

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

**СЕРИЯ 1420.2-27**

**УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**ВЫПУСК 3**

**ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ И ПУТИ**

**ПОДВЕСНОГО ТРАНСПОРТА**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445. Смольная ул. 22

Сдано в печать      //      1990 года

Заказ № 3263      Тираж 4550 экз

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

**СЕРИЯ 1420.2-27**

**УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**ВЫПУСК 3**

**ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ И ПУТИ  
ПОДВЕСНОГО ТРАНСПОРТА**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ "ЛЕНПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ"

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

В.М. КРОЧКОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

Ю.С. ПЛИШКИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА

И.К. РАША

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Р.С. ЗЕКЦЕР

УТВЕРЖДЕНЫ

ПИСЬМОМ ГЛАВФОРГПРОЕКТА ГОССТРОЯ СССР  
№ 4/б-183 от 07.02.89 г.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 01.03.89 г.  
ПРИКАЗ УКРНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ  
от 07.08.89 г. № 5

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

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

Науч.подп. Раша	Исполн. Чубрикова	ГЛПИ Ленпроект-стальконструкции
Н.контр. Максутов	Подкрановые балки	Стадия
Г.инж.пр. Зекцер	Р	Лист
Зав. гр. Соловьева	1	Листоб
Проверил Чубрикова		
Исполнил Чубрикова		
Содержание		

## 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 „Союзметаллостройинвестпроект“ 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 клепанных одностенчатых подкрановых балок и далаок путем 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 забарка трещин с четким соблюдением технологических требований, описанных в выпуске 0. С целью повышения надежности и ресурса беззабарочной работы этих конструкций настоящим выпуском учтена установка дополнительных усиливающих накладок в зоне образования трещин. В сварных подкрановых конструкциях накладки, как правило, присоединяются к основному металлу с помощью сварки, а в клепанных - с помощью высокопрочных болтов.

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

Нач. отд.	Реша	М.контр.	Усиление стальных конструкций	Станд. Лист	Листов
И. инж-р. Зенцер	Максутов	А =	Подкрановые балки	Р 1	5
Гл. инж-р. Зенцер	Максутов	А =			
Заб. гр. Сиболова	А =				
Проверка Сиболова	А =				
Исполн. Зенцер	А =				
			Пояснительная записка	ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

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 ремонтуузлов 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 УГ – путем увеличения сечения;
- тип УЛ – путем подведения дополнительных опор;
- тип УШ путем подкрепления шпренгелем;
- тип УД путем установки предварительно напряженной затяжки;
- тип УВ путем замыкания шарнирных узлов на опорах разрезных подкрановых балок.

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

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

3.7. Усиление типа УЛ подведением дополнительных опор рассмотрено в трех вариантах; УЛ-1 – установка дополнительной стойки в пролете балки; УЛ-2 – подведение исходящих кронштейнов и УЛ-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 УШ следует отдать предпочтение усилению по варианту УШ-3 с помощью напрягаемого шпренгеля, как наиболее эффективному по затратам металла на усиление и способности к восприятию дополнительных нагрузок.

3.9. Усиление УД с помощью преднапряженной 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 УВ путем замыкания шарнирных опорных узлов разрезных подкрановых балок и преобразование 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 ездового

пояса из широкополочного двутавра (вариант УУ-2)

3.11. Представленные в настоящем выпуске модернизированные узлы крепления подкрановых балок, разработанные в проектных организациях В/О „Союзметаллостройинвестпроект“ 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 габа-

ритов кранов, неравномерных осадок фундаментов колонн и при изменении технологических требований. Смещение подкрановых конструкций возможно в вертикальном (вверх) и в горизонтальном направлениях. При значительном горизонтальном смещении подкрановых балок внутрь пролета требуется расчетная проверка колонн на дополнительный момент от эксцентрикситета подкрановой балки; в случае необходимости колонна должна быть усиlena (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 увеличению подкрановых конструкций необходимо учитывать:

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

1.420.2-27.3-ОПЗКМ

Лист  
3

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

ТС1 - исправное состояние;

ТС2 - работоспособное состояние;

ТС3 - ограниченное работоспособное состояние;

ТС4 - неработоспособное состояние.

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

4.5. Принятое решения 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 II-23-85 "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

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-23-87 "Стальные конструкции".

#### 7. Общие указания по изготавлению и монтажу конструкций усиления

7.1. При изготавлении и монтаже стальных конструкций усиления следует руководствоваться главами СНиП III-18-75 "Металлические конструкции", СНиП 3.03.04-87 "Несущие и ограждающие конструкции", указаниями выпуска 0.

7.2. Заводское изготавление 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 устраниć 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
- xxxxx — (жирно) Новый монтажный сварной шов
- xxx — (жирно) Новый монтажный сварной шов (прерывистый)
- ⊕ ⊕ — (жирно) Высокопрочный болт
- ◊ — (жирно) Болт нормальной точности
- ◆ — (тонко) Сохраняемая заклепка
- ◆ — Удалаемая заклепка

Узел 2  
документ

Номер узла

Номер докум, где узел замаркирован

#### Маркировка узлов

- |  |  |
|--|--|
|  | <u>Н узла усиления</u>                     |
|  | <u>Н модернизированного узла крепления</u> |
|  | <u>Н узла устранения дефектов</u>          |
|  | <u>Н узла смещения</u>                     |

1.420.2-27.3-ОПЗ КМ

Лист  
5

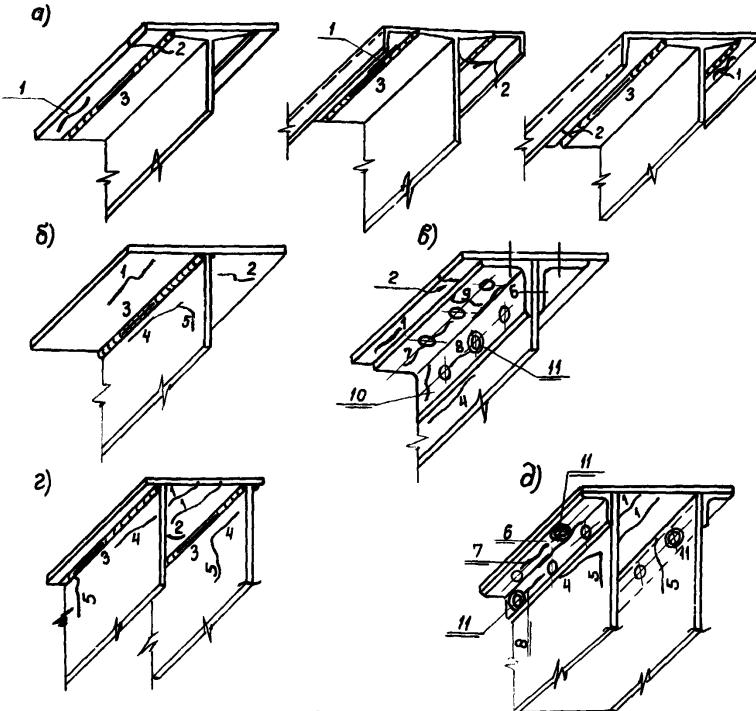


Рис.1 Повреждения в верхней зоне ездового пояса:

- в составных поясах прокатных балок;
- в сварных двутавровых балках;
- в клепаных двутавровых балках;
- в сварных коробчатых балках;
- в клепанных 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 околосерной 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;

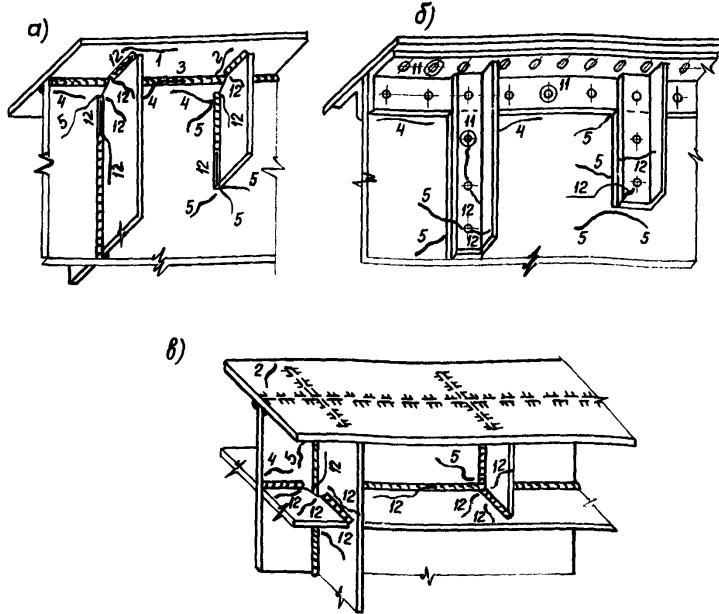


Рис.2 Повреждения в зоне ребер жесткости:  
а) сварной балки, б) клепаной балки;  
в) на пересечении вертикальных и горизонтальных  
ребер сварной балки.

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

			1.420.2-27.3-01 КМ
Нач. отп.	Раша	1/2	
И.контр	Максутов	1/2	
Г.инженер	Эндер	1/2	
Зав.зр.	Сиболова		
Проб.бр.	Храброва		
Исполнил	Цветкова	1/2	
Усиление стальных конструкций подкрановые балки		Стадия	Лист
		Р	1
		4	
Характерные повреждения подкрановых конструкций		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

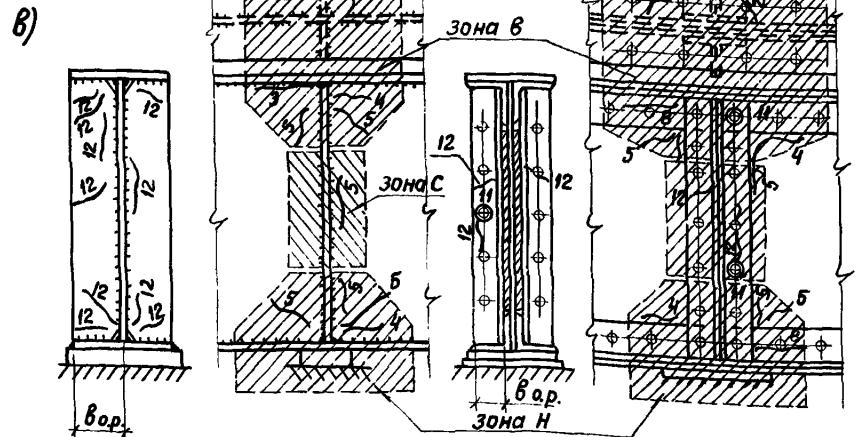
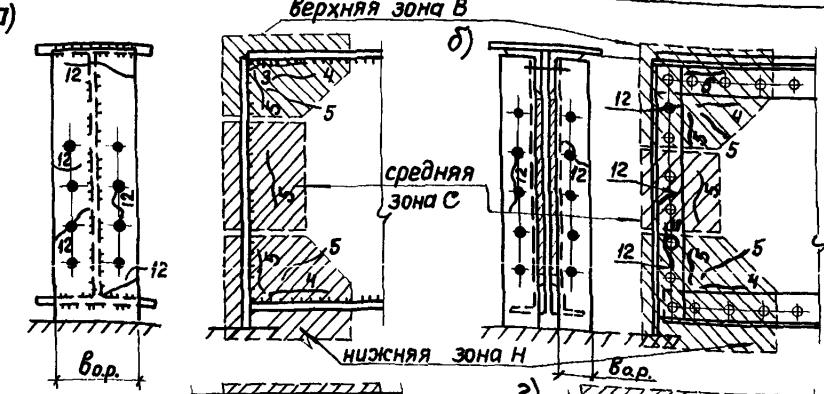


Рис.3 Повреждения в зоне опоры:

- а) сварной рядовой узел;
- б) клепанный рядовой узел;
- в) сварной узел в температурного шва;
- г) клепанный узел в 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:

2δ, 4δ, 5δ - возможные трещины;

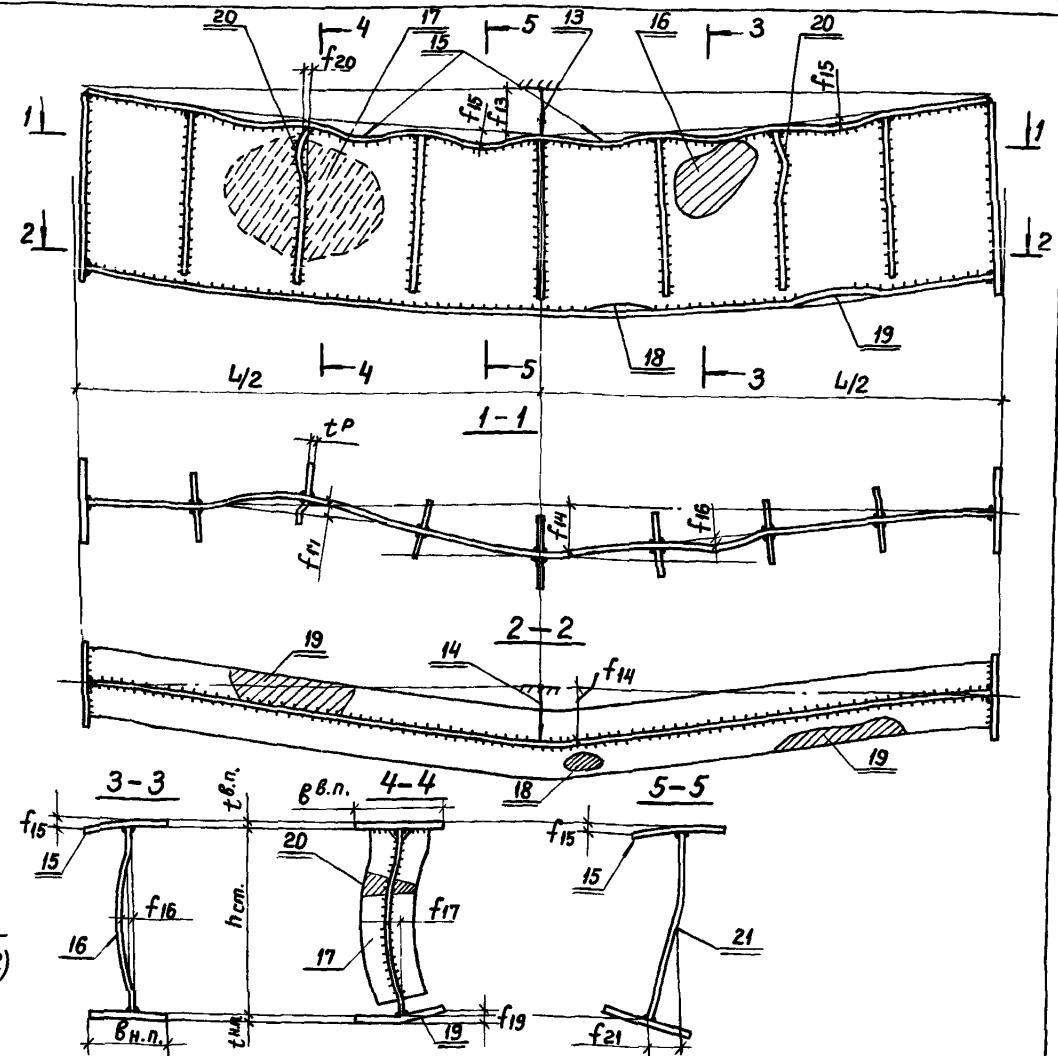


Рис.5. Характерные деформационные повреждения сварных подкрановых балок:

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

1.420.2-27.3-01КМ

лист  
2

24160-04 10

Формат А3

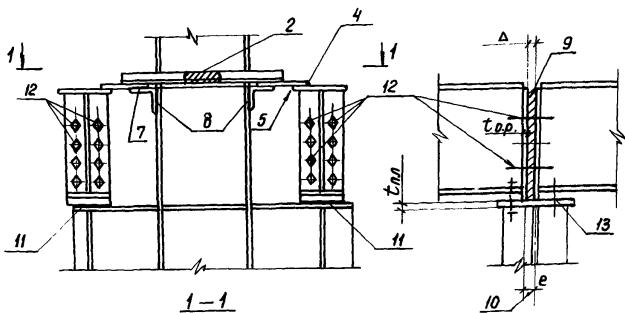


Рис. 6 Характерные дефекты и повреждения в прикреплении подкрановых балок к колоннам:

- 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.

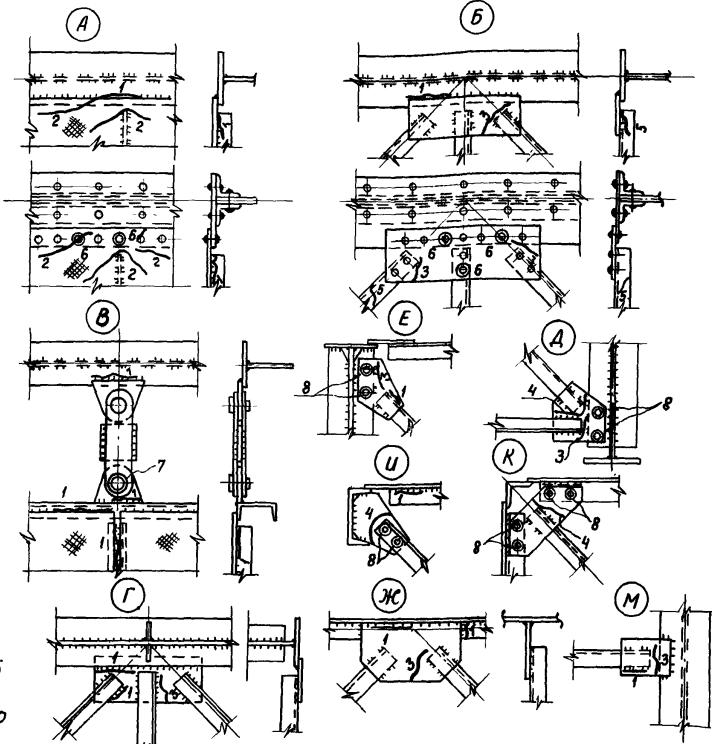


Рис. 7 Повреждения в тормозных устройствах:

- 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 - разбалансировка отверстия и образование люфта;  
 8 - отсутствие болтов.

1.420.2-27.3-01 КМ

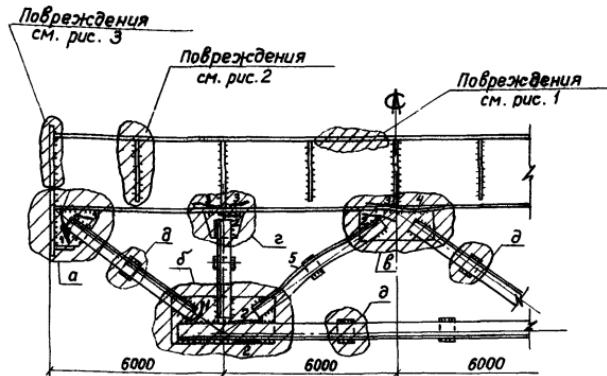


Рис. 8. Характерные повреждения подкрановых ферм:

- 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.

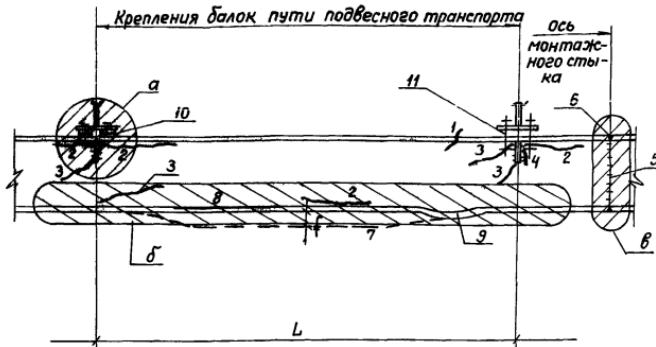


Рис. 9. Характерные повреждения прокатных балок путей подвесного транспорта:

- 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 – дефектыстыкового шва стенки;
  - 6 – дефектыстыкового шва пояса;
  - 7 – вертикальный (горизонтальный) остаточный прогиб балки;
  - 8 – износ ездового пояса (утонение);
  - 9 – местный отгиб пояса;
  - 10 – разрушение болтового крепления;
  - 11 – отсутствие прокладок между столиком и поясом балки.

