

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

**СЕРИЯ 1.420.2-27**

**УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**ВЫПУСК 1**

**КАРКАСЫ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва А-445 Сущевский ул. 22

Сдано в печать 1980 года

Знак № 8961 Тираж 1000

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ





**СЕРИЯ 1.420.2-27**

# **УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**ВЫПУСК 1**

## **КАРКАСЫ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ "ЛЕНПРОЕКТАЛКОНСТРУКЦИЯ"

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА		В.М. КРИЧКОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		Н.С. ПЛУЩИКОВ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		И.К. РАША
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		Р.С. ЗЕКСЕР

УТВЕРЖДЕНЫ

ПИСЬМОМ Главпроекта Госстроя СССР

№ 4/Б-188 от 07.02.88 г.

Введены в действие с 01.03.90 г.

приказ УкрНИИпроектстальконструкция

№ 5 от 07.08.89 г.

© ЦИТП Госстр СССР, 1990



## 1 Введение

1.1 Настоящий выпуск содержит решения, предназначенные для разработки рабочей документации на усиление стальных каркасов эксплуатируемых промышленных зданий с целью повышения их ресурса и эксплуатационной пригодности при наличии физического износа или при необходимости увеличения нагрузок и воздействий при теперевооружении.

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

1.3 Решения по усилению отдельных элементов каркаса представлены в следующих выпусках:

- выпуск 2 — колонны,
- выпуск 3 — подкрановые балки и пути подвеса транспорта,
- выпуск 4 — фермы и прогоны покрытий.

1.4 При разработке настоящего выпуска использованы решения примененные подразделениями ВД. „Создателями“ проектировщики в конкретных проектах и реализованные в натуре, примеры, описанные в научной технической литературе, а также решения, не имеющие аналогов, которые следует рассматривать как перспективные.

## 2 Состав выпуска

2.1 В настоящем выпуске приведены: пояснительная записка, принципиальные схемы усиления, расчетные схемы стального каркаса до и после усиления, рекомендации по применению схем усиления, конструктивное решение узлов усиления.

2.2 Выпуск содержит 6 основных типов усиления

метамаркасов.

- УР-I. Подкрепление наклонными элементами,
- УР-II. Включение в совместную работу смежных и соопутствующих элементов;
- УР-III. Увеличение изгибной жесткости колонн;
- УР-IV. Замыкание шарниров и свободных концов колонн;
- УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса;
- УР-VI. Разгрузка элементов рамы.

2.3 Каждый тип усиления в зависимости от конструктивного решения состоит из нескольких подтипов, обозначенных главной буквой алфавита, подтипы, в свою очередь разделены на варианты, отмеченные арабской цифрой.

## 3 Конструктивные решения

3.1 Тип УР-I усиления каркасов путем подкрепления наклонными элементами (подкосами) является одним из наиболее эффективных решений, значительно повышающим жесткость поперечной рамы и несущую способность колонн. Однако этот способ усиления отличается повышенными затратами строительных материалов и трудоемкостью. Кроме того, установка подкосов внутри здания существенно ограничивает технологический процесс, а при наружной установке подкосов ухудшается использование территории вокруг здания и затрудняется его обслуживание.

3.2 Усиление каркасов путем включения в совместную работу смежных и соопутствующих элементов (тип УР-II) позволяет снять часть нагрузок с существующего каркаса и на-

1.420.2-271-0ПЗКМ			
Исполн. Д.С.С.	Провер. В.С.С.	Усиление стальных конструкций каркасов производственных зданий	Статист. листы 4
Исполн. Д.С.С.	Провер. В.С.С.	Пояснительная записка	ГПИ Ленпроект-стальконструкция

редать ее на конструкции, имеющие резерв несущей способности, ранее не используемый. Такое усиление, как правило, не требует значительных затрат и может быть реализовано без остановки действующего производства.

Особенно эффективно указанное усиление тогда, когда при реконструкции цеха пристраиваются новые здания или этажерки, в которых заранее могут быть учтены дополнительные нагрузки. При использовании для усиления существующих конструкций необходима тщательная проверка их несущей способности от загрузки дополнительными нагрузками, значение которых может быть получено из соотношения характеристик жесткости между разгружаемой и загружаемой конструкциями.

3.3. При усилении каркасов путем увеличения изгибной жесткости колонн (тип УР-III) одновременно повышается жесткость каркаса в целом и несущая способность колонн, что весьма эффективно при значительном увеличении крановой нагрузки. При этом дополнительная жесткость колонн может обеспечиваться увеличением сечения колонн, установкой дополнительной ветви или обетонировкой колонны. Существенной особенностью данного типа усиления является необходимость обеспечения совместной работы основного сечения с усилением.

3.4. Усиление УР-IV путем замыкания шарниров и свободных концов колонн приводит к изменению первоначальной (до усиления) расчетной схемы с перераспределением усилий. Это позволяет повысить жесткость каркаса и разгрузить элементы и узлы, исчерпавшие резерв несущей способности и не обеспечивающие требуемую надежность каркаса в целом. Такого типа решения требуют предварительного тщательного анализа последствий изменения усилий в элементах и узлах каркаса

и могут привести к необходимости их дополнительного усиления.

3.5. Существенное снижение (до 15%) усилий в элементах каркаса от горизонтальных нагрузок можно получить путем вовлечения в пространственную работу соседних с расчетной рам. Еще более значительный эффект можно получить при объединении плоских рам в пространственный блок, опертый на торцах на жесткие поперечные диафрагмы в виде вертикальных связей или жесткие ядра в виде вброшенных этажерок. Все виды такого рода усиления каркасов объединены в один тип УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса.

3.6. Наиболее просты и роя распространены способы усиления не требующие изменения расчетной схемы. К ним прежде всего относится усиление каркаса путем частичной разгрузки элементов рамы. Однако этот тип усиления существенно снижает технологические параметры здания. С этой точки зрения весьма перспективны решения, позволяющие разгружать одни элементы (например, фермы покрытия) и нагружать другие, имеющие резерв несущей способности (например, колонны). Эти усиления выделены в тип УР-VI. Разгрузка элементов рамы.

4. Указания по применению материалов выпуска

4.1. Представленные в настоящем выпуске решения позволяют на начальной стадии проекта усиления провести анализ возможных вариантов и сделать принципиальный выбор технического решения, наиболее соответствующий конкретным условиям и характеристике объекта.

4.2. При выборе решения по усилению каркаса необходимо учитывать.

1.420.2-27.1-0ПЗ КМ

лист  
2

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

4.3. Принятие решений по усилению каркаса должно предусматривать изыскания резервов несущей способности элементов каркаса за счет совершенствования методов расчета, исследования свойств стали, уточнения действующих нагрузок и учета фактической жесткости узлов.

4.4. Представленные в выпуске варианты усиления каркасов могут использоваться как самостоятельно, так и в комбинации с другими вариантами.

## 5. Основные расчетные положения

5.1. Расчет усиленных стальных каркасов следует производить в соответствии с главами СНиП 2.03.01-84 «Нагрузки и воздействия», СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к разделу 20 главы СНиП II-23-81\*) и рекомендациями настоящего выпуска.

5.2. Статический расчет каркаса необходимо проводить в два этапа: на первом этапе определяются усилия в элементах и узлах рамы до усиления на фактические постоянные нагрузки, на втором этапе рассматривается усиленная система на возможные дополнительные после усиления постоянные нагрузки и

все комбинации полезных и временных нагрузок. Расчетные усилия в элементах и узлах получаются суммированием результатов по первому и второму этапам расчета.

5.3. Расчет по первому и второму этапам следует, как правило, производить по недеформированной схеме с учетом накопления усилий в системе от неравномерных осадок фундаментов до усиления каркаса и возможных осадок после усиления.

5.4. При расчете прочности сечений элементов с учетом допускается учитывать ограниченную пластическую деформацию основного металла в соответствии со СНиП II-23-81\*.

