	Узлы ремонта Р21, Р22	21
1.420.2-27.3-12КМ	Узлы ремонта Р23, Р24	22
1.420.2-27.3-13КМ	Узлы ремонта Р25... Р28	23
1.420.2-27.3-14КМ	Узлы ремонта Р29, Р30	24
1.420.2-27.3-15КМ	Узлы ремонта Р31, Р32	25
1.420.2-27.3-16КМ	Узлы ремонта Р33... Р35	26
1.420.2-27.3-17КМ	Узлы ремонта Р36, Р37	27
1.420.2-27.3-18КМ	Узел ремонта Р38.	28
1.420.2-27.3-19КМ	Узлы ремонта Р39, Р40.	29
1.420.2-27.3-20КМ	Узлы ремонта Р41, Р42	30
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
1.420.2-27.3-31КМ	Узлы усиления 7... 11	41
1.420.2-27.3-32КМ	Узлы усиления 12... 15	42
1.420.2-27.3-33КМ	Узлы усиления 16... 19	43
1.420.2-27.3-34КМ	Узлы усиления 20... 23	44
1.420.2-27.3-35КМ	Узлы усиления 24, 25	45
1.420.2-27.3-36КМ	Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций.	46..47
1.420.2-27.3-37КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М1... М3	48
1.420.2-27.3-38КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М4... М6	49
1.420.2-27.3-39КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М7... М9	50
1.420.2-27.3-40КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М10, М11	51
1.420.2-27.3-41КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М12, М13.	52
1.420.2-27.3-42КМ	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М14... М16.	53
1.420.2-27.3-43КМ	Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкранового рельса	54
1.420.2-27.3-44КМ	Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР1, МР2	55
1.420.2-27.3-45КМ	Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР3, МР4	56
1.420.2-27.3-46КМ	Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР5, МР6	57
1.420.2-27.3-47КМ	Модернизированный узел крепления подкранового рельса МР7.	58
1.420.2-27.3-48КМ	Ключ для выбора узлов крепления смещенных подкрановых конструкций	59
1.420.2-27.3-49КМ	Узлы крепления смещенных подкрановых балок С1, С2	60
1.420.2-27.3-50КМ	Узлы крепления смещенных подкрановых балок С3, С4	61
1.420.2-27.3-51КМ	Узлы крепления смещенных подкрановых балок С5... С8	62

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Нач. отд.	Раша	1.420.2-27.3-00КМ			
Н. контр.	Максутов	Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер		Р		1
Зав. гр.	Сиволодова	Содержание	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова				
Исполнил	Храброва				

Формат А3

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 „Союзметаллостройниипроект" 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 усиляющих 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-

			1.420.2-27.3-0П3 КМ		
Нач. отд	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Максутов			Р	1	5
Гл. инж. пр.	Зекцер					
Зав. гр.	Сиволобов		Пояснительная записка	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Сиволобова					
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 фасонки, 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 низкомодульной 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 отдать предпочтение усилению по варианту УIII-3 с помощью напрягаемого 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 УV 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 вдового

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

пояса из широкополочного двутавра (вариант УУ-2)

3.11. Представленные в настоящем выпуске модернизированные узлы крепления подкрановых балок, разработанные в проектных организациях В/О „Союзметаллостройниипроект" 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 габаритов 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 внутрь 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 усиляемого 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.

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 техсостояния 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

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

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

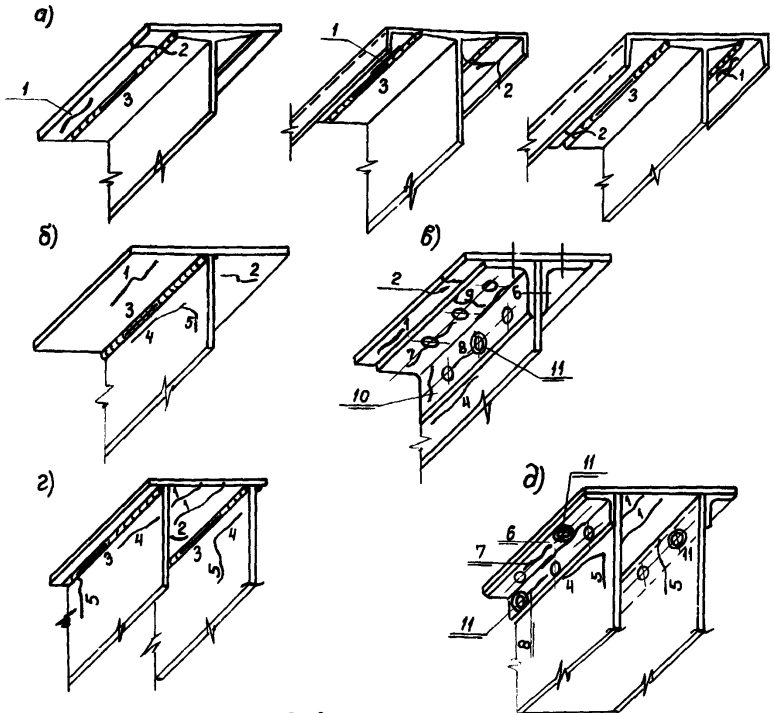


Рис.1 Повреждения в верхней зоне ездового пояса:
а) в составных поясах прокатных балок;
б) в сварных двутавровых балках;
в) в клепаных двутавровых балках;
г) в сварных коробчатых балках;
д) в клепаных коробчатых балках.

1. Продольная трещина в верхнем поясе;
2. Поперечная трещина в верхнем поясе;
3. Трещина в поясном шве;
4. Продольная трещина в стенке /в околошовной зоне/;
5. Прочие трещины в стенке;
6. Продольная трещина в одушке 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;

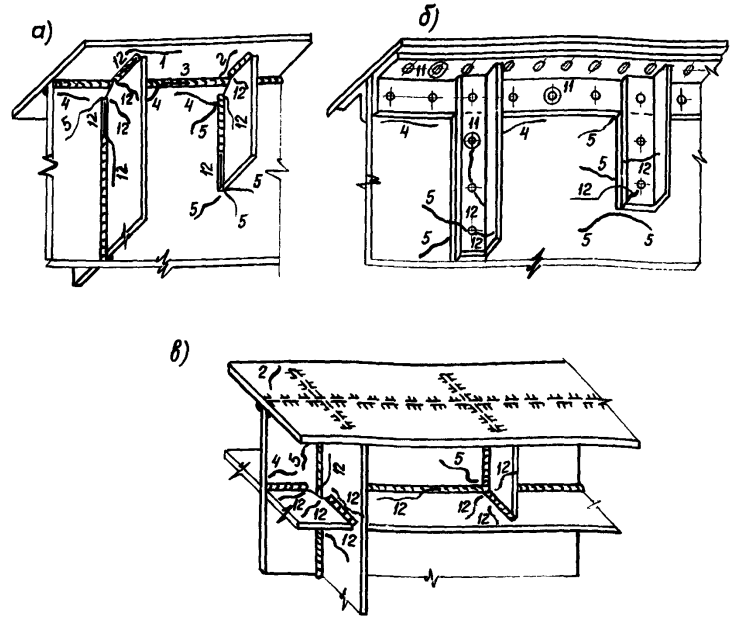


Рис.2 Повреждения в зоне ребер жесткости:
а) сварной балки, б) клепаной балки;
в) на пересечении вертикальных и горизонтальных ребер сварной балки.

1. Продольная трещина в верхнем поясе;
2. Поперечная трещина в верхнем поясе;
3. Трещина в поясном 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.

Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.3-01КМ	
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 4
Гл.инж.пр.	Зенцер		Характерные повреждения подкрановых конструкций	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Зав.гр.	Сиволобова			
Проверил	Храброва			
Исполнил	Цветкова			

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

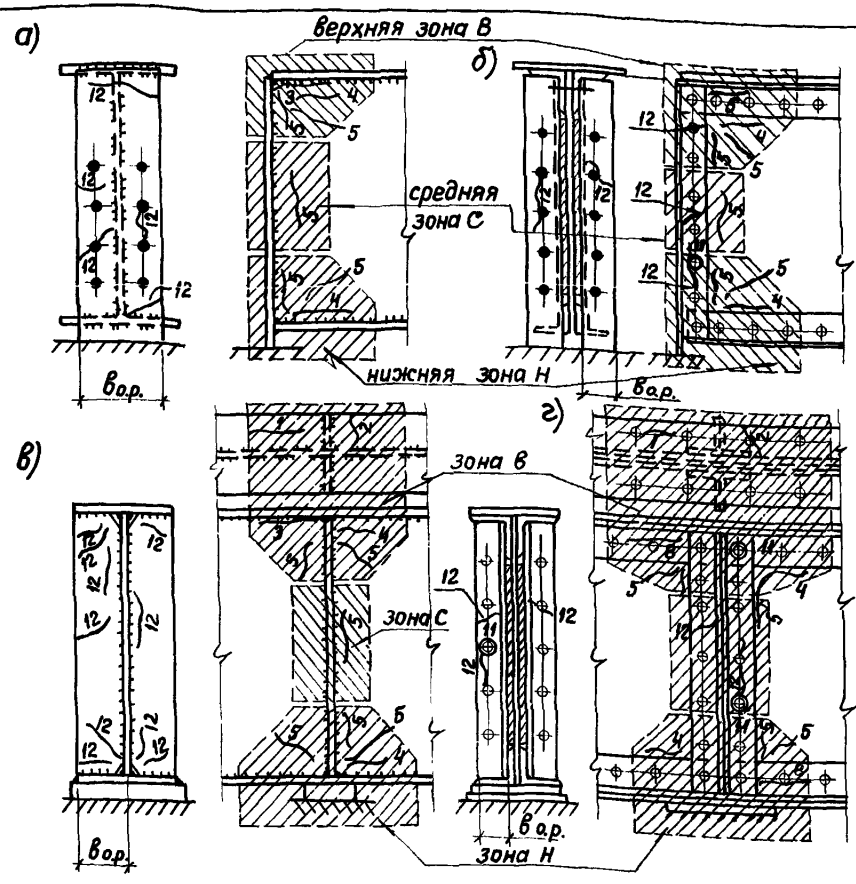


Рис. 3 Повреждения в зоне опоры:

а) сварной рядовой узел;
б) клепаный рядовой узел;
в) сварной узел у температурного шва;
г) клепаный узел у температурного шва;

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



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

$2^д$; $4^д$; $5^д$ - возможные трещины;

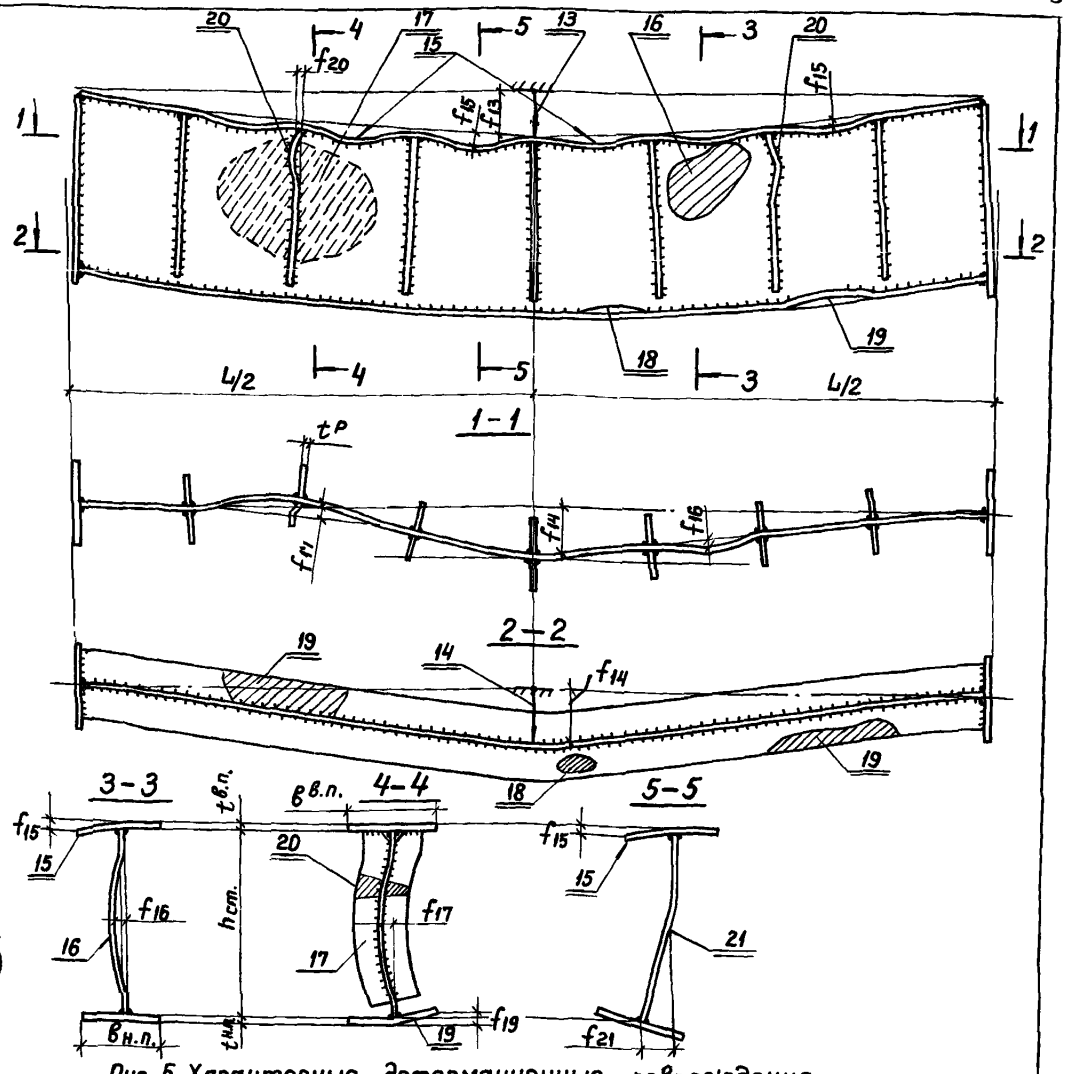


Рис. 5. Характерные деформационные повреждения сварных подкрановых балок:

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;

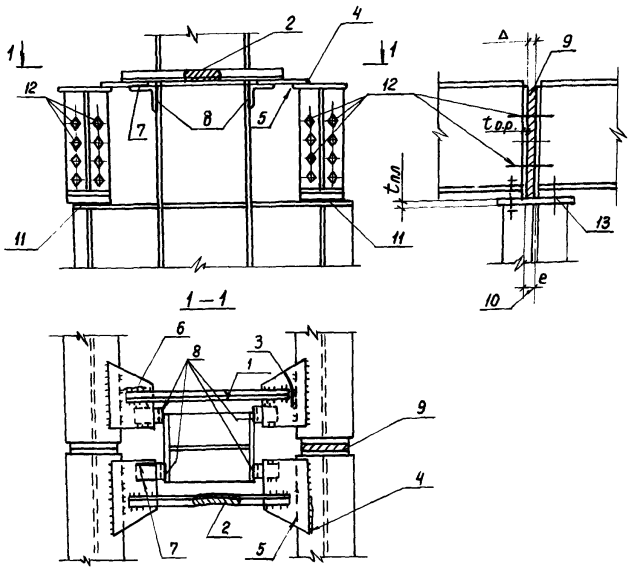


Рис. 6 Характерные дефекты и повреждения в прикреплении подкрановых балок к колоннам:

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 балок между собой; 13 - разрыв или ослабление вертикальных болтов соединения балок с колонной.

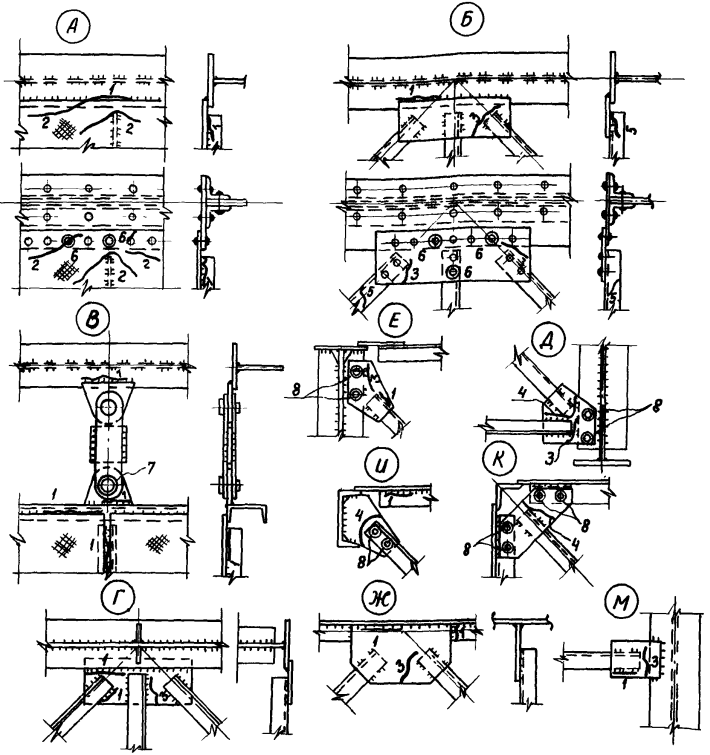


Рис. 7 Повреждения в тормозных устройствах:

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 | Взам. инв. №

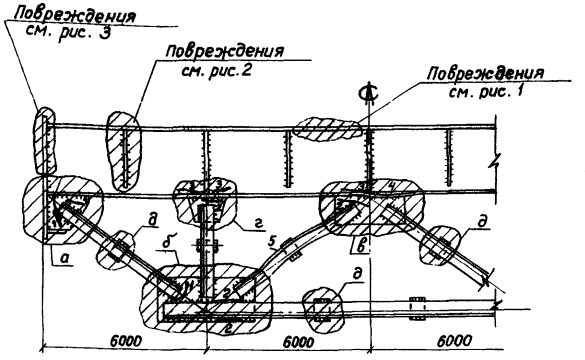


Рис. 8. Характерные повреждения подкрановых ферм:

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.

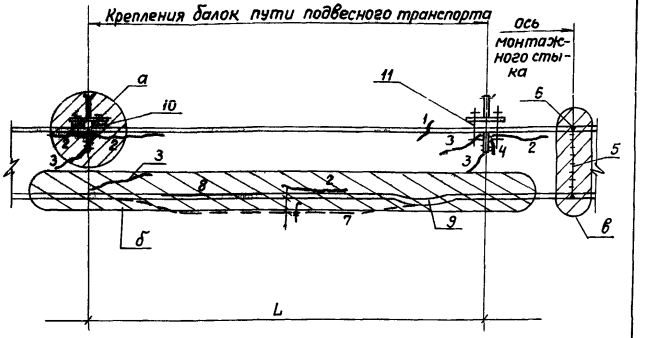


Рис. 9. Характерные повреждения прокатных балок путей подвесного транспорта:

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.