1. 420.2-27.3-01 КМ

лист

4

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

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

Нач. отв. Раша	Максутов	Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
И. контр.	Г. инж. пр. Зекцер	Подкрановые балки	Р	1	
Зав. гр. Сиволовова	Проверка Цветкова	Ключ для выбора узлов ремонта сварных подкрановых балок	ГПУ Ленпроект-стальконструкция		
Исполнит. Храброва					

1.420.2-27.3-02КМ

Группа дефектов	Наименование дефектов	Марка узла	№ № докум.
Дефекты в балках вблизи опор	Трещина вдоль обушка поясного уголка	Р31	15КМ
	Трещина в стенке под первом 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 расщеплены 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)	Р30	14КМ
	Разрушение прикрепления тормозного настила к балкам на значительном участке по длине балки	по типу М12 М16	41КМ 42КМ

Нач. отп.	Раша				1. 420.2 - 27.3 - 03КМ
И. контр.	Максутов				Усиление стальных конструкций
Г. инженер	Зекцер				Стадия Подкрановые балки
Зав. гр.	Саболовова				P 1
Проверил	Цветкова				Ключ для выбора узлов ремонта клепанных подкрановых балок
Исполнил	Храдрова				ГПЦ Ленпроект-стальконструкция

Группа дверек- тлов	Марка узла	Описание или эскиз дефектов	Чертежи ремонта	Примечание
1	2	3		5
	P1	Трещина в верхней части опорного узла балки	<p>Р1а</p> <p>не менее 150</p> <p>30°</p> <p>30°</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1-1</p> <p>4</p> <p>Р1б</p> <p>3</p> <p>3-3</p> <p>4-4</p> <p>2-2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p> <p>101</p> <p>102</p> <p>103</p> <p>104</p> <p>105</p> <p>106</p> <p>107</p> <p>108</p> <p>109</p> <p>110</p> <p>111</p> <p>112</p> <p>113</p> <p>114</p> <p>115</p> <p>116</p> <p>117</p> <p>118</p> <p>119</p> <p>120</p> <p>121</p> <p>122</p> <p>123</p> <p>124</p> <p>125</p> <p>126</p> <p>127</p> <p>128</p> <p>129</p> <p>130</p> <p>131</p> <p>132</p> <p>133</p> <p>134</p> <p>135</p> <p>136</p> <p>137</p> <p>138</p> <p>139</p> <p>140</p> <p>141</p> <p>142</p> <p>143</p> <p>144</p> <p>145</p> <p>146</p> <p>147</p> <p>148</p> <p>149</p> <p>150</p> <p>151</p> <p>152</p> <p>153</p> <p>154</p> <p>155</p> <p>156</p> <p>157</p> <p>158</p> <p>159</p> <p>160</p> <p>161</p> <p>162</p> <p>163</p> <p>164</p> <p>165</p> <p>166</p> <p>167</p> <p>168</p> <p>169</p> <p>170</p> <p>171</p> <p>172</p> <p>173</p> <p>174</p> <p>175</p> <p>176</p> <p>177</p> <p>178</p> <p>179</p> <p>180</p> <p>181</p> <p>182</p> <p>183</p> <p>184</p> <p>185</p> <p>186</p> <p>187</p> <p>188</p> <p>189</p> <p>190</p> <p>191</p> <p>192</p> <p>193</p> <p>194</p> <p>195</p> <p>196</p> <p>197</p> <p>198</p> <p>199</p> <p>200</p> <p>201</p> <p>202</p> <p>203</p> <p>204</p> <p>205</p> <p>206</p> <p>207</p> <p>208</p> <p>209</p> <p>210</p> <p>211</p> <p>212</p> <p>213</p> <p>214</p> <p>215</p> <p>216</p> <p>217</p> <p>218</p> <p>219</p> <p>220</p> <p>221</p> <p>222</p> <p>223</p> <p>224</p> <p>225</p> <p>226</p> <p>227</p> <p>228</p> <p>229</p> <p>230</p> <p>231</p> <p>232</p> <p>233</p> <p>234</p> <p>235</p> <p>236</p> <p>237</p> <p>238</p> <p>239</p> <p>240</p> <p>241</p> <p>242</p> <p>243</p> <p>244</p> <p>245</p> <p>246</p> <p>247</p> <p>248</p> <p>249</p> <p>250</p> <p>251</p> <p>252</p> <p>253</p> <p>254</p> <p>255</p> <p>256</p> <p>257</p> <p>258</p> <p>259</p> <p>260</p> <p>261</p> <p>262</p> <p>263</p> <p>264</p> <p>265</p> <p>266</p> <p>267</p> <p>268</p> <p>269</p> <p>270</p> <p>271</p> <p>272</p> <p>273</p> <p>274</p> <p>275</p> <p>276</p> <p>277</p> <p>278</p> <p>279</p> <p>280</p> <p>281</p> <p>282</p> <p>283</p> <p>284</p> <p>285</p> <p>286</p> <p>287</p> <p>288</p> <p>289</p> <p>290</p> <p>291</p> <p>292</p> <p>293</p> <p>294</p> <p>295</p> <p>296</p> <p>297</p> <p>298</p> <p>299</p> <p>300</p> <p>301</p> <p>302</p> <p>303</p> <p>304</p> <p>305</p> <p>306</p> <p>307</p> <p>308</p> <p>309</p> <p>310</p> <p>311</p> <p>312</p> <p>313</p> <p>314</p> <p>315</p> <p>316</p> <p>317</p> <p>318</p> <p>319</p> <p>320</p> <p>321</p> <p>322</p> <p>323</p> <p>324</p> <p>325</p> <p>326</p> <p>327</p> <p>328</p> <p>329</p> <p>330</p> <p>331</p> <p>332</p> <p>333</p> <p>334</p> <p>335</p> <p>336</p> <p>337</p> <p>338</p> <p>339</p> <p>340</p> <p>341</p> <p>342</p> <p>343</p> <p>344</p> <p>345</p> <p>346</p> <p>347</p> <p>348</p> <p>349</p> <p>350</p> <p>351</p> <p>352</p> <p>353</p> <p>354</p> <p>355</p> <p>356</p> <p>357</p> <p>358</p> <p>359</p> <p>360</p> <p>361</p> <p>362</p> <p>363</p> <p>364</p> <p>365</p> <p>366</p> <p>367</p> <p>368</p> <p>369</p> <p>370</p> <p>371</p> <p>372</p> <p>373</p> <p>374</p> <p>375</p> <p>376</p> <p>377</p> <p>378</p> <p>379</p> <p>380</p> <p>381</p> <p>382</p> <p>383</p> <p>384</p> <p>385</p> <p>386</p> <p>387</p> <p>388</p> <p>389</p> <p>390</p> <p>391</p> <p>392</p> <p>393</p> <p>394</p> <p>395</p> <p>396</p> <p>397</p> <p>398</p> <p>399</p> <p>400</p> <p>401</p> <p>402</p> <p>403</p> <p>404</p> <p>405</p> <p>406</p> <p>407</p> <p>408</p> <p>409</p> <p>410</p> <p>411</p> <p>412</p> <p>413</p> <p>414</p> <p>415</p> <p>416</p> <p>417</p> <p>418</p> <p>419</p> <p>420</p> <p>421</p> <p>422</p> <p>423</p> <p>424</p> <p>425</p> <p>426</p> <p>427</p> <p>428</p> <p>429</p> <p>430</p> <p>431</p> <p>432</p> <p>433</p> <p>434</p> <p>435</p> <p>436</p> <p>437</p> <p>438</p> <p>439</p> <p>440</p> <p>441</p> <p>442</p> <p>443</p> <p>444</p> <p>445</p> <p>446</p> <p>447</p> <p>448</p> <p>449</p> <p>450</p> <p>451</p> <p>452</p> <p>453</p> <p>454</p> <p>455</p> <p>456</p> <p>457</p> <p>458</p> <p>459</p> <p>460</p> <p>461</p> <p>462</p> <p>463</p> <p>464</p> <p>465</p> <p>466</p> <p>467</p> <p>468</p> <p>469</p> <p>470</p> <p>471</p> <p>472</p> <p>473</p> <p>474</p> <p>475</p> <p>476</p> <p>477</p> <p>478</p> <p>479</p> <p>480</p> <p>481</p> <p>482</p> <p>483</p> <p>484</p> <p>485</p> <p>486</p> <p>487</p> <p>488</p> <p>489</p> <p>490</p> <p>491</p> <p>492</p> <p>493</p> <p>494</p> <p>495</p> <p>496</p> <p>497</p> <p>498</p> <p>499</p> <p>500</p> <p>501</p> <p>502</p> <p>503</p> <p>504</p> <p>505</p> <p>506</p> <p>507</p> <p>508</p> <p>509</p> <p>510</p> <p>511</p> <p>512</p> <p>513</p> <p>514</p> <p>515</p> <p>516</p> <p>517</p> <p>518</p> <p>519</p> <p>520</p> <p>521</p> <p>522</p> <p>523</p> <p>524</p> <p>525</p> <p>526</p> <p>527</p> <p>528</p> <p>529</p> <p>530</p> <p>531</p> <p>532</p> <p>533</p> <p>534</p> <p>535</p> <p>536</p> <p>537</p> <p>538</p> <p>539</p> <p>540</p> <p>541</p> <p>542</p> <p>543</p> <p>544</p> <p>545</p> <p>546</p> <p>547</p> <p>548</p> <p>549</p> <p>550</p> <p>551</p> <p>552</p> <p>553</p> <p>554</p> <p>555</p> <p>556</p> <p>557</p> <p>558</p> <p>559</p> <p>560</p> <p>561</p> <p>562</p> <p>563</p> <p>564</p> <p>565</p> <p>566</p> <p>567</p> <p>568</p> <p>569</p> <p>570</p> <p>571</p> <p>572</p> <p>573</p> <p>574</p> <p>575</p> <p>576</p> <p>577</p> <p>578</p> <p>579</p> <p>580</p> <p>581</p> <p>582</p> <p>583</p> <p>584</p> <p>585</p> <p>586</p> <p>587</p> <p>588</p> <p>589</p> <p>590</p> <p>591</p> <p>592</p> <p>593</p> <p>594</p> <p>595</p> <p>596</p> <p>597</p> <p>598</p> <p>599</p> <p>600</p> <p>601</p> <p>602</p> <p>603</p> <p>604</p> <p>605</p> <p>606</p> <p>607</p> <p>608</p> <p>609</p> <p>610</p> <p>611</p> <p>612</p> <p>613</p> <p>614</p> <p>615</p> <p>616</p> <p>617</p> <p>618</p> <p>619</p> <p>620</p> <p>621</p> <p>622</p> <p>623</p> <p>624</p> <p>625</p> <p>626</p> <p>627</p> <p>628</p> <p>629</p> <p>630</p> <p>631</p> <p>632</p> <p>633</p> <p>634</p> <p>635</p> <p>636</p> <p>637</p> <p>638</p> <p>639</p> <p>640</p> <p>641</p> <p>642</p> <p>643</p> <p>644</p> <p>645</p> <p>646</p> <p>647</p> <p>648</p> <p>649</p> <p>650</p> <p>651</p> <p>652</p> <p>653</p> <p>654</p> <p>655</p> <p>656</p> <p>657</p> <p>658</p> <p>659</p> <p>660</p> <p>661</p> <p>662</p> <p>663</p> <p>664</p> <p>665</p> <p>666</p> <p>667</p> <p>668</p> <p>669</p> <p>670</p> <p>671</p> <p>672</p> <p>673</p> <p>674</p> <p>675</p> <p>676</p> <p>677</p> <p>678</p> <p>679</p> <p>680</p> <p>681</p> <p>682</p> <p>683</p> <p>684</p> <p>685</p> <p>686</p> <p>687</p> <p>688</p> <p>689</p> <p>690</p> <p>691</p> <p>692</p> <p>693</p> <p>694</p> <p>695</p> <p>696</p> <p>697</p> <p>698</p> <p>699</p> <p>700</p> <p>701</p> <p>702</p> <p>703</p> <p>704</p> <p>705</p> <p>706</p> <p>707</p> <p>708</p> <p>709</p> <p>710</p> <p>711</p> <p>712</p> <p>713</p> <p>714</p> <p>715</p> <p>716</p> <p>717</p> <p>718</p> <p>719</p> <p>720</p> <p>721</p> <p>722</p> <p>723</p> <p>724</p> <p>725</p> <p>726</p> <p>727</p> <p>728</p> <p>729</p> <p>730</p> <p>731</p> <p>732</p> <p>733</p> <p>734</p> <p>735</p> <p>736</p> <p>737</p> <p>738</p> <p>739</p> <p>740</p> <p>741</p> <p>742</p> <p>743</p> <p>744</p> <p>745</p> <p>746</p> <p>747</p> <p>748</p> <p>749</p> <p>750</p> <p>751</p> <p>752</p> <p>753</p> <p>754</p> <p>755</p> <p>756</p> <p>757</p> <p>758</p> <p>759</p> <p>760</p> <p>761</p> <p>762</p> <p>763</p> <p>764</p> <p>765</p> <p>766</p> <p>767</p> <p>768</p> <p>769</p> <p>770</p> <p>771</p> <p>772</p> <p>773</p> <p>774</p> <p>775</p> <p>776</p> <p>777</p> <p>778</p> <p>779</p> <p>780</p> <p>781</p> <p>782</p> <p>783</p> <p>784</p> <p>785</p> <p>786</p> <p>787</p> <p>788</p> <p>789</p> <p>790</p> <p>791</p> <p>792</p> <p>793</p> <p>794</p> <p>795</p> <p>796</p> <p>797</p> <p>798</p> <p>799</p> <p>800</p> <p>801</p> <p>802</p> <p>803</p> <p>804</p> <p>805</p> <p>806</p> <p>807</p> <p>808</p> <p>809</p> <p>810</p> <p>811</p> <p>812</p> <p>813</p> <p>814</p> <p>815</p> <p>816</p> <p>817</p> <p>818</p> <p>819</p> <p>820</p> <p>821</p> <p>822</p> <p>823</p> <p>824</p> <p>825</p> <p>826</p> <p>827</p> <p>828</p> <p>829</p> <p>830</p> <p>831</p> <p>832</p> <p>833</p> <p>834</p> <p>835</p> <p>836</p> <p>837</p> <p>838</p> <p>839</p> <p>840</p> <p>841</p> <p>842</p> <p>843</p> <p>844</p> <p>845</p> <p>846</p> <p>847</p> <p>848</p> <p>849</p> <p>850</p> <p>851</p> <p>852</p> <p>853</p> <p>854</p> <p>855</p> <p>856</p> <p>857</p> <p>858</p> <p>859</p> <p>860</p> <p>861</p> <p>862</p> <p>863</p> <p>864</p> <p>865</p> <p>866</p> <p>867</p> <p>868</p> <p>869</p> <p>870</p> <p>871</p> <p>872</p> <p>873</p> <p>874</p> <p>875</p> <p>876</p> <p>877</p> <p>878</p> <p>879</p> <p>880</p> <p>881</p> <p>882</p> <p>883</p> <p>884</p> <p>885</p> <p>886</p> <p>887</p> <p>888</p> <p>889</p> <p>890</p> <p>891</p> <p>892</p> <p>893</p> <p>894</p> <p>895</p> <p>896</p> <p>897</p> <p>898</p> <p>899</p> <p>900</p> <p>901</p> <p>902</p> <p>903</p> <p>904</p> <p>905</p> <p>906</p> <p>907</p> <p>908</p> <p>909</p> <p>910</p> <p>911</p> <p>912</p> <p>913</p> <p>914</p> <p>915</p> <p>916</p> <p>917</p> <p>918</p> <p>919</p> <p>920</p> <p>921</p> <p>922</p> <p>923</p> <p>924</p> <p>925</p> <p>926</p> <p>927</p> <p>928</p> <p>929</p> <p>930</p> <p>931</p> <p>932</p> <p>933</p> <p>934</p> <p>935</p> <p>936</p> <p>937</p> <p>938</p> <p>939</p> <p>940</p> <p>941</p> <p>942</p> <p>943</p> <p>944</p> <p>945</p> <p>946</p> <p>947</p> <p>948</p> <p>949</p> <p>950</p> <p>951</p> <p>952</p> <p>953</p> <p>954</p> <p>955</p> <p>956</p> <p>957</p> <p>958</p> <p>959</p> <p>960</p> <p>961</p> <p>962</p> <p>963</p> <p>964</p> <p>965</p> <p>966</p> <p>967</p> <p>968</p> <p>969</p> <p>970</p> <p>971</p> <p>972</p> <p>973</p> <p>974</p> <p>975</p> <p>976</p> <p>977</p> <p>978</p> <p>979</p> <p>980</p> <p>981</p> <p>982</p> <p>983</p> <p>984</p> <p>985</p> <p>986</p> <p>987</p> <p>988</p> <p>989</p> <p>990</p> <p>991</p> <p>992</p> <p>993</p> <p>994</p> <p>995</p> <p>996</p> <p>997</p> <p>998</p> <p>999</p> <p>1000</p>	
	P2	Трещина в нижней части опорного узла балки	<p>Р2а</p> <p>не менее 150</p> <p>30°</p> <p>30°</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1-1</p> <p>2-2</p> <p>Р2б</p> <p>15</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p> <p>101</p> <p>102</p> <p>103</p> <p>104</p> <p>105</p> <p>106</p> <p>107</p> <p>108</p> <p>109</p> <p>110</p> <p>111</p> <p>112</p> <p>113</p> <p>114</p> <p>115</p> <p>116</p> <p>117</p> <p>118</p> <p>119</p> <p>120</p> <p>121</p> <p>122</p> <p>123</p> <p>124</p> <p>125</p> <p>126</p> <p>127</p> <p>128</p> <p>129</p> <p>130</p> <p>131</p> <p>132</p> <p>133</p> <p>134</p> <p>135</p> <p>136</p> <p>137</p> <p>138</p> <p>139</p> <p>140</p> <p>141</p> <p>142</p> <p>143</p> <p>144</p> <p>145</p> <p>146</p> <p>147</p> <p>148</p> <p>149</p> <p>150</p> <p>151</p> <p>152</p> <p>153</p> <p>154</p> <p>155</p> <p>156</p> <p>157</p> <p>158</p> <p>159</p> <p>160</p> <p>161</p> <p>162</p> <p>163</p> <p>164</p> <p>165</p> <p>166</p> <p>167</p> <p>168</p> <p>169</p> <p>170</p> <p>171</p> <p>172</p> <p>173</p> <p>174</p> <p>175</p> <p>176</p> <p>177</p> <p>178</p> <p>179</p> <p>180</p> <p>181</p> <p>182</p> <p>183</p> <p>184</p> <p>185</p> <p>186</p> <p>187</p> <p>188</p> <p>189</p> <p>190</p> <p>191</p> <p>192</p> <p>193</p> <p>194</p> <p>195</p> <p>196</p> <p>197</p> <p>198</p> <p>199</p> <p>200</p> <p>201</p> <p>202</p> <p>203</p> <p>204</p> <p>205</p> <p>206</p> <p>207</p> <p>208</p> <p>209</p> <p>210</p> <p>211</p> <p>212</p> <p>213</p> <p>214</p> <p>215</p> <p>216</p> <p>217</p> <p>218</p> <p>219</p> <p>220</p> <p>221</p> <p>222</p> <p>223</p> <p>224</p> <p>225</p> <p>226</p> <p>227</p> <p>228</p> <p>229</p> <p>230</p> <p>231</p> <p>232</p> <p>233</p> <p>234</p> <p>235</p> <p>236</p> <p>237</p> <p>238</p> <p>239</p> <p>240</p> <p>241</p> <p>242</p> <p>243</p> <p>244</p> <p>245</p> <p>246</p> <p>247</p> <p>248</p> <p>249</p> <p>250</p> <p>251</p> <p>252</p> <p>253</p> <p>254</p> <p>255</p> <p>256</p> <p>257</p> <p>258</p> <p>259</p> <p>260</p> <p>261</p> <p>262</p> <p>263</p> <p>264</p> <p>265</p> <p>266</p> <p>267</p> <p>268</p> <p>269</p> <p>270</p> <p>271</p> <p>272</p> <p>273</p> <p>274</p> <p>275</p> <p>276</p> <p>277</p> <p>278</p> <p>279</p> <p>280</p> <p>281</p> <p>282</p> <p>283</p> <p>284</p> <p>285</p> <p>286</p> <p>287</p> <p>288</p> <p>289</p> <p>290</p> <p>291</p> <p>292</p> <p>293</p> <p>294</p> <p>295</p> <p>296</p> <p>297</p> <p>298</p> <p>299</p> <p>300</p> <p>301</p> <p>302</p> <p>303</p> <p>304</p> <p>305</p> <p>306</p> <p>307</p> <p>308</p> <p>309</p> <p>310</p> <p>311</p> <p>312</p> <p>313</p> <p>314</p> <p>315</p> <p>316</p> <p>317</p> <p>318</p> <p>319</p> <p>320</p> <p>321</p> <p>322</p> <p>323</p> <p>324</p> <p>325</p> <p>326</p> <p>327</p> <p>328</p> <p>329</p> <p>330</p> <p>331</p> <p>332</p> <p>333</p> <p>334</p> <p>335</p> <p>336</p> <p>337</p> <p>338</p> <p>339</p> <p>340</p> <p>341</p> <p>342</p> <p>343</p> <p>344</p> <p>345</p> <p>346</p> <p>347</p> <p>348</p> <p>349</p> <p>350</p> <p>351</p> <p>352</p> <p>353</p> <p>354</p> <p>355</p> <p>356</p> <p>357</p> <p>358</p> <p>359</p> <p>360</p> <p>361</p> <p>362</p> <p>363</p> <p>364</p> <p>365</p> <p>366</p> <p>367</p> <p>368</p> <p>369</p> <p>370</p> <p>371</p> <p>372</p> <p>373</p> <p>374</p> <p>375</p> <p>376</p> <p>377</p> <p>378</p> <p>379</p> <p>380</p> <p>381</p> <p>382</p> <p>383</p> <p>384</p> <p>385</p> <p>386</p> <p>387</p> <p>388</p> <p>389</p> <p>390</p> <p>391</p> <p>392</p> <p>393</p> <p>394</p> <p>395</p> <p>396</p> <p>397</p> <p>398</p> <p>399</p> <p>400</p> <p>401</p> <p>402</p> <p>403</p> <p>404</p> <p>405</p> <p>406</p> <p>407</p> <p>408</p> <p>409</p> <p>410</p> <p>411</p> <p>412</p> <p>413</p> <p>414</p> <p>415</p> <p>416</p> <p>417</p> <p>418</p> <p>419</p> <p>420</p> <p>421</p> <p>422</p> <p>423</p> <p>424</p> <p>425</p> <p>426</p> <p>427</p> <p>428</p> <p>429</p> <p>430</p> <p>431</p> <p>432</p> <p>433</p> <p>434</p> <p>435</p> <p>436</p> <p>437</p> <p>438</p> <p>439</p> <p>440</p> <p>441</p> <p>442</p> <p>443</p> <p>444</p> <p>445</p> <p>446</p> <p>447</p> <p>448</p> <p>449</p> <p>450</p> <p>451</p> <p>452</p> <p>453</p> <p>454</p> <p>455</p> <p>456</p> <p>457</p> <p>458</p> <p>459</p> <p>460</p> <p>461</p> <p>462</p> <p>463</p> <p>464</p> <p>465</p> <p>466</p> <p>467</p> <p>468</p> <p>469</p> <p>470</p> <p>471</p> <p>472</p> <p>47</p>	