## 6. Материал конструктивных элементов усиления

6.1. При выборе марок стали для элементов усиления каркаса здания следует руководствоваться СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции, рекомендациями выпуска 0, а также учитывать

- характеристики стали основных конструкций каркаса;
- склонность стали к обрабатке в монтажных условиях в связи с необходимостью доизготовления отдельных элементов на месте;
- применение марок стали, обеспечивающих минимальный вес монтажных элементов при усилении в условиях ограниченной грузоподъемности монтажных механизмов и приспособлений.

6.2. При усилении каркаса с помощью обетонирования колонн класс бетона и класс прочности арматурной стали следует принимать с учетом требований главы СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции».

1.420.2-27.1-01ЗКМ

Авст  
3

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

# 7 Общие указания по изготовлению и монтажу конструкций усиления

7.1 При изготовлении и монтаже стальных конструкций усиления следует руководствоваться главами СНиП II-18-75 "Металлические конструкции", СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", указанными выше.

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

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

7.4 Монтаж металлоконструкций усиления рекомендуется производить, как правило, при отсутствии вредных атмосферных и технологических нагрузок и воздействиях.

7.5 До начала работ по усилению металлокаркаса необходимо устранить все обнаруженные повреждения и дефекты в элементах и узлах каркаса и закрепленных на нем ограждающих конструкциях здания.

## Условные обозначения

- (тонко) Существующие сохраняемые конструкции
- (жирно) Новые конструкции по схемах и узлах усиления
- ..... (тонко) Существующие сварные швы.
- ..... (жирно) Новый заводской сварной шов.
- \*\*\*\*\* (жирно) Новый монтажный шов
- xxx xxx (жирно) Новый монтажный сварной шов (прерывистый)
- ⚡ ⚡ (жирно) Высокопрочный болт
- ⚡ (жирно) Болт нормальной точности

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



Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-I. Подкрепление наклонными элементами	УР-I. А. Подкрепление жесткими подкосами	УР-I. А-1. Установка наружных подкосов с опиранием на фундаменты		<p><u>До усиления</u></p> <p><u>После усиления</u></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Вариант рекомендуется применять в условиях непроницаемости грунта и возможности размещения усиления за пределами здания.</li><li>2. При расчете рамы по новой статической схеме учесть возможную осадку фундаментов.</li><li>3. Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать <math>\alpha = 40^\circ \dots 75^\circ</math>.</li></ol>
		УР-I. А-2. Установка наружных подкосов с опиранием на нижележащие конструкции		<p><u>До усиления</u></p> <p><u>После усиления</u></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать <math>\alpha = 40^\circ \dots 75^\circ</math>.</li></ol>

Масштаб	Рабочий	Масштаб
Н. контр.	Масштаб	Зеркало
И. контр.	Масштаб	Зеркало
Зер. до	Масштаб	Зеркало
Пробит	Масштаб	Зеркало
Цепочка	Масштаб	Зеркало

1. 420.2-271-01 KM		
Усиление стальных конструкций	Сталь А-2	Сталь
Каркас	Сталь А-2	Сталь
Схемы усиления каркасов	ГП. Ленгренг-сталь	
УР-I. А-1 и УР-I. А-2	Сталь А-2	

24150-02 8 Формат А3



Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-I. Подкрепление наклонными элементами	УР-I.А. Подкрепление жесткими подкосами	УР-I.А-5 Установка внутренних подкосов по колоннам крайнего ряда с опиранием на рабочую площадку		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<p>1. Вариант может быть использован при возможности размещения усиления внутри здания без ущерба технологическому процессу</p> <p>2. Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать <math>\alpha = 40^\circ \dots 75^\circ</math></p>
		УР-I.А-6 Установка внутренних подкосов по колоннам среднего ряда с опиранием на рабочую площадку		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	

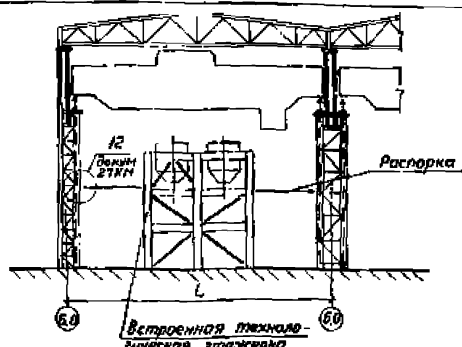
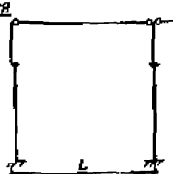
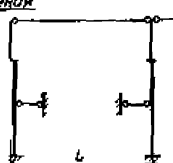
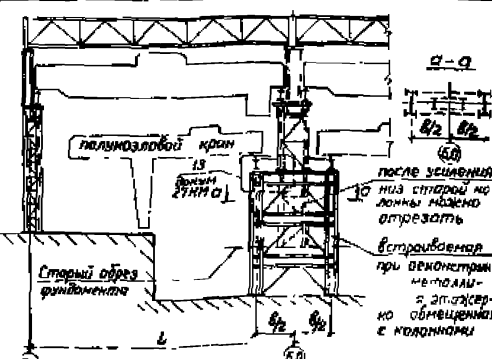
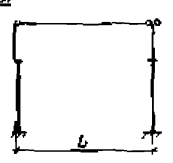
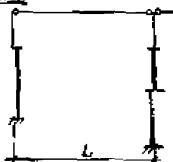
Мок. опр.	Рамка	60
И контр.	Моментов	1/2
И. изм. ар.	Землю	1/2
Зав. гр.	Подкосов	1/2
Проверка	Цветакова	1/2
Утвердил	Х. Ходосов	1/2

1. 420.2.-27.1-03KM		
Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Статус	Лист
	Р	1
Схемы усиления каркасов УР-I.А-5 и УР-I.А-6		ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Page 1077 1.

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-II Включение в совместную работу стальных и соприкасающихся конструкций	УР-II А Использование наружных зданий и пристроек	УР-II А-1 Пристройка металлической этажерки		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления:</u></p>	1 Параметры пристроиваемой этажерки устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию
		УР-II А-2 Сопражение с существующей железобетонной этажеркой		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления</u></p>	1 Проверить конструкцию и узлы с учетом совместной работы железобетонного и металлического каркасов на горизонтальные нагрузки и температурные воздействия.

Нач. этап	Работа	1.420.2-27.1-05 КМ	Усиление стальных конструкций Каркасы производств	Стальной лист	Листов
Нач. этап	Работа	1.420.2-27.1-05 КМ	Схемы усиления каркасов УР-II А-1 и УР-II А-2	Гли Ленточная стальная конструкция	Листов

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания																
УР-II. Включение в совместную работу смежных и соприкасающихся конструкций	УР-II. Б. Использование встроенных этажерок	УР-II. Б.1. Дополнительное горизонтальное опирание колонн в плоскости рамы на технологическую этажерку		<p>до усиления</p>  <p>после усиления</p> 	1. Вариант использовать с учетом возможности технологических ограничений при работе монтажного крана.																
		УР-II. Б.2. Использование встроенной по оси среднего ряда колонн многоярусной этажерки при частичной реконструкции каркаса		<p>до усиления</p>  <p>после усиления</p> 	1. Габариты встраиваемой этажерки устанавливаются архитектурно-строительным и технологическим заданием на реконструкцию здания.																
			<table><tr><td>Нач. отд.</td><td>Работы</td><td>И. м. инж.</td><td>М. С. С. С.</td></tr><tr><td>Г. С. С. С. С.</td><td>Защиты</td><td>Зав. пр.</td><td>Г. С. С. С.</td></tr><tr><td>Проект.</td><td>И. м. инж.</td><td>Исполн.</td><td>Х. С. С. С.</td></tr></table>	Нач. отд.	Работы	И. м. инж.	М. С. С. С.	Г. С. С. С. С.	Защиты	Зав. пр.	Г. С. С. С.	Проект.	И. м. инж.	Исполн.	Х. С. С. С.	<p>1. 420.2-27.1-06 KM</p> <p>Усиление стальных конструкций каркаса производим</p> <p>Схемы усиления каркасов УР-II. Б.1 и УР-II. Б.2</p>	<table><tr><td>Стальной лист</td><td>Листов</td><td>Р</td><td>ГПИ Ленпроект-стальконструкция</td></tr></table>	Стальной лист	Листов	Р	ГПИ Ленпроект-стальконструкция
Нач. отд.	Работы	И. м. инж.	М. С. С. С.																		
Г. С. С. С. С.	Защиты	Зав. пр.	Г. С. С. С.																		
Проект.	И. м. инж.	Исполн.	Х. С. С. С.																		
Стальной лист	Листов	Р	ГПИ Ленпроект-стальконструкция																		