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум
Трещины в балках вблизи опор	Трещина в верхней части опорного узла балки	Р1	04КМ
	Трещина в нижней части опорного узла балки	Р2	
	Трещины в стенке и в зоне поясных швов опорного узла балки	Р3	
	Трещины в различных участках опорного узла балки, подрезанной на опорах	Р4	05КМ
	Трещины в зоне перелома нижнего пояса	Р5 Р6	
Трещины в пролете сварных подкрановых балок	Трещины в стенке в зоне верхнего поясного шва на нескольких участках балки	Р7	06КМ
	Трещины в различных зонах балки	Р8	
	Одиночная трещина в стенке в зоне верхнего поясного шва между ребрами жесткости	Р9	
Трещины в местах установки ребер жесткости	Трещина в месте приварки ребра жесткости к верхнему поясу	Р10	07КМ
	Трещина в стенке в зоне верхнего поясного шва в месте установки ребра жесткости	Р11	07КМ
	Трещина в стенке под коротким ребром жесткости	Р12	08КМ
	Поперечные трещины в ребрах жесткости	Р13	
	Трещины в сопряжении вертикальных и горизонтальных ребер жесткости	Р14	
Дефекты геометрической формы	Местный изгиб стенки (выпучивание)	Р15	09КМ
	Местные вмятины в верхнем поясе (гофрировка)	Р16	
	Местное искривление из плоскости части сечения балки	Р17	
Дефекты опорных прикреплений в уровне нижнего пояса	Регулярное ослабление болтовых соединений балок между собой и балок с колоннами	Р18	10КМ
	Неравномерный зазор между балками на опоре	Р19	
	Ослабление болтового соединения балок между собой	Р20	

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум
	Разрушение болтового крепления балок к железобетонным колоннам	Р21	11КМ
Дефекты опорных прикреплений в уровне верхнего пояса	Различные дефекты в примыкании неразрезной балки к железобетонной колонне крайнего ряда	Р22	
	Тоже в примыкании разрезных подкрановых балок к ж/б колоннам среднего ряда	Р23	12КМ
	То же к ж/б колоннам крайнего ряда	Р24	
	То же к металлическим колоннам среднего и крайних рядов	М1 + М6	37КМ 38КМ
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	Разрушение сварных швов прикрепления тормозной фермы к поясу балки	Р25	13КМ
	Местные разрушения шва соединения тормозного настила с поясом балки и продольные трещины в настиле	Р26	
	Поперечная трещина в тормозном настиле	Р27	
	Трещины на концевых участках швов приварки ребер жесткости к тормозному настилу	Р28	
	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов	Р29	14КМ
	Местный изгиб тормозного настила (вмятины)	Р30	
	Разрушение в креплении вертикальной связи между балками	М11	40КМ
	Разрушение прикрепления тормозного настила к балкам на значительном участке по длине балки	М12 ÷ М16	41КМ 42КМ

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-02КМ
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки — Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволобова		Ключ для выбора узлов ремонта сварных подкрановых балок — ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил	Цветкова		
Исполнил	Храброва		

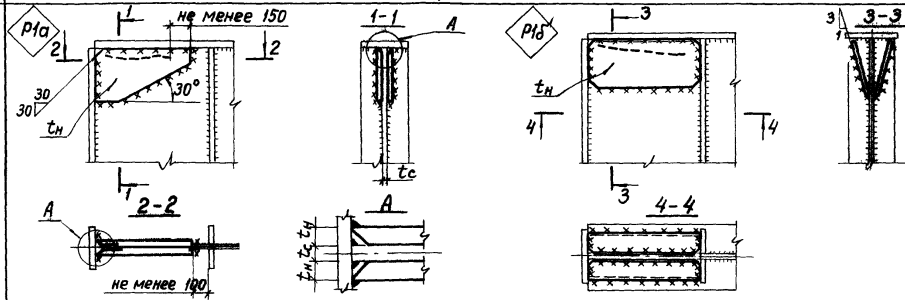
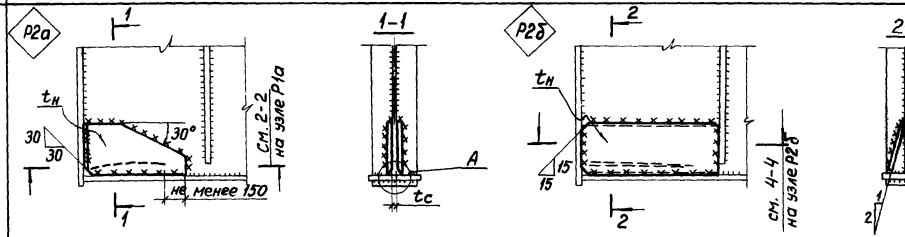
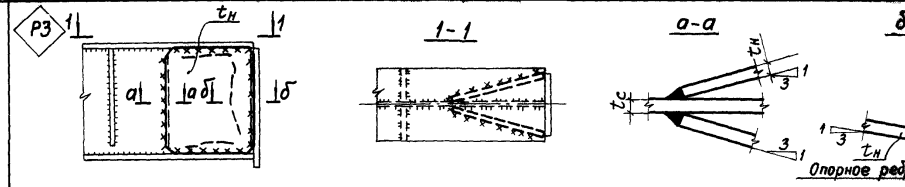
Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум.
Дефекты в балках вблизи опор	Трещина вдоль обушка поясного уголка	Р31	15КМ
	Трещина в стенке под пером поясного уголка и у пера уголка опорного ребра	Р32	15КМ
	Трещина в стенке у опорного ребра	Р33	16КМ
	Трещина в стенке у опорного ребра в нижнем углу балки	Р34	16КМ
	Трещина в опорном ребре	Р35	16КМ
Дефекты в пролете балок в верхней зоне	Поперечная трещина в верхнем поясе	Р36	17КМ
	Поперечная трещина в вертикальной полке поясного уголка	Р37	17КМ
	Трещины различного характера в верхнем поясе	Р38	18КМ
	Одиночная трещина в стенке вдоль поясного уголка между ребрами жесткости	Р39	19КМ
	Продольная трещина вдоль обушка поясного уголка	Р40	19КМ
	Местные вырезы в верхнем поясе для установки и демонтажа горизонтальных катков крана	Р41	20КМ
	Отсутствуют или расшатаны заклепки крепления поясного уголка к стенке	Р42	20КМ
Трещины в местах установки ребер жесткости	Трещина в стенке в месте крепления ребра жесткости к поясу балки	Р43	21КМ
	Трещина в стенке под поперечным ребром жесткости	Р44	21КМ
	Трещина в стенке под продольным ребром жесткости	Р45	21КМ
	Трещина в ребре жесткости	Р46	21КМ

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№№ докум.
Дефекты геометрической формы	Местный изгиб стенки (выпучивание)	Р47	22КМ
	Местные вмятины в верхнем поясе (гофрировка)	Р48	22КМ
	Местное искривление из плоскости части сечения балки	по типу Р17	09КМ
Дефекты опорного прикрепления к колонне	Расстройство болтового соединения балок между собой	Р49	23КМ
	Расстройство анкерного закрепления разрезных балок на колонне	Р50	23КМ
	Набор различных дефектов в горизонтальном креплении разрезных балок к колоннам	Р16	09КМ
Дефекты в тормозных конструкциях	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов	по типу Р29	14КМ
	Местный изгиб тормозного настила (вмятины)	по типу Р30	14КМ
	Разрушение прикрепления тормозного настила к балкам на значительном участке по длине балки	по типу М12 / М16	41КМ / 42КМ

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

1.420.2-27.3-03КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Ключ для выбора узлов ремонта клепаных подкрановых балок	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		

Группа дефектов	Марка узла	Описание или эскиз дефектов	Чертеж ремонта	Примечание
1	2	3	4	5
Трещины в сварных подкрановых балках вблизи опор	Р1	Трещина в верхней части опорного узла балки		1. Трещину обработать и заварить 2. Толщину накладок $t_н$ принять $0{,}8\,t_c$ 3. Катет неоговоренных швов ремонта не более $0{,}5\,t_н$
	Р2	Трещина в нижней части опорного узла балки		
	Р3	Трещины в стенке и в зоне поясных швов опорного узла балки		

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

1.420.2.-27.3-04КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Узлы ремонта Р1...Р3

ГПИ Ленпроектстальконструкция

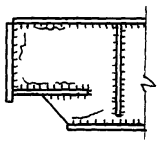
24160-04 15 Формат А3

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

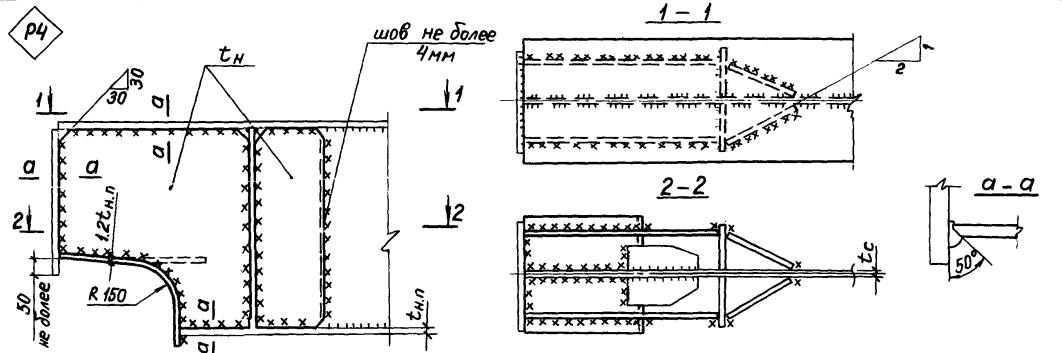
1	2	3	4	5

Трещины в сварных подкрановых балках вблизи опор

Р4



Трещины в зоне опорного узла балки, подрезанной на опоре

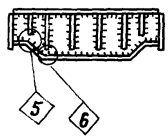


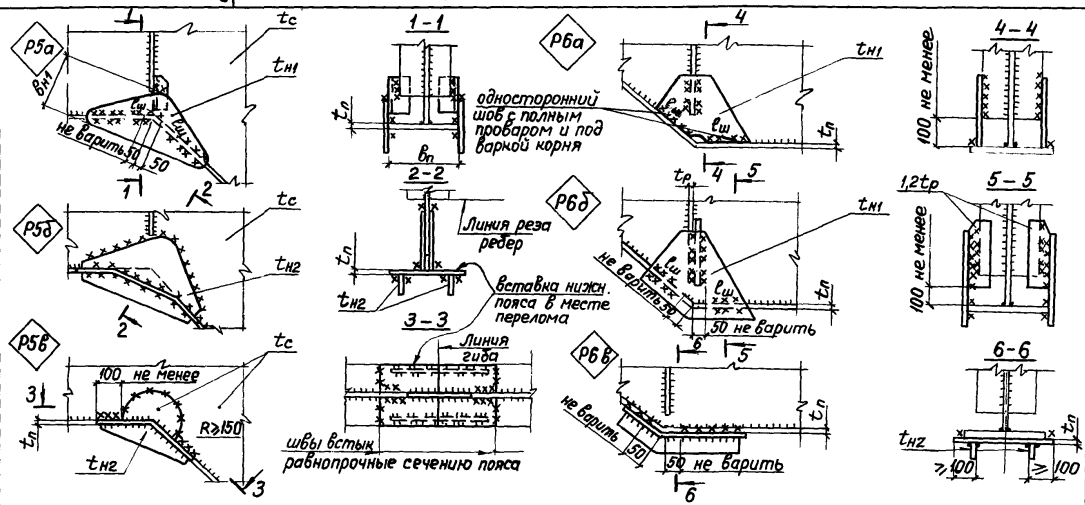
1. Трещину обработать и заварить.
2. Толщину накладок $t_н$ принять $0,6t_c$
3. Катет неоговоренных швов ремонта не более $0,5t_н$
4. При незначительных дефектах допускается производить ремонт по узлам Р1...Р3

Р5

Р6

Трещины в зонах перелома нижнего пояса





1. Трещину обработать и заварить
2. Толщину накладок $t_{н1}$ принять $0,8t_п$.
3. Длина шва $l_ш$ принимается из расчета по несущей способности нижнего пояса
4. $b_{н1} \geq \frac{0,65 b_п \cdot t_п}{t_{н1}}$
5. $t_{н2} \geq 0,6t_c$

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зенцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

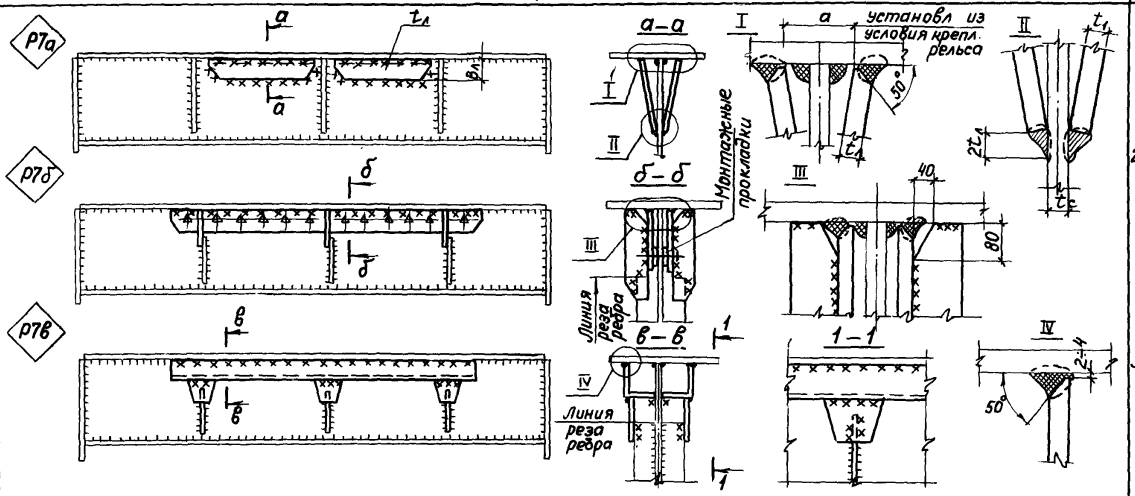
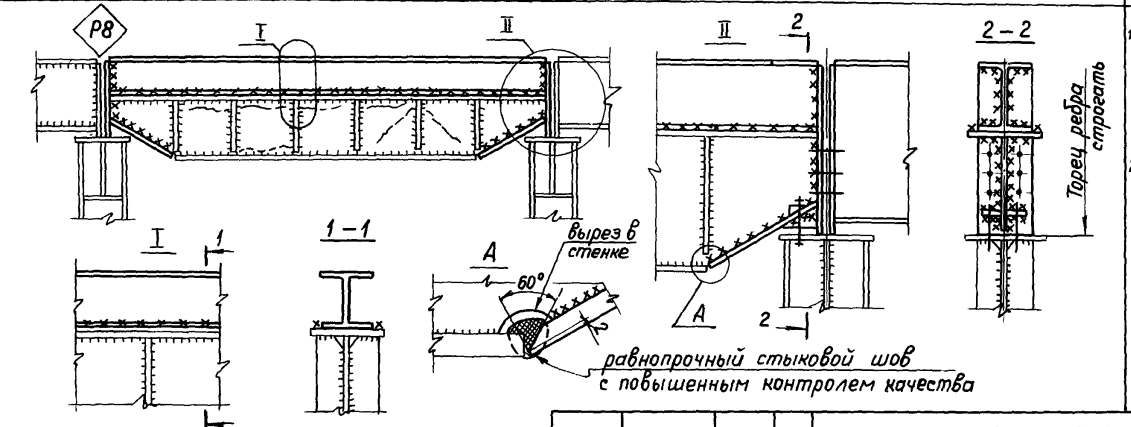
1.420.2-27.3-05КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Узлы ремонта Р4...Р6

ГПИ Ленпроектстальконструкция

1	2	3	4	5
Трещины в пролете сварных подкрановых балок	Р7	Трещины в стенке в зоне верхнего пояс-ного шва на нескольких участках балки		1. Произвести предварительно обработку и заварку всех трещин 2. Размеры ламелей устанавливаются расчетом и конструктивными соображениями, но не должны быть менее $t_л = 0{,}6t_c$; $b_л$ – 120мм 3. Усиление по узлу Р7в применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки
	Р8	Трещины в различных зонах балки		1. Произвести предварительную обработку и заварку всех трещин. 2 Двутавр для усиления балки подбирать из расчета стенки на давление от катка крана и с учетом крепления рельсов

В узле Р7б натяжение высокопрочных болтов производить после приварки ламелей к верхнему поясу

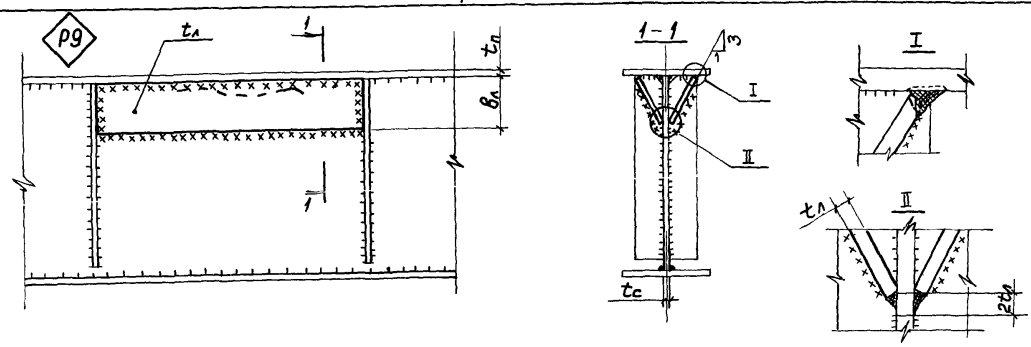
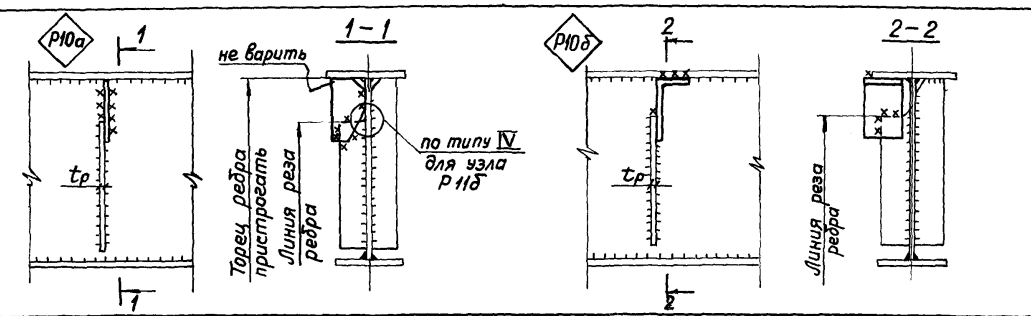
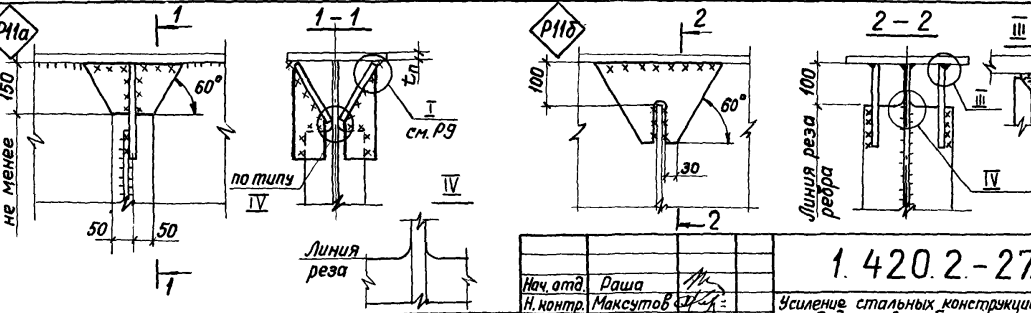
Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр	Сивалобова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-06КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы ремонта Р7, Р8	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

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

24160-04 17 Формат А

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: $t-0{,}6t_c$; $в_л$-190 мм 3. Усиление по узлу 9 применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки.
	Р10	Трещина в месте приварки ребра жесткости к верхнему поясу		Толщина ребра усиления и уголка не менее $1{,}2t_р$
Трещины в местах установки ребер жесткости	Р11	Трещины в зоне верхнего поясного шва в месте установки ребра жесткости		1. Трещину обработать и заварить. 2. Толщину накладок $t_н$ принять $0{,}6t_n$, но не менее 10 мм

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

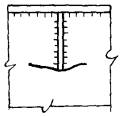
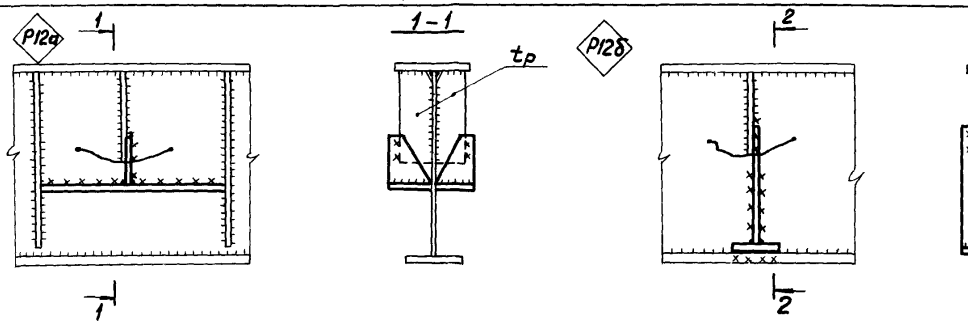
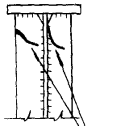
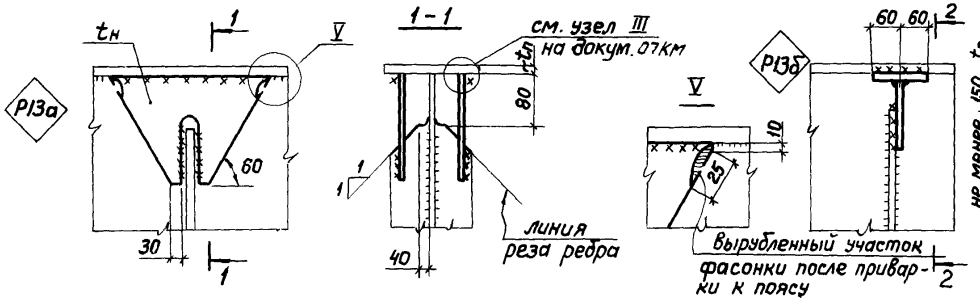
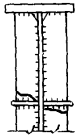
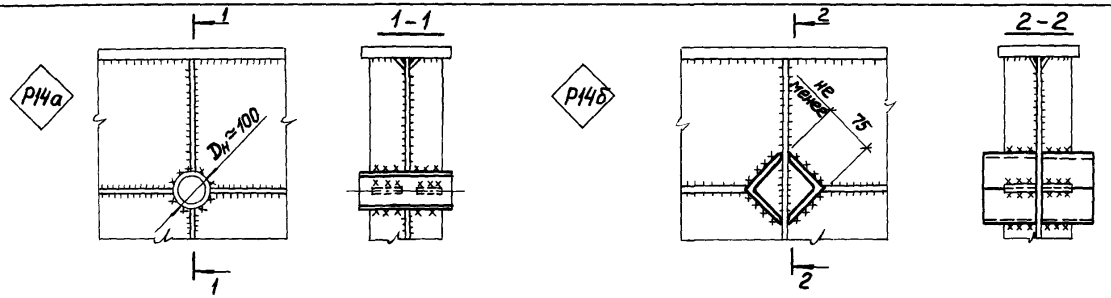
1.420.2-27.3-07КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Узлы ремонта Р9 ... Р11

ГПИ Ленпроектстальконструкция

1	2	3	4	5
Трещины в местах установки ребер жесткости	Р12	Трещина в стенке под коротким ребром жесткости 		1. Произвести предварительно обработку и заварку трещины. 2. Толщина ребер усиления не менее 1,2 $t_р$. 3. Ширина ребер усиления не более 10 $t_р$
	Р13	 Поперечные трещины в ребрах жесткости		1. Толщину накладок $t_н$ принять 0,6 $t_п$ но не менее 10мм. 2. Усиление по узлу 13а применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки
	Р14	 Трещины в сопряжении вертикальных и горизонтальных ребер жесткости		

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

1.420.2-27.3-08КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Узлы ремонта Р12 ... Р14

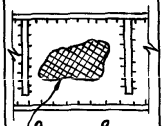
ГПИ Ленпроектстальконструкция

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

1	2	3	4	5

Дефекты геометрической формы сварных подкрановых балок

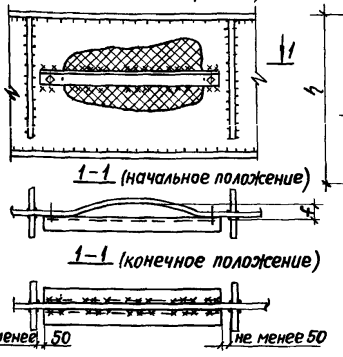
Р15



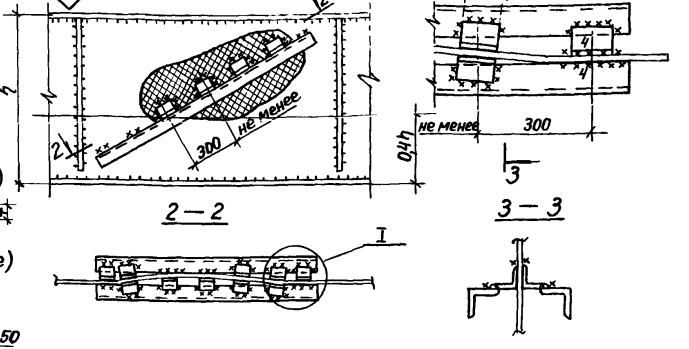
Выпучивание стенки (местный изгиб стенки)

$f \geq 0{,}01\, h_{ст}$ и не более 15мм

Р15а (с устранением дефекта)

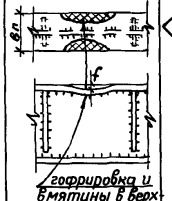


Р15б (без устранения дефекта)



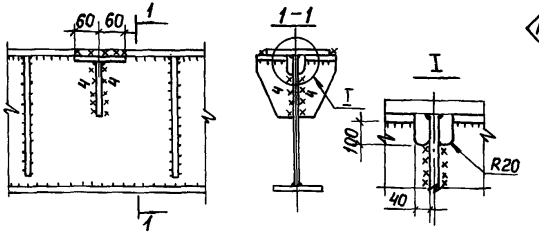
1. Выпучивание стенки устраняется с помощью монтажных приспособлений и подогрева до $t \leq 750^{\circ}C$.
2. Приварку дополнительных ребер допускается производить прерывистыми швами ц 4-100/400.
3. Для балок под краны тяжелого и весьма тяжелого режима работы ребра рекомендуется крепить на болтах.