1	2	3	4	5
		<p><b>R4</b> Трещины в зоне опорного узла балки, подрезанной на опоре</p>	<p><b>1-1</b> <b>2-2</b></p>	<p>1. Трещину обработать и заварить. 2. Толщину накладок <math>t_H</math> принять <math>0,6t_c</math>. 3. Капот неоговоренных швов ремонтных не более <math>0,5t_H</math>. 4. При незначительных дефектах допускается производить ремонт по узлам РЧ..РЗ.</p>
		<p><b>R5</b> Трещины в зонах перелома нижнего пояса</p>	<p><b>1-1</b> <b>2-2</b> <b>3-3</b> <b>4-4</b> <b>5-5</b> <b>6-6</b></p>	<p>1. Трещину обработать и заварить 2. Толщину накладок <math>t_H1</math> принять <math>0,6t_p</math>. 3. Длина шва <math>\ell_p</math> принимается из расчета по несущей способности нижнего пояса 4. <math>b_{H1} \geq 0,65 b_p \cdot t_p</math> 5. <math>t_{H2} \geq 0,6t_c</math></p>
		<p><b>R6</b> Трещины в сварных подкрановых балках</p>	<p><b>1-1</b> <b>2-2</b> <b>3-3</b> <b>4-4</b> <b>5-5</b> <b>6-6</b></p>	<p>1. Трещину обработать и заварить 2. Толщину накладок <math>t_H2</math> принять <math>0,6t_c</math>. 3. Швысты рабочепрочные сечения пояса</p>

Нач. отп. Раша  
И. констр. Максутов  
Гл. инж. пр. Зенкев  
Зад. гр. Сиболова  
Проверки Гаджиев  
Исполнил. Храброва

1. 420.2-27.3-05 КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки  
Узлы ремонта РЧ..Р6

Стадия Лист Листов  
Р 1 1  
ГПИ Ленпроект-стальконструкция

1	2	3	4	5																														
		<p>Р7</p> <p>Трещины в стенке в зоне верхнего поясного шва на нескольких участках балки</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Произвести предварительную обработку и заварку всех трещин</li> <li>Размеры ламелей устанавливаются расчетом и конструктивными соображениями, но не должны быть менее <math>t_1 = 0,6 t_c</math>, <math>b_1 = 120 \text{мм}</math></li> <li>Усиление по узлу 7б применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки</li> </ol>																														
	<p>Р8</p> <p>Трещины в различных зонах балки</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>Произвести предварительную обработку и заварку всех трещин.</li> <li>Двутавр для усиления балки подбирать из расчета стенки на давление от катка крана и с учетом крепления рельсов</li> </ol>																														
Инв. №-подп. Подпись и дата взам. инв. №		<p>В узле Р7б натяжение высокопрочных болтов производить после приварки ламелей к верхнему поясу</p>																																
		<p>1.420.2-27.3-06КМ</p> <table border="1"> <tr> <td>Нач. отд.</td> <td>Раша</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td>Мансутов</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Гл. инж. пр.</td> <td>Зекцер</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Зав. гр.</td> <td>Сиболова</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Гаджиев</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Исполнил</td> <td>Ходоробова</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Усиление стальных конструкций Подкрановые балки</p> <p>Стадия Листы Листов</p> <p>Р 1</p> <p>Узлы ремонта Р7, Р8</p> <p>ГПИ Ленпроект-стальконструкция</p>			Нач. отд.	Раша				Н.контр.	Мансутов				Гл. инж. пр.	Зекцер				Зав. гр.	Сиболова				Проверил	Гаджиев				Исполнил	Ходоробова			
Нач. отд.	Раша																																	
Н.контр.	Мансутов																																	
Гл. инж. пр.	Зекцер																																	
Зав. гр.	Сиболова																																	
Проверил	Гаджиев																																	
Исполнил	Ходоробова																																	

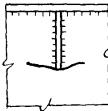
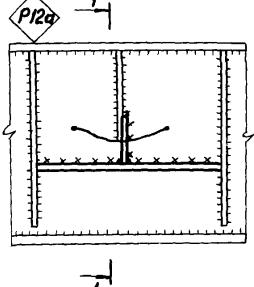
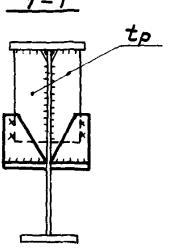
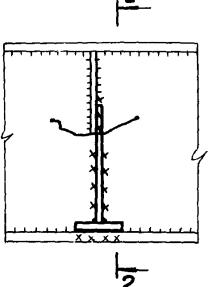
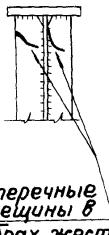
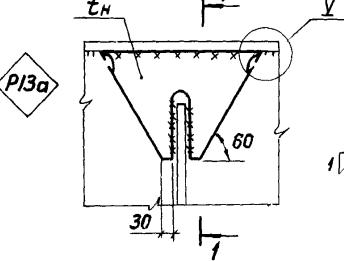
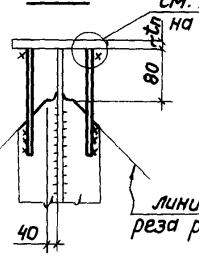
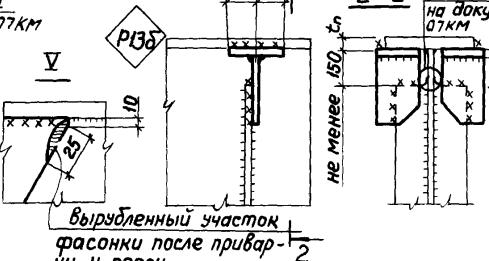
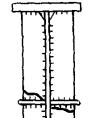
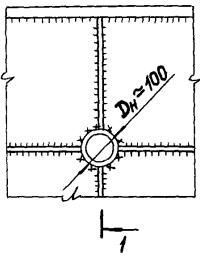
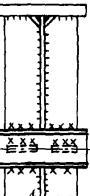
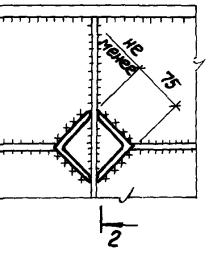
1	2	3	4	5
Трешины в голове сварных изделий из кратковременных	Р9	Одиночная тре- щина в стенке в зоне верхнего поясного шва между ребра- ми жесткости		<p>1. Произвести предварительную обработку и заварку трещины. 2. Размеры ламелей устанавливаются расчетом, но не должны быть менее: <math>t_c = 0.6t_n</math>; <math>b_c = 190 \text{ мм}</math> 3. Усиление по углу 9 применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки.</p>
Трешины в местах установки приборов из кратковременных	Р10	Трешины в месте приборки рельса жесткости к верхнему поясу		<p>Толщина ребра усиления и уголка не менее <math>1,2t_p</math></p>
Трешины в местах установки ребер жесткости	Р11	Трешины в зоне верхнего поясно- го шва в месте установки ребра жесткости		<p>1. Трешины обработать и заварить. 2. Толщину накладок <math>t_n</math> принять <math>0.6t_n</math>, но не менее 10 мм</p>

Нач. отд.	Раша	М
Н. констр.	Максутов	СКБ
Гл. инж. пр.	Зекцер	ММ
Зав. гр.	Сибирьдорс	М
Проб. инж.	Гаджиев	М
Членами	Ходорова	М

1.420.2-273-07КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

1	2	3	4	5																														
		<p>Трещина в стенке под коротким ребром жесткости</p> 	 	<p>1. Произвести предварительно обработку и зачистку трещины.</p> <p>2. Толщина ребер усиления не менее <math>1,2 t_p</math>.</p> <p>3. Ширина ребер усиления не более <math>10 t_p</math></p>																														
P12																																		
		<p>Поперечные трещины в ребрах жесткости</p> 	  	<p>1. Толщину накладок <math>t_n</math> принять <math>0,6 t_p</math> но не менее 10мм.</p> <p>2. Усиление по узлу 13<sup>a</sup> применяется при возможности закрепления рельса без фиксации его под верхним поясом балки</p>																														
P13																																		
		<p>Трещины в со-пряжении вертикальных и горизонтальных ребер жесткости</p> 	 																															
P14																																		
Инв № подп. Планшет и Запас инв №				<p>1.420.2-27.3-08КМ</p> <table border="1"> <tr> <td>Нач. отд</td> <td>Раша</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр</td> <td>Максутов</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Гл. инж. пр</td> <td>Зекцер</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Зав. гр.</td> <td>Сиваловова</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Гаджиев</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Исполнил</td> <td>Храбров</td> <td><i>М</i></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Усиление стальных конструкций Стадия Лист Листов</p> <p>Подкрановые балки Р 1</p> <p>Узлы ремонта Р12 ... Р14</p> <p>ГПЦ Ленпроект-стальконструкция</p>	Нач. отд	Раша	<i>М</i>			Н. контр	Максутов	<i>М</i>			Гл. инж. пр	Зекцер	<i>М</i>			Зав. гр.	Сиваловова	<i>М</i>			Проверил	Гаджиев	<i>М</i>			Исполнил	Храбров	<i>М</i>		
Нач. отд	Раша	<i>М</i>																																
Н. контр	Максутов	<i>М</i>																																
Гл. инж. пр	Зекцер	<i>М</i>																																
Зав. гр.	Сиваловова	<i>М</i>																																
Проверил	Гаджиев	<i>М</i>																																
Исполнил	Храбров	<i>М</i>																																

*Дефекты геометрической формы сварных подкрановых балок*

1	2	3	4	5
P15		 <b>(Выпучивание стенки (местный изгиб стенки))</b> $f \geq 0.01 h_{cm}$ <i>и не более 15 мм</i>	 <b>(с устранением дефекта)</b> <b>1-1 (начальное положение)</b> <b>1-1 (конечное положение)</b> <i>не менее 50</i> <i>не менее 50</i>	 <b>(без устранения дефекта)</b> <b>2-2</b> <i>не менее 300</i>
P16		 <b>(вмятины Δ более 10 мм устраним в верхнем положении)</b>	 <b>P16a</b> <b>1-1</b> <i>60, 60</i> <i>1</i>	 <b>P16b</b> <b>2-2</b> <i>150</i> <i>60, 60</i> <i>150</i> <i>2</i>
P17		 <b>местное искривление из плоскости части сечения балки</b> $f \geq 30 \text{ мм}$	 <b>План по нижнему поясу</b> <b>P17</b> <i>Lδ</i> <i>зона дефекта</i> <i>дополнительная</i> <i>зона</i>	 <b>Элементы подкрепления:</b> <i>а - одиночный уголок с гибкостью ≤ 120</i> <i>б - парные уголки таврового сечения с гибкостью ≤ 80</i> <i>см. узлы М10, МН на докум. 40КМ</i>
				<b>1. 420.2-273-09КМ</b>
			<b>Усиление стальных конструкций</b> <b>Подкрановые балки</b> <b>Стадия</b> <b>Лист</b> <b>Листов</b>	<i>Р</i> <i>1</i>
			<b>Узлы ремонта</b> <b>P15 ... P17</b>	<b>ГПЦ Ленпроект-стальконструкция</b>
			<i>24160-04</i> <i>20</i>	<b>Формат А3</b>

1	2	3	4	5
	P18	регулярное ослабление болтовых соединений балок между собой и балок с колоннами		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы 2. болты не устанавливать
	P19	неравномерный зазор между балками на опоре		1. Крепление выполнить с учетом передачи продольной горизонтальной силы. 2. Под головки болтов и гайки установить низкомодульные прокладки или пружинные шайбы без напряжения болтов
	P20	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 напряжения болтов

Изобр № подл.: Победиц и дата: Взам. инв №

1.420.2-27.3-10КМ

Нач. отл	Раша	Максутов	Усиление стальных конструкций	Станд	Лист	Листов
Н. контр	Максутов	Максутов	Подкрановые балки	Р	1	
Гл. инж. пр	Зенкер	Зенкер				
Зав. гр	Сиволобова	Сиволобова				
Проверил	Гаджиев	Гаджиев	Узлы ремонта			
Исполнил	Храбров	Храбров	R18 ... R20			

1	2	3	4	5
Дефекты опорных прикреплений в уровне верхнего пояса	P22 (для опытного применения)	<p>Различные дефекты в примыкании неразрезной балки к желобу заслонки колонне крайнего ряда</p>		<p>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</p>
Дефекты опорных прикреплений в уровне нижнего пояса	P21	<p>Разрушение болтового крепления балок к колоннам</p>		<p>1. Односторонний шов с разделкой кромки 2. Анкерные элементы принимать по расчету на отрывывающее усилие в балках.</p>

Нач. отд.		Раши	М-	Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист	Листов
Н. контра		Мансупов	М	Подкрановые балки		Р	1	
Г.шк.пг		Зенкнер	М					
Зад. зд		Сиболовова	М					
Профдерев		Петровка	М	Узлы ремонта		ГПИ	Ленпроект-	
Целомина		Гаджиев	М	P21, P22			стальконструкция	

1	2	3	4	5
				<p>прижимные планки клиновые детали для стяжки обоймы Уголки обоймы до верха уступа колонны</p>
	R23	Различные дефекты в примыкании разрезных подкрановых балок к железобетонным колоннам		<p>2-2 Уголки обоймы стянуты клиньями ось ряда</p>

Лист № подл. Планность и Эксплуатация Завод. инв. №

Нач. отд. Раши  
И. контр. Максутов  
Глиняк пр. Зекцер  
Бригадир Сиболовбас  
Проверил Гайдуков  
Исполнителем Момот

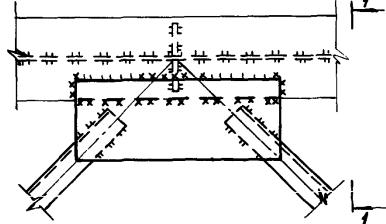
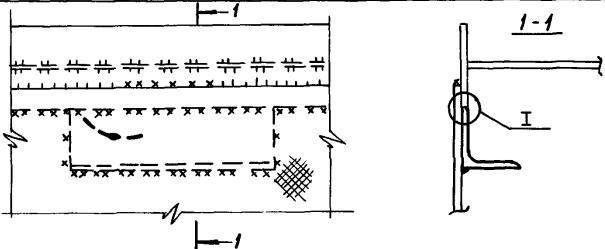
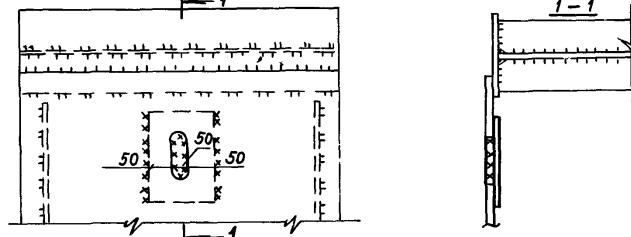
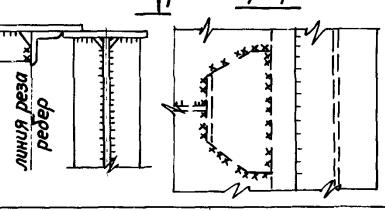
1.420.2-27.3-12КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Узлы ремонта  
Р23, Р24

Стадия Лист Листов  
Р 1

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

1	2	3	4	5
	P25	 Разрушение сварных швов при креплении тормозной фермы к поясу балки		<p>Старый шов в зоне трещины зачистить эзодо- лицо с металлом и заварить</p>
	P26	 Местные разру- шения шва соедине- ния тормозного насти- ла с поясом балки и продольные трещины в настиле волиз это- го соединения		<ol style="list-style-type: none"> <li><math>t_y \leq t_n - 4\text{мм}</math></li> <li>Трещину в настиле пред- варительно об- работать и за- варить</li> </ol>
	P27			
	P28	 Линия реза ребер жесткости к тормозному настилу		

Нач. отд	Раша		
Н.контр.	Максутов		
И.инж.п	Зенцер		
Зав.гр	Сиволобова		
Проверил	Гаджиев		
Исполнил	Цветкова		

1.420.2-27.3-13КМ

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листов
Узлы ремонта P25...P28	Р	1	

1	2	3	4	5																		
P29		<p>Вырезы в тормозном настиле в местах прописки технологических трубопроводов</p>	<p>Сечения элементов принимать по расчету на местное усиление от поперечного торможения</p>	<p>Узел 29а применяется при <math>d \leq 0,38t</math></p>																		
P30		<p>Местный изгиб тормозного настила (биметаллы)</p>	<p>(без устранения дефекта)</p>	<p>То же</p>																		
		<p>1-1</p>	<p>2-2</p>	<p>1. 420.2 - 27.3 - 14КМ</p> <table border="1"> <tr> <td>Нач. отп.</td> <td>Раша</td> <td><i>М</i></td> </tr> <tr> <td>Изконтр.</td> <td>Максутов</td> <td><i>М</i></td> </tr> <tr> <td>И. чинкас Зекцер</td> <td></td> <td><i>М</i></td> </tr> <tr> <td>Заб. згр. Сиволобова</td> <td><i>М</i></td> <td><i>М</i></td> </tr> <tr> <td>Проверил Гаджиев</td> <td><i>М</i></td> <td><i>М</i></td> </tr> <tr> <td>Исполнитель Храброва</td> <td><i>М</i></td> <td><i>М</i></td> </tr> </table> <p>Усиление стальных конструкций Подкрановые балки</p> <p>Стандарт Р Лист 1 Листов 1</p> <p>Узлы ремонта Р29, Р30</p> <p>ГПИ Ленпроект-стальконструкция</p>	Нач. отп.	Раша	<i>М</i>	Изконтр.	Максутов	<i>М</i>	И. чинкас Зекцер		<i>М</i>	Заб. згр. Сиволобова	<i>М</i>	<i>М</i>	Проверил Гаджиев	<i>М</i>	<i>М</i>	Исполнитель Храброва	<i>М</i>	<i>М</i>
Нач. отп.	Раша	<i>М</i>																				
Изконтр.	Максутов	<i>М</i>																				
И. чинкас Зекцер		<i>М</i>																				
Заб. згр. Сиволобова	<i>М</i>	<i>М</i>																				
Проверил Гаджиев	<i>М</i>	<i>М</i>																				
Исполнитель Храброва	<i>М</i>	<i>М</i>																				

Группа дефекта	Марка узла	Описание или эскиз дефекта	Чертеж ремонта	Примечания
1	2	3	4	5
				<p>1. Трешины предварительно обработать и забарить 2. Отверстия под болты в усиливающих элементах выполнять по месту с учетом шага заклепок. 3. Диаметр болтов <math>d_b</math> на 1,5мм меньше диаметра отверстий отв <math>(d_b \leq d_{отв} - 1,5)</math></p>
P31		Трешина вдоль обушка поясного уголка		
P32		Трешина в стенке под первом поясном уголком и у торца уголька опорного ребра		<p>То же. 4. Перед усиливанием установить свариваемость стали; в случае неудовлетворительных результатов усиление выполнить по узлу Р31</p>

Затяжки высокопрочных болтов выполнять после сварки.