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечание																											
ур-II Включение в совместную работу смежных и соприкасающихся конструкций	ур-II в. Использование рабочей площадки	ур-II в-1 Включение рабочей площадки с помощью вертикальных связей между стойками		<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	1. Отметка и шаг колонн рабочей площадки устанавливается по технологическому и архитектурно-строительному заданию																											
	ур-II в-2 Включение рабочей площадки с помощью замыкания шарнирных узлов опирания балок на колоннах каркаса			<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	1. Проверить существующие конструкции и узлы с учетом перераспределения усилий и при необходимости предусмотреть их усиление.																											
			<table><tr><td>Имя отч.</td><td>Работы</td><td>М/г</td></tr><tr><td>И. констр.</td><td>Максутаев</td><td>1981</td></tr><tr><td>И. инж.</td><td>Землер</td><td>1981</td></tr><tr><td>И. инж.</td><td>Гаврилов</td><td>1981</td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Савинков</td><td>1981</td></tr><tr><td>Исполнил</td><td>Хригорова</td><td>1981</td></tr></table>	Имя отч.	Работы	М/г	И. констр.	Максутаев	1981	И. инж.	Землер	1981	И. инж.	Гаврилов	1981	Проверил	Савинков	1981	Исполнил	Хригорова	1981	1. 420.2-271-07KM <table><tr><td>Усиление стальных конструкций каркасов производаний</td><td>Стандарт</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td></td><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr></table> Схемы усиления каркасов ур-II в-1 и ур-II в-2 ГПИ Ленпроект-стальконструкция			Усиление стальных конструкций каркасов производаний	Стандарт	Лист	Листов		Р		1
Имя отч.	Работы	М/г																														
И. констр.	Максутаев	1981																														
И. инж.	Землер	1981																														
И. инж.	Гаврилов	1981																														
Проверил	Савинков	1981																														
Исполнил	Хригорова	1981																														
Усиление стальных конструкций каркасов производаний	Стандарт	Лист	Листов																													
	Р		1																													

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-II. Включение в совместную работу смежных и соприкасающихся конструкций	УР-II.Г. Замыкание продольного температурного шва	УР-II.Г-1. Частичное замыкание температурного шва между металлическими колоннами		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления:</u></p>	<p>1. Варианты рекомендуется использовать при ширине существующего блока не более 30м и возможного смещения верхней точки конструкций в шве не более 50мм.</p> <p>2. Соединительные элементы рассчитывать на горизонтальные усилия от совместной работы без учета температурных деформаций.</p>
		УР-II.Г-2. Полное замыкание температурного шва между металлич. и ж.-б. колоннами		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления:</u></p>	

1.420.2-27.1-08KM

Инж. ата  
Н. контр.  
Инж. пр.  
Зав. пр.  
Проверил  
Инженер

Раша  
Максимов  
Зенцов  
Галажнев  
Цветкова  
Храброва

Усиление стальных конструкций  
Каркасы промышленных зданий

Схемы усиления каркасов  
УР-II.Г-1 и УР-II.Г-2

Специал. Лазарев  
Р

ГПИ Ленпроект-  
стальконструкция





Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-III увеличение изгибной жесткости колонн в плоскости рамы	УР-III Б Местное увеличение жесткости колонн в зоне максимальных усилий	УР-III Б-1. Обетонировка колонны вблизи опоры		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Габариты площадки устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию</li> <li>Обеспечить совместную работу бетона с металлом за счет конструктивных мероприятий.</li> </ol>
		УР-III Б-2 Усиление ветвей решетчатой колонны в местах сосредоточенных нагрузок		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Отметка и шире колонн рабочей площадки устанавливается по технологическому и архитектурно-строительному заданию</li> <li>Элемент усиления рекомендуется применять из прокатного широкополочного тавра</li> <li>Швы прикрепления усиления к существующему сечению допускается принимать прерывистыми и односторонними в условиях среднего и легкого режимов работы крана, положительной температуры эксплуатации и слабой агрессивности среды</li> </ol>

1.420.2-271-10KM

Исполн.	Росин	И.И.	Усиление стальных конструкций	Стальная деталь	Листов
И. контр.	Мажутов	И.И.	Карманы, приварки	Р	1
И. инж. пр.	Зекцер	И.И.	Схемы усиления каркасов УР-III Б-1 и УР-III Б-2	ГПУ Ленпроект-стальконструкция	
Зав. гр.	Гаджиев	И.И.			
Пробирка	Сивандова	И.И.			
Вспомог.	Храброва	И.И.			

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-IV Замыкание шарниров и свободных концов колонн	УР-IV А. Замыкание верхних шарнирных узлов рамы	УР-IV А-1. Замыкание по среднему ряду колонн "корыслого" типа		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<p>1 Замыкание шарнирного узла учитывать только при расчете на горизонтальные нагрузки и воздействия.</p> <p>2 Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.</p>
		УР-IV А-2. Замыкание по наружным рядам колонн с помощью выступающих кронштейнов		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<p>1 Вариант усиления рекомендуется к применению в открытых крановых эстакадах и в зданиях с возможным доступом к конструкции в зоне усиления.</p> <p>2 Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонн на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.</p>

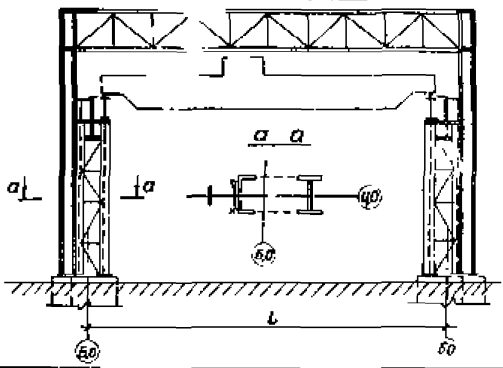

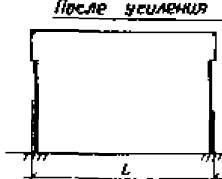
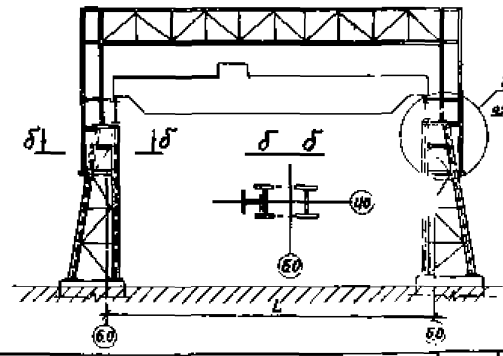
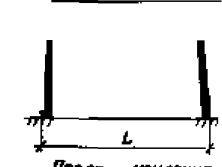
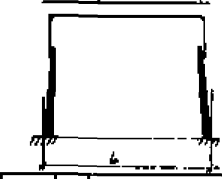
1.420.2-27.1-11 КМ