Р16

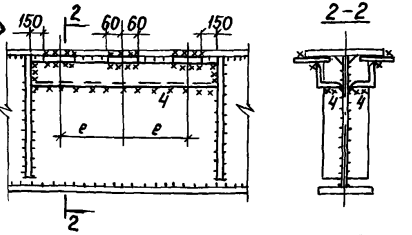


гофрировка и вмятины в верхнем поясе

Р16а

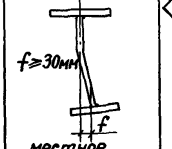


Р16б



1. Вмятины Δ более 10 мм устранять путем правки с подогревом до температуры не выше 750°С

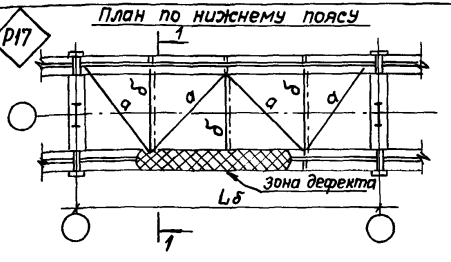
Р17

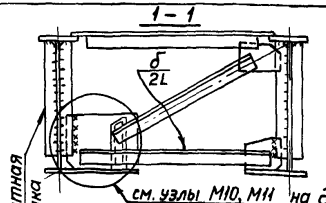


$f \geq 30$мм

местное искривление из плоскости части сечения балки

План по нижнему поясу





Элементы подкрепления:

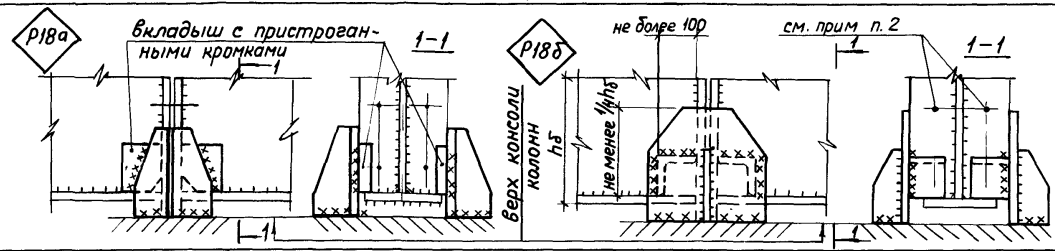
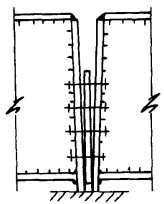
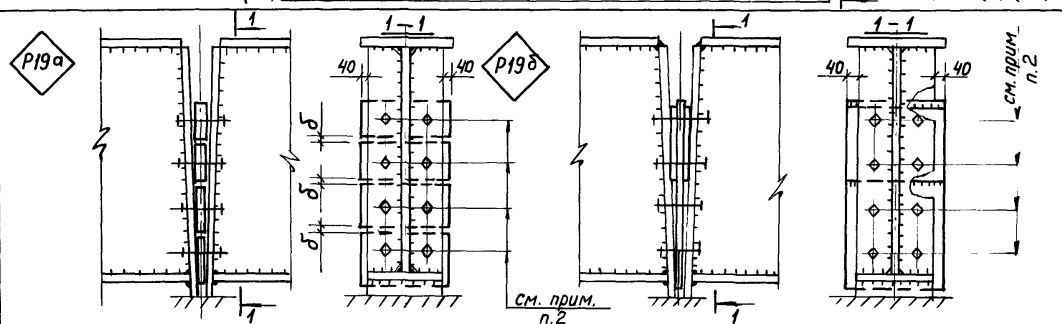
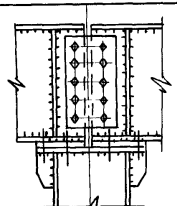
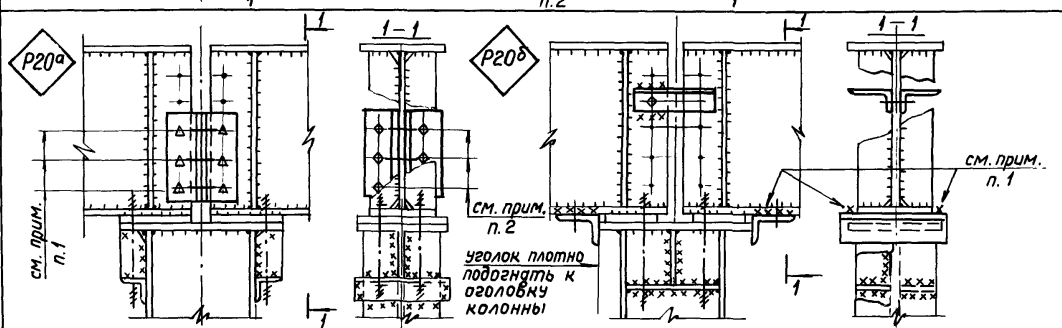
а – одиночный уголок с гибкостью ≤ 120

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.	Рашка	1.420.2-27.3-09КМ	
Н. конт.	Максутова	Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зенцер		
Зав. гр.	Сивохонова	Узлы ремонта Р15 ... Р17	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Храброва		

1	2	3	4	5
Дефекты опорных прикреплений сварных подкрановых балок в уровне нижнего пояса	Р18	Регулярное ослабление болтовых соединений балок между собой и балок с колоннами		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы 2. Болты не устанавливать
	Р19	 неравномерный зазор между балками на опоре		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы. 2. Под головки болтов и гайки установить низкомодульные прокладки или пружинные шайбы без натяжен. болтов
	Р20	 регулярное ослабление болтов и появление трещин в результате частичного защемления		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы 2. Под головки болтов и гайки установить низкомодульные прокладки или пружинные шайбы без натяжения болтов

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

1.420.2-27.3-10КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Узлы ремонта Р18 ... Р20

ГПИ Ленпроектстальконструкция

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

24160-04 21

Формат А

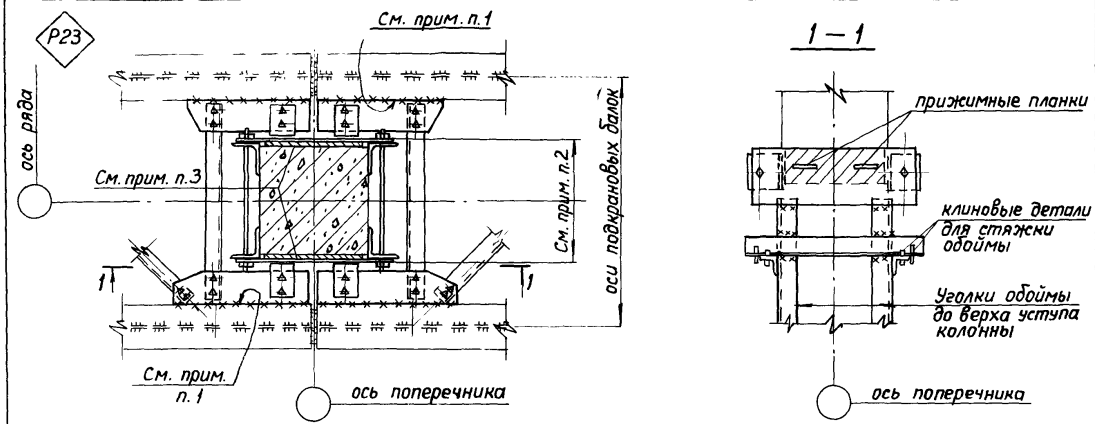
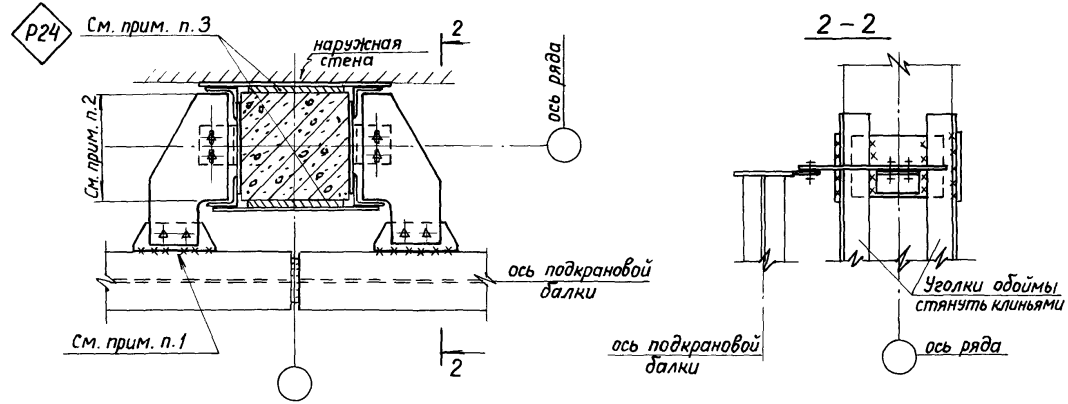
1	2	3	4	5
Дефекты опорных прикреплений в уровне верхнего пояса	Р22 (для опытного применения)	Различные дефекты в примыкании неразрезной балки к железобетонной колонне крайнего ряда	Р22а: Тяжи из круглой стали; Линия реза; см. прим. п.2; см. прим. п.1; ось поперечника. Р22б: ≥5D; Тяжи из круглой стали; См. прим. п.2; Линия реза; ось подкрановых балок; см. прим. п.3; ось поперечника	1. Односторонний шов с разделкой кромки на подкладке. 2. Низкомодульную прокладку из транспортерной ленты установить с прижимом 3. Приварить после рихтовки балок и затяжки гаек на тяжах
Дефекты опорных прикреплений в уровне нижнего пояса	Р21	Разрушение болтового крепления балок к колоннам	Р21: 1–1; оси подкрановых балок; Анкерное устройство см. прим. п.2; ось ряда; А; монтажный шов см. прим. п.1; ось ряда; Ось поперечника	1. Односторонний шов с разделкой кромки 2. Анкерные элементы принимать по расчету на отрывающее усилие в балках.

Нач. отд.	Рашка	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Цветкова	
Исполнил	Гаджиев	

1.420.2-273-11КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы ремонта Р21, Р22	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		

Формат А3

1	2	3	4	5
Дефекты опорных прикреплений в уровне верхнего пояса	Р23	Различные дефекты в примыкании разрезных подкрановых балок к железобетонным колоннам		1. Односторонний шов с разделкой кромки на подкладке. 2. Торец прижимных планок фрезеровать. 3. Низкомодульную прокладку из транспортерной ленты установить с прижимом.
	Р24			

Нач. отд.	Раша	1.420.2-27.3-12КМ	
Н. контр.	Максутов	Усиление стальных конструкций. Подкрановые балки	Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Бригадир	Сиволобова	Узлы ремонта Р23, Р24	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Момот		

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

1	2	3	4	5
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	Р25	Разрушение сварных швов, прикрепления тормозной фермы к поясу балки	Р25	Старый шов в зоне трещины зачистить заподлицо с металлом и заварить
	Р26	Местные разрушения шва соединения тормозного настила с поясом балки и продольные трещины в настиле вблизи этого соединения	Р26	1. $t_y \leq t_n - 4$мм 2. Трещину в настиле предварительно обработать и заварить
	Р27		Р27	
	Р28	Трещины на концевых участках швов приварки ребер жесткости к тормозному настилу	Р28	

Нач. отд	Раша		1.420.2-27.3-13КМ
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки
Гл.инж.пр	Зекцер		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Зав. гр	Сиволобова		Узлы ремонта Р25 ... Р28
Проверил	Гаджиев		ГПИ Ленпроект стальконструкция
Исполнил	Цветкова		

24160-04 24 Формат А3

1	2	3	4	5
Дефекты в тормозных конструкциях сварных балок	Р29	Вырезы в тормозном настиле в местах пропуска технологических трубопроводов	Р29а; Р29б; 1-1; 2-2; а-а; в-в; линия реза тормозного настила	1. Сечения элементов принимать по расчету на местное усилие от поперечного торможения 2. Узел 29а применяется при $d \leq 0{,}3 в_т$
	Р30	Местный изгиб тормозного настила (вмятины)	Р30а (с устранением дефекта); Р30б (без устранения дефекта); 1-1; 2-2; I	То же

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

1.420.2-27.3-14КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Узлы ремонта Р29, Р30

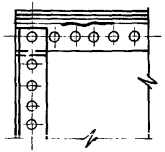
ГПИ Ленпроектстальконструкция

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

Группа дефекта	Марка узла	Описание или эскиз дефекта	Чертеж ремонта	Примечания
1	2	3	4	5

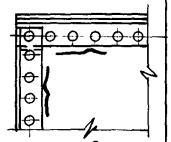
Дефекты в клепаных подкрановых балках вблизи опор

Р31

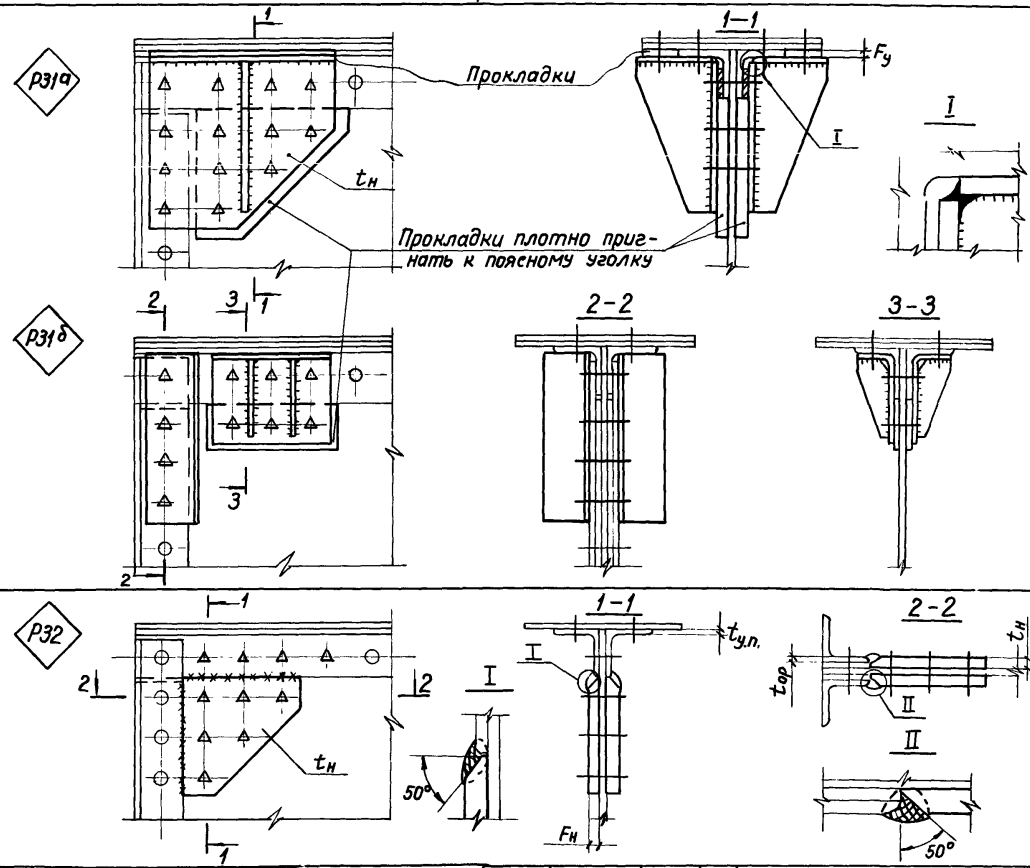


Трещина вдоль обушка поясного уголка

Р32



Трещина в стенке под пером поясного уголка и у пера уголка опорного ребра



1. Трещины предварительно обработать и заварить
2. Отверстия под болты в усиляющих элементах выполнять по месту с учетом шага заклепок.
3. Диаметр болтов $d_б$ на 1,5 мм меньше диаметра отверстий $d_{отв}$ ($d_б \leq d_{отв} - 1{,}5$)

То же.

4. Перед усилением установить свариваемость стали; в случае неудовлетворительных результатов усиление выполнить по узлу Р31а

Затяжки высокопрочных болтов выполнять после сварки.