Нач. отп	Раша	$t_{\text{н}}$	Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Максутов	$t_{\text{н}} =$	Подкрановые балки	Р		
Г.штукт	Зекцер	$t_{\text{н}} =$				
Зав. гор	Сиболовова	$t_{\text{н}} =$				
Проверки	Гаджиев	$t_{\text{н}} =$	Узлы ремонта			
Испытаний	Цветкова	$t_{\text{н}} =$	Р31, Р32			
		$t_{\text{н}} =$	ГПИ Ленпроект-стальконструкция			

1	2	3	4	5
		<p><b>p33</b></p> <p>Трещина в стенке у опор- ного ребра</p>	<p><b>p33а</b></p> <p>1</p> <p><b>p33б</b></p> <p>1</p> <p>1-1</p> <p>только при хорошей свариваемос- ти стали</p> <p>2</p> <p>прокладки</p>	<p>1. Трещину предварительно обработать и заварить</p> <p>2. Отверстия в накладках под болты, заменяющие заклепки, выполнять по месту.</p> <p>3. Диаметр болтов дб на 1,5мм меньше диаметра отверстий дотв. (<math>d\delta \leq d_0 - 1,5\text{мм}</math>)</p>
		<p><b>p34</b></p> <p>Трещина в стеке у опорного ребра в нижнем углу балки</p>	<p><b>p34а</b></p> <p>1</p> <p>(только при хороших свариваемостях стали)</p> <p>1-1</p> <p>только при хороших свариваемостях стали</p> <p>см. I вузле Р33б</p>	<p><b>p34б</b></p> <p>1</p> <p>см. II вузле Р33а</p> <p>1-1</p> <p>только при хороших свариваемостях стали</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2-2</p> <p>Прокладку плотно прижать</p>
		<p><b>p35</b></p> <p>Трещина в опорном ребре</p>	<p><b>p35</b></p> <p>1</p> <p>1-1</p>	<p>5. Затяжку высокопрочных болтов выполнить после сварки</p>

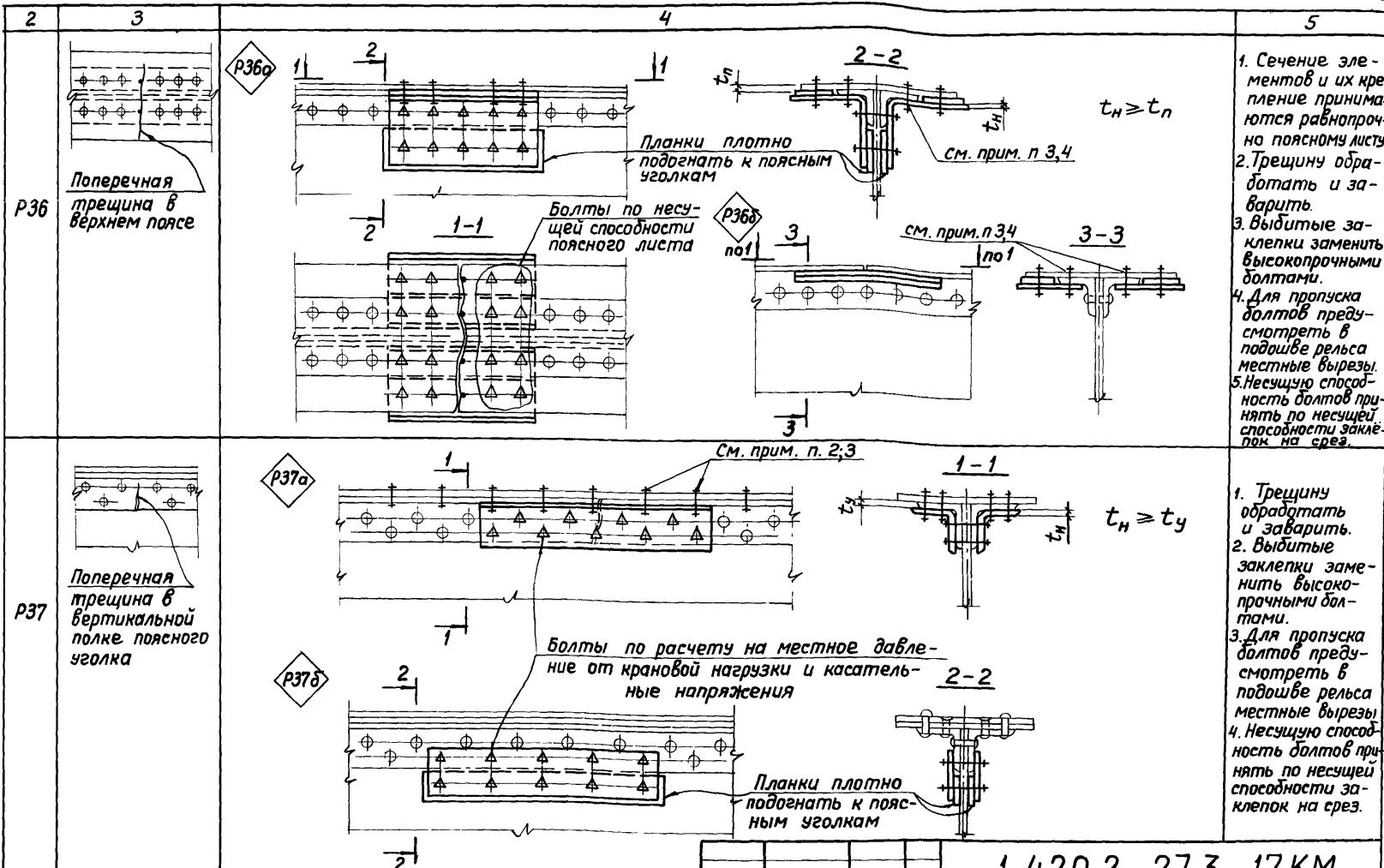
1.420.2-27.3-16KM

Нач. отд.	Роша	М
Н.контр.	Максутов	С-Р =
Л.инж.пр.	Зенкер	М
Заб.гр.	Сиболовдова	Н
Пробер	Гаджиев	Вадж-
Исполнит.	Ходоровская	С

Усиление стальных  
Подкрановые

24160-04 27 Формат А3

Формат А3

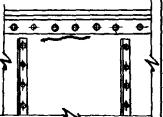
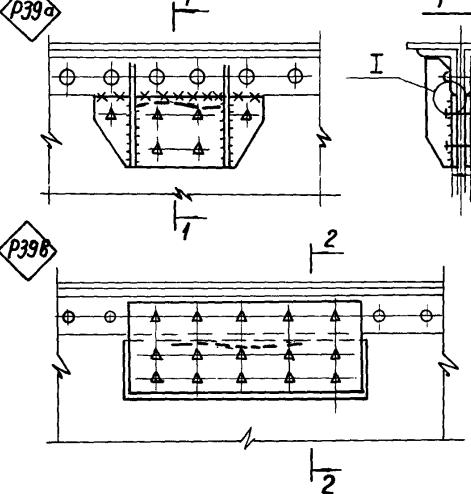
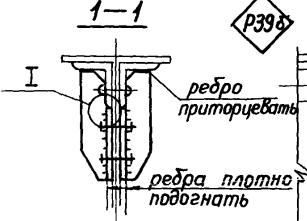
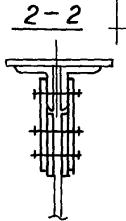
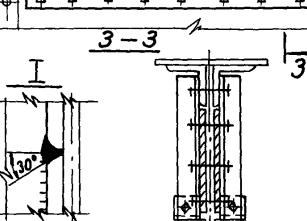
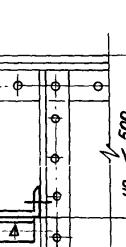
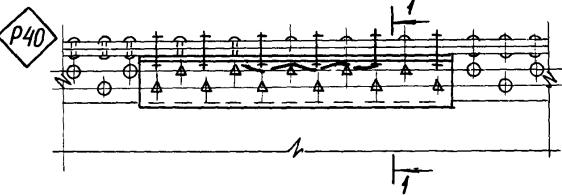
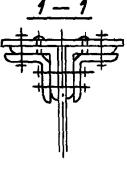


Нач. отд.	Раша	М
И.контр.	Максутов	М
Гл. инж. пр.	Зекчур	М
Зав. гр.	Саболовова	М
Проверил	Гаджиев	М
Исполнил	Храбров	М

1. 420.2-27.3-17 КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки  
Узлы ремонта  
Р36, Р37

Стадия Листет Листов  
р 1  
ГПИ Ленпроект  
стальконструкция

1	2	3	4				5
<p><b>Дефекты в пролете клепанных балок в верхней зоне</b></p> <p><b>P38</b></p> <p>Трешины различного характера в верхней части балок</p>							
<p>см. примеч. п. 6</p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
<p><b>Узел ремонта Р38</b></p>							
			 <p>Одиночная трещина в стенке вдоль поясного уголка между ребрами жесткости</p>	 <p>R39a R39b</p>	 <p>1-1</p> <p>ребра приторцевать ребра плотно подогнать</p>  <p>2-2</p>  <p>3-3</p> <p>30°</p>  <p>3</p> <p>не &lt; 500</p>		
		 <p>Р40</p> <p>Продольная трещина вдоль обушка поясного уголка</p>	 <p>R40</p>	 <p>1-1</p> <p>To же</p>			

Нач. отп.	Раша							
И. контрр.	Максумов							
Гл. инж. пр.	Зенкер							
Зав. гр.	Сиволобова							
Проверил	Тайжисев							
Исполнил	Храброва							
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки								
Стадия Листет Листов								
Р 1								
Узлы ремонта Р39, Р40								
ГПИ Ленпроект-стальконструкция								

1.420.2-27.3-19 КМ

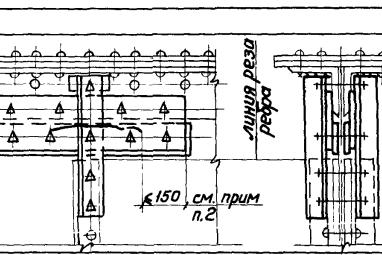
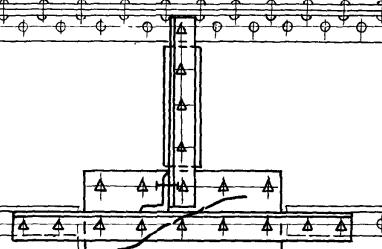
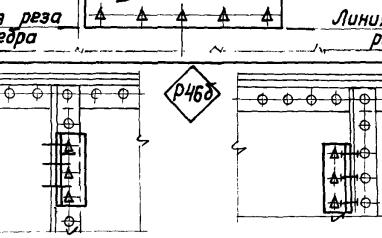
Лінгв. № подл. Підписи та дата Взам. інв. №

1420.2-273-20KM

Нач. отп	Раша	М.
Н. контр	Максутов	М.
Гл. инж-р	Зекцер	М.
Зав. эр	Сибайлово	М.
Проверки	Гаджиев	Базы
Программа	Мамот	М.

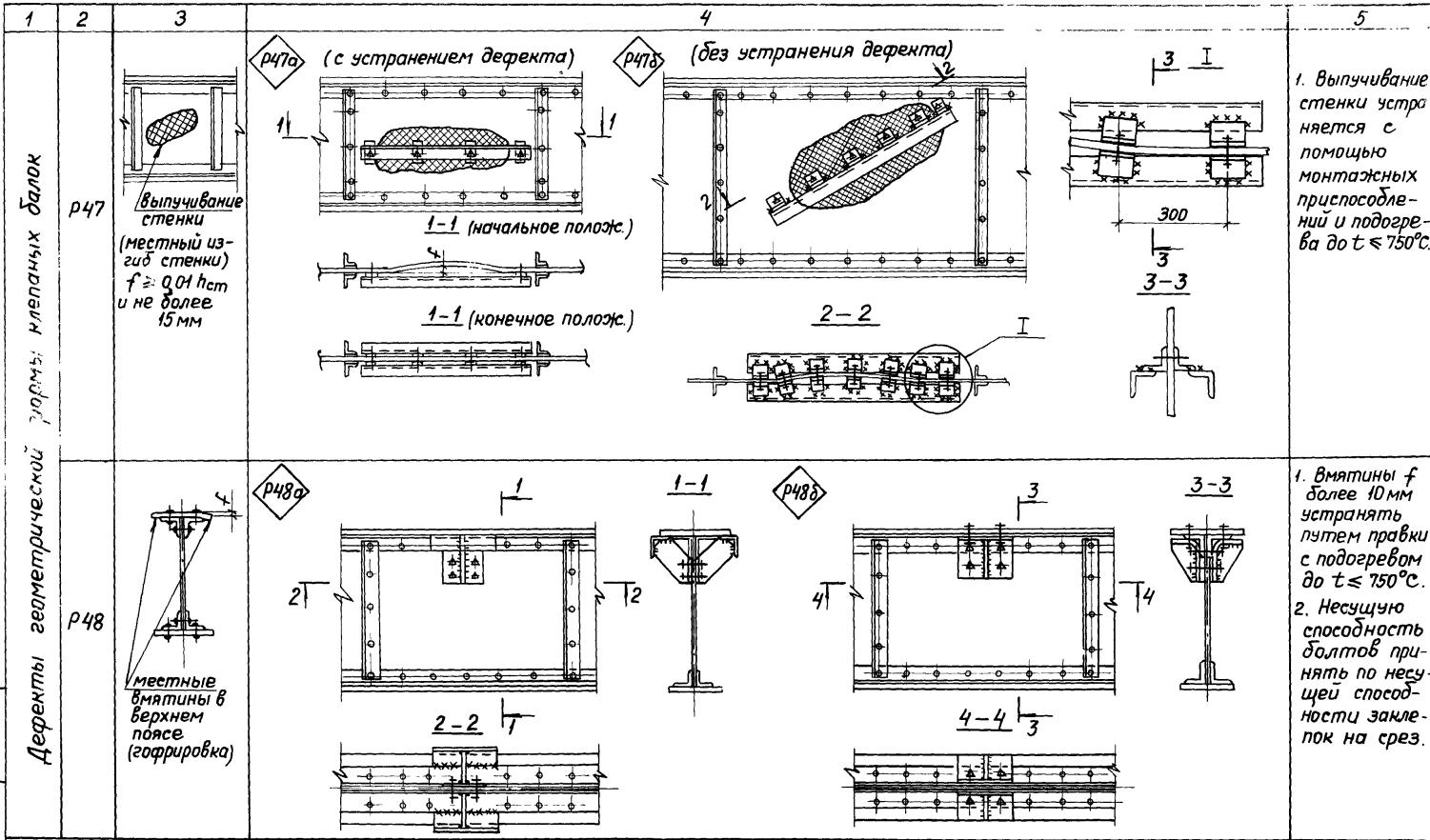
Усиление стальных конструкций | Стадия Лист | Листо

**Узлы! ремонта  
РЧ1, РЧ2**

1	2	3	4	5
<i>Трещины в клепанных балках в местах установки ребер жесткости</i>	R43	 <p>л.р.р. ребра</p> <p>л.р.р. редра</p> <p>150 см. прим п.2</p>	R43	<p>1. Трещину предварительно обработать и заварить.</p> <p>2. Расстояние от конца трещины до края накладки д.б. не менее 150 мм</p>
		<i>Трещина в стенке под продольным ребром жесткости</i>		R44
<i>Трещина в стенке под продольным ребром жесткости</i>	R45		 <p>л.р.р. ребра</p> <p>Линия реза редра</p>	
		<i>Трещины в ребре жесткости</i>	R46	 <p>л.р.р. ребра</p>

Нач.отд.	Раша		Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Максутов		Подкрановые балки	P		
Гл.инж.р.	Зенцер				I	
Зав.гр	Сиболовова					
Проверка	Гайджиев		Узлы ремонта			
Исполнитель	Момот		R43 ... R46			

1.420.2-27.3-21KM



1. 420.2-27.3-22 КМ		
Нач. отп.	Раши	
И. констр.	Максутов	И. А.
Г. инжир.	Зенкнер	Ю. Н.
Зав. гр.	Сиволобова	Л.
Проверки	Гаджиев	Ю. А.
Исполнитель	Храдрова	
		Усиление стальных конструкций Подкрановые балки
		Стойка Лист Листок
		Р Р 1
		ГПИ Ленпроект- стальконструкций
		Узлы ремонта р47, р48

1	2	3	4	5
Детали прикрепления к колонне балок к колонне	P49			<p>балки прикрепить к колонне с учетом реальной продольной силы</p>
Детали опорного прикрепления разрезных балок на колоннах	P50			<p>Анкерные болты приять длиной не менее 200м</p>

1.420.2-27.3 - 23КМ			
Нач.отд Раши	И.		
Н.контр Максутов	И.		
Гл. инж-р Зекир	И.		
Зав. гр. Сиболова	И.		
Проверил Гаджиев	И.		
Исполнил Момот	И.		
Усиление стальных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Подкрановые балки	р	1	
Узлы ремонта			
р49, р50			
ГПИ Ленпроект-стальконструкция			

п- е- ни я	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание																	
УТ	УТ-1 Увеличение сечения поясов под крановой балки		<ol style="list-style-type: none"> <li>При поддерживающем ремонте при техсостояния ТС3 и ТС4. (см. пояснительную записку)</li> <li>Для крюковых креплений рельса и при отсутствии тормозных конструкций.</li> <li>При группах режисмов работы кранов 1К...БК</li> <li>Температура эксплуатации (<math>t_3</math>) выше -30°C</li> <li>Время эксплуатации балки с усилением - до появления трещин</li> </ol>																		
	УТ-2 Увеличение сечения верхнего пояса под крановой балки	a) б)		<ol style="list-style-type: none"> <li>При группах режисмов работы кранов 1К...БК</li> <li>Температура эксплуатации (<math>t_3</math>) выше -30°C</li> <li>Время эксплуатации балки с усилением - до появления трещин</li> </ol>																	
	УТ-3 Увеличение сечения верхнего пояса из плоскости подкрановой балки	a) б)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Вариант „а“ - без ограничений групп режисмов работы кранов.</li> <li>вариант „б“ - для групп режисмов работы 1К...БК</li> </ol>	Приварку тормозного листа в варианте „а“ производить сплошным швом																	
	УТ-4 Увеличение высоты сечения подкрановой балки за счет приварки дополнительного элемента к нижнему поясу		<ol style="list-style-type: none"> <li>При реконструкции с увеличением нагрузки при техсостоянии не ниже ТС2.</li> <li>При ремонте без увеличения нагрузки при тех состояниях ТС3 и ТС4.</li> <li>Условия эксплуатации <math>t_3 &gt; -30^\circ\text{C}</math>, группы режисмов работы кранов - лоды</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Элемент усиления варить сплошным швом.</li> <li><math>\ell_y^0</math> - теоретическая длина усиления а - длина закрепления за расчетным сечением</li> </ol>																	
Элементы усиления показаны жирными линиями																					
		<table border="1"> <tr><td>Нач. отд.</td><td>Раша</td><td>М.р.</td></tr> <tr><td>И.контр</td><td>Макеев П.</td><td>М.р.</td></tr> <tr><td>Гл. инженер</td><td>Зенцер</td><td>М.р.</td></tr> <tr><td>Зав. гр.</td><td>Сиболовова</td><td>М.р.</td></tr> <tr><td>Проверка</td><td>Гаджиев</td><td>М.р.</td></tr> <tr><td>Исполнитель</td><td>Храброва</td><td>М.р.</td></tr> </table>		Нач. отд.	Раша	М.р.	И.контр	Макеев П.	М.р.	Гл. инженер	Зенцер	М.р.	Зав. гр.	Сиболовова	М.р.	Проверка	Гаджиев	М.р.	Исполнитель	Храброва	М.р.
Нач. отд.	Раша	М.р.																			
И.контр	Макеев П.	М.р.																			
Гл. инженер	Зенцер	М.р.																			
Зав. гр.	Сиболовова	М.р.																			
Проверка	Гаджиев	М.р.																			
Исполнитель	Храброва	М.р.																			
		<p>Усиление стальных конструкций Подкрановые балки</p> <table border="1"> <tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листы</td></tr> <tr><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr> </table> <p>Схемы усиления УТ-1...УТ-4</p>		Стадия	Лист	Листы	Р		1												
Стадия	Лист	Листы																			
Р		1																			
		<p>ГПИ Ленпроект-стальконструкции</p>																			

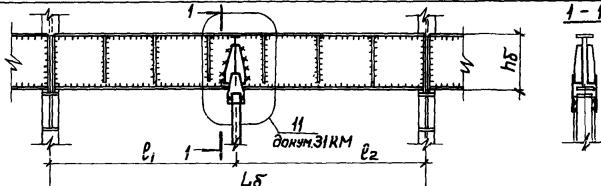
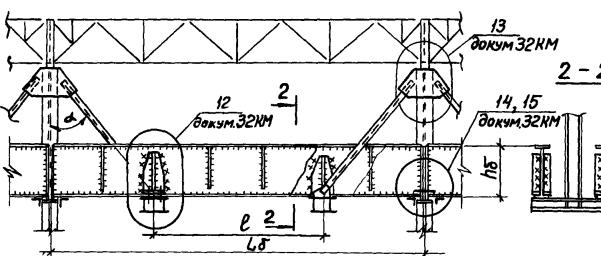
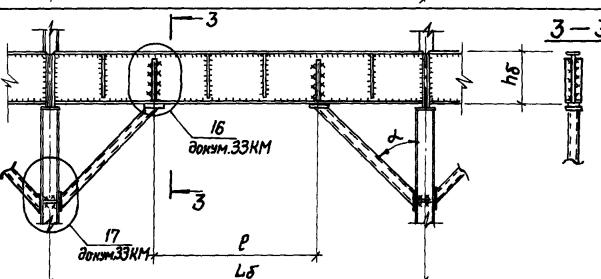
Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендация по применению	Примечание
УТ	УТ-5 Увеличение высоты сечения подкрановой балки за счет приварки дополнительного элемента к верхнему поясу		<ol style="list-style-type: none"> <li>Для всех групп режимов работы кранов.</li> <li>Используется когда позволяет габарит трубы.</li> <li>Техническое состояние конструкции при увеличении нагрузки - ТС1, ТС2 при сохранении ТС3, ТС4</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Элемент усиленияварить сплошным швом.</li> <li>Сечение усиления принимать по расчету и конструктивным соображениям с учетом кранового габарита и креплений рельса и торнозной конструкции</li> </ol>
	УТ-6 Установка дубль-балки		<ol style="list-style-type: none"> <li>При группах режимов работы кранов 1...бк.</li> <li>Грузоподъемность кранов Q не более 80т.</li> <li>Температура эксплуатации <math>t_3 &gt; -30^\circ\text{C}</math>.</li> <li>При техсостоянии ТС1, ТС2</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Учесть в дополнительных узлах опирания подкрановой балки возможные отрывавшие усилия.</li> <li>Учесть появление знакопеременных усилий в поясах</li> </ol>
	УТ-7 Установка вертикальных ламелей в верхней зоне	<p>а)</p> <p>б)</p> <p>δ δ</p> <p>1. Используется при поддерживаемом ремонте при техсостоянии ТС3 и ТС4, а при необходимости увеличения местной прочности стенки при увеличении нагрузки - ТС1, ТС2 2. <math>t_3 &gt; -20^\circ\text{C}</math></p> <p>Ламели приварить к верхнему поясу односторонним швом с разделкой</p>		

		1. 420.2-27.3-25 КМ			
Нач. отд.	Раша				
Н.контр.	Максутов	1/27-			
П.инспр.	Зекцер	ЧМЛ			
Зав. гр.	Сибальский				
Проверил	Гаджиев	1/27-			
Исполнил	Харборова	1/27-			
Схемы усиления	УТ-5 ... УТ-7				
ГПИ Ленпроект-стальконструкция					

Вариант усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
УИ-8	Установка наклонных ламелей в верхней зоне	<p>45</p> <p>6 допум. 30 КМ</p> <p>1-1</p> <p><math>h_y</math></p> <p><math>h_d</math></p> <p><math>h_b</math></p> <p>допум. 25 КМ</p> <p>40</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>При всех группах режимов работы кранов.</li> <li>Грузоподъемность кранов Q не более 80 т</li> <li>Температура эксплуатации выше -30°C</li> <li>Используется при ремонте (техсостояние ТС3, ТС4)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ламели варить сплошным швом.</li> <li>Ламели приварить к верхнему поясу односторонним швом с разделкой</li> </ol>
УИ-9	Увеличение сечения сечения	<p>7 допум. 31 КМ</p> <p>8 допум. 31 КМ</p> <p>2</p> <p>2-2</p> <p><math>h_y</math></p> <p><math>h_d</math></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Применяется при отсутствии возможности других более эффективных способов усиления.</li> <li>Используется для ремонта (техсостояние ТС3, ТС4) и для повышения несущей способности (техсостояние ТС1, ТС2)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Листы усиления приварить к уголкам сплошным швом.</li> <li>Шаг высокопрочных болтов по расчету на сдвигющие усилия.</li> </ol>
УИ-10	Увеличение сечения нижнего и верхнего поясов подкрановых балок накладками на высокопрочных болтах	<p>9 допум. 31 КМ</p> <p>10 допум. 31 КМ</p> <p>13</p> <p>3-3</p> <p>45</p> <p>3</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>При группах режимов работы кранов ТК, ВК</li> <li>Используется для ремонта (техсостояние ТС3, ТС4) и для повышения несущей способности (техсостояние ТС1, ТС2)</li> </ol>	Шаг высокопрочных болтов принять по расчету на сдвигющие усилия с учетом установки крепежных элементов подкранового рельса.