Исполн	Разраб	27.1	Усиление стальных конструкций	Стальной лист	Листов
Исполн	Машинист	27.1	Каркасы промзданий	Р	1
Исполн	Зенкер	27.1	Схемы усиления каркасов	УР-IV А-1 и УР-IV А-2	ГПЦ Ленпротек-стальконструкция
Исполн	Гайжичев	27.1			
Исполн	Субботин	27.1			
Исполн	Козлов	27.1			

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
ур-IV Замыкание шарниров и свободных концов колонн	ур-IV А Замыкание верхних шарнирных узлов рамы	ур-IV А-3 Замыкание по среднему ряду колонн через фонарную надстройку		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Габариты фонарной надстройки устанавливаются в соответствии с технологическим и архитектурно-строительным заданием.</li> <li>Замыкание шарнирного узла учитывать при расчете рамы на горизонтальные и вертикальные временные нагрузки.</li> <li>Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.</li> </ol>
		ур-IV А-4 Замыкание по среднему ряду колонн с помощью кранштейнов		<p><u>до усиления</u></p> <p><u>после усиления</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Вариант усиления используется при условии обеспечения крайнего габарита или возможности ограничения хода крановых тележек.</li> <li>Замыкание шарнирного узла учитывать при расчете рамы на горизонтальные и вертикальные временные нагрузки.</li> <li>Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть усиление.</li> </ol>

Нач. отд.	Рашка	1.420.2-27.1-12KM
И. контр.	Максимова	Усиление стальных конструкций
Инж. пр.	Зеленцов	Каркасы промышленных зданий
Зав. гр.	Лавринов	Схемы усиления каркасов
Проверка	Зеленцов	ур-IV А-3 и ур-IV А-4
Вспомог.	Храброво	ГПИ Ленпроект-стальконструкция

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-IV Замыкание шпироб и свободных концов колонн	УР-IV.Б Замыкание нижних шпиробных узлов рамы	УР-IV.Б-1 Устройство дополнительных анкерных креплений		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	1. Дополнительные анкерные болты в существующих фундаментах рекомендуется устанавливать на эпоксидном клее в предварительно расклеванные скважины; толщину клеевого слоя принять от 3 до 8 мм для болтов с диаметром резьбы до М48 и от 5 до 15 мм для болтов больше М48
	УР-IV.Б-2 Замонolitование железобетонном опорных узлов			<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	1. Обеспечить совместную работу железобетонной обоймы с металлической колонной за счет конструктивных мероприятий.
			<p>1. 420.2 - 27.1 - 13KM</p>		
Исполн.	Провер.	Дет.	Усиление стальных конструкций	Стальной лист	Писать
Исполн.	Провер.	Дет.	Каркасы промзданий	Р	
Исполн.	Провер.	Дет.	Схемы усиления каркасов	УР-IV.Б-1 и УР-IV.Б-2	ГПЦ Ленпроект-стальконструкция
Исполн.	Провер.	Дет.	Усиление стальных конструкций	Стальной лист	Писать
Исполн.	Провер.	Дет.	Каркасы промзданий	Р	
Исполн.	Провер.	Дет.	Схемы усиления каркасов	УР-IV.Б-1 и УР-IV.Б-2	ГПЦ Ленпроект-стальконструкция

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания																																		
УР-IV Замыкание шарниров и свободных концов колонн	УР-IV.В Замыкание консольных колонн в рамную систему	УР-IV.В-1. Замыкание с помощью дополнительных стоек и ригеля		<p>До усиления</p>  <p>После усиления</p> 	<p>1. Варианты используются при усилении открытых краевых эстакад и при необходимости перестройки их в промышленное здание.</p> <p>2. Обеспечить совместную работу существующих конструкций с элементами усиления.</p> <p>3. Габариты здания устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию</p>																																		
		УР-IV.В-2. Замыкание с помощью надкрановой надстройки		<p>До усиления</p>  <p>После усиления</p> 																																			
				<p>1. 420.2-27.1-14KM</p> <table border="1"> <tr> <td>Начертан</td><td>Васильев</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Исполнено</td><td>Максимова</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Проверено</td><td>Зенцов</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Доб. гр.</td><td>Гаджиев</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Проектировщик</td><td>Мороз</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Инженер</td><td>Хорошова</td><td>1/2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Усиление стальных конструкций</p> <p>Схемы усиления каркасов УР-IV.В-1 и УР-IV.В-2</p> <p>Лист 1</p> <p>Листов 1</p> <p>ГПИ Лепроэкт-стальконструкция</p>		Начертан	Васильев	1/2				Исполнено	Максимова	1/2				Проверено	Зенцов	1/2				Доб. гр.	Гаджиев	1/2				Проектировщик	Мороз	1/2				Инженер	Хорошова	1/2	
Начертан	Васильев	1/2																																					
Исполнено	Максимова	1/2																																					
Проверено	Зенцов	1/2																																					
Доб. гр.	Гаджиев	1/2																																					
Проектировщик	Мороз	1/2																																					
Инженер	Хорошова	1/2																																					

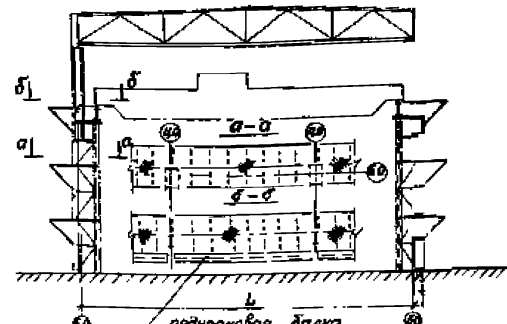
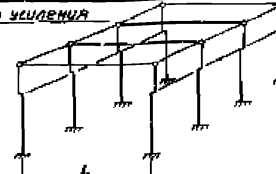
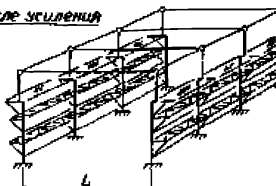
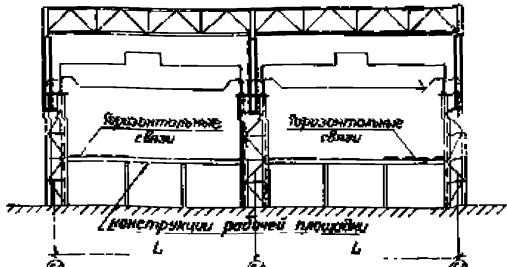
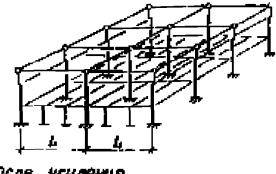
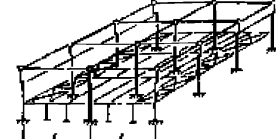


Тип усиления	Метод усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-II Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-II А. Включение в состав контурных рам с помощью контурных горизонтальных связей	УР-II А-1. Установка дополнительных горизонтальных связей по низу стропильных ферм		<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	<p>1. варианты рекомендуются использовать при шаге колонн не более 6,0 м</p> <p>2. Дополнительные конструкции и их крепление к существующим конструкциям должны обеспечивать передачу усилий от пространственной работы</p>
		УР-II А-2. Использование внутренних проходных галерей и площадок	<p>а-а</p>	<p>До усиления</p> <p>После усиления</p>	

1. 420.2-27.1-16 KM

Имен от	Роль	Должность	Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стрелка	Лист	Всего листов
Н.И.И.И.	Масляков	Инженер	Схемы усиления каркасов УР-II А-1 и УР-II А-2	1	1	1
Л.И.И.И.	Землер	Инженер				
З.В.И.И.	Гаджиев	Инженер				
П.В.И.И.	Уфимов	Инженер				
И.И.И.И.	Храброев	Инженер				



Тип усиления	Планы усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-VА. Включение в совместную работу параллельных рам с помощью контурных горизонтальных связей	УР-VА-3 Установка контурных контурных систем		<p>До усиления</p>  <p>После усиления</p> 	<p>1. Варианты рекомендуется использовать при шаге колонн не более 6,0 м.</p> <p>2. Дополнительные конструкции и их крепление к существующим конструкциям должны обеспечивать передачу усилий от пространственной работы</p>
		УР-VА-4 Использование рабочих и технологических площадок		<p>До усиления</p>  <p>После усиления</p> 	

1.420.2-27.1-17KM

Исполн.	Прош.	М.П.	Исполн.	Прош.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.	М.П.