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

1.420 2-27.3-15КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

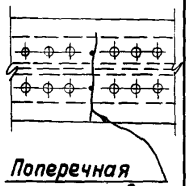
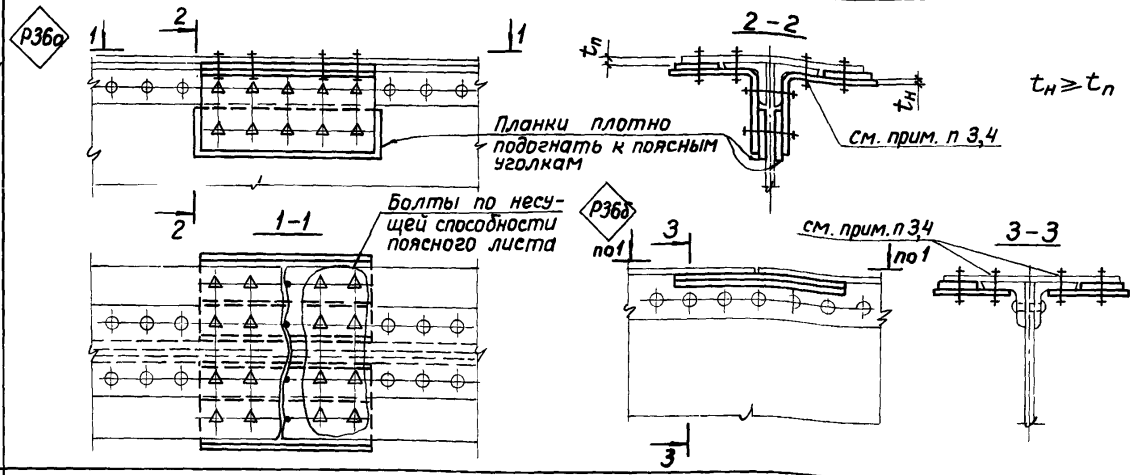
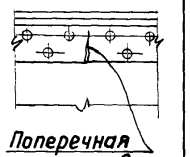
Узлы ремонта Р31, Р32

ГПИ Ленпроектстальконструкция

1	2	3	4	5
Дефекты в клепаных балках вблизи опор	Р33	Трещина в стенке у опорного ребра	Р33а; Р33б (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 $d_б$ на 1,5мм меньше диаметра отверстий $d_{отв}$. ($d_б \leq d_0 - 1{,}5мм$) 4. Толщина накладок $t_н \geq t_у$ 5. Затяжку высокопрочных болтов выполнять после сварки
	Р34	Трещина в стенке у опорного ребра в нижнем углу балки	Р34а (только при хорошей свариваемости стали); Р34б (см. I в узле Р33б; см. II в узле Р33а; Прокладку плотно пригнать)	
	Р35	Трещина в опорном ребре	Р35	

Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.3-16КМ
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки
Гл.инж.пр.	Зекцер		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Зав.гр.	Сиволобова		Узлы ремонта Р33 ... Р35
Проверил	Гаджиев		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Храброва		

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

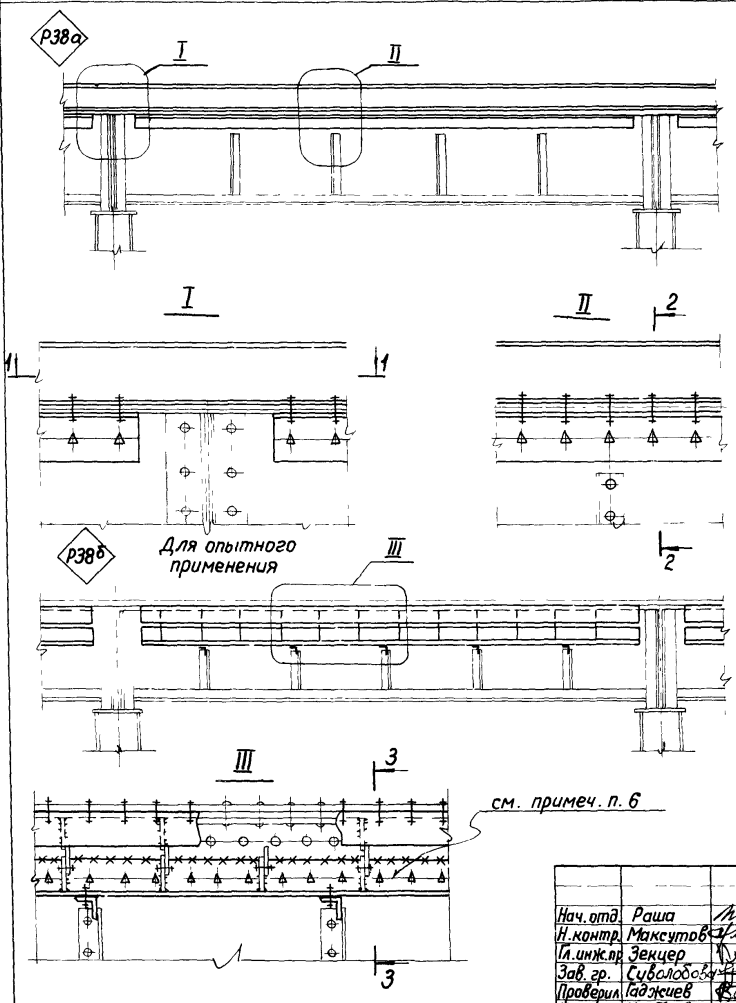
2	3	4	5
Р36	 Поперечная трещина в верхнем поясе		1. Сечение элементов и их крепление принимаются равнопрочно поясному листу. 2. Трещину обработать и заварить. 3. Выбитые заклепки заменить высокопрочными болтами. 4. Для пропуска болтов предусмотреть в подошве рельса местные вырезы. 5. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на срез.
Р37	 Поперечная трещина в вертикальной полке поясного уголка		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.

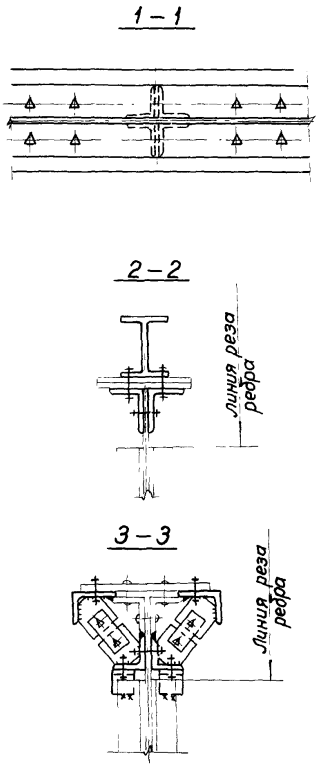
Нач.отд.	Раша	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр.	Зенцер	
Зав.гр.	Сиволодова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-17КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы ремонта Р36, Р37	ГПИ Ленпроект стальконструкция		

1	2	3
Дефекты в пролете клепаных балок в верхней зоне	Р38	Трещины различного характера в верхней части балок





1. Удалить деф
ные поясные у
2. Трещины пр
варительно
дотать и за
рить
3. Отверстия
усиляющих э
ментах, под
ты, устанав
ваемые взам
заклепок, вы
нить по ме
с учетом и
заклепок.
4. Диаметр
тов $d_з$ на
меньше диа
метра отв.
$(d_з \leq d_{отв}$
5. Несущую сп
собность бо
принять по
сущей способ
ти заклепок
срез.
6. Шаг устан
болтов при
мается по р
чету на ме
ное давлен
крана и сд
щие пояс
лия.
7. Сварку прои
в режиме, и
чающем раз
заклепок бо
чем на 100°С
8. Затяжку
корочных д
выполнять
сварки

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

1.420.2-27.3-18КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

Стадия	Лист	Л
Р		

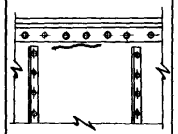
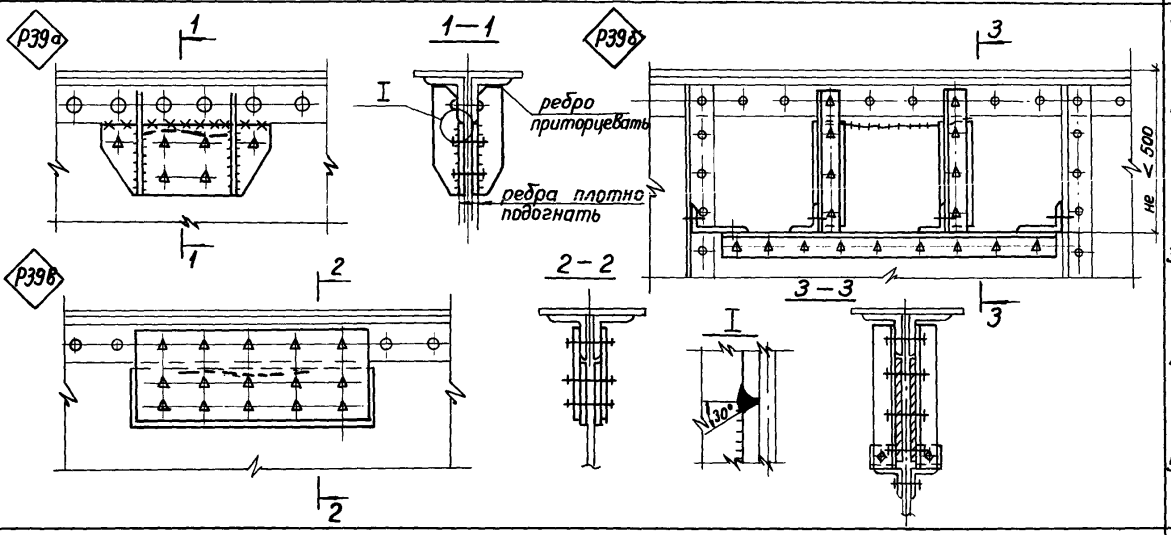
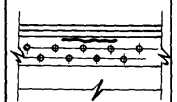
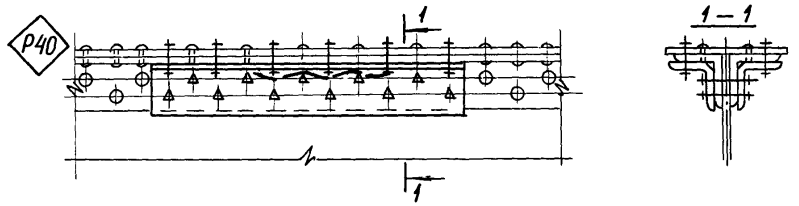
Узел ремонта Р38

ГПИ Ленпро стальконстр

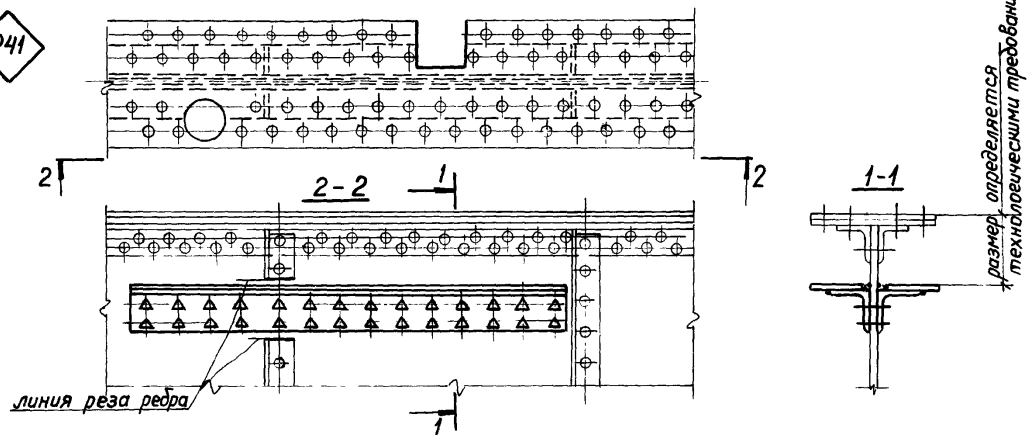
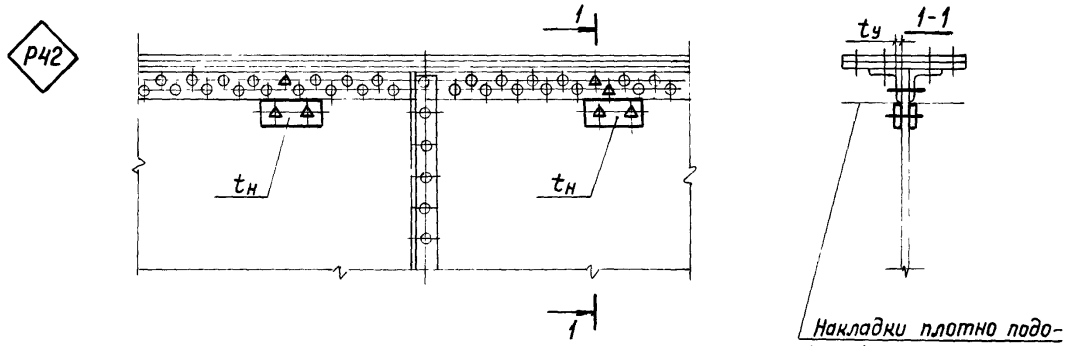
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

24160-04 29

Форм

1	2	3	4	5
Дефекты в пролете клепаных балок в верхней зоне	Р39	 Одиночная трещина в стенке вдоль поясного уголка между ребрами жесткости		1. Трещины предварительно обработать и заварить. 2. Отверстия под болты в усиляющих элементах выполнять по месту с учетом шага заклёпок. 3. Диаметр болтов $d_б$ на 1,5мм меньше диаметра отверстий. 4. Сварку производить в режиме исключающем разогрев заклепок более чем на 100°С 5. Затяжку высокопрочных болтов выполнять после сварки
	Р40	 Продольная трещина вдоль обушка поясного уголка		То же

Нач.отд	Раша		1.420.2-27.3-19КМ	
Н.контр.	Максутов			
Гл.инж.пр.	Зекцер		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Зав.гр.	Сиволобова			
Проверил	Гаджиев		Узлы ремонта Р39, Р40	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Храброва			

1	2	3	4	5
Дефекты в пролете клепаных балок в верхней зоне	Р41	Местные вырезы в верхнем поясе для установки и демонтажа горизонтальных катков крана	Р41  	1. Вырезы обработать шлифмашиной 2. Сечение усиляющего 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	Р42  	1. Толщину накладок $t_н$ принять не менее 1,1 $t_у$ 2. Диаметр болтов $d_б$ на 1,5мм меньше диаметра отверстий $d_{отв}$ ($d_{отв} - d_б \leq 1{,}5$мм 3. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на сре

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сивоплодова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Момот	

1420.2-27.3-20КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы ремонта Р41, Р42	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

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

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; ≤150, см. прим п.2; линия реза ребра; Р43б; линия реза ребра	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; линии реза ребра; Р44б; линия реза ребра	— " —
	Р45	Трещина в стенке под продольным ребром жесткости	Р45а; линия реза ребра; Линия реза ребра	— " —
	Р46	Трещины в ребре жесткости	Р46а; Р46б	— " —

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-21КМ			
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр	Сиволобова		Узлы ремонта Р43 ... Р46	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Гаджиев					
Исполнил	Момот					

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); Р47б (без устранения дефекта); 1-1 (начальное положение); 1-1 (конечное положение); 2-2; 3-3; 300	1. Выпучивание стенки устраняется с помощью монтажных приспособлений и подогрева до $t \leq 750°C$.
	Р48	Местные вмятины в верхнем поясе (гофрировка)	Р48а; Р48б; 1-1; 2-2; 3-3; 4-4	1. Вмятины f более 10 мм устранять путем правки с подогревом до $t \leq 750°C$. 2. Несущую способность болтов принять по несущей способности заклепок на срез.

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зенцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-22КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

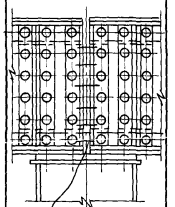
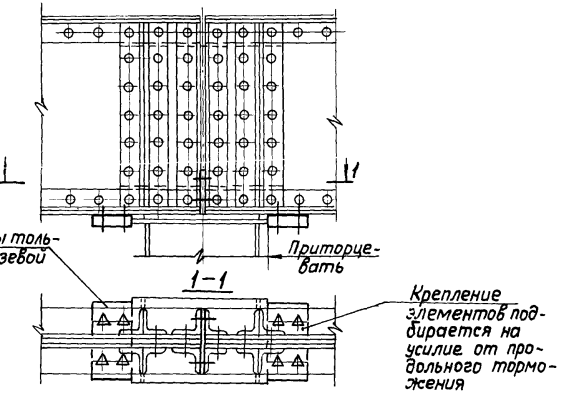
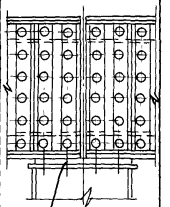
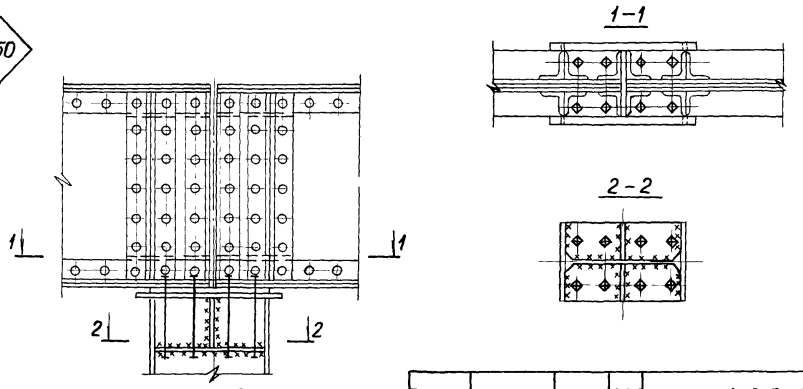
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Узлы ремонта Р47, Р48

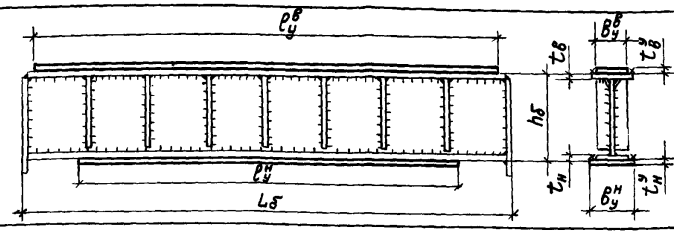
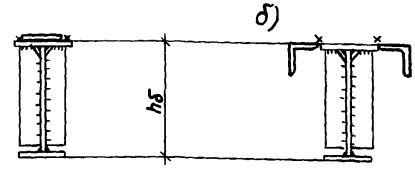
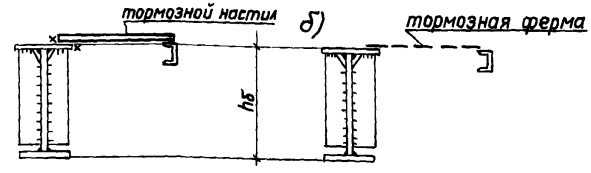
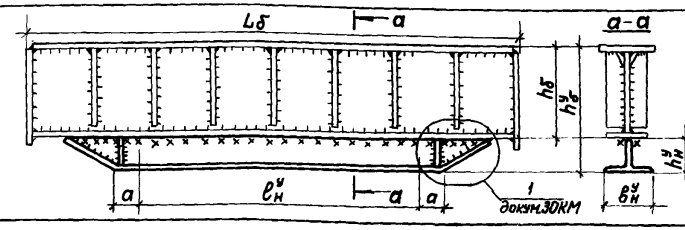
ГПИ Ленпроектстальконструкция

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

24160-04 33 Формат А

1	2	3	4	5
Дефекты опорного прикрепления клепаных балок к колонне	Р49	 Расстройство болтового или заклепочного соединения балок между собой	Р49 	Балки прикрепить к колонне с учетом реальной продольной силы
	Р50	 Расстройство анкерного закрепления разрезных балок на колоннах	Р50 	Анкерные болты приняты длиной не менее 200м

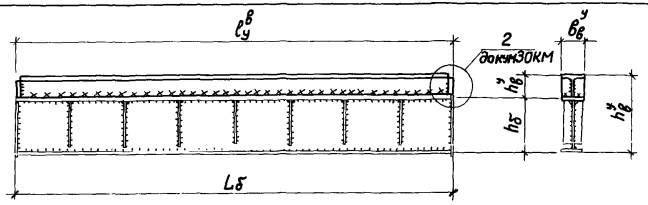
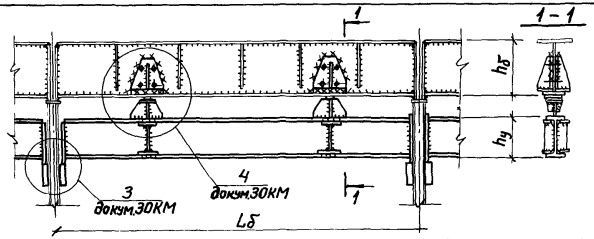
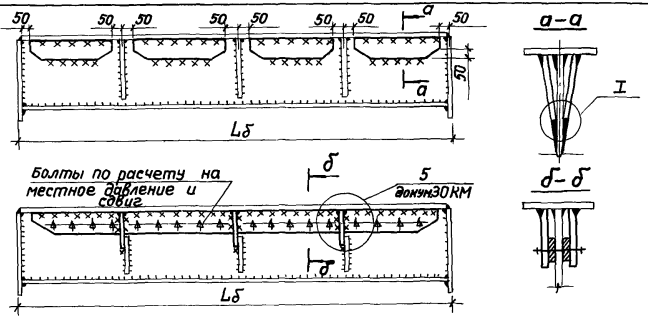
Нач. отд.	Раша	1.420.2-27.3-23КМ	
Н. контр.	Максутов	Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволобова	Узлы ремонта Р49, Р50	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Момот		

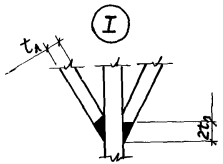
Позиция	Наименование варианта		Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Увеличение сечения УI	УI-1	Увеличение сечения поясов под крановой балки		1. При поддерживающем ремонте при техсостоянии ТС3 и ТС4. (см. пояснительную записку) 2. Для крюковых креплений рельса и при отсутствии тормозных конструкций. 3. При группах режимов работы кранов 1К ... 6К 4. Температура эксплуатации ($t_э$) выше -30°С 5. Время эксплуатации балки с усилением - до появления трещин	1. Приварку поясов усиления производить сплошным швом. 2. Обеспечить плотное прилегание листа усиления.
	УI-2	Увеличение сечения верхнего пояса подкрановой балки			
	УI-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
	УI-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 $t_э > -30°$, группы режимов работы кранов - любые	1. Элемент усиления варить сплошным швом. 2. $\ell^{у}_{н}$ - теоретическая длина усиления а - длина закрепления за расчетным сечением

Элементы усиления показаны жирными линиями

Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.3-24КМ
Н.контр	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки — Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл.инж.пр	Зекцер		Схемы усиления УI-1 ... УI-4 — ГПИ Ленпроектстальконструкция
Зав.гр.	Сиволобова		
Проверил	Таджиев		
Исполнил	Храброва		