Инв. № подл. / Паджет и Запчасти  
Бланк инв. №

Нач. отм	Роша	1420.2-273-26 КМ
Изконтр	Максимов	Усиление стальных конструкций
Гараж	Зекчеев	Стандарт Лист
Заб. гр.	Сиболовбова	Листов
Проберки	Момот	Подкрановые балки
Исполнение	Храдрова	Р
		1
		Схемы усиления УИ-8 ... УИ-10
		ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
УП	УП-1 Подведение стойки		1. Без ограничений при возможности по техническим соображениям установки дополнительной опоры и устройства под нее фундамента. 2. При значительном увеличении нагрузки (тех состояния TС1, ТС2)	1. $\rho_{1,2} = 0,4 \dots 0,6 L_\delta$ 2. Учесть возможность отрывающих усилий на дополнительной опоре. на знакопеременные усилия в поясах
Подведение дополнительных опор	УП-2 Подведение подвесных кронштейнов		1. Для групп режимов работы кранов 1к...бк. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=60т. 3. 9м ≤ Lδ ≤ 24м. 4. Оголовок колонн способен воспринять дополнительные усилия. 5. Для ремонта при тех состояниях ТС3 и ТС4	1. $\alpha = 30^\circ \dots 45^\circ$ 2. $\ell = 0,3 \dots 0,6 L_\delta$ 3. На колоннах температурного шва и торцах здания кронштейны не устанавливать. 4. Стыки балок на колоннах и нижнее сечение длики проверить на дополнительные усилия от сжатия. 5. Учесть дополнительные усилия в колоннах и подстропильных фермах от образования рамных систем в продольном направлении.
УП-3	Подведение подкосов		1. Для группы режимов работы кранов 1к...бк. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=80т. 3. 12м ≤ Lδ ≤ 24м. 4. Используется для ремонта при тех состояниях ТС3 и ТС4 и для увеличения несущей способности при тех состояниях ТС1 и ТС2.	5. Учесть знакопеременные усилия в поясах.

1.420.2-27.3-27КМ			
Нач.отд. Рашид	Стандарт	Лист	Листов
И.контр. Максутов	Г.инж. Зенцер	Р	1
Зав.гр. Саболлова	Проверка Храброво		
Исполнитель Гаджиев			
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Схемы усиления УП-1 ... УП-3	
ГПИ Ленпроект- стальконструкция			

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
	УШ-1 Подкрепление треугольным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к...бк 2. Грузоподъемность кранов не более Q=60т 3. 9м ≤ Lδ ≤ 18м 4. tз ≥ -30°C 5. Тех. состояние ТС1; ТС2.	1. hδ = $\frac{1}{7} \dots \frac{1}{15}$ Lδ 2. Обеспечить устойчивость из плоскости подкрепляющих шпренгелей. 3. Учесть возможность знакопеременных усилий в поясах
	УШ-2 Подкрепление трапециевидным шпренгелем		1. При группах режимов работы 1к...бк. 2. Грузоподъемность кранов не более Q=80т 3. 12м ≤ Lδ ≤ 24м 4. tз ≥ -30°C 5. Тех. состояние ТС1; ТС2	4. Способ усиления разработан ГПИ ДнепроПроектсталь конструкция
	УШ-3 Усиление напрягаемым шпренгелем		1. При любых группах режимов работы кранов 2. Грузоподъемность кранов не более Q=100т 3. 12м ≤ Lδ ≤ 24м 4. tз ≥ -30°C 5. Тех. состояние ТС1 ... ТС3	5. То же
УП-1 Частично предвари- тельно напряжен- ной эпюры №2	Предварительное напряжение подкрановой балки горизонтальной затяжкой		1. При группах режимов работы кранов 1к...бк. 2. Q ≤ 60т. 3. tз ≥ -30°C. 4. Lδ ≤ 12м. 5. Преднапряжение - электротермич спосо.	6. Тех. состояние ТС1; ТС2.
1 4 2 0 2 - 27.3 - 28 КМ				
		Нач. отп. Раша И. контр. Максутов Гл. инж. пр. Зекцер Руч. гр. Саболюбова Проверил Хадровба Успомнил Гражинев	Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стандарт Лист Листовка Р 1 1
			Схемы усиления УШ-1 ... УШ-3, УП-1	ГПИ Ленпроект- стальконструкция
24160-04 39				

Тип усиления	Наименование варианта	Конструктивное решение усиления	Рекомендации по применению	Примечание
УУ-1	Замыкание верхнего и нижнего узлов с помощью листовых накладок		<ol style="list-style-type: none"> <li>При коэффициенте упругой податливости <math>c &lt; 0,05</math></li> <li>Для групп режимов работы кранов ТК1...ТК3</li> <li><math>Q \leq 80\text{т}</math></li> <li><math>L\delta \leq 12\text{м}</math></li> <li><math>t_3 \geq -30^\circ\text{C}</math></li> <li>Техническое состояние конструкций ТС1, ТС2</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>C = \frac{\Delta EJ}{\delta^3}</math>, где <math>\Delta</math> - вертикальное перемещение опоры от силы <math>P=1</math>, приложенной к опоре <math>EJ</math> - жесткость подкрановой балки в вертикальной плоскости.</li> <li>Все усиливающие элементы по расчету</li> <li>Учесть возможность поглощения знакопеременных усилий в поясах при расчете на выносливость.</li> </ol>
УУ-2	Замыкание узла с помощью элемента усиления двутаврового профиля и стыковых накладок		<ol style="list-style-type: none"> <li><math>C &lt; 0,05</math></li> <li>Для любого режима работы кранов.</li> <li><math>Q \leq 100\text{т}</math></li> <li><math>L\delta \leq 24\text{м}</math></li> <li><math>t_3 \geq -30^\circ\text{C}</math></li> <li>Техническое состояние конструкций ТС1...ТС3</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ездовой пояс варить к верхнему поясу сплошным швом с учетом сдвигующих усилий.</li> <li>Сечение ездового пояса выбирается по расчету и конструктивным соображениям с учетом кранового габарита и крепления рельса и тормозной конструкции.</li> </ol>

1. 420.2-27.3-29 КМ

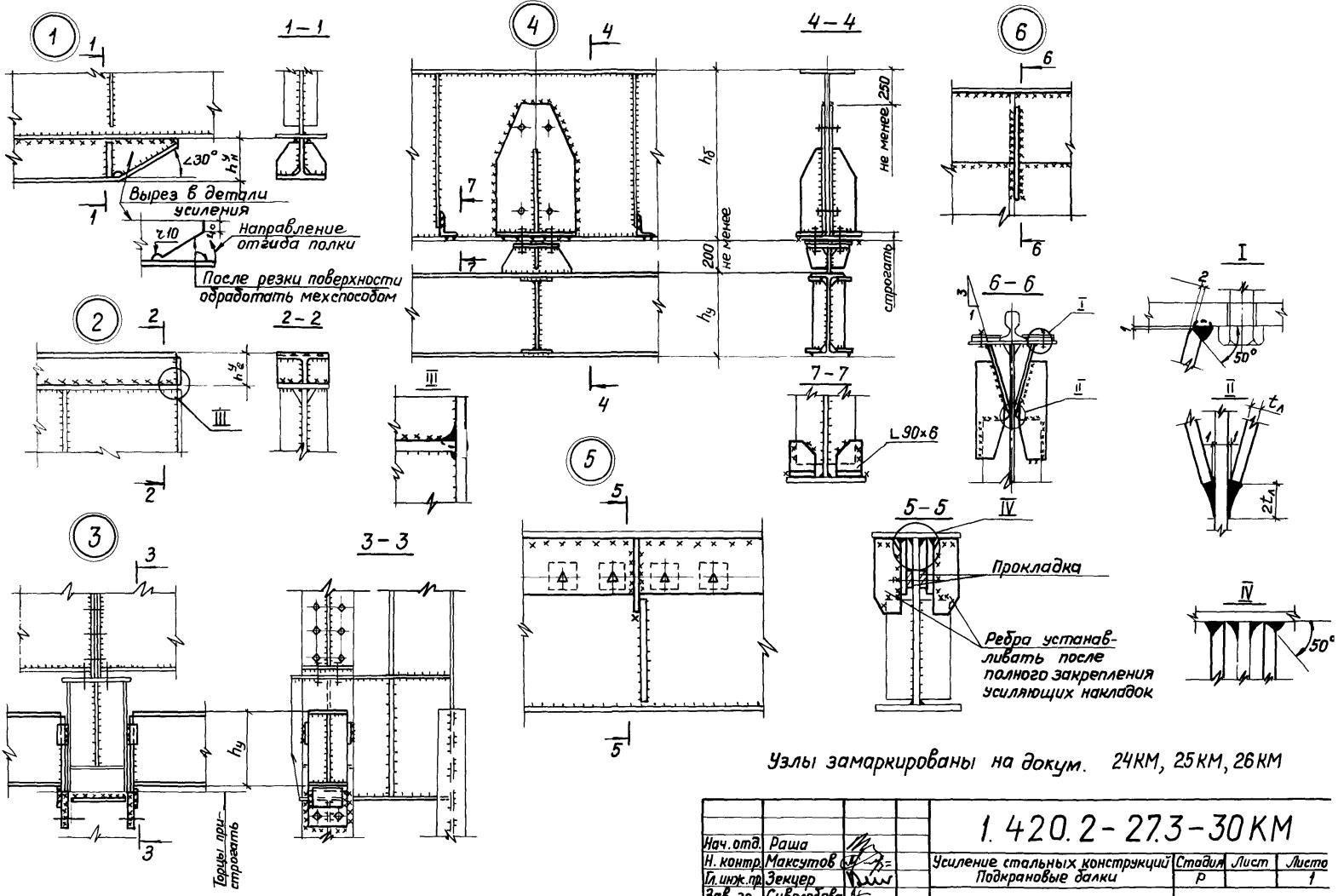
Нач. отд. Раша  
Н. констр. Макеевцов  
Гл. инж. Земцер  
Зав. здр. Сиволобова  
Проб. инж. Гаджиев  
Исполн. Крахторба

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Стандарт	Лист	Листов
Р	1	

Схемы усиления  
УУ-1, УУ-2

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

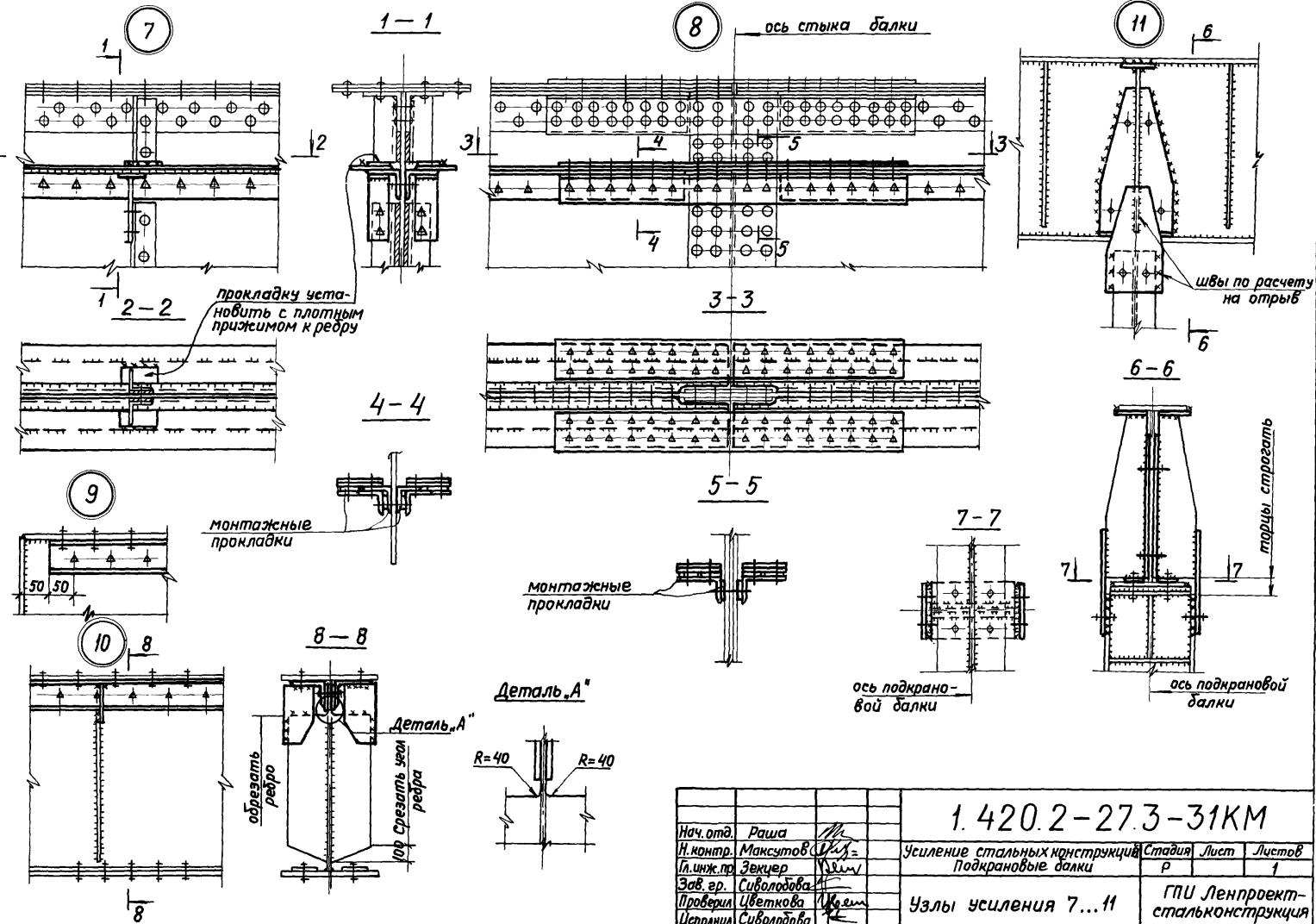


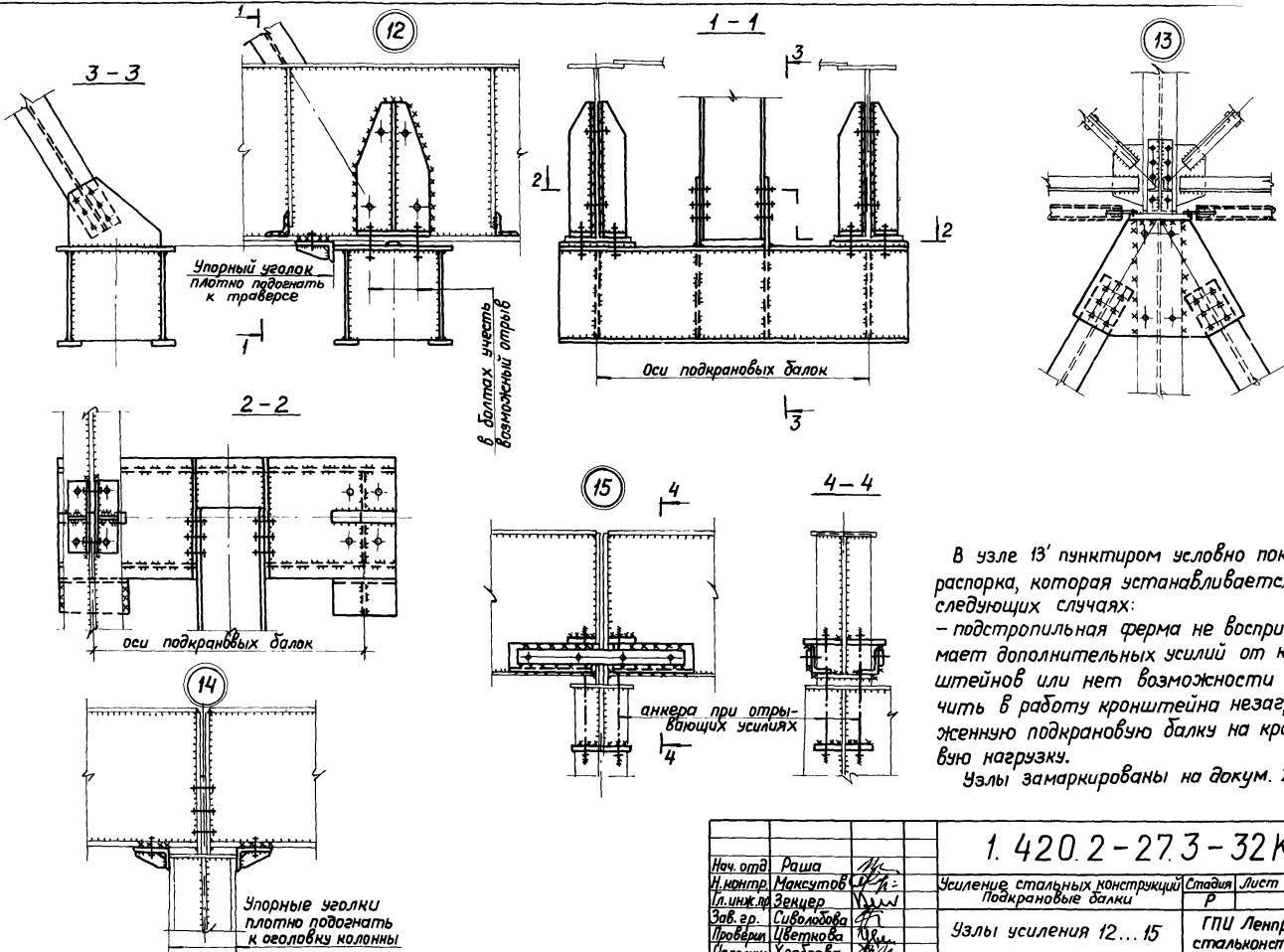
Нач. отд.	Реша
Н. контро	Максутов
Ил. штук. пр	Зекцер
Зав. гр.	Сиболович
Проберил	Гаджиев
Исполнител	Храброва

1.420.2-27.3-30КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Стандарт Лист  
ГПИ Ленпроект  
стальконструкции





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 усиления замаркированы на докум. 27КМ.

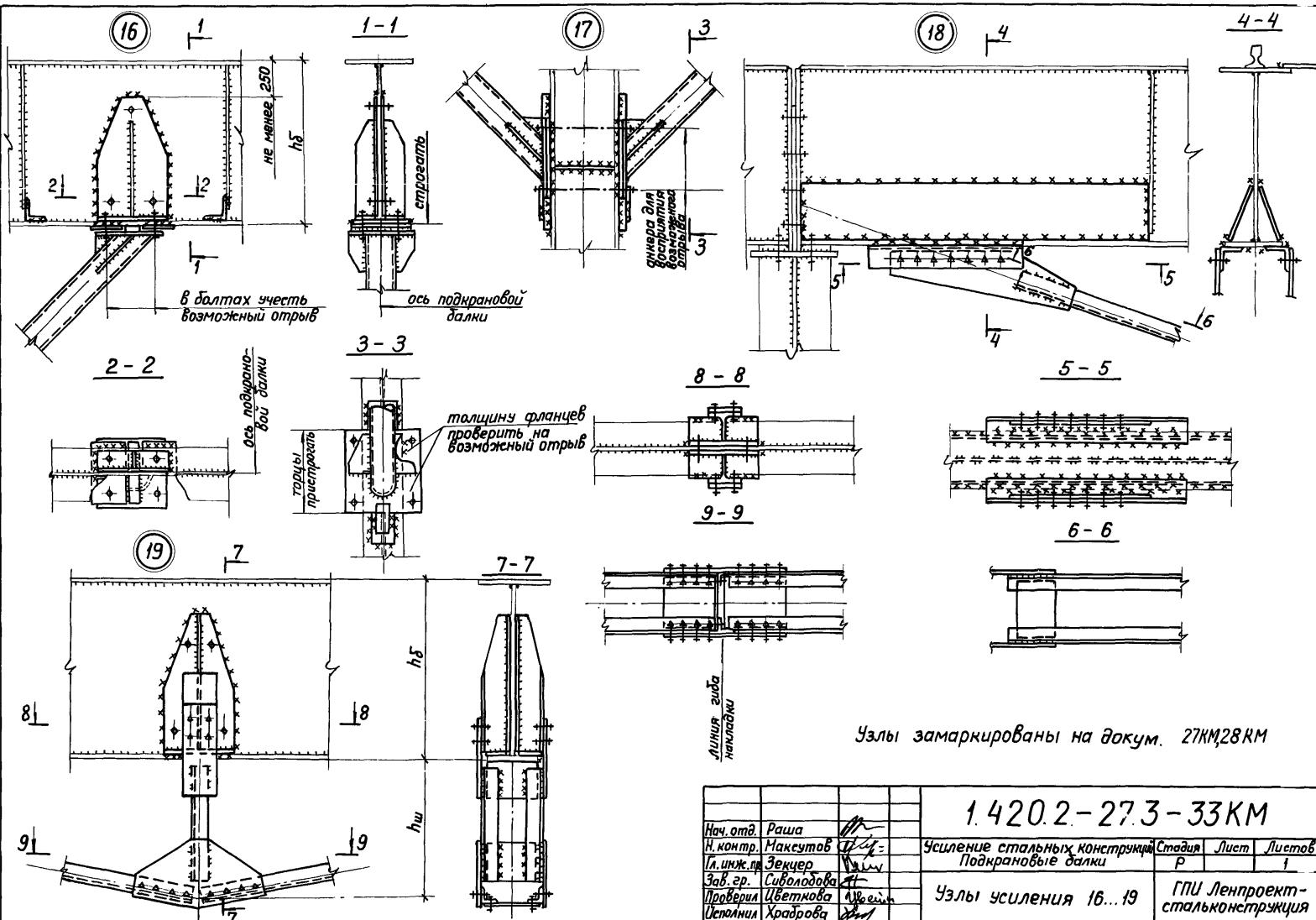
Нач. отд.	Реша	Инспр.	Лист
И.контр.	Максутов	Л.П.	
Ил.инж.и Зенкер		Л.П.	
Зав.гр.	Сиволобова	Л.П.	
Проф.бригада	Цветковова	Л.П.	
Исполнитель	Храброва	Л.П.	