Усиление стальных конструкций

Схемы усиления каркасов

УР-VА-3 и УР-VА-4

Лист

Лист

Лист

24160-02-24

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-У. Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-У Б. Устройство рамно-связевой системы	УР-У Б-1 Установка связевой системы по торцам отсека		<p><u>До усиления</u></p> <p><u>После усиления</u></p>	<p>1. Варианты используются при возможности размещения усиления без ущерба технологическому процессу.</p> <p>2. Проверить существующую систему горизонтальных связей и настилов покрытия на горизонтальные силы от пространственной работы каркаса и, при необходимости, разработать их усиление.</p>
		УР-У Б-2. Установка неполной связевой системы по торцам отсека		<p><u>До усиления</u></p> <p><u>После усиления</u></p>	

1.420.2-27.1-18KM			
Исполн	Провер	Испр	Усиление стальной конструкции
И.Контр	Максимова	И.Контр	Железные конструкции
И.Инж	Земляков	И.Инж	Сталь
Зав.гр	Годяков	Зав.гр	Схемы усиления каркасов
Провер	Щегольков	Провер	УР-У Б-1 и УР-У Б-2
Исполн	Хорошова	Исполн	ГПИ Ленпроект-стальконструкция



Тип усиления	Марка усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечание																											
УР-VI Разрезка элементов рамы	УР-VI-A Разрезка колонн	УР-VI-A-3 Установка отдельных стоек подкрановых стоек		<p>до усиления</p>	1. Варианты используются при необходимости установки новых мостовых кранов более высокой грузоподъемности.																											
		УР-VI-A-4 Установка парных подкрановых стоек в створе с подкрановой ветвью колонны		<p>после усиления</p>																												
			<table><tr><td>Исполн.</td><td>Раша</td></tr><tr><td>Инж. пр.</td><td>Мамчур</td></tr><tr><td>Зав. пр.</td><td>Зенцер</td></tr><tr><td>Проект.</td><td>Ивакин</td></tr><tr><td>Колонт.</td><td>Мамон</td></tr><tr><td></td><td>Храброва</td></tr></table>	Исполн.	Раша	Инж. пр.	Мамчур	Зав. пр.	Зенцер	Проект.	Ивакин	Колонт.	Мамон		Храброва	<p>1.420.2-27.1-20KM</p> <table><tr><td>Усиление стальных конструкций</td><td>Стальная</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Карнасы промзданий</td><td>Р</td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>Схемы усиления карнасов</td><td colspan="3">ГПИ Ленпроект-стальконструкция</td></tr><tr><td>УР-VI-A-3 и УР-VI-A-4</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Усиление стальных конструкций	Стальная	Лист	Листов	Карнасы промзданий	Р		1	Схемы усиления карнасов	ГПИ Ленпроект-стальконструкция			УР-VI-A-3 и УР-VI-A-4			
Исполн.	Раша																															
Инж. пр.	Мамчур																															
Зав. пр.	Зенцер																															
Проект.	Ивакин																															
Колонт.	Мамон																															
	Храброва																															
Усиление стальных конструкций	Стальная	Лист	Листов																													
Карнасы промзданий	Р		1																													
Схемы усиления карнасов	ГПИ Ленпроект-стальконструкция																															
УР-VI-A-3 и УР-VI-A-4																																

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР - VII. Разгрузка элементов рамы	УР - VII.Б Разгрузка ригелей	УР - VII.Б-1 Замена железобетонной кровли на профнастил с эффективным утеплителем		<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	Варианты могут использоваться при увеличении нагрузок на кровлю от подвесных кранов или снеговых отложений при пристройке более высокого здания, а также при снижении несущей способности ферм в результате коррозии.
		УР - VII.Б-2 Ликвидация снеговых нагрузок в переломах кровли путем расширения фронной надстройки		<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	

1.420.2-27.1-21KM

Усиление стальных конструкций Каркасы промышленных

Схемы усиления каркасов УР - VII.Б-1 и УР - VII.Б-2

ГПИ Ленпроект-стальконструкция

24160 02 28 Формат А3

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
ур-III. Разгрузка элементов рамы	ур-III.5 Разгрузка ригелей	ур-III.5-3 Устройство по калонном ряду разгрузочных трасс с изменением конфигурации кровли			<p>Вариант может использоваться для продления срока эксплуатации зданий старой постройки пролетами <math>L</math> до 21м.</p> <p>2 Проверить элементы решетки существующих ферм с учетом дополнительных опор и, при необходимости, предусмотреть их усиление.</p>
	ур-III.5 Разгрузка колонн	ур-III.5-4 Устройство самонесущей фонарной надстройки вдоль среднего ряда колонн			<p>1 Вариант используется при необходимости реконструкции покрытия с увеличением нагрузок.</p> <p>2 Проверить элементы решетки существующих ферм с учетом дополнительных опор и, при необходимости, предусмотреть их усиление.</p> <p>3 Габариты фонарной надстройки устанавливаются по архитектурно-строительному и технологическому заданию.</p>
			<div> <div> <div>Нач. отд.</div> <div>И.И.И.</div> <div>Ин.И.И.</div> <div>Зав. пр.</div> <div>Пр.И.И.</div> <div>Ин.И.И.</div> </div> <div> <div>Раши</div> <div>Максимо</div> <div>Денчер</div> <div>Гаджиев</div> <div>Ибрагимов</div> <div>Хасанов</div> </div> <div> <div>М.И.И.</div> <div>М.И.И.</div> <div>М.И.И.</div> <div>М.И.И.</div> <div>М.И.И.</div> <div>М.И.И.</div> </div> </div> <div> <div>1 420.2-27.1-22KM</div> <div>Усиление стальных конструкций</div> <div>Схемы усиления каркасов</div> <div>ур-III.5-3 и ур-III.5-4</div> </div> <div> <div>Стальной</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> <div>Р</div> <div>1</div> <div>ГПИ Ленпроект-Стальконструкция</div> </div>		
			<div> <div>24160-02</div> <div>29</div> <div>Формат А3</div> </div>		