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

Тип усиления	Наименование варианта		Конструктивное решение усиления	Рекомендация по применению	Примечание
Увеличение сечения УI	УI-5	Увеличение высоты сечения подкрановой балки за счет приварки дополнительного элемента к верхнему поясу		1. Для всех групп режимов работы кранов. 2. Используется когда позволяет габарит крана. 3. Техническое состояние конструкций при увеличении нагрузки – ТС1, ТС2 при сохранении ТС3, ТС4	1. Элемент усиления варить сплошным швом. 2. Сечение усиления принимать по расчету и конструктивным соображениям с учетом кранового габарита и креплений рельса и тормозной конструкции
	УI-6	Установка дубль-балки		1. При группах режимов работы кранов 1к...6к. 2. Грузоподъемность кранов Q не более 80т. 3. Температура эксплуатации $t_э \geq -30°C$. 4. При техсостоянии ТС1, ТС2	1. Учесть в дополнительных узлах опирания подкрановой балки возможные отрывающие усилия. 2. Учесть появление знакопеременных усилий в поясах
	УI-7	Установка вертикальных ламелей в верхней зоне		1. Используется при поддерживающем ремонте при техсостоянии ТС3 и ТС4, а при необходимости увеличения местной прочности стенки при увеличении нагрузки – ТС1, ТС2 2. $t_э > -20°C$	1 Ламели приварить к верхнему поясу односторонним швом с разделкой



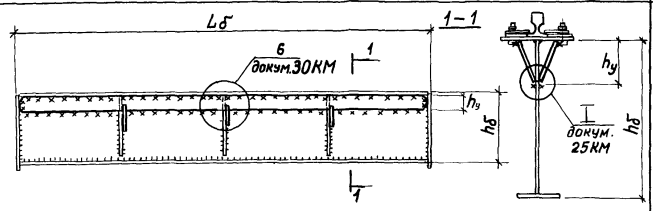
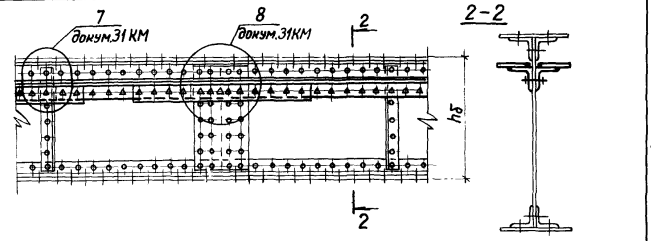
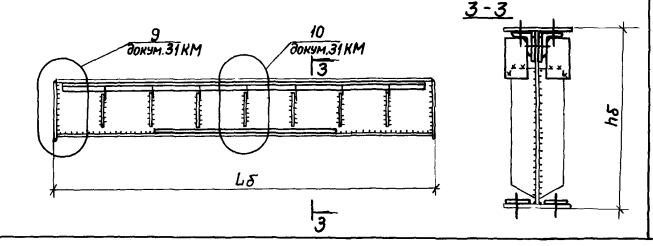
Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-25КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Схемы усиления УI-5 ... УI-7

ГПИ Ленпроектстальконструкция

ения	Наименование варианта		Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Увеличение сечения УІ	УІ-8	Установка наклонных ламелей в верхней зоне		1. При всех группах режимов работы кранов. 2. Грузоподъемность кранов Q не более 80 т 3. Температура эксплуатации выше -30°С 4. Используется при ремонте (техсостоян. ТС3, ТС4)	1. Ламели варить сплошным швом. 2. Ламели приварить к верхнему поясу односторонним швом с разделкой
	УІ-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.
	УІ-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.

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

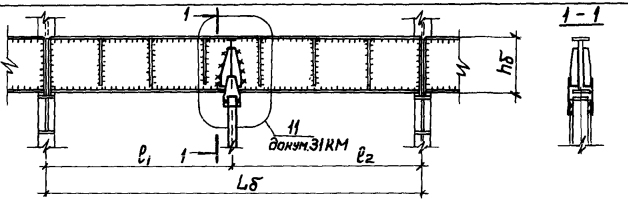
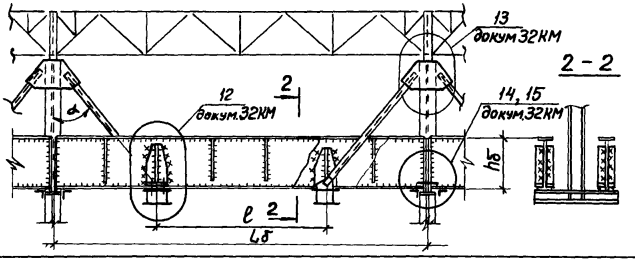
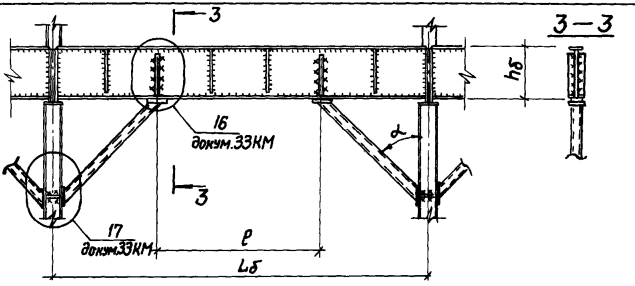
Нач. отд	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сибалобова	
Проверил	Момот	
Исполнил	Храброва	

1 420.2-27 3-26 КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Схемы усиления УІ-8 ... УІ-10

ГПИ Ленпроектстальконструкция

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 (техсостояние ТС1, ТС2)	1. $\ell_{1,2} = 0{,}4 \ldots 0{,}6 L_б$ 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. 9м ≤ $L_б$ ≤ 24м. 4. Оголовок колонн способен воспринять дополнительные усилия. 5. Для ремонта при техсостоянии ТС3 и ТС4	1. $\alpha = 30^\circ..45^\circ$ 2. $\ell = 0{,}3 \ldots 0{,}6 L_б$ 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. 6. Учесть знакопеременные усилия в поясах.
	УП-3	Подведение подкосов		1. Для группы режимов работы кранов 1к...6к. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=80т. 3. 12м ≤ $L_б$ ≤ 24м. 4. Используется для ремонта при техсостояниях ТС3 и ТС4 и для увеличения несущей способности при техсостояниях ТС1 и ТС2.	

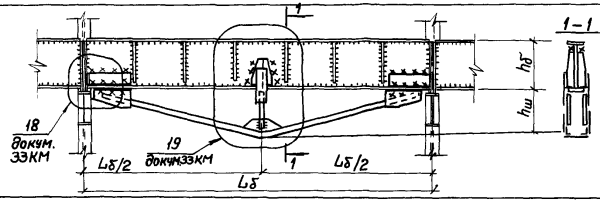
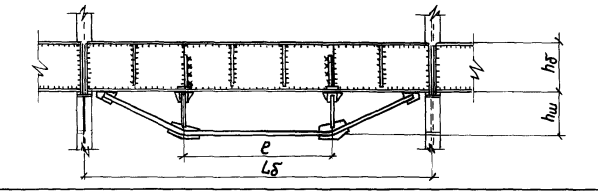
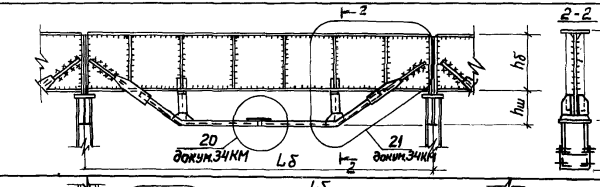
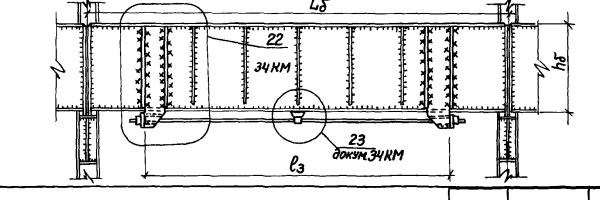
Нач.отд.	Раша	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр.	Зенцер	
Зав.гр.	Сиволобова	
Проверил	Храброва	
Исполнил	Гаджиев	

1.420.2-27.3-27КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Схемы усиления УП-1...УП-3

ГПИ Ленпроектстальконструкция

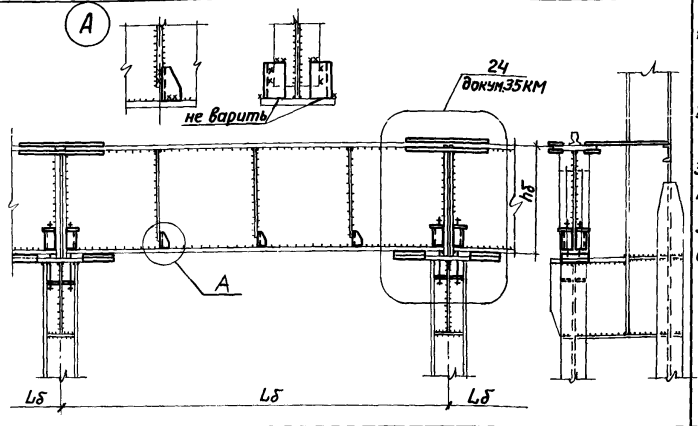
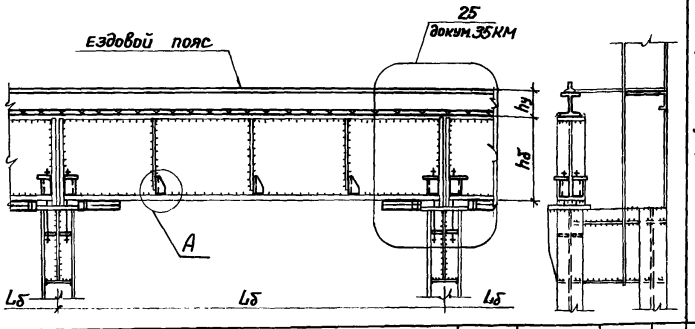
Тип усиления	Наименование варианта		Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Подкрепление шпренгелем УШ	УШ-1	Подкрепление треугольным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к... 6к 2. Грузоподъемность кранов не более Q=60т 3. 9м ≤ Lδ ≤ 18м 4. $t_э \geq -30°C$ 5. Тех. состояние ТС1; ТС2.	1. $h_ш = \frac{1}{7} \ldots \frac{1}{15} L_δ$ 2. Обеспечить устойчивость из плоскости подкрепляющих шпренгелей. 3 Учесть возможность знакопеременных усилий в поясах
	УШ-2	Подкрепление трапецевидным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к... 6к. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=80т 3. 12м ≤ Lδ ≤ 24м 4. $t_э \geq -30°C$ 5. Тех. состояние ТС1; ТС2	
	УШ-3	Усиление напрягаемым шпренгелем		1. При любых группах режимов работы кранов 2. Грузоподъемность кранов не более Q=100т 3. 12м ≤ Lδ ≤ 24м 4. $t_э \geq -30°C$ 5. Тех. состояние ТС1... ТС3	То же 4. Способ усиления разработан ГПИ Днепрпроектсталь-конструкция
Установка предварительно напряженной затяжки УIV	УIV-1	Предварительное напряжение подкрановой балки горизонтальной затяжкой		1. При группах режимов работы кранов. 1к... 6к. 2. Q ≤ 60т. 3 $t_э \geq -30°C$. 4. Lδ ≤ 12м. 5. Преднапряжение – электротермич. способ. 6. Тех. состояние ТС1, ТС2.	1. Обеспечить регулировку усиления и контроль натяжения предварительно напряженных элементов.

Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Зенцер	
Рук. гр.	Сиволобова	
Проверил	Храброва	
Исполнил	Гаджиев	

1.420.2-27.3-28КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	
Схемы усиления УШ-1 ... УШ-3. УIV-1	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

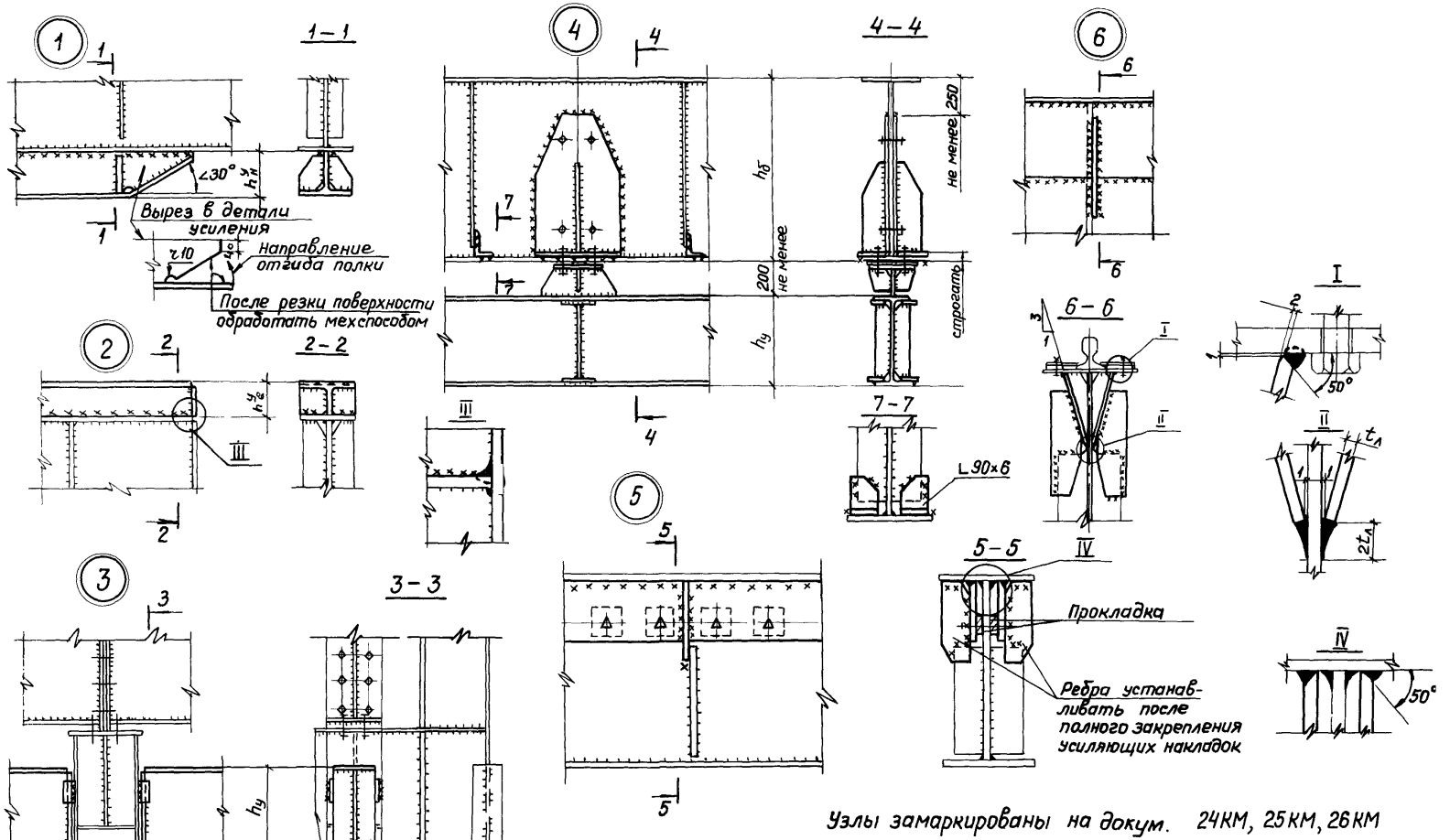
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
Замыкание шарнирных узлов на опорах разрезных подкрановых балок УУ	УУ-1 Замыкание верхнего и нижнего узлов с помощью листовых накладок		1. При коэффициенте упругой податливости $c < 0{,}05$ 2. Для групп режимов работы кранов 1к...6к. 3. $Q \leq 80$ т 4. $L_б \leq 12$ м 5. $t_э \geq -30°C$ 6. Техническое состояние конструкций ТС1; ТС2	1. $c = \frac{\Delta EJ}{Pэ}$, где Δ - вертикальное перемещение опоры от силы $P=1$, приложенной к опоре. EJ - жесткость подкрановой балки в вертикальной плоскости. 2. Все усиляющие элементы по расчету. 3. Учесть возможность появления знакопеременных усилий в поясах при расчете на выносливость.
	УУ-2 Замыкание узла с помощью элемента усиления двутаврового профиля и стыковых накладок		1. $c < 0{,}05$ 2. Для любого режима работы кранов. 3. $Q \leq 100$ т 4. $L_б \leq 24$ м 5. $t_э \geq -30°C$ 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.

Нач. отд.	Рашка	
Н. контр.	Макеутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Гаджиев	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-29 КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Схемы усиления УУ-1, УУ-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		



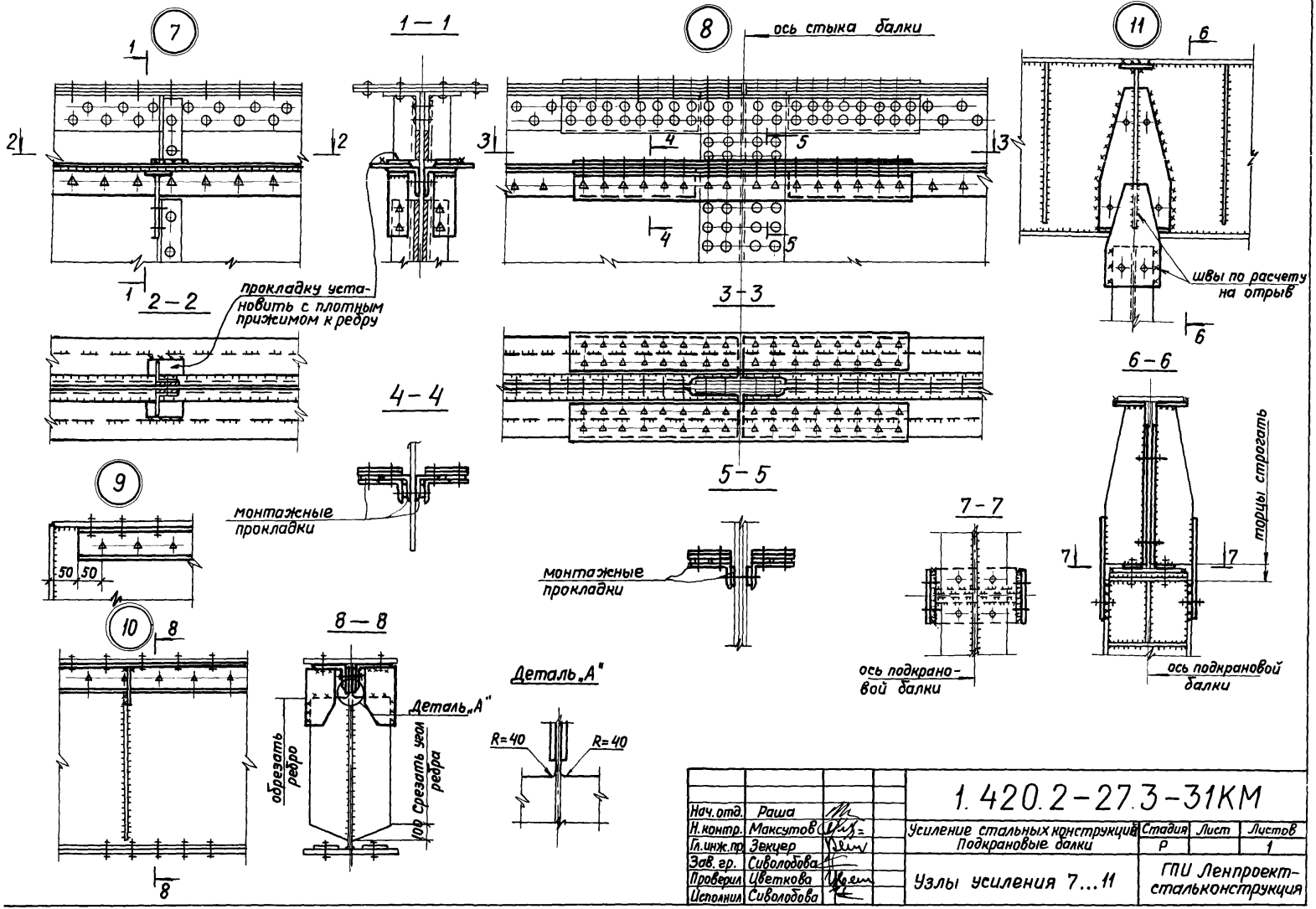
Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максутов		
Гл. инж. пр.	Зекцер		
Зав. гр.	Сиволобова		
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Храброва		

1.420.2-27.3-30КМ

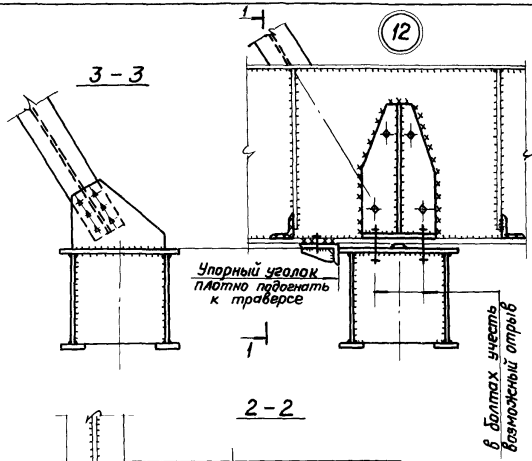
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы усиления 1...6	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

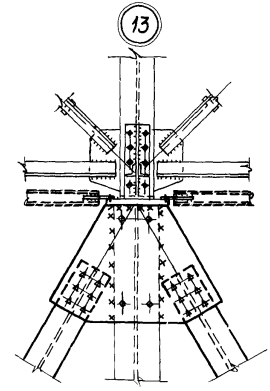
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