1.420.2-27.3-32КМ

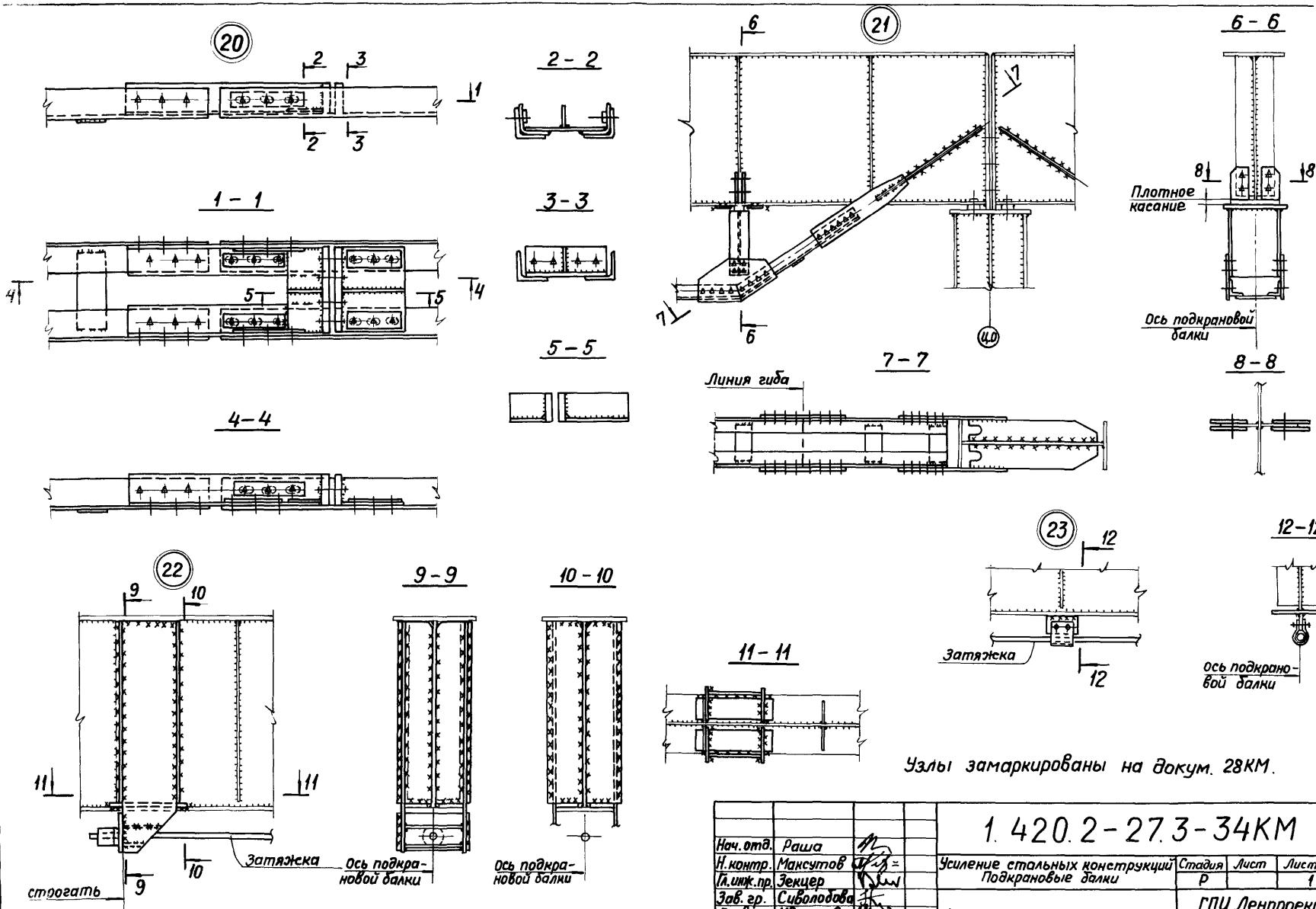
Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Стадия Р Лист 1

Узлы усиления 12...15 ГПИ Ленпроект-стальконструкций

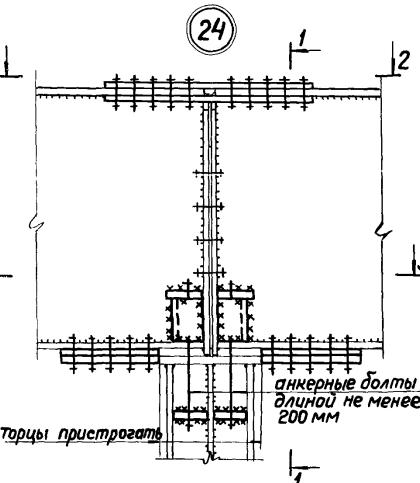
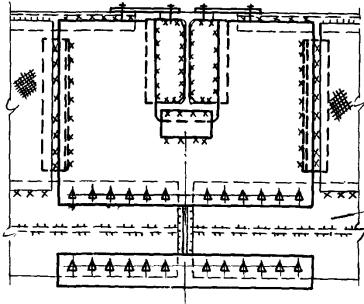
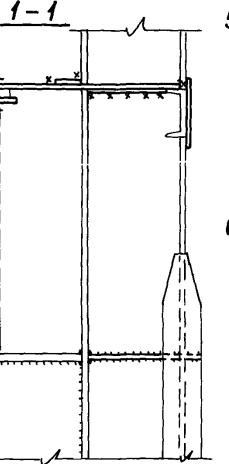


Унів. № 620. Підписъ въ дато 8 зор. 1898. №

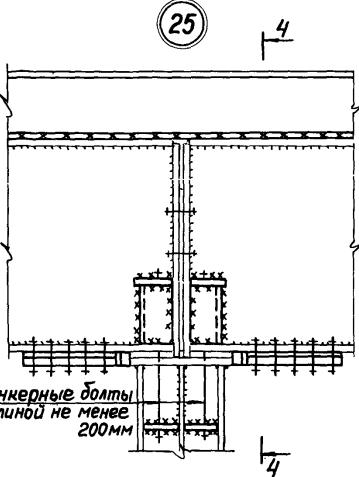


Узлы замаркированы на докум. 28КМ.

2

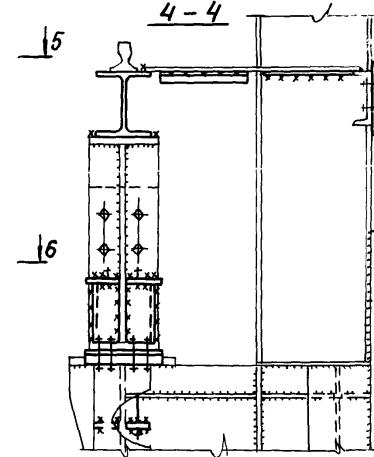
2 - 2крепление рельса  
условно не показано

5



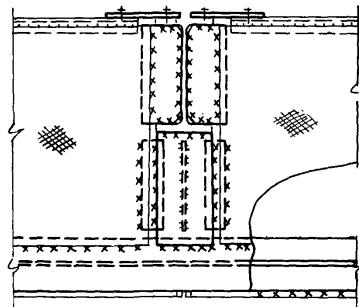
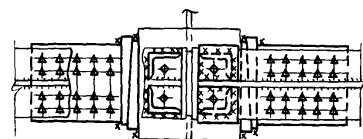
25

6



5

4 - 4

5 - 56 - 6

Узлы замаркированы на докум. 29КМ.

Нач. отп	Раша	Максутов	Линк	Зекцер	Сиволобова	Горбатил	Цветкова	Деполин
н.контр	Максутов	Максутов	Линк	Зекцер	Сиволобова	Горбатил	Цветкова	Деполин
должн.пр								
закв.ер.								
Проверил								

1. 420.2-27.3-35КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые болты

Стадия  
р

Лист  
1

Листов  
1

Узлы усиления 24, 25

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

Марка узла	№ № листов	Наименование узла	Группы решений обработки краёв		Характеристика тормозных конструкций			Поперечная редкость балки, T, тс	Краевой радиус, a, мм	Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1К ...БК	7К 8К	без торм. к-ции	фер- ма	сплош- ной лист			выше -30°C	ниже -30°C	верт. гориз.		
M1	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
M2	37КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне с помощью клемцевого захвата	-	+	-	+	+	10÷15	более 700	+	-	+	-	ГПИ Сибпроектстальконструкция, а. с. № 254524/29-33
M3	37КМ	Регулируемое крепление разрезных подкрановых балок к колонне в верхнем уровне с помощью захвата опорных редер	+	+	+	+	+	15÷30	более 1000	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
M4	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне замкового типа с помощью клиньев	+	+	+	+	+	3÷12	более 500	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция, а. с. № 1135868
M5	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне замкового типа с помощью строенных вкладышей	-	+	-	+	+	5÷15	300÷1000	+	+	-	-	Челябинское отделение ЦНПИпроектстальконструкция а.с.2833067/29-33
M6	38КМ	Крепление верхнего пояса подкрановых балок к колонне с помощью податливого седла-нения на высокопрочных болтах	+	+	+	+	+	10÷25	без огранич.	+	+	+	+	ГПИ Днепрпроектстальконструкция
M7	39КМ	Крепление подкрановых балок к колонне с помощью вертикального блока, расположенного между опорными рефрами балок	+	-	+	-	-	до 4 тс	без огранич.	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция
M8		Крепление подкрановых балок к колонне с помощью блока, расположенного между опорными рефрами балок	+	-	+	-	-	до 7 тс	без огранич.	+	+	+	-	ГПИ Ленпроектстальконструкция
M9	39КМ	Крепление подкрановых балок к колонне на передачу продольной силы с помощью упорных уголков	+	+	+	+	+	продольная сила до 25 т	-	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция ГПИ Днепрпроектстальконструкция

Нач. отд	Раша	М						
И. конструктор	Мансутов	Д.А.						
Ил. инж. пр	Зекцер	Х.М.						
Зав. гр.	Сибплобода	А.Н.						
Проверил	Цветкова	А.В.						
Исполнил	Харабова	Х.А.						

1. 420.2-27.3-36КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановых балок

Стадия Лист Листов

0 1 2

Ключ для выбора модернизированых узлов крепления подкрановых конструкций

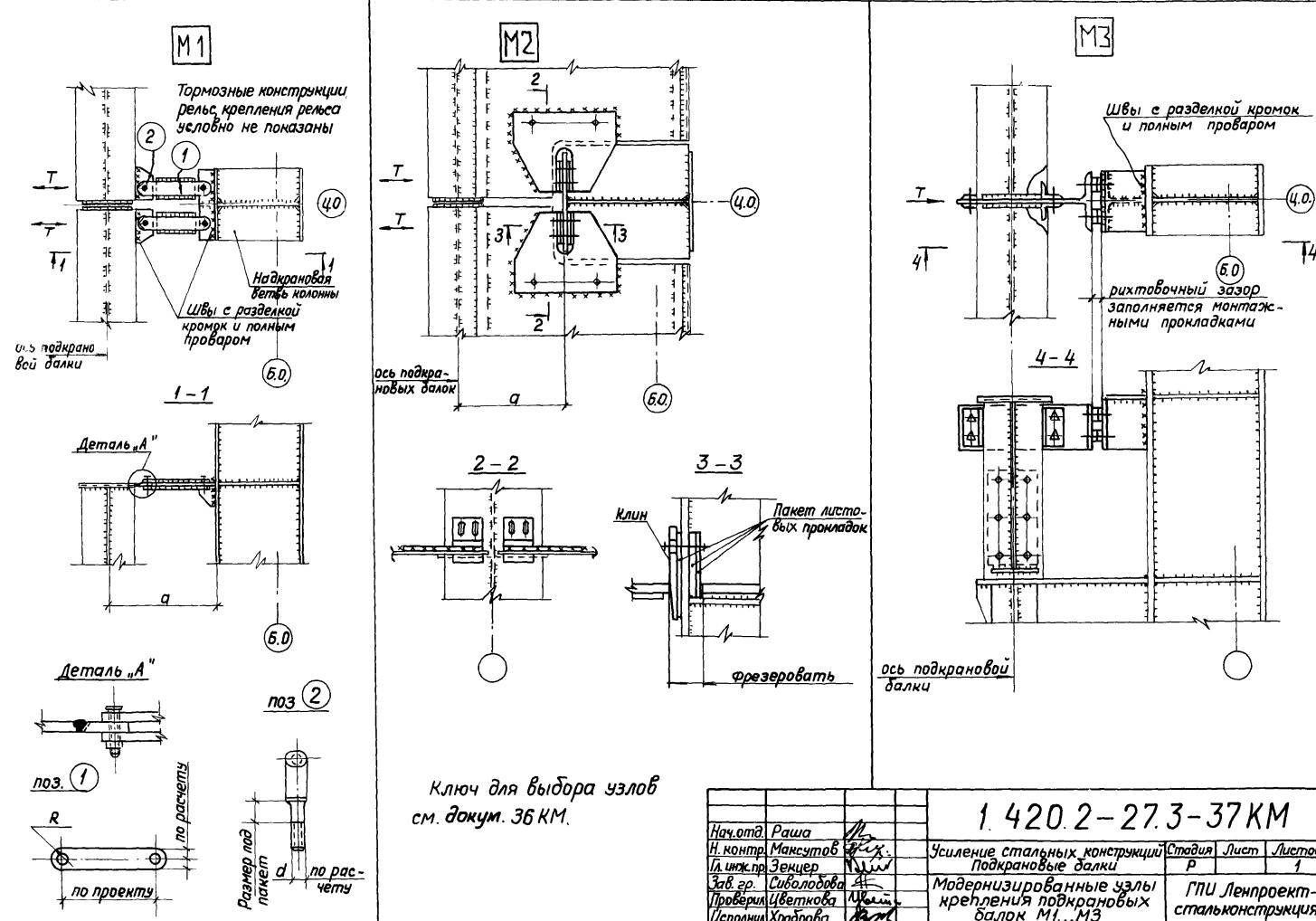
ГПИ Ленпроектстальконструкция

**Ключ для выбора модернизированных узлов крепления подкрановых конструкций**

Марка узла	НП листов	Наименование узла	Группы ре-жимов рабо-ты кранов		Характеристика тормозной конструкции			Поперечная реакция балки Т, тс	Крановый габарит С мм	Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1к... ..6к	7к. 8к.	без торм. к-ции	фер- ма	сплош- ной лист			выше -30°С	ниже -30°С	верт.	гориз.	
M 10	40КМ	Крепление вертикальных связей	-	+	-	+	+			+	+	+	-	ГПИ Ленпроектстальконст-рукция
M 11	40КМ	То же	-	+	-	+	+			+	+	+	+	ГПИ Сибпроектстальконструкция д.с. 2923336 /29-11
M 12	41КМ	Крепление верхнего пояса подкрановой балки к тормозной конструкции с помощью: - парных накладок и осевых шарниров	+	+	-	+	+	до 12 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконструкция д.с. 2406661/23-11
M 13	41КМ	-уголковых захватов	+	+	-	-	+	до 5 тс	до 700	+	+	+	+	ГПИ Ленпроектстальконст-рукция
M 14	42КМ	- с помощью ветвиков из гнутого листа со сплошным прикреплением по всей длине балки	-	+	-	-	+	без огран.	без огран.	+	-	-	-	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
M 15	42КМ	- ветвиков из гнутого листа с болтовым регулярным прикреплением к тормозной конструкции	-	+	-	+	+	до 8 тс	без огран.	+	+	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция
M 16	42КМ	- То же при разных отметках головки рельса	-	+	-	+	+	до 8 тс	без огран.	+	-	+	+	Челябинское отделение ЦНИИпроектстальконструкция

1.420.2-27.3-36КМ

Лист  
2



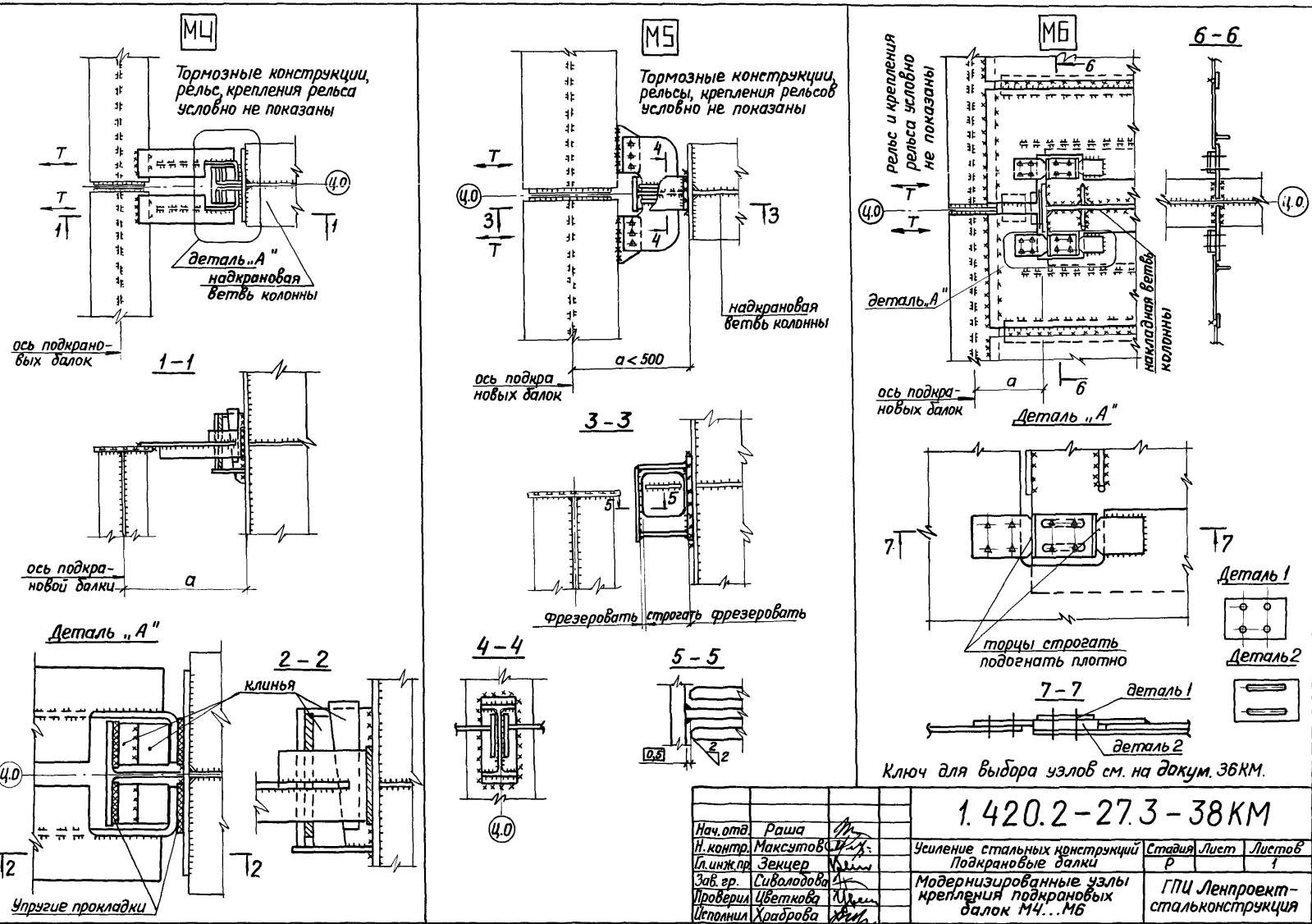
Нач. отв. Раша	Раша						
Н. контр. Мансутов	Мансутов	ЧСХ					
Гл. инж.пр. Энгельдер	Энгельдер	ЧСХ					
Зав. гр. Сиволобова	Сиволобова	ЧСХ					
Проверил Чубакова	Чубакова	ЧСХ					
Исполнил Ходрова	Ходрова	ЧСХ					
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стойка	Лист	Листок			
Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М1...М3		р					