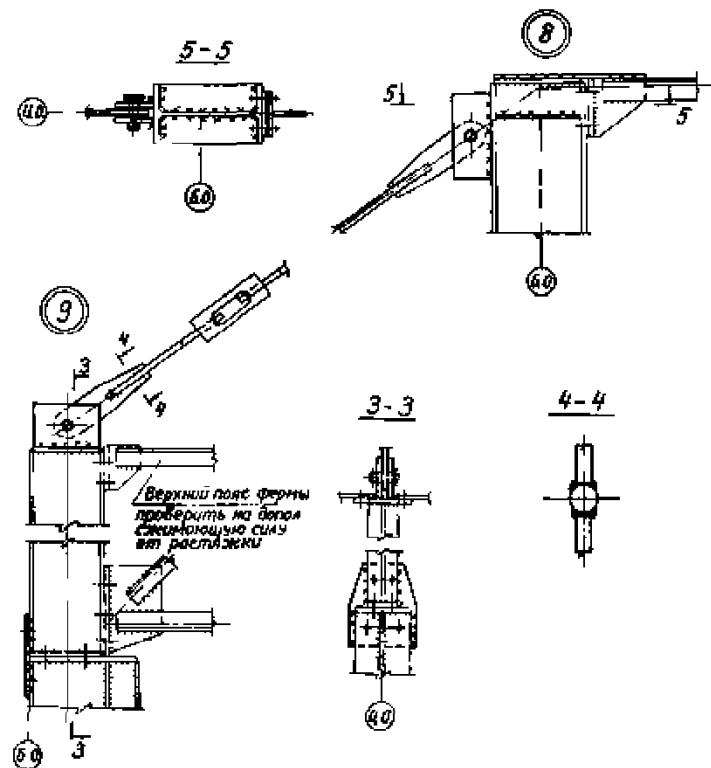
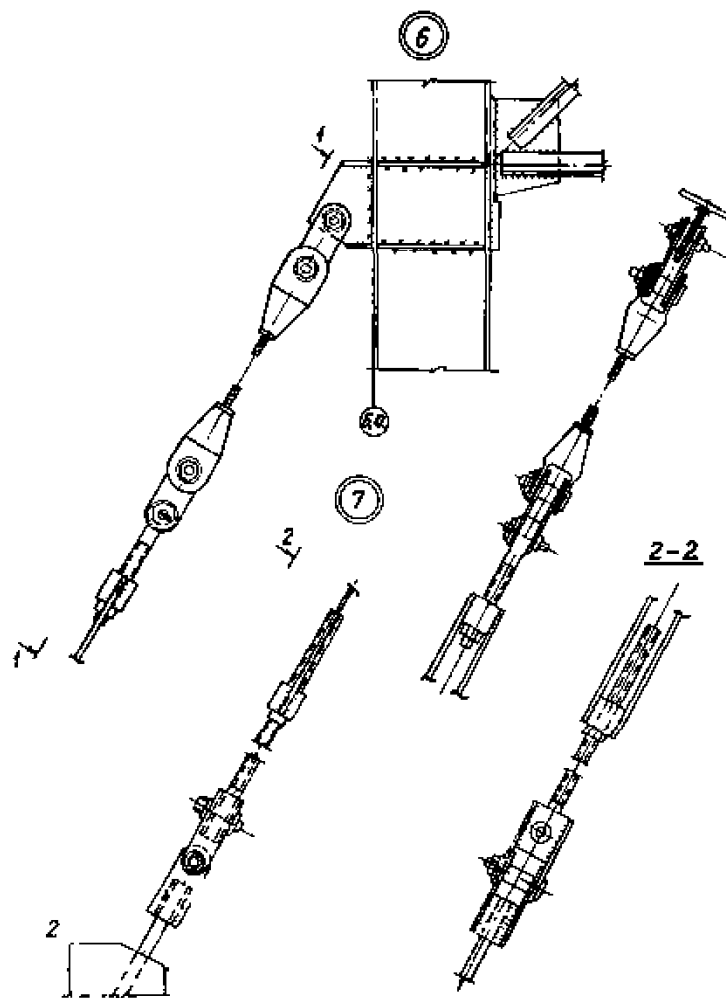
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
ур-VI. Разрезка элементов рамы	ур-VI. б. Разрезка ригелей	ур-VI б-5 Уменьшение пролета ригеля пониженной части здания путем натяжения подвески		<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	<p>1. Вариант используется при увеличении нагрузок на покрытие или снеговых отложений при пристройке более высокого здания, а также при снижении несущей способности ферм в результате коррозии</p> <p>2. Натяжение подвески и тязей устанавливается по расчету</p> <p>3. Угол наклона натяжных элементов принимать <math>\alpha = 40^\circ \dots 75^\circ</math></p>
		ур-VI б-6. Снижение пролетного момента в ригеле путем устройства на нем кранштейнов или консолей с загрузкой их напряженными тросами		<p>до усиления</p> <p>после усиления</p>	

Изм. от:	Рисов:		1.420.2-27.1-23 KM		
И. констр:	Назначен:		Усиление стальных конструкций, каркасы промзданий	Студия	Лист
И. инж. пр:	Затвер:			Р	1
Зав. пр.	Подпис:			Схемы усиления каркасов ур-VI. б-5 и ур-VI. б-6	
Прод. пр.	Исполн:			ГПИ Ленпроект-стальконструкция	
Исполн:	Х. брзба				