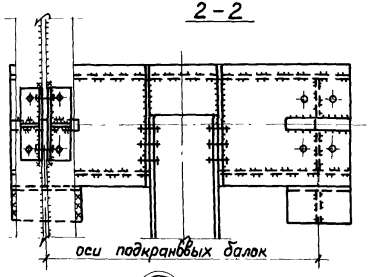
24160-04 41 Формат А

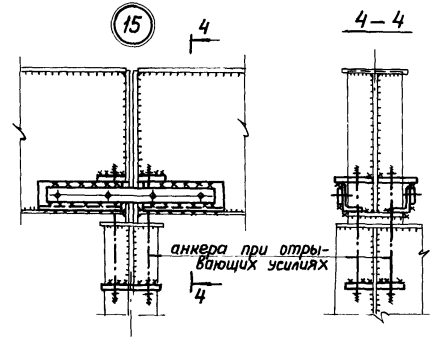


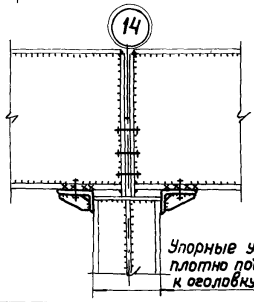
Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-31КМ		
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Узлы усиления 7...11	ГПИ Ленпроект-стальконструкция	
Проверил	Цветкова				
Исполнил	Сиволобова				









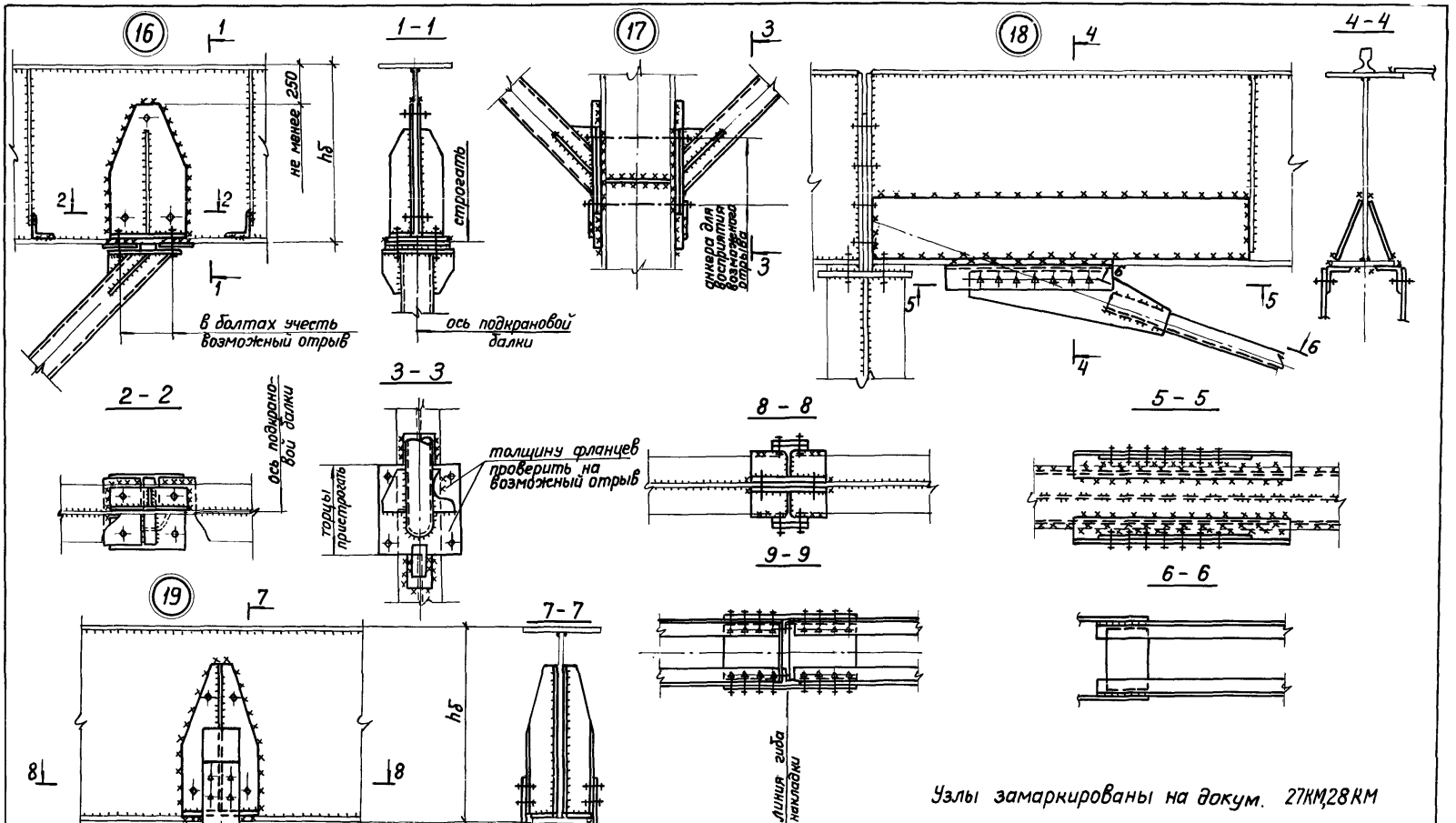


В узле 13' пунктиром условно показана распорка, которая устанавливается в следующих случаях:
– подстропильная ферма не воспринимает дополнительных усилий от кронштейнов или нет возможности включить в работу кронштейна незагруженную подкрановую балку на крановую нагрузку.

Узлы замаркированы на докум. 27КМ.

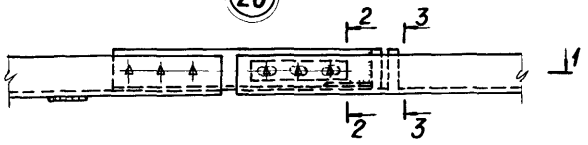
Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-32КМ			
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зенцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Узлы усиления 12... 15	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

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



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

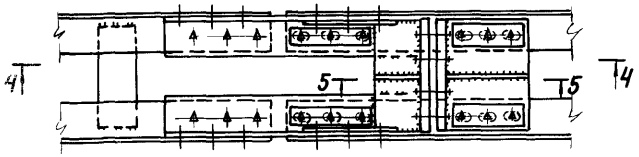
20



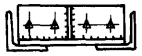
2 – 2



1 – 1



3 – 3



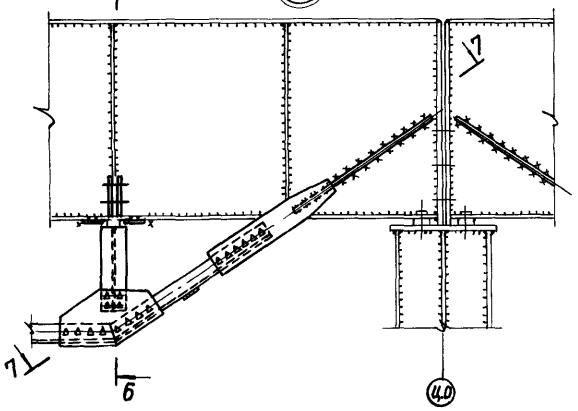
5 – 5



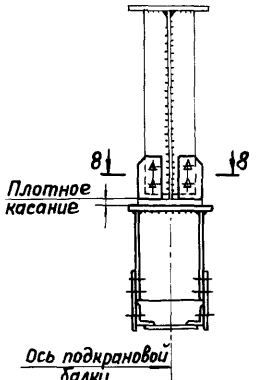
4 – 4



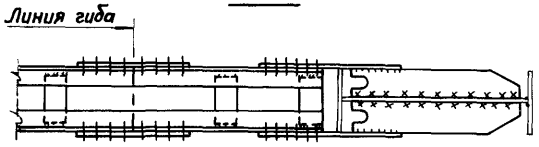
21



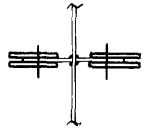
6 – 6



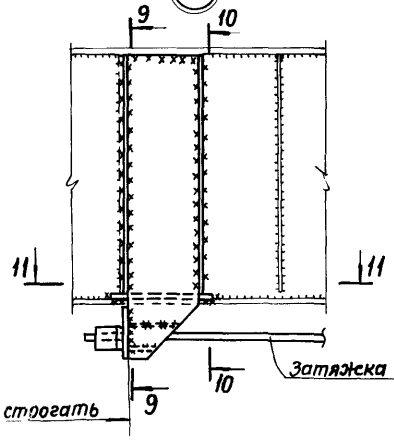
7 – 7



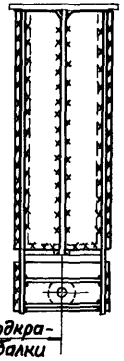
8 – 8



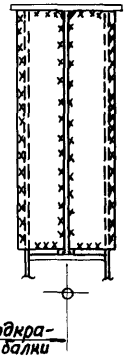
22



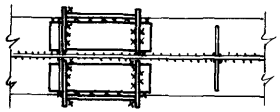
9 – 9



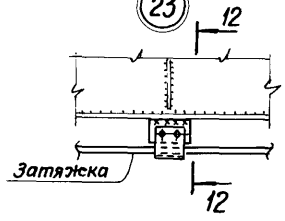
10 – 10



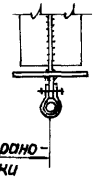
11 – 11



23



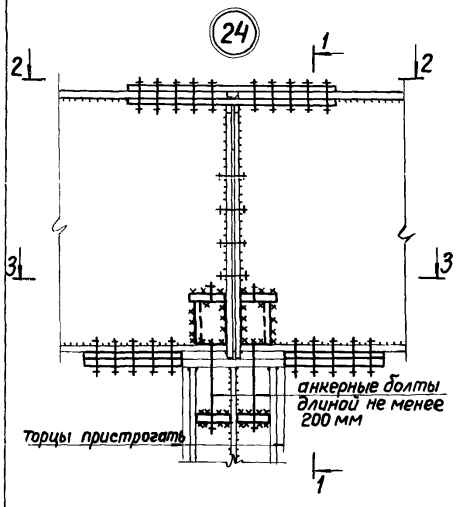
12 – 12

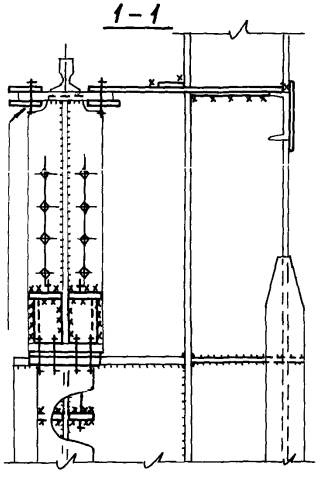


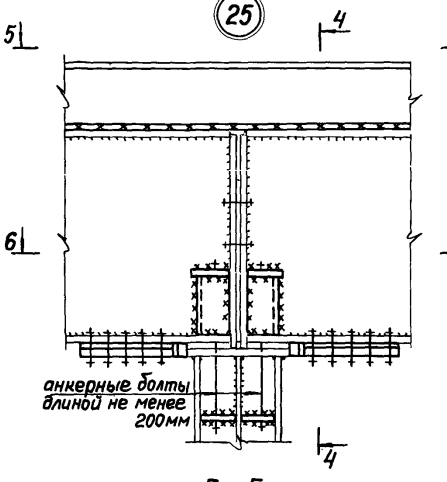
Узлы замаркированы на докум. 28КМ.

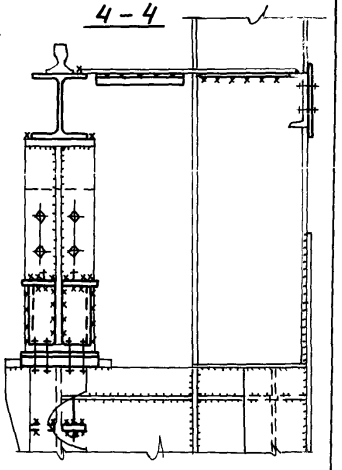
			1.420.2-27.3-34КМ		
Нач.отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Максутов			Р		1
Гл.инж.пр.	Зекцер					
Зав.гр.	Сиволобова		Узлы усиления 20...23	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

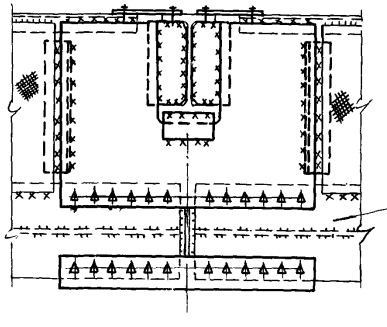
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

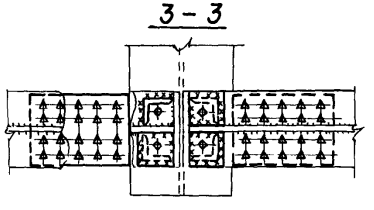


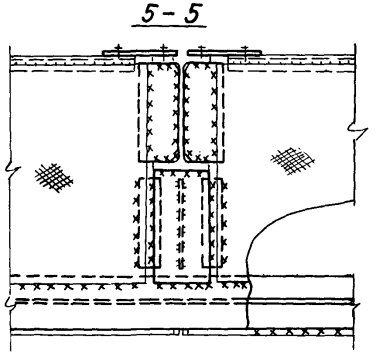


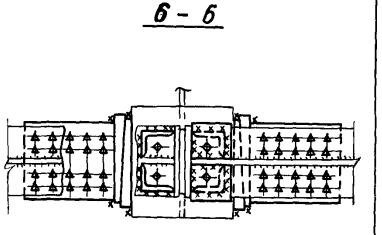












Узлы замаркированы на докум. 29КМ.

Нач.отд	Раша		1.420.2-27.3-35КМ			
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Зекцер			Р		1
Зав.гр.	Сиволобова		Узлы усиления 24, 25	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

24160-04 ИК Формат А3

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°С	ниже -30°С	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 ребер	+	+	+	+	+	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 соединения на высокопрочных болтах	+	+	+	+	+	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

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

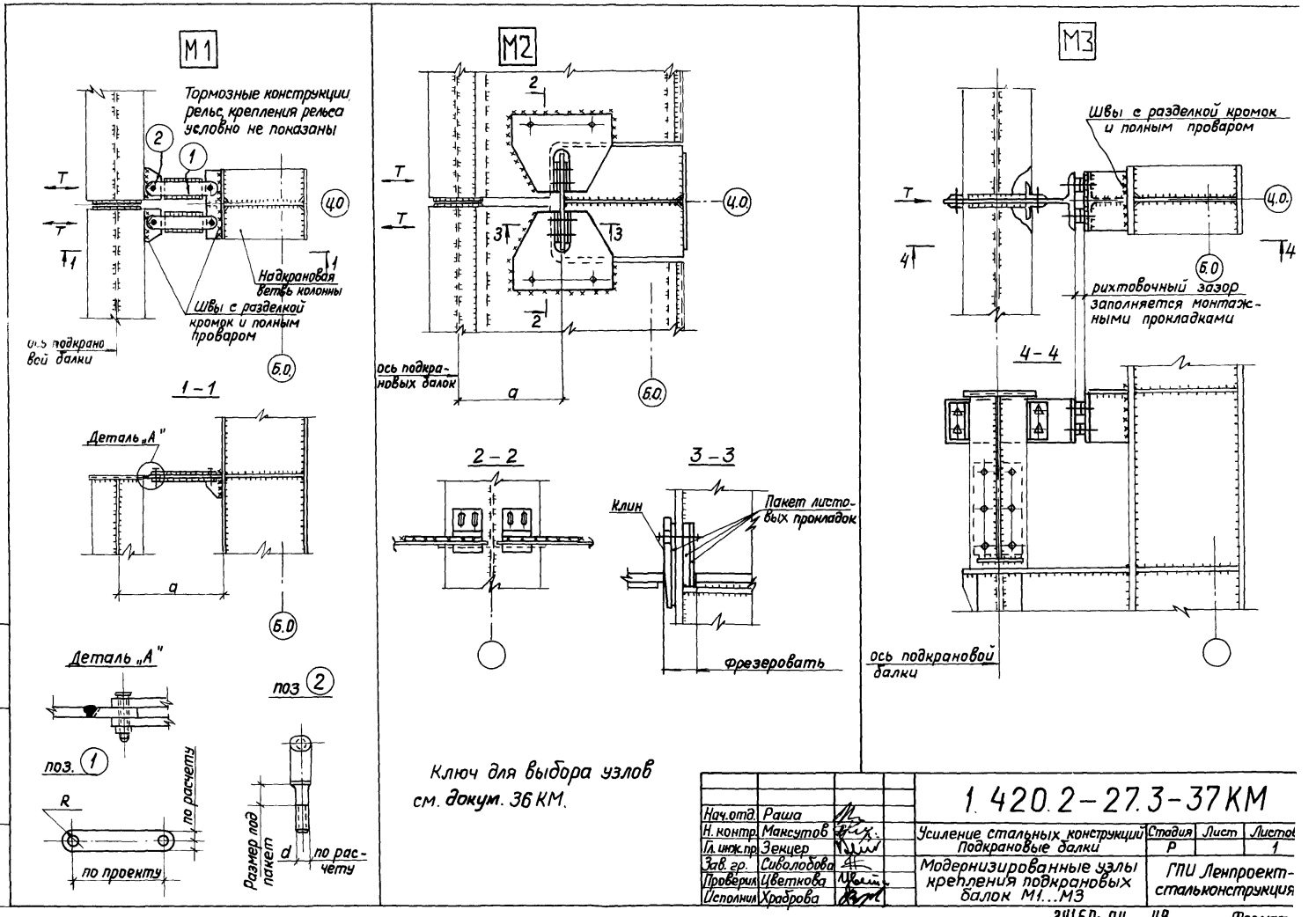
Нач. отд.	Раша	
Н. контр.	Мансутов	
Гл. инж. пр.	Зекцер	
Зав. гр.	Сиволобова	
Проверил	Цветкова	
Исполнил	Храброва	

1.420.2-27.3-36КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2
Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций

Марка узла	КЧ листов	Наименование узла	Группы режимов работы кранов		Характеристика тормозной конструкции			Поперечная реакция балки T, тс	Крановый габарит A мм	Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1к...6к	7к, 8к	без торм. к-ции	ферма	сплошной лист			выше -30°С	ниже -30°С	верт.	гориз.	
М10	40КМ	Крепление вертикальных связей	–	+	–	+	+			+	+	+	–	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М11	40КМ	То же	–	+	–	+	+			+	+	+	+	ГПИ Сибпроектстальконструкция а.с. 2923336/29-11
М12	41КМ	Крепление верхнего пояса подкрановой балки к тормозной конструкции с помощью: - парных накладок и осевых шарниров	+	+	–	+	+	до 12 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция а.с. 2406661/29-11
М13	41КМ	- уголковых захватов	+	+	–	–	+	до 5 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
М14	42КМ	- с помощью вставки из гнутого листа со сплошным прикреплением по всей длине балки	–	+	–	–	+	без огран.	без огран.	+	–	–	–	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
М15	42КМ	- вставку из гнутого листа с болтовым регулярным прикреплением к тормозной конструкции	–	+	–	+	+	до 8 тс	без огран.	+	+	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
М16	42КМ	- То же при разных отметках головки рельса	–	+	–	+	+	до 8 тс	без огран.	+	–	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция



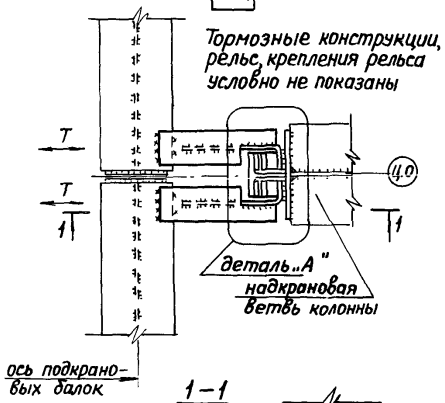
Ключ для выбора узлов см. докум. 36 КМ.