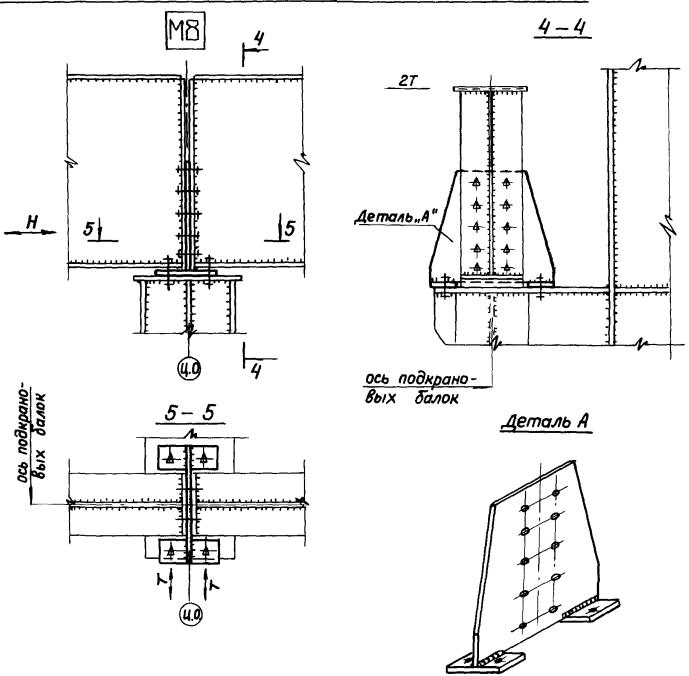
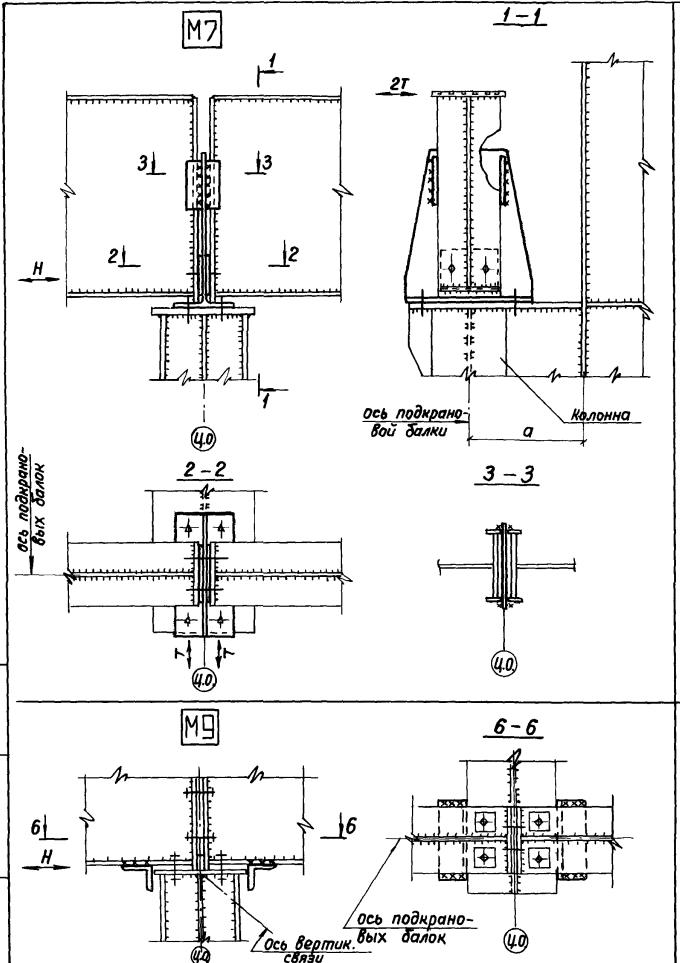
1 420.2-27.3-37 КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Модернизированные узлы  
крепления подкрановых  
балок М1...М3

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

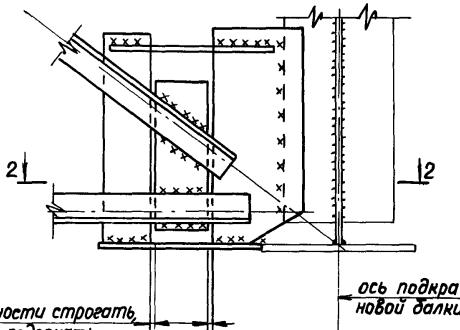
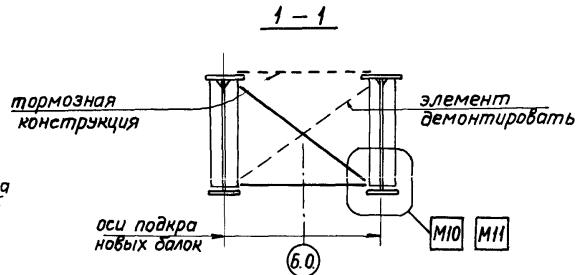
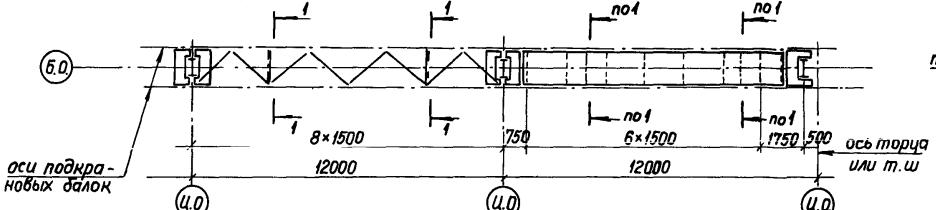




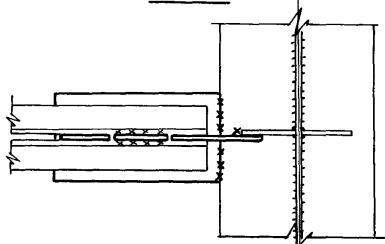
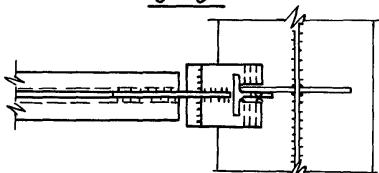
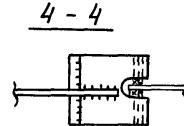
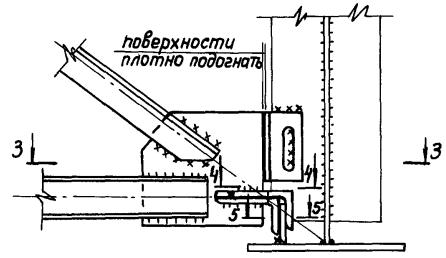
Ключ для выбора узлов см. на докум. ЗБ КМ

Нач.отд	Раша	<i>М</i>	1. 420. 2 - 27.3 - 39КМ
Н.контр	Максутов	<i>М.М.</i>	Усиление стальных конструкций
Личн.код	Зенцер	<i>М.М.</i>	Стойки Листы Листо-
Звд.зр	Сибиряков	<i>М.М.</i>	Подхороневые балки Р Р !
Проверки	Чекотова	<i>М.М.</i>	Модернизированные узлы ГПИ Ленпроект-
Исполнения	Хадрова	<i>М.М.</i>	крепления подхороневых стальконструкции.

### Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



*поверхности строгать,  
плотно подогнать  
друг к другу*



Нач.отд.	Роша	<i>М</i>
Н.контр.	Максутов	<i>М</i>
Л.инж.пр.	Зенкер	<i>М</i>
Зав.гр	Сиболова	<i>М</i>
Проверил	Цветково	<i>М</i>
Исполнил	Хадровба	<i>М</i>

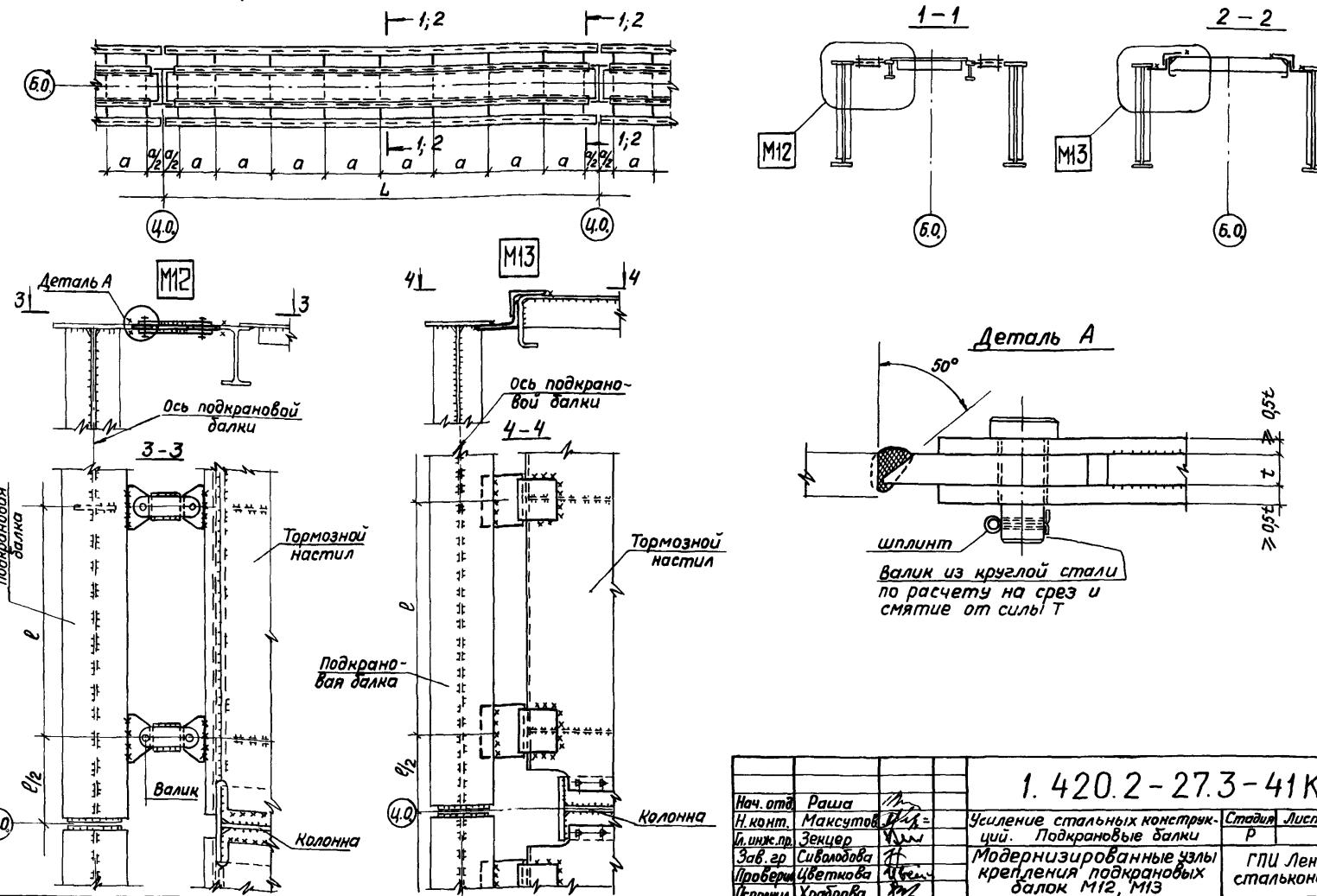
1.420.2-273-40KM

## Усиление стальных конструкций

оукций	Стадия	Лист	Листов
	P		1

Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М10, М11	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
---	--------------------------------

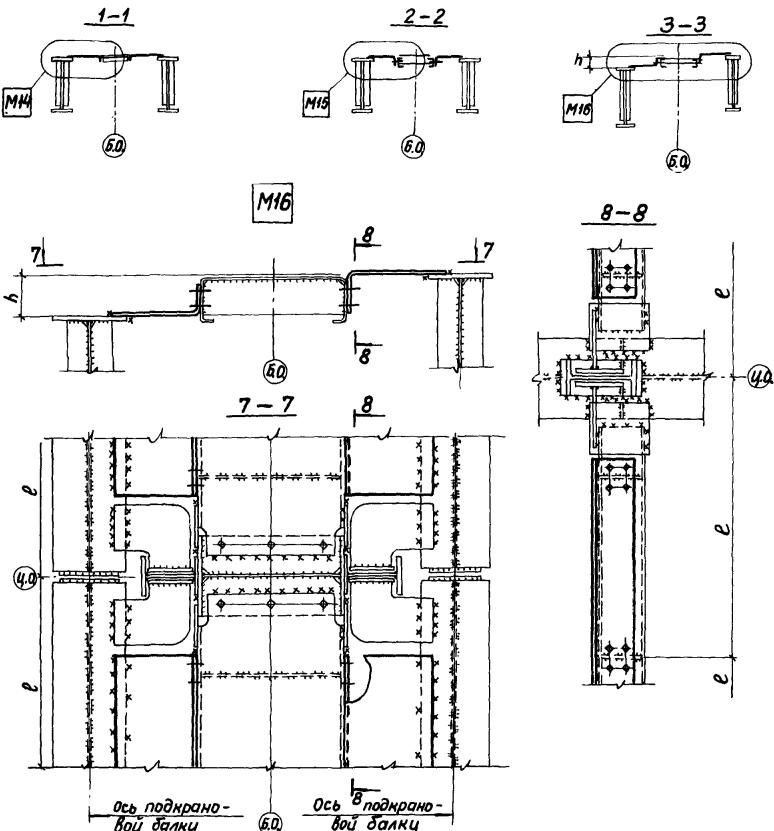
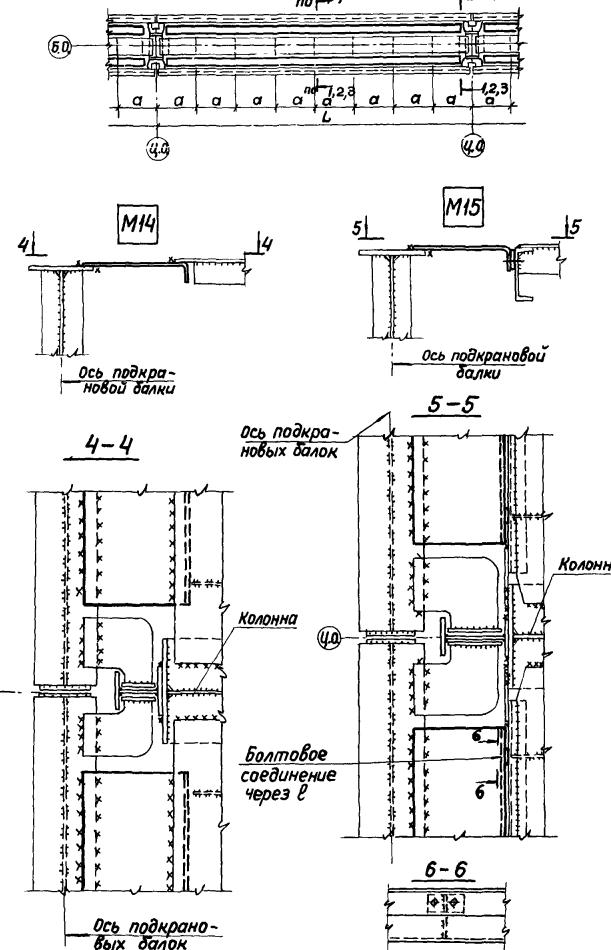
*Схема тормозных конструкций по верхним  
поясам подкрановых балок среднего ряда*



Инв. № нод. № под. № пакета и залога взятым №

				1. 420.2-27.3-41КМ
Нач. отп.	Раша	М		
Н.конт.	Максутов	М/к=	Усиление стальных конструкций. Подкрановые балки	Стадия р
Инж.кпр.	Зенцер	М/к		Лист
Зав. гр	Сибирякова	М	Модернизированные узлы крепления подкрановых балок М12, М13	Листов 1
Проберч	Чубинова	М/к		
Челомина	Ходорова	М/к		

## Схема тормозных конструкций по верхним поясам подкрановых балок среднего ряда



Нач. отд	Раша	<u>Mn</u>
Н.контр.	Максутов	<u>Дж</u>
Гл.инж.пг	Зенцер	<u>Ли</u>
Зав.гр	Сивалдова	<u>Ли</u>
Проверки	Чубаткова	<u>Ли</u>
Проверки	Усадебникова	<u>Ли</u>

1.420.2-27.3-42KM

Усиление стальных конструкций Подкрановые балки	Стадия	Лист	Листовъ
Модернизованные узлы крепления подкрано- вых балок МЧ, МБ	Р		1

Марка узла	№ <sup>п</sup> листов	Наименование узла	Группы режимов работы кранов		Характеристика тормозной конструкции		Температура эксплуатации		Возможность рихтовки		Автор разработки
			1к... бк	7к; бк	дез- торм. к-ции	Фер- ма	Слои- чной лист	выше -30°С	ниже -30°С	верт.	
		Крепление подкранового рельса с помощью:									
MP1	44КМ	- тангенциальных прокладок	+	+	-	+	+	+	+	-	+
MP2	44КМ	- парных прижимных планок	+	+	+	+	+	+	+	-	+
MP3	45КМ	- петушков с прижимом	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MP4	45КМ	- дополнительного продольного бруса	-	+	+	+	+	+	+	+	+
MP5	46КМ	- непарных прижимных планок	+	-	+	+	+	+	+	-	-
MP6	46КМ	- листовых скоб	-	+	+	+	+	+	-	-	-
MP7	47КМ	- низко-модульной прокладки и листовой прессини	-	+	+	+	+	+	-	-	-

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

Нач. отд. Раша	Инв.	Стадия	Лист	Листов
Н. констр. Максутов	Инв.			
Ил. инж. пр. Зенцер	Инв.			
Зав. гр. Сычевского	Инв.			
Проблеми Чубрикова	Инв.			
Исполнит Харлова	Инв.			

1. 420. 2 - 27. 3 - 43 КМ

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки  
Ключ для выбора модерни-  
зированныхузлов крепления  
подкранового рельса

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

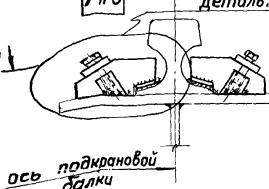
24160-04

55

Формат А3

МРЗ

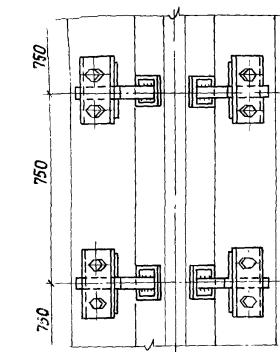
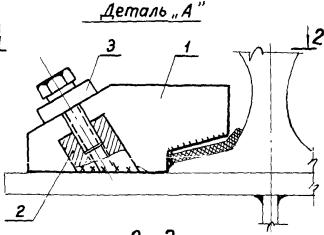
демаль "А"



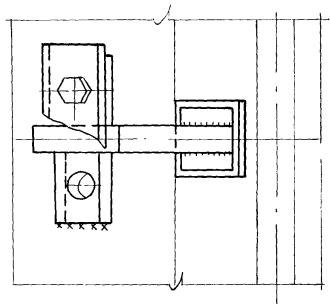
1 - 1

2 - 1

демаль "А"



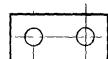
демаль 1



демаль 2

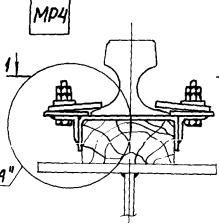


демаль 3



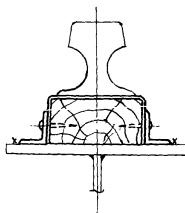
МРЧ

демаль "А"

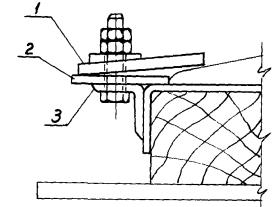
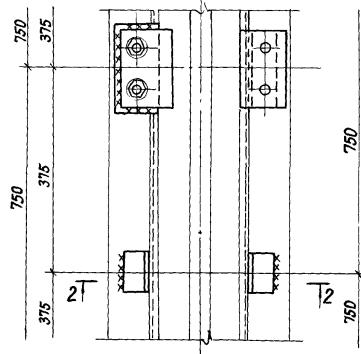


1 - 1

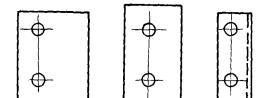
2 - 2



демаль "А"



демаль 1    демаль 2    демаль 3



Ключ для выбора узлов на докум. 43 КМ

1.420.2-27.3-45 КМ

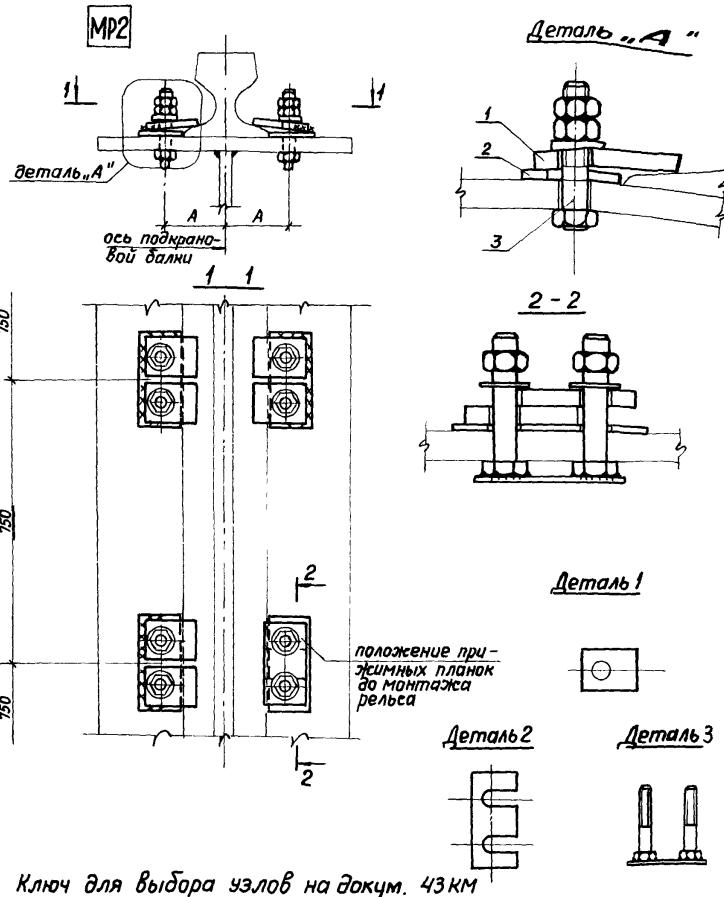
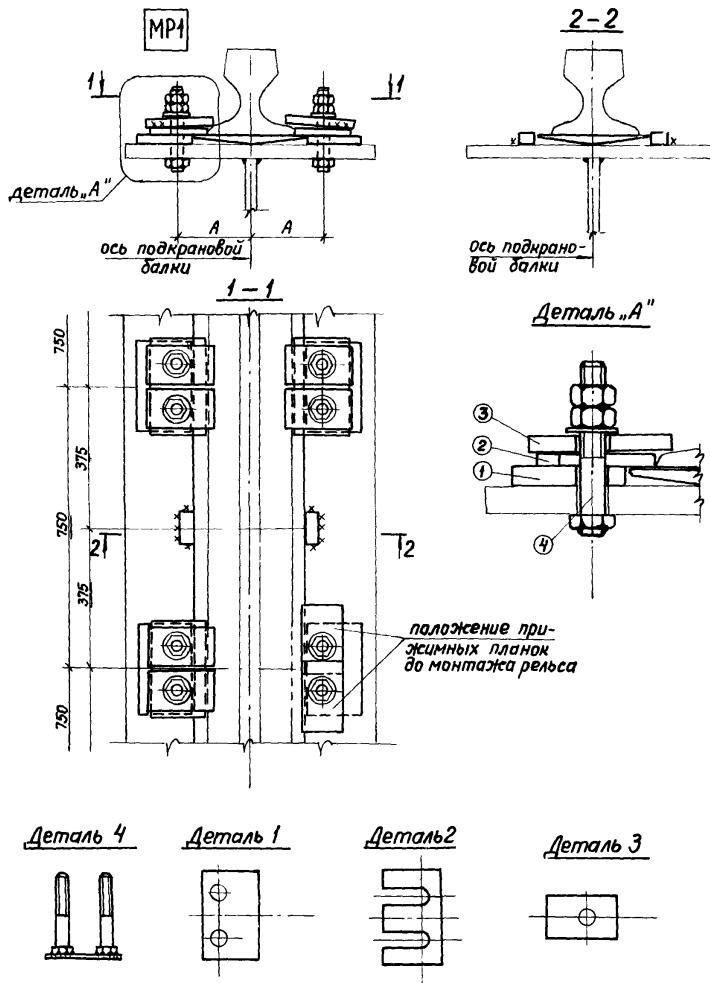
Нач. отп.	Раша	Мрз	Мрч	Стадия	Листов	Листов
И.контр.	Максутов	Мрз	Мрч	Р	1	1
Гл.инж.	Зенцер	Мрз	Мрч			
Зав.гр.	Сиволобова	Мрз	Мрч			
Проверка	Гаджиев	Мрз	Мрч			
Исполнил.	Хаджрова	Мрз	Мрч			