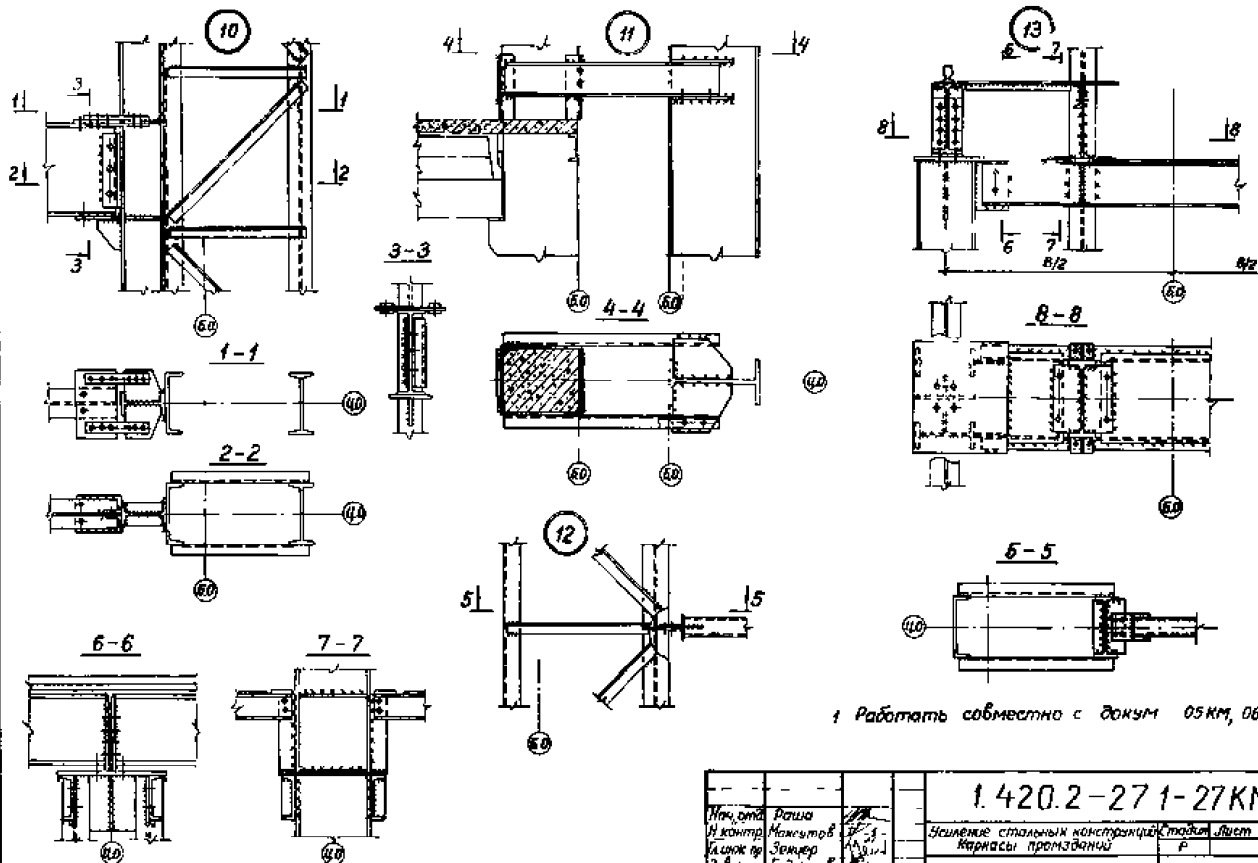




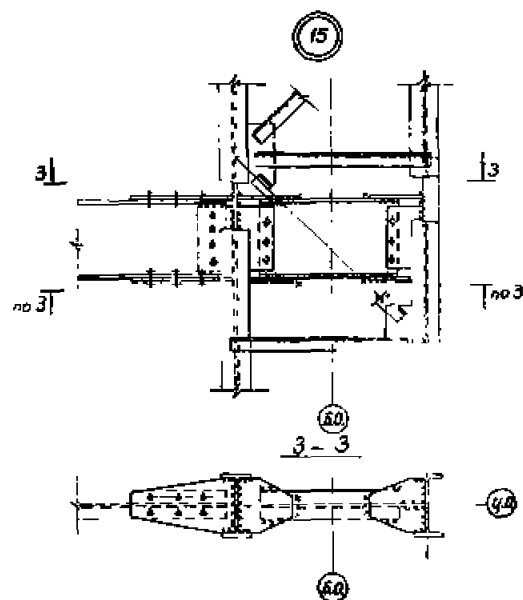
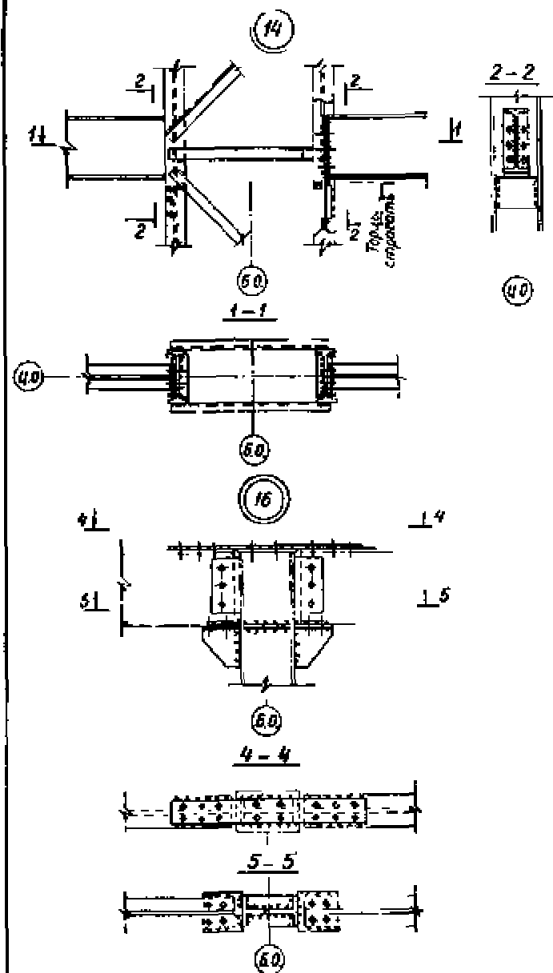


1 Работать совместно с даным 04KM.

1. 420.2-27.1-26KM			
Исх. отд.	Раши	Узел 6...3	Узеление стальных конструкций
И.контр.	Максимова		Сталь
И.инж.	Зенгер		Лист
Зав.ц.	Гайдар		Р
Проверил	Цыганкова		1
Исполнил	Карабова	ГПИ Ленгипроэлект- стальконструкция	

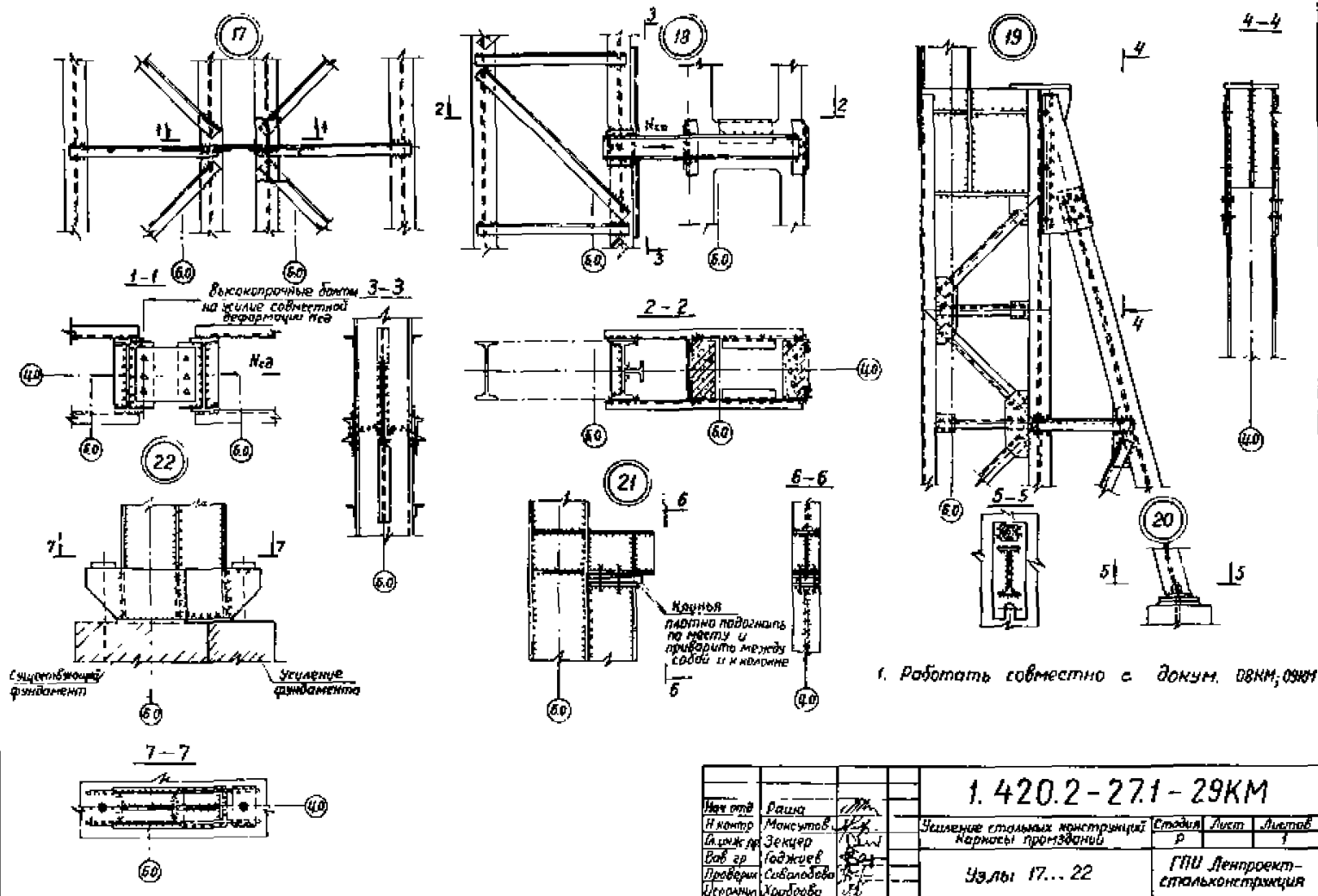


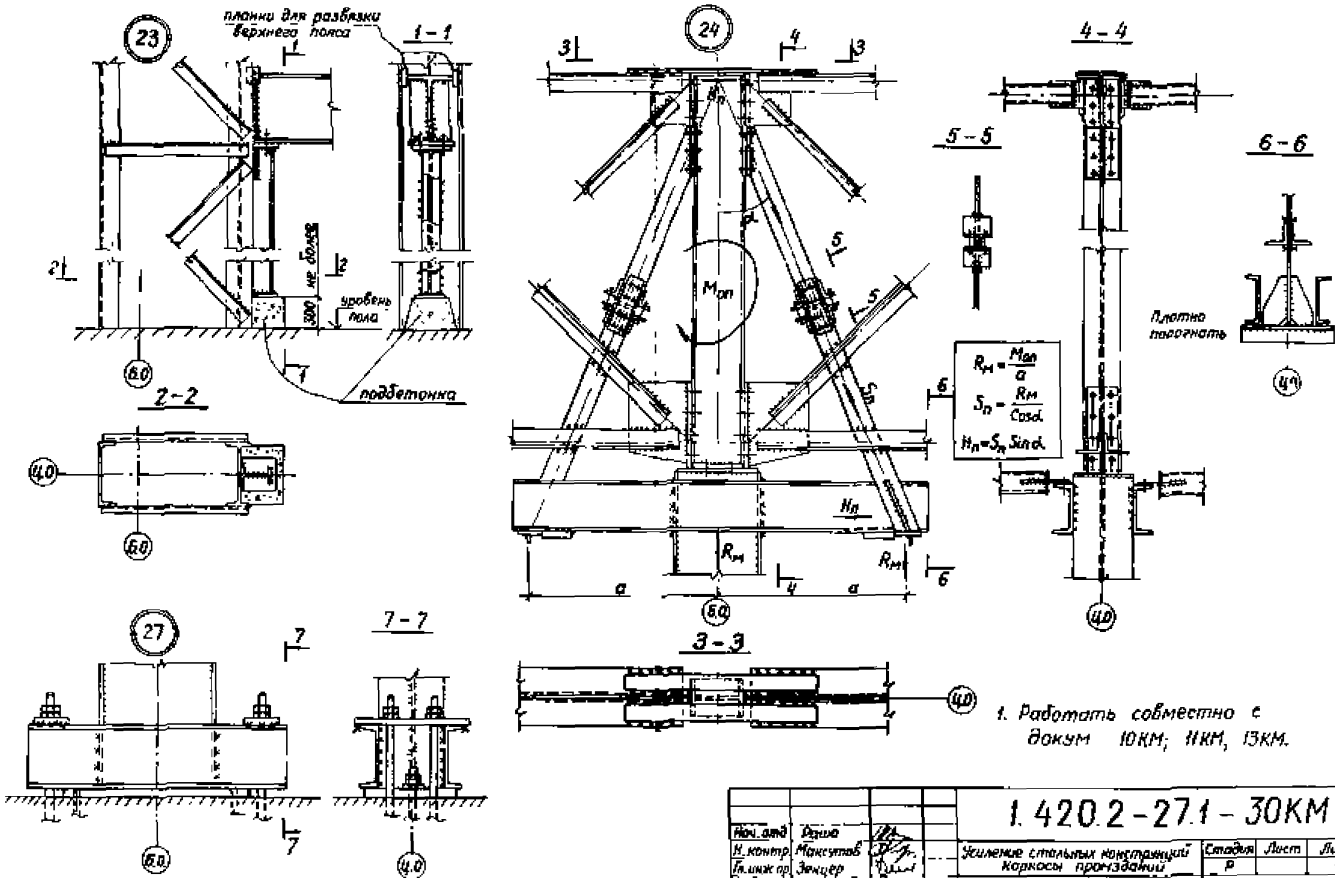
1.420.2-271-27KM	
Узелные стальные конструкции	Лист 1
Карнасы промздания	Лист 2
Узлы 10...13	ГЛУ Лентракт стальконструкция



1. Работать совместно с докум. 07 КМ

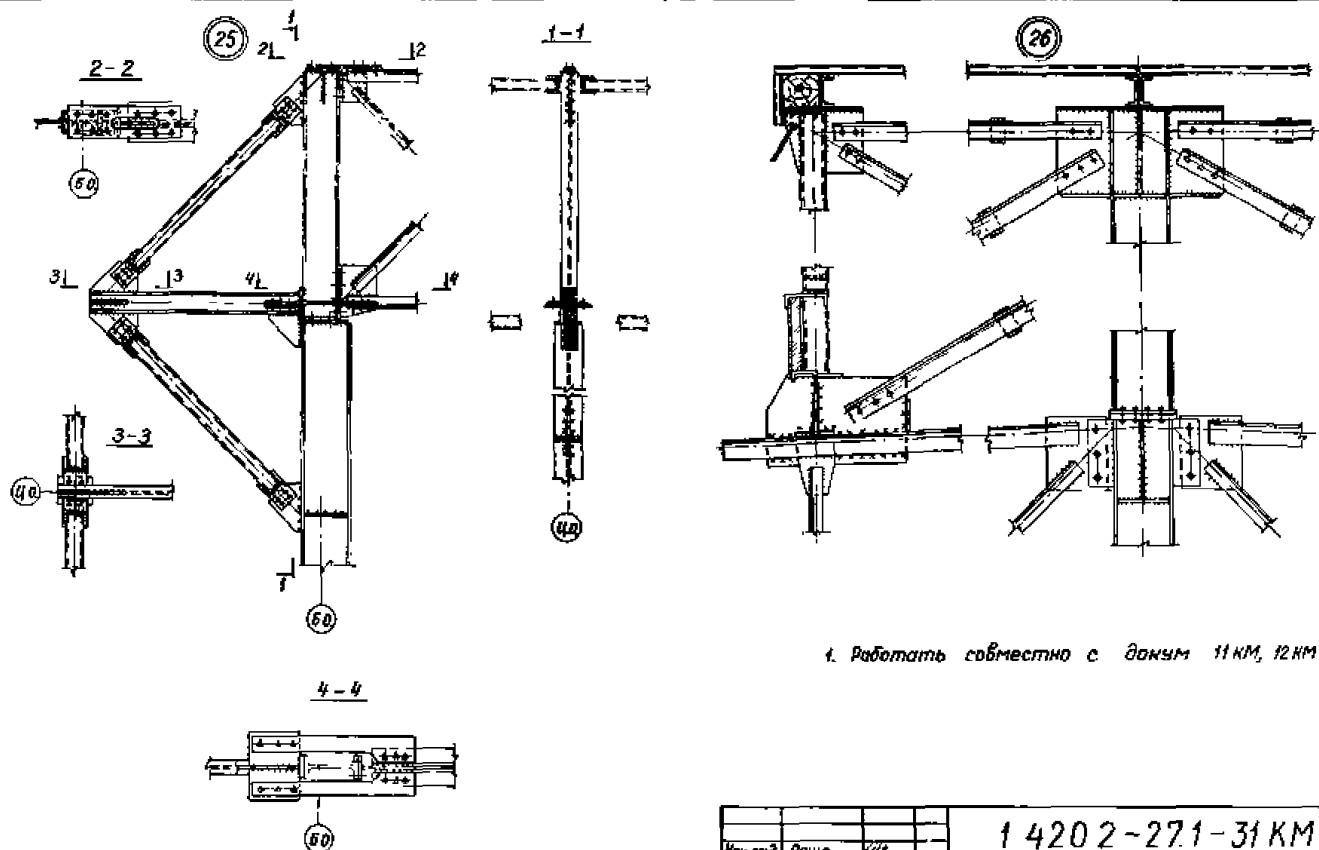
1.420.2-27.1-28KM			Усиление стальных конструкций		
Исполн	Раша	Л.С.	Каркасы, промзданий		
Нач. отд.	Мамсуров	Л.С.	Р		
Инж. пр.	Землер	Л.С.	Лист		
Зав. пр.	Годакчиев	Л.С.	Лист		
Проектир	Мамсуров	Л.С.	Лист		
Чертежник	Храброва	Л.С.	Лист		
Узлы 14...16			ГПИ Ленпроект-стальконструкция		





1. Работать совместно с  
докум 10км; 11км, 13км.

1.420.2-271-30KM	
Изменение стальных конструкций каркасы производств	Стадии лист 1
Узлы 23, 24, 27.	ГПН Ленпроект- сталконструкция



1. Работать совместно с даным 11 км, 12 км

1 420 2-27.1-31 км			
Исполн.	Решо	М.А.	
И. конст.	Манус	М.А.	
И. конст.	Зенков	М.А.	
Заб. ар.	Коваль	В.А.	
Проверил	Сидорова	М.А.	
Исполн.	Коваль	В.А.	
Усиление стальных конструкций каркасы прозвонки		Стальной	Лист
Узлы 25 и 26		Р	1
		ГПИ Ленпроект-стальконструкция	