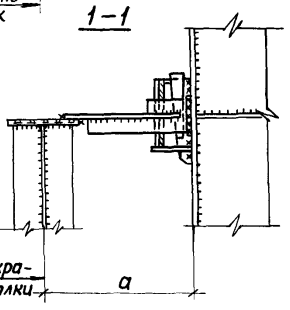
Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.3-37КМ			
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж.пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М1...М3	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

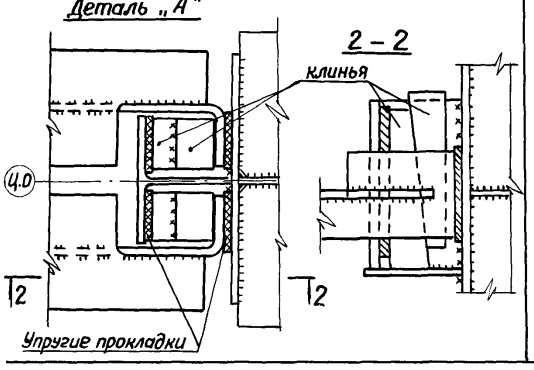
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

24160-04 49 Формат

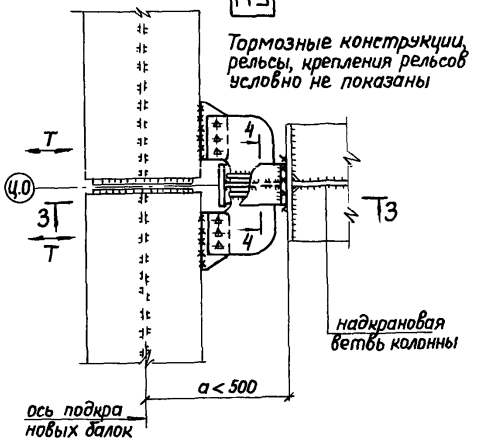
М4

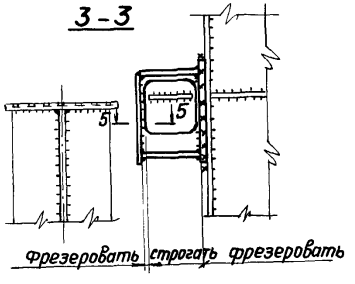


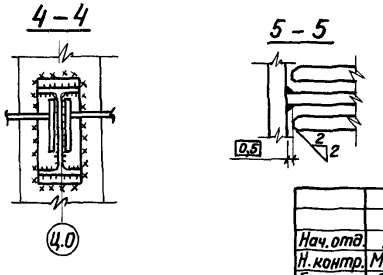




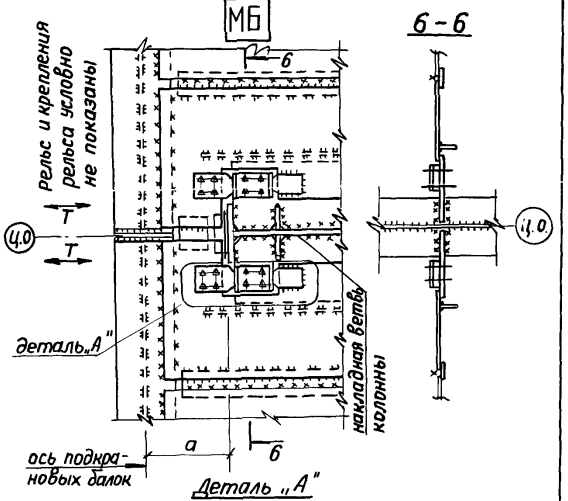
М5



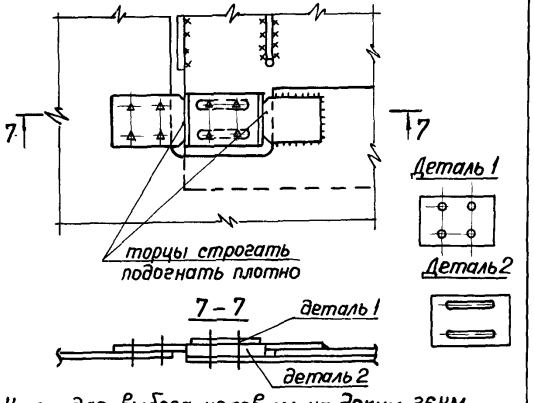




М6



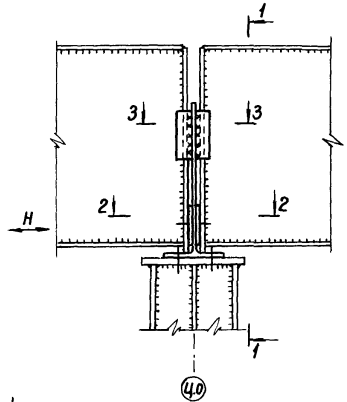
Деталь „А"



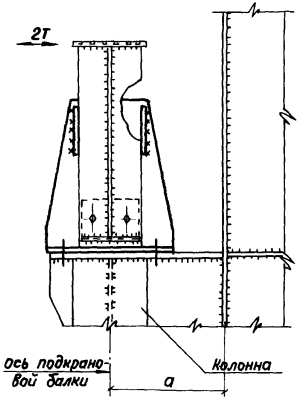
Ключ для выбора узлов см. на докум. 36КМ.

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-38КМ			
Н. контр.	Максутова		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М4...М6	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

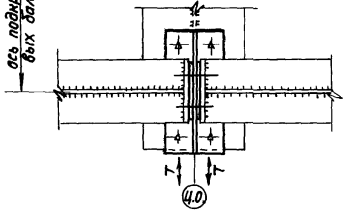
М7



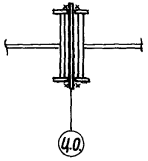
1–1



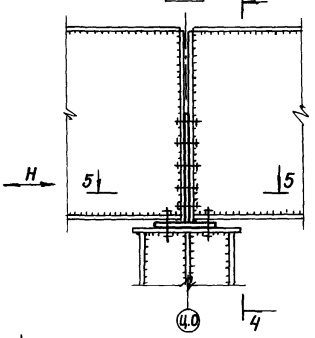
2–2



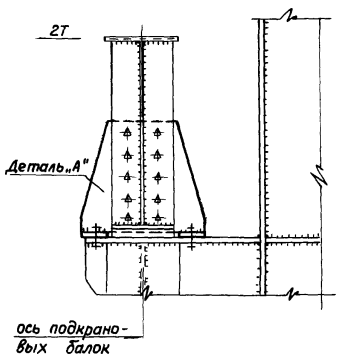
3–3



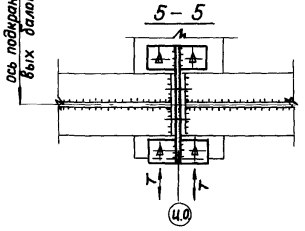
М8



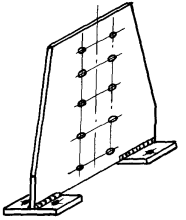
4–4



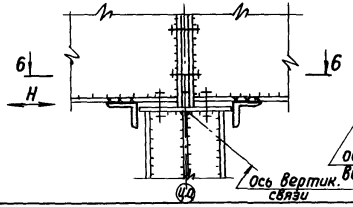
5–5



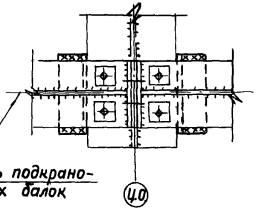
Деталь А



М9



6–6



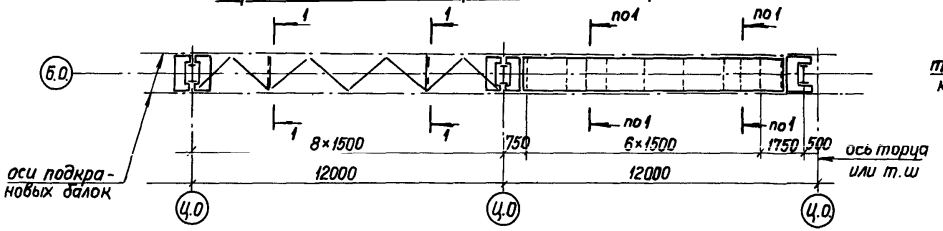
Ключ для выбора узлов см. на докум. 36 КМ

Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.3-39КМ		
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М7...М9	ГПИ Ленпроект-стальконструкция	
Проверил	Цветкова				
Исполнил	Храброва				

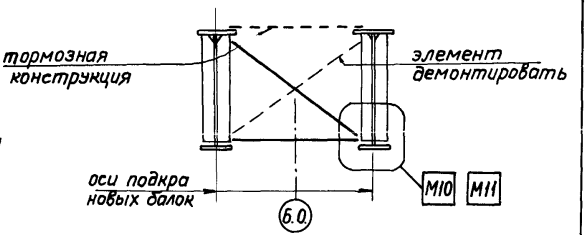
24160-04 51 Формат А3

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

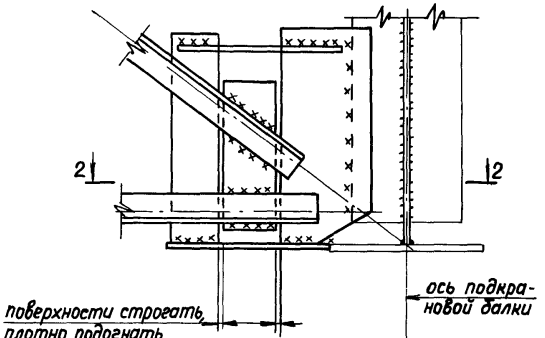
Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



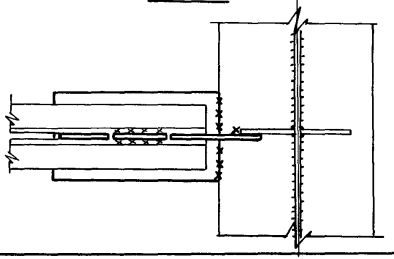
1 – 1



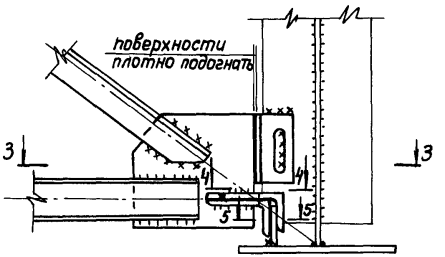
М10



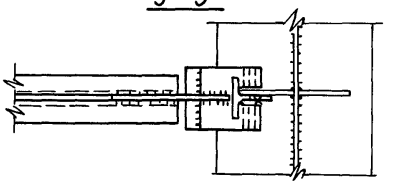
2 – 2



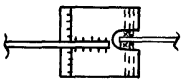
М11



3 – 3



4 – 4

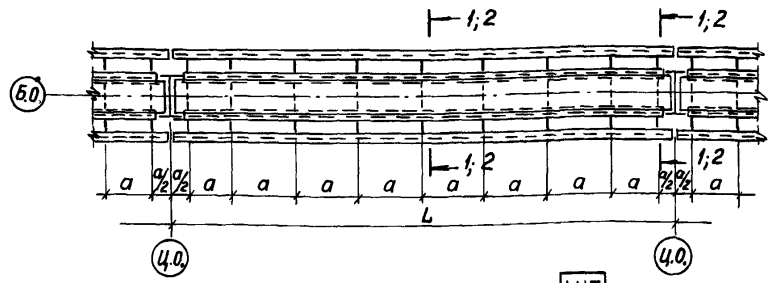


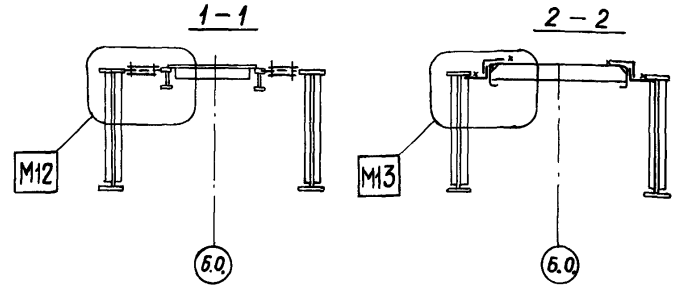
5 – 5

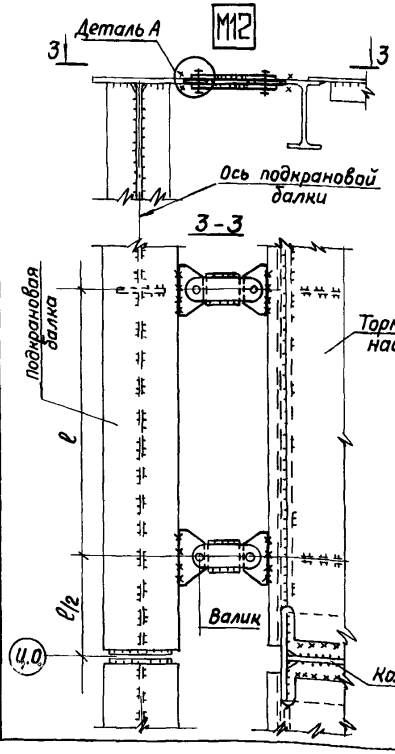


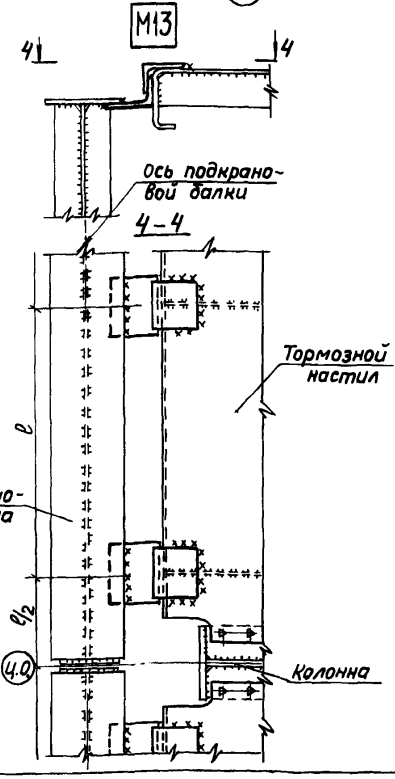
Нач. отд.	Раша		1.420.2.-27.3-40КМ			
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр	Сиволодова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М10, М11	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

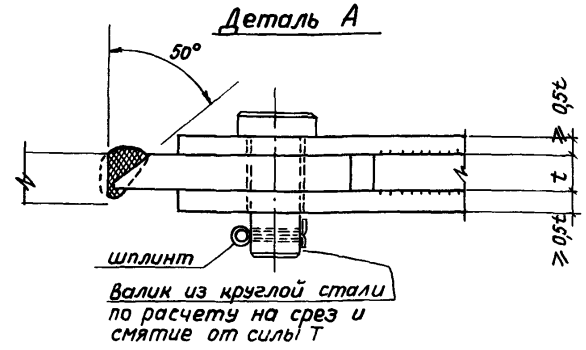
Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда







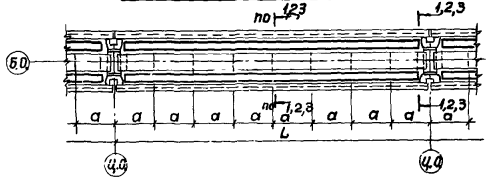




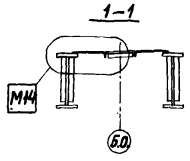
Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-41КМ				
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций. Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов	
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1	
Зав. гр.	Сивалодова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М12, М13	ГПИ Ленпроектстальконструкция			
Проверил	Цветкова						
Исполнил	Храброва						

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

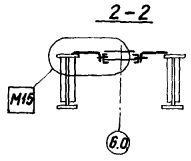
Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



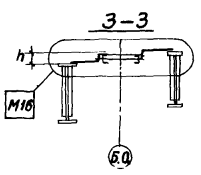
1-1



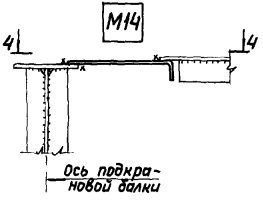
2-2



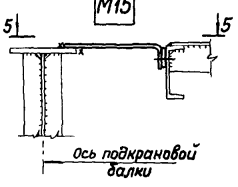
3-3



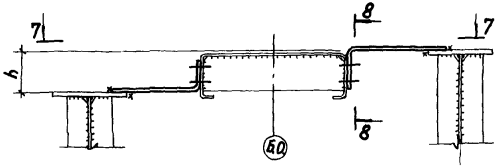
М14



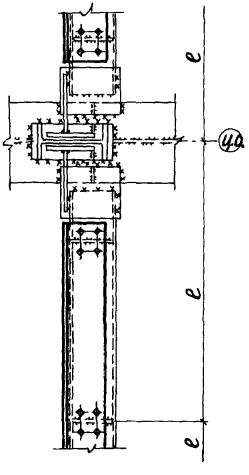
М15



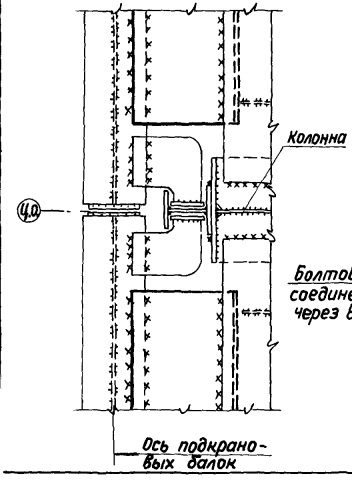
М16



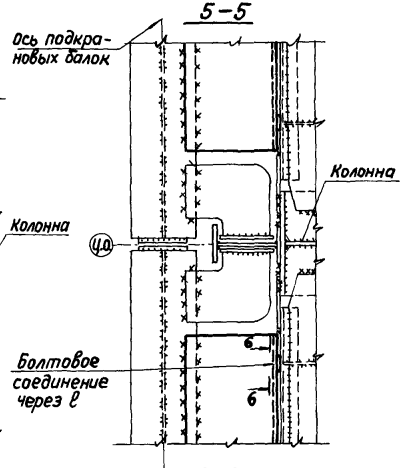
8-8



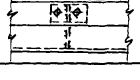
4-4



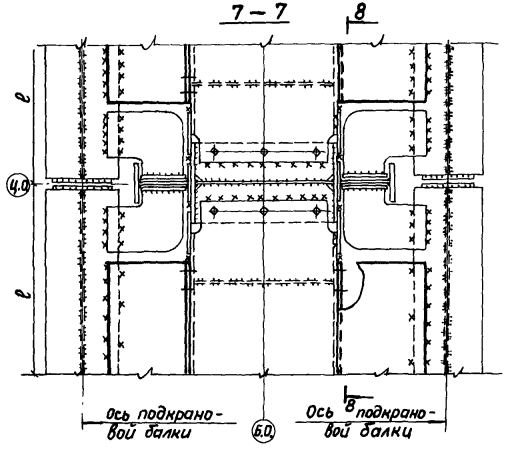
5-5



6-6



7-7



Нач. отд	Раша		1.420.2-27.3-42КМ		
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций. Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр	Зенцер			Р		1
Зав.гр	Сиволобова		Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М14...М16	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храдрова					

Марка узла	№№ листов	Наименование узла	Группы режимов работы кранов		Характеристика тормозной конструкции			Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1к... 6к	7к; 8к	без торм. к-ции	Ферма	Сплошной лист	выше −30°С	ниже −30°С	верт.	гориз.	
		Крепление подкранового рельса с помощью:										
МР1	44КМ	- 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 друса	–	+	+	+	+	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектсталь конструкция
МР5	46КМ	- непарных прижимных планок	+	–	+	+	+	+	+	–	–	То же
МР6	46КМ	- листовых скоб	–	+	+	+	+	+	–	–	–	Нормаль Череповецкого металлургического завода
МР7	47КМ	- низко-модульной прокладки и листовой пружины	–	+	+	+	+	+	–	–	–	Челябинский Политехнический институт

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

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

1.420.2-27.3-43КМ

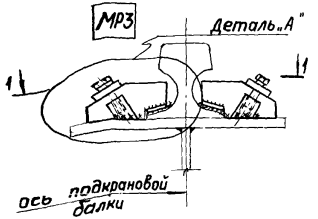
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки

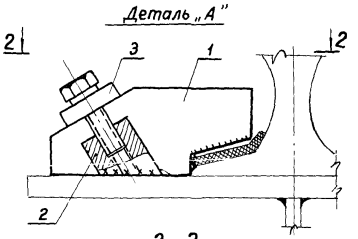
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкранового рельса

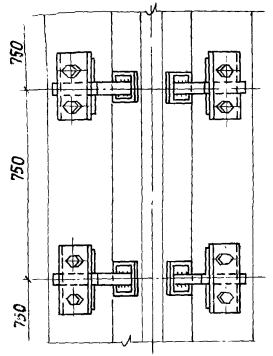
ГПИ Ленпроектстальконструкция

МР3

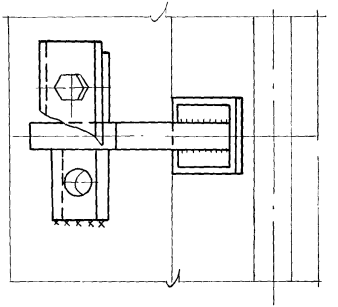




1 – 1



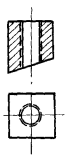
2 – 2



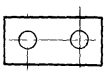
Деталь 1



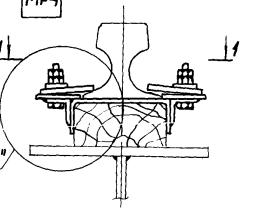
Деталь 2



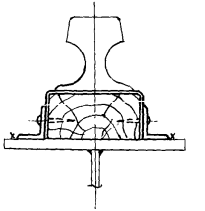
Деталь 3



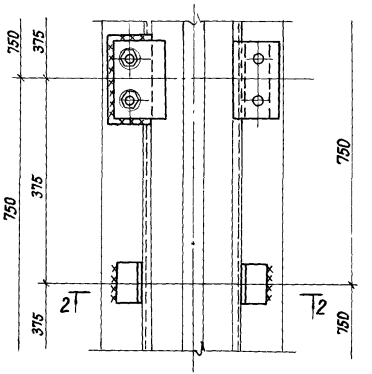
МР4



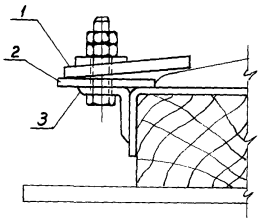
2 – 2



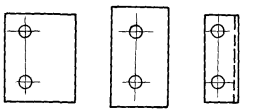
1 – 1



Деталь „А"



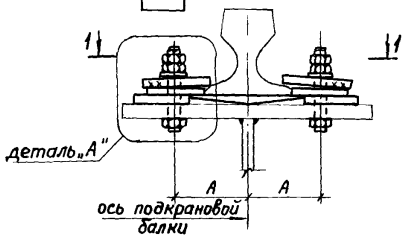
Деталь 1 Деталь2 Деталь3



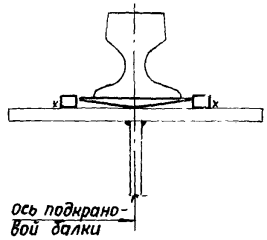
Ключ для выбора узлов на докум. 43КМ

Нач. отд	Раша		1.420.2-27.3-45КМ		
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр	Сиволобова		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР3, МР4	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Гаджиев					
Исполнил	Храброва					

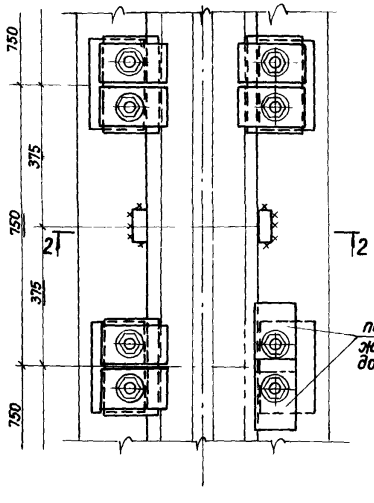
МР1



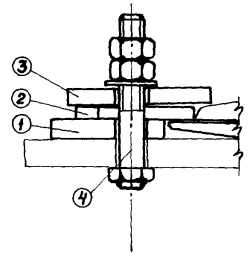
2-2



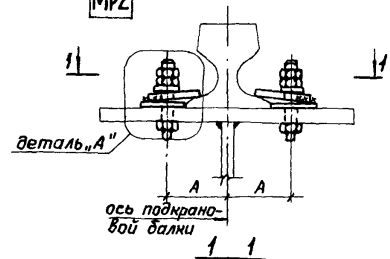
1-1



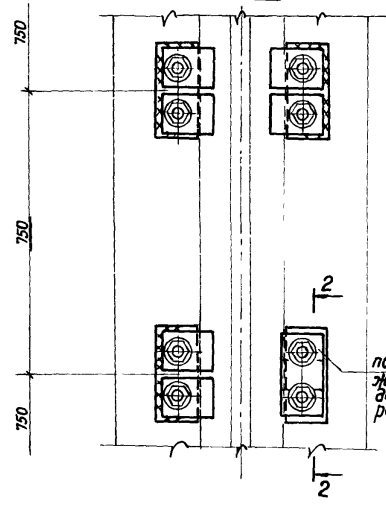
Деталь „А"



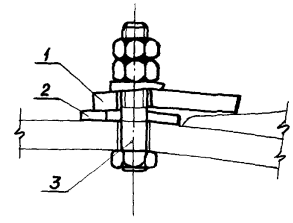
МР2



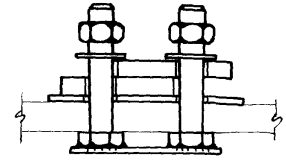
1 1



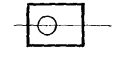
Деталь „А"



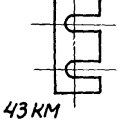
2-2



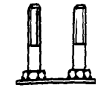
Деталь 1



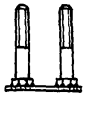
Деталь 2



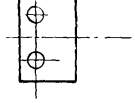
Деталь 3



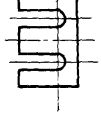
Деталь 4



Деталь 1



Деталь 2



Деталь 3



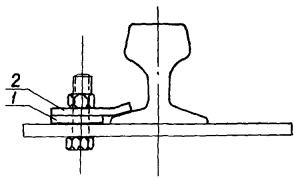
Ключ для выбора узлов на докум. 43КМ

			1.420.2-273-44КМ			
Нач.отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Максутов			Р		1
Гл.инж.пр.	Зекцер					
Зав. гр.	Сиволодова					
Проверил	Гаджиев		Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР1, МР2	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Исполнил	Храброва					

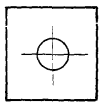
24160-04 56

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

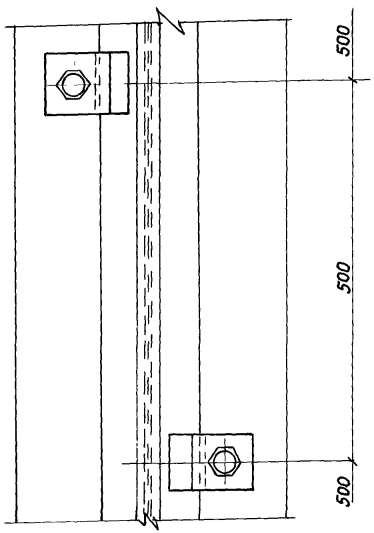
МР5



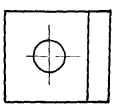
Деталь 1



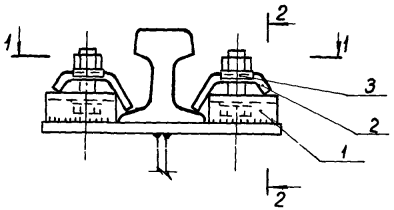
1 - 1



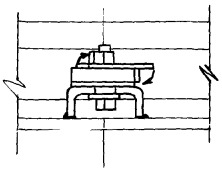
Деталь 2



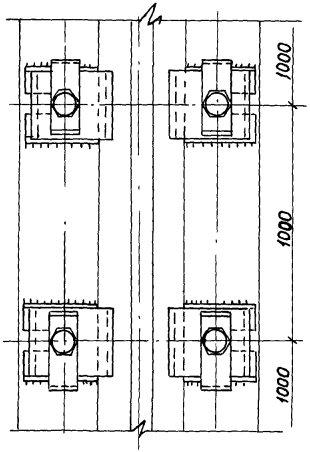
МР6



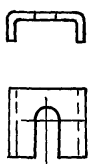
2 - 2



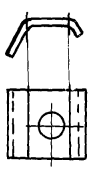
1 - 1



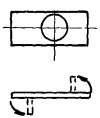
поз. 1



поз. 2



поз. 3

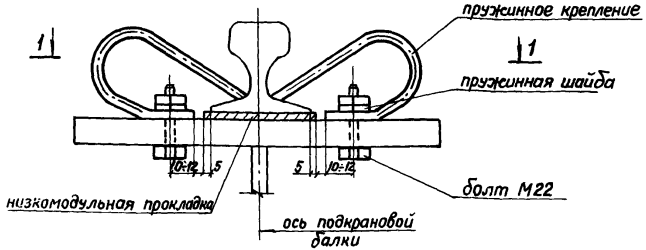


Ключ для выбора узлов см. на докум. 43КМ

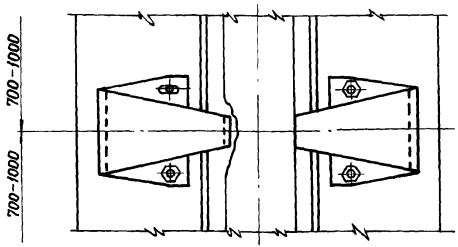
			1.420.2-27.3-46КМ			
Нач.отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Максутов			Р		1
Гл.инж.пр.	Зекцер					
Зав.гр.	Сивалодова		Модернизированные узлы креплений подкранового рельса МР5, МР6.	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Гаджиев					
Исполнил	Храброва					

Формат А3

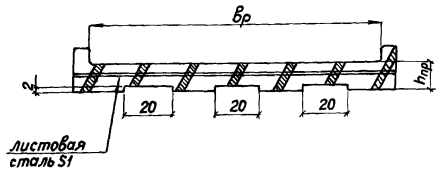
МР-7



1 – 1



Деталь прокладки



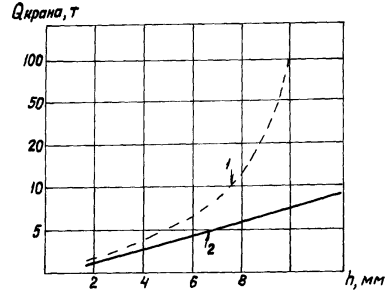


График определения толщины прокладки с армированием
1 – с продольными желобами,
2 – без желобов

Характеристики армированной резины

Резина	Каучук	ТУ	Клей	ТУ
Кр 408	Натуральный	МРТУ 38-5-6058-15	„Лейконат"	ТУМХП2481-52
СКН-18	Бутадиеннитрильный	ТУ38-5-815-67	То же	ТУМХП2481-52
СКН-40	То же	ТУ38-5-815-67	"	ТУМХП2481-52
607	Наирит	ТУ38-5-815-67	"	ТУМХП2481-52

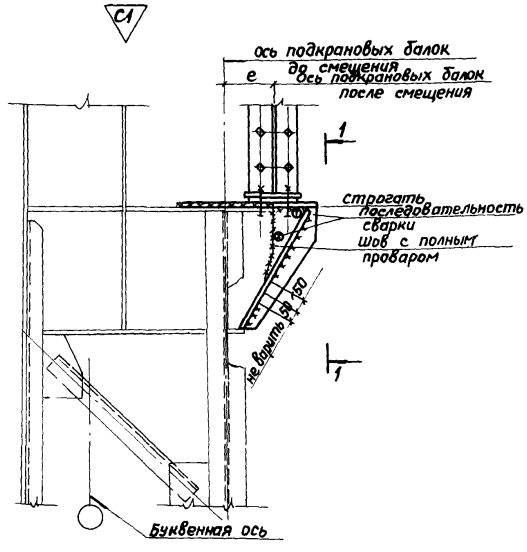
Крепления изготовляются из рессорно-пружинной горячекатаной стали с термообработкой в масле.
Ключ для выбора узлов см. на докум. 43КМ

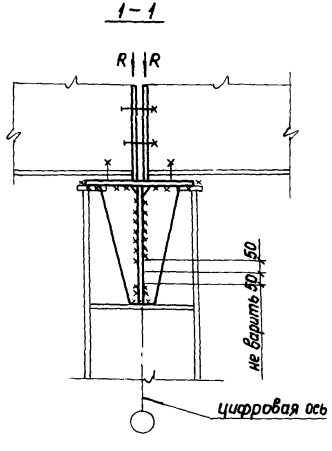
Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-47КМ
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки — Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл.инж.пр.	Зекцер		Модернизированный узел крепления подкранового рельса МР7 — ГПИ Ленпроект-стальконструкция
Зав. гр.	Сиволобова		
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Цветкова		

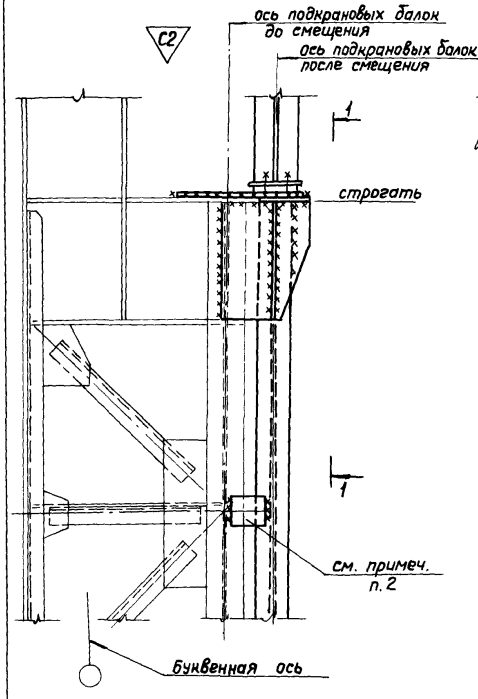
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

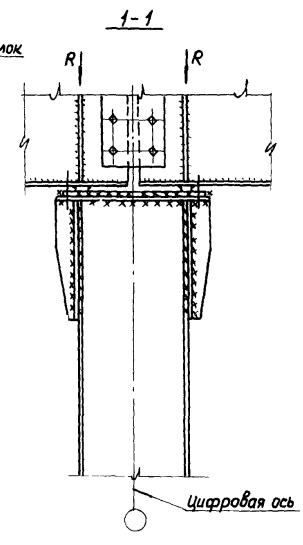
Марка узла	№№ листов	Наименование узла	Ряд колонн		Вертикальная реакция балки R тс	Величина горизонтального смещения $\Delta_г$, мм	Величина вертикального смещения $\Delta_п$, мм	Автор разработки
			средний	крайний				
С1	49КМ	Узел крепления смещенной по горизонтали подкрановой балки на колонне с помощью увеличения опорной траверсы	+	+	до 80 тс	не более 500	—	ГПИ Сибпроект-стальконструкция
С2	49КМ	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки с помощью приставной стойки	+	+	без ограничения	без ограничения	—	То же
С3	50КМ	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки на усиленной колонне	+	+	до 300 тс	не более 800	—	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
С4	50КМ	Крепление смещенной по вертикали подкрановой балки на железобетонной колонне	—	+	без ограничения	—	не более 800	То же
С5	51КМ		+	—				
С6	51КМ	Крепление смещенной по вертикали тормозной конструкции к колонне	—	+	—	—	без ограничения	ГПИ Сибпроект-стальконструкция
С7								
С8								

			1.420.2-27.3-48КМ
Нач.отд.	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки
Н.контр.	Максутов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.инж.пр	Зекцер		
Зав. гр	Сивалобова		Ключ для выбора узлов крепления смещенных подкрановых конструкций.
Проверил	Цветкова		ГПИ Ленпроект-стальконструкция
Исполнил	Храброва		





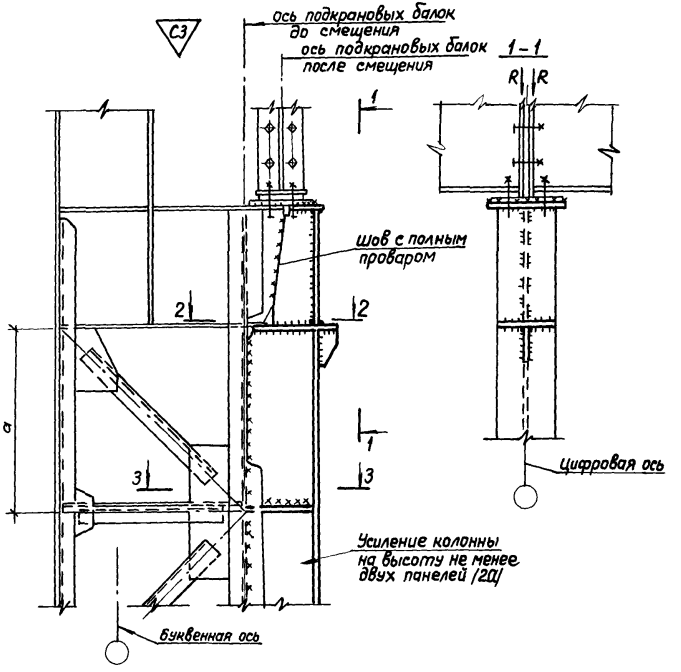


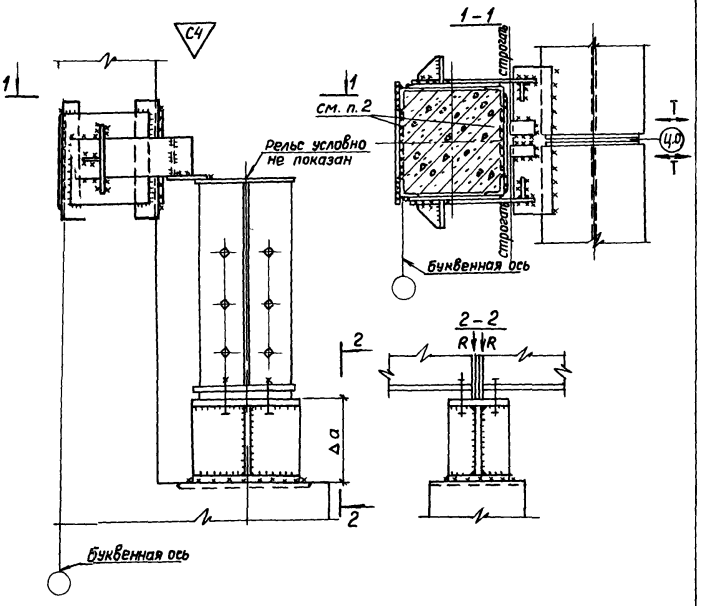


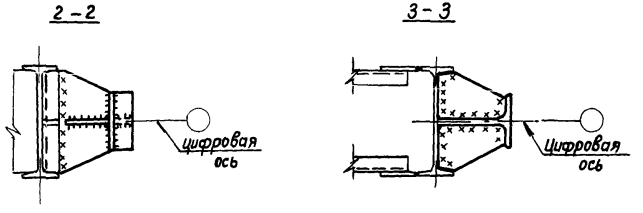
1. В узле С1 необходимо проверить колонну с учетом дополнительного эксцентриситета „е" от смещения.
2. Соединительные планки в узле „С2" устанавливаются в узла крепления решетки основной колонны с шагом „а" по расчету на устойчи все
3. Ключ для выбора узлов на докум. 48КМ.

			1.420.2-27.3-49КМ		
Нач. отд	Раша		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листо
Н. контр.	Максутов			Р		1
Гл. инж. пр.	Зекцер					
Зав. гр.	Сиволобова		Узлы крепления смещенных подкрановых балок С1, С2	ГПИ Ленпроект стальконструкци		
Проверил	Храброва					
Исполнил	Гаджиев					

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



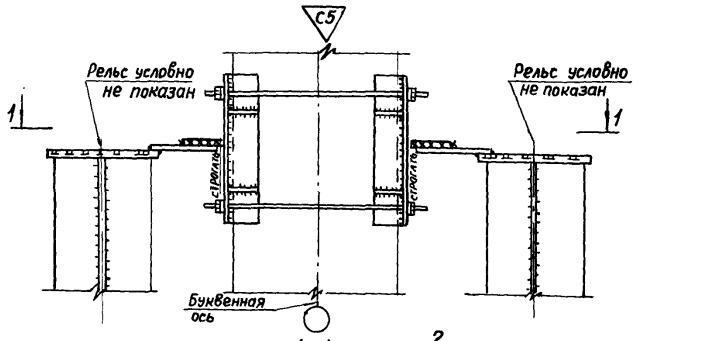


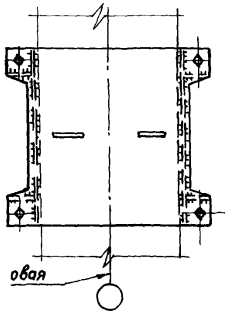


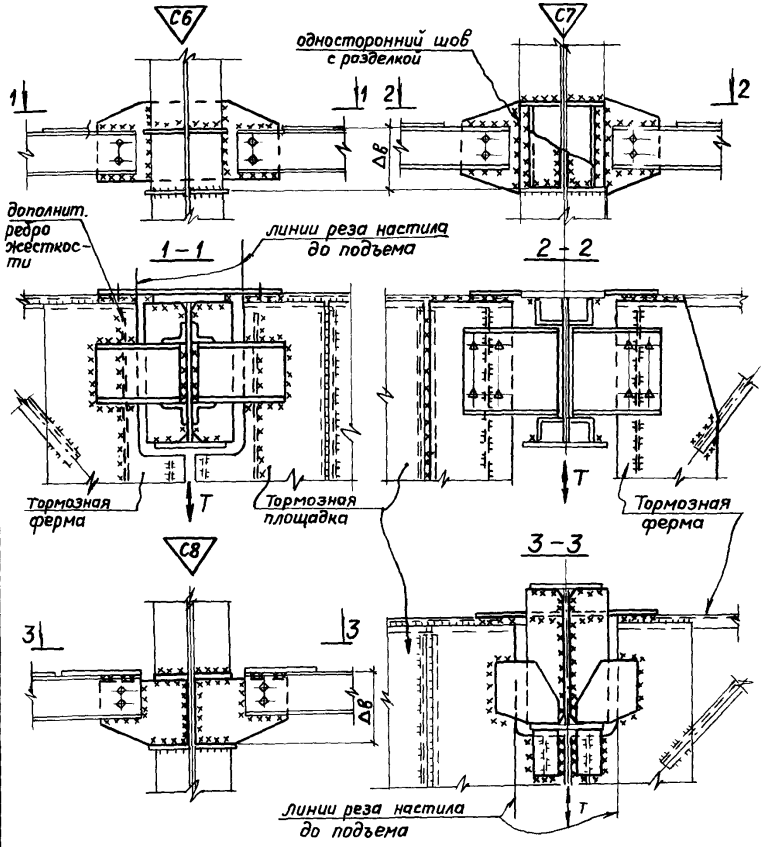
1 Ключ для выбора узлов на докум. 48 КМ.
2 Низкомодульную прокладку из транспортерной ленты установить с прижимом

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.3-50КМ		
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Зекцер			Р		1
Зав. гр.	Сиволобова		Узлы крепления смещенных подкрановых балок С3, С4	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Годжиев					
Исполнил	Храброва					

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







1. Ключ для выбора узлов см. на докум. 48 КМ.
2. Низкомодульную прокладку из транспортерной ленты установить с прижимом.
3. Δв – вертикальное смещение тормозной конструкции.

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

gost.e-ecolog.ru