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

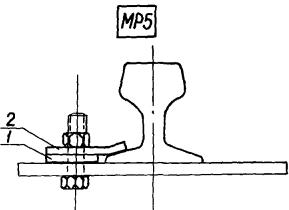
Модернизированные узлы  
крепления подкранового  
рельса МРЗ, МРЧ

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция

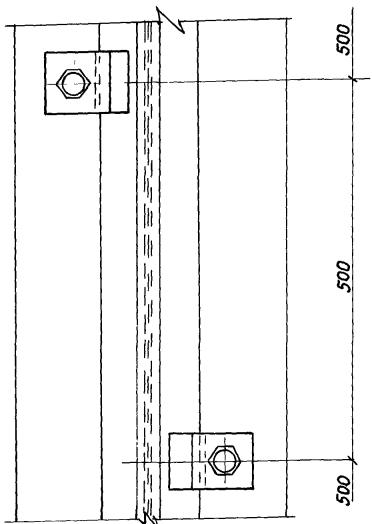
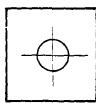
Инв. № подр., Годность и дата Здания инв. №



		1.420.2-273-44КМ		
Нач.отп.	Раша	М		
Н.контр.	Мансутов	✓		
Гл.инж.пр.	Зенцер	✓		
Заб.гр.	Сиваловская	✓		
Проверки	Гаджиев	✓		
Исполнил.	Храброва	✓		
Усиление стальных конструкций Подкрановые балки		Стадия	Листет	Листоб
		р		1
Модернизированные узлы крепления подкранового рельса МР1, МР2		ГПИ Ленпроект- стальконструкция		

1-1

Деталь 1

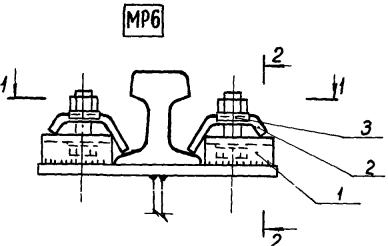
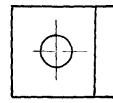
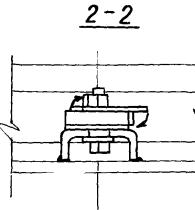


500

500

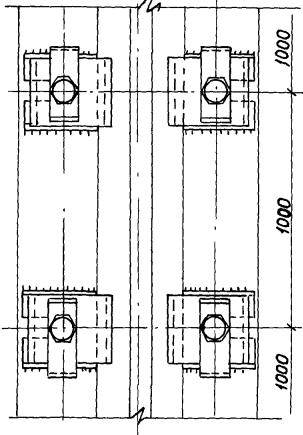
500

Деталь 2

1-1

поз. 1

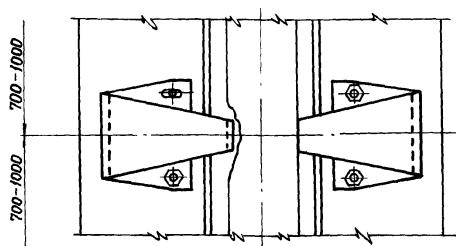
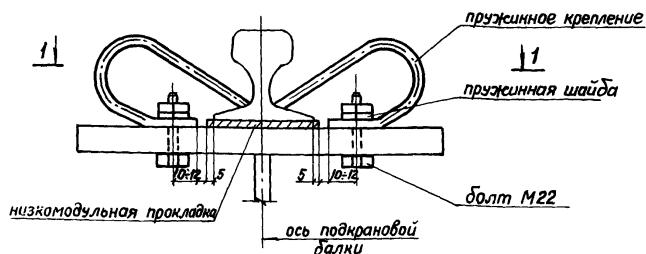
поз. 2



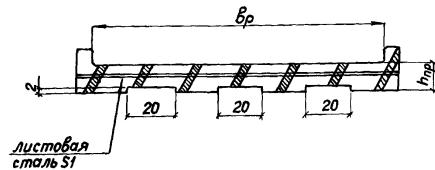
Ключ для выбора узлов см. на докум. 43 КМ

		1.420.2-27.3-46 КМ	
Нач.отд	Раша	Ин.	
Н.контр	Мансутов	ЗАКЛ	
Гл.инж.п	Зенцер	ПДС	
Зав.гр.	Сиболовова	Ч	
Проверит	Гаджиев	ФОТО	
Исполнила	Ходорова	Ходу	
Усиление стальных конструкций		Стадия	Лист
Подкрановые фланцы		Р	1
Модернизированные узлы		ГПЦ Ленпроект-стальконструкция	
крепления подкранового		рельса МР5, МР6.	

МР-

деталь прокладкиХарактеристики армированной резины

Резина	Каучук	ТУ	Клей	ТУ
Кр 408	Натуральный	МРТУ 38-5-6058-15	"Лейконат"	ТУМХЛ2481-52
СКН-18	бутадиенниитрильный	ТУ 38-5-815-67	То же	ТУМХЛ2481-52
СКН-40	То же	ТУ 38-5-815-67	"	ТУМХЛ2481-52
607	Наирит	ТУ 38-5-815-67	"	ТУМХЛ2481-52

Инв. № 102  
Подпись и дата взам. инв. №:

диаграмма, т

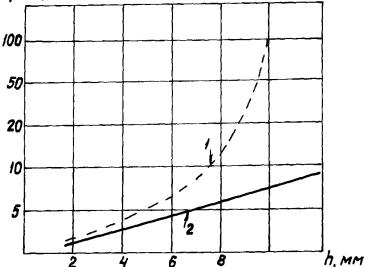


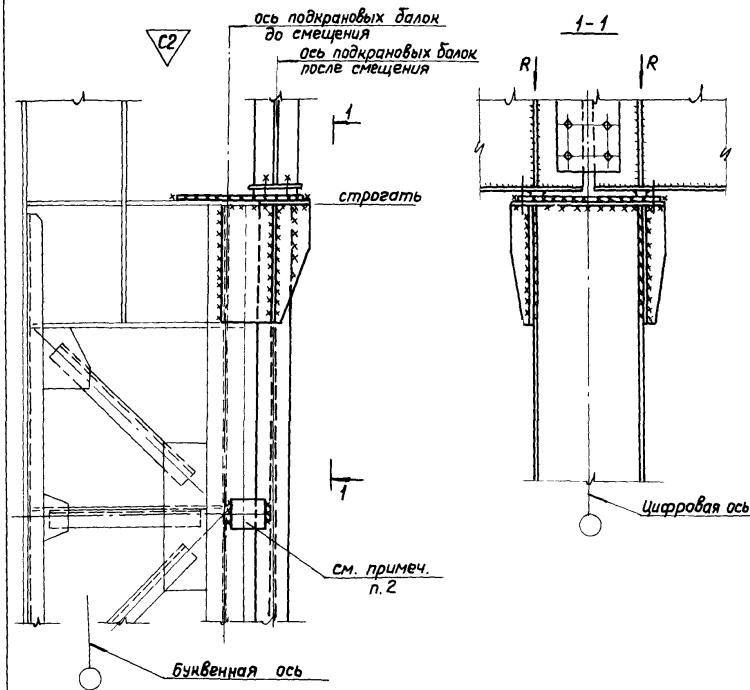
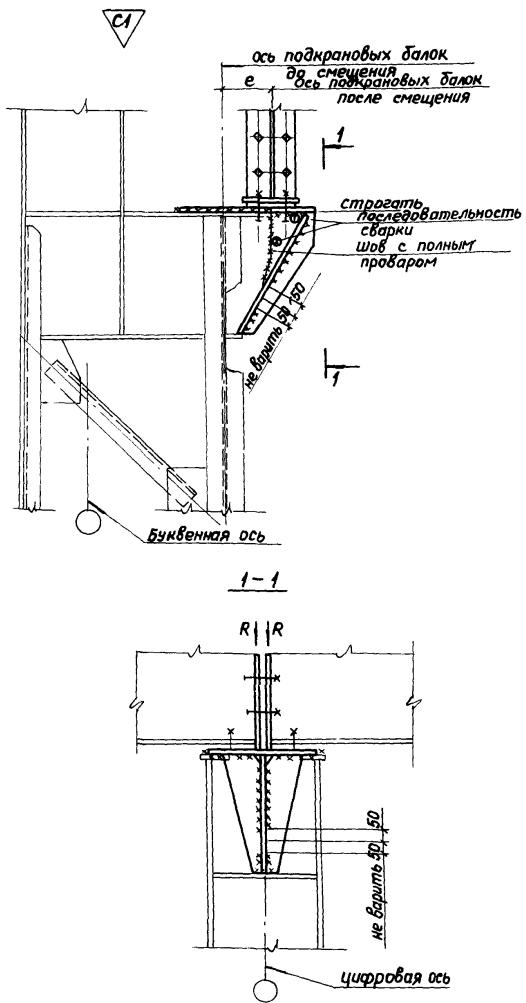
График определения толщины прокладки с армированием  
 1 - с продольными эшелобами,  
 2 - без эшелобов

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

1.420.2-27.3-47КМ				
Ноч. отпд.	Раша	$\mu_m$	Усиление стальных конструкций	Стойки лист
И. констр.	Максутов	$\mu_{ст-к} =$	Подкрановые балки	р
Г. инж. пр.	Зенцер	$\mu_{ст-з}$		1
Зав. гр.	Саболево	$\mu_{ст-з}$	Модернизированный узел	
Проверил	Голиков	$\mu_{ст-з}$	крепления подкранового	ГПЦ Ленпроект-
Исполнил	Чубецкова	$\mu_{ст-з}$	рельса МРТ	стальконструкция

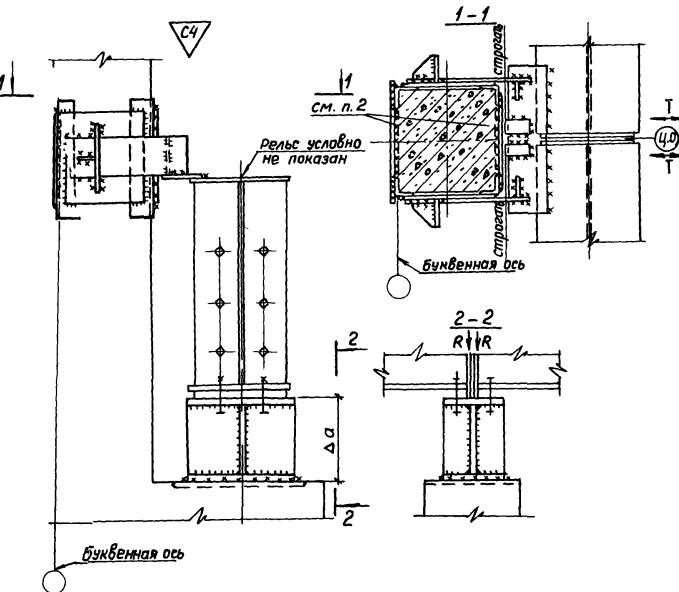
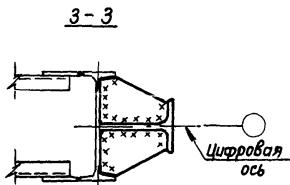
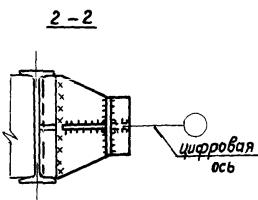
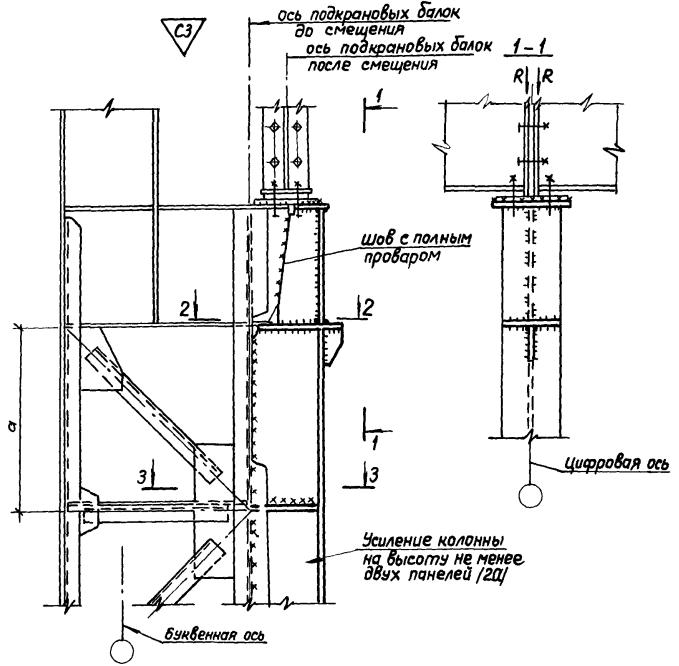
Марка узла	№ № листов	Наименование узла	Ряд колонн		Вертикальная реакция балки R, тс	Величина горизонтального смещения Δг, мм	Величина вертикального смещения Δп, мм	Автор разработки
			центрний	крайний				
C1	49КМ	Узел крепления смещенной по горизонтали подкрановой балки на колонне с помощью увеличения опорной траверсы	+	+	до 80 тс	не более 500	-	ГПИ Сибпроект-стальконструкция
C2	49КМ	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки с помощью приставной стойки	+	+	без ограничений	без ограничений	-	То же
C3	50КМ	Крепление смещенной по горизонтали подкрановой балки на усиленной колонне	+	+	до 300 тс	не более 800	-	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
C4	50КМ	Крепление смещенной по вертикали подкрановой балки на железобетонной колонне	-	+	без ограничений	-	не более 800	То же
C5	51КМ	Крепление смещенной по вертикали тормозной конструкции к колонне	+	-	без ограничений	-	без ограничения	ГПИ Сибпроект-стальконструкция
C6								
C7								
C8								

Нач.отд.	Раша	1/12	Усиление стальных конструкций	Стандарт	Лист	Листов
И.констр.	Максутов	09-1-	Подкрановые балки	р	1	
Генерал	Зенкнер	1/12				
Зав.гр. (Сибатомбетон)	Граберин	1/12	Ключ для выбора узлов крепления смещенных подкрановых конструкций.	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Исполнит.	Цветковова	1/12				
	Хлодрова	1/12				



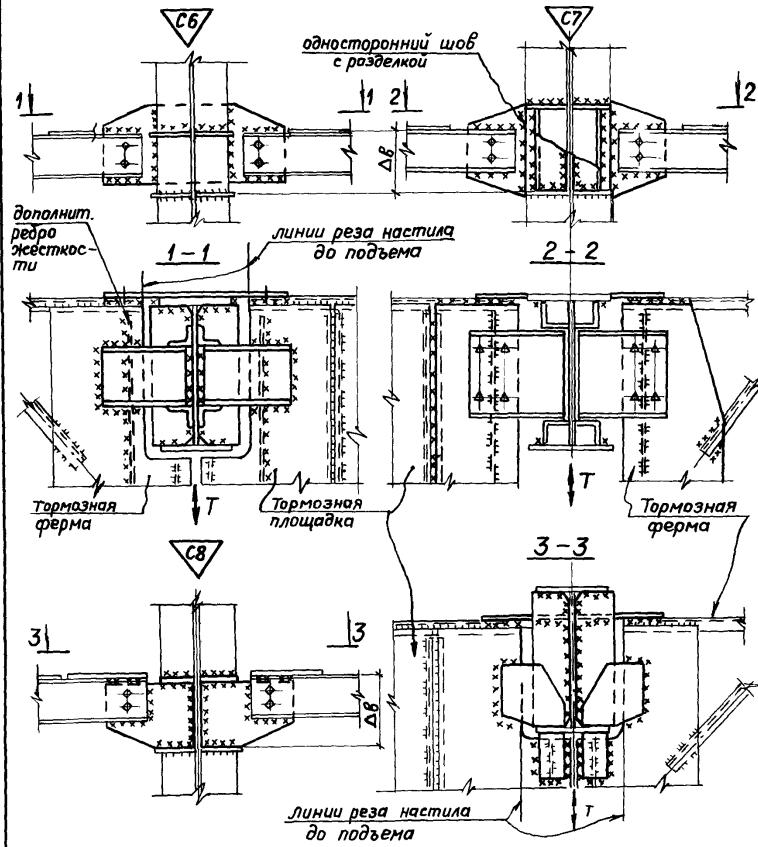
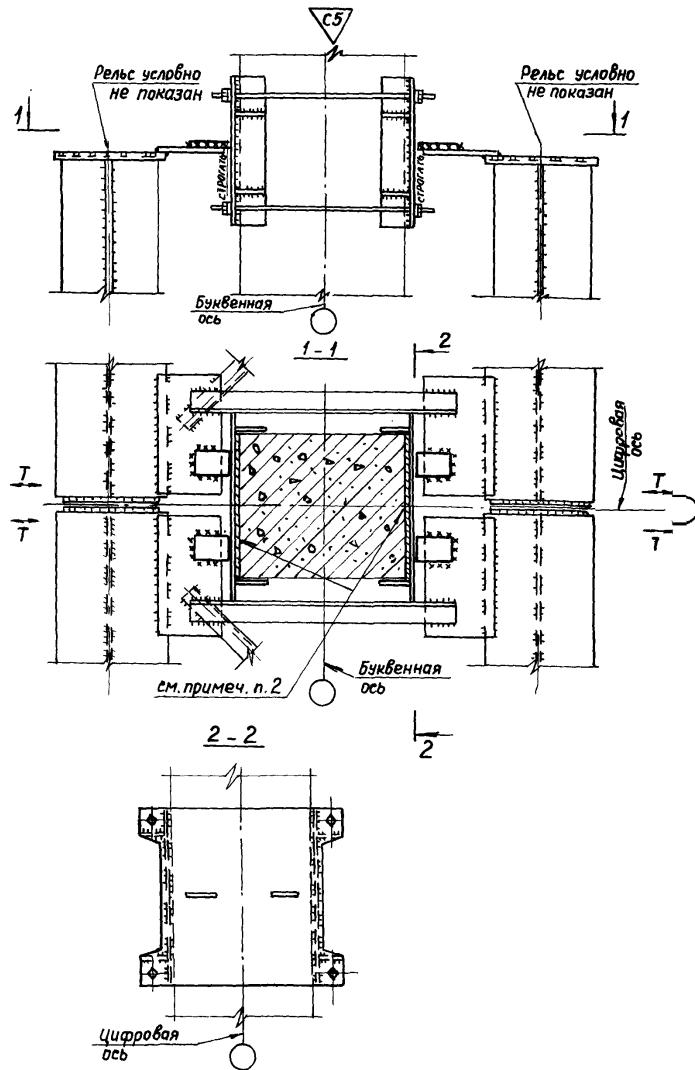
1. В узле С1 необходимо проверить колонну с учетом дополнительного эксцентричеситета „e“ от смещения.
2. Соединительные планки в узле С2 устанавливаются в узла крепления решетки основной колонны с шагом „d“ по расчету на устойчивость.
3. Ключ для выбора узлов на докум. 48КМ.

Нач. отд.	Раша	Максутов	Г. инж-р	Зекцер	Зав. гр.	Сиволобова	Проверил	Храброва	Исполнил	Гаджиев	1. 420.2-27.3-49 КМ
Усиление стальных конструкций											Стойка
Подкрановые балки											Лист
											Лист
Узлы крепления смещенных подкрановых балок											ГПИ Ленпроект
С1, С2											стальконструкции.



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

Нач. отл.	Раша	Максутов	Усиление стальных конструкций подкрановых балок	Стадия	Лист	Листов
И. контр.	✓	✓		P	1	
П. инж. пр.	Зенцер	✓				
Зав. арт.	Сиволобова	✓				
Гровери	Гаджиев	✓	Узлы крепления смещенных подкрановых балок С3, С4	ГПИ Ленпроект- стальконструкция		
Исполнит.	Ходорова	✓				



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

1.420.2-27.3-51КМ

Нач. отд	Реша					
И.контр.	Максутов					
Гл.инж.п	Энцлер					
Зав. гр.	Сиволобова					
Проверил	Хадрова					
Исполнил	Цветкова					

Усиление стальных конструкций  
Подкрановые балки

Стадия Р Лист № 1

Узлы крепления  
смещенных подкрановых  
балок С5...С8

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция