ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-27

УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 1

КАРКАСЫ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва А-445 Смольная ул 22

Сдано в печать 1990 года

Заказ № 9961 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 "ЛЕНПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ"

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА В.М. КРЮЧКОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Ю.С. ПЛИШКИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА И.К. РАША

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Р.С. ЗЕЙЦЕР

УТВЕРЖДЕНЫ

письмом Главоргпроекта Госстроя СССР

№4/6-183 от 07.02.89 г.

Введены в действие с 01.03.90 г.

приказ УкрНИИпроектстальконструкция

№ 5 от 07.08.89 г.

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

Обозначение	Наименование	Стр. Вып.
1.420.2-27.1-0П3КМ	Пояснительная записка	3-6
1.420.2-27.1-01КМ	Схемы усиления каркасов УР-I. А-1 и УР-I А-2	7
1.420.2-27.1-02КМ	Схемы усиления каркасов УР-I А-3 и УР-I. А-4	8
1.420.2-27.1-03КМ	Схемы усиления каркасов УР-I А-5 и УР-I А-6	9
1.420.2-27.1-04КМ	Схемы усиления каркасов УР-I. Б-1 и УР-I. Б-2	10
1.420.2-27.1-05КМ	Схемы усиления каркасов УР-II. А-1 и УР-II. А-2	11
1.420.2-27.1-06КМ	Схемы усиления каркасов УР-II. Б-1 и УР-II. Б-2	12
1.420.2-27.1-07КМ	Схемы усиления каркасов УР-II. В-1 и УР-II. В-2	13
1.420.2-27.1-08КМ	Схемы усиления каркасов УР-II Г-1 и УР-II. Г-2	14
1.420.2-27.1-09КМ	Схемы усиления каркасов УР-III. А-1 и УР-III. А-2	15
1.420.2-27.1-10КМ	Схемы усиления каркасов УР-III Б-1 и УР-III Б-2	16
1.420.2-27.1-11КМ	Схемы усиления каркасов УР-IV. А-1 и УР-IV. А-2	17
1.420.2-27.1-12КМ	Схемы усиления каркасов УР-IV. А-3 и УР-IV. А-4	18
1.420.2-27.1-13КМ	Схемы усиления каркасов УР-IV. Б-1 и УР-IV. Б-2	19
1.420.2-27.1-14КМ	Схемы усиления каркасов УР-IV. В-1 и УР-IV. В-2	20
1.420.2-27.1-15КМ	Схемы усиления каркасов УР-IV. В-3 и УР-IV. В-4	21
1.420.2-27.1-16КМ	Схемы усиления каркасов УР-V. А-1 и УР-V А-2	22
1.420.2-27.1-17КМ	Схемы усиления каркасов УР-V А-3 и УР-V А-4	23
1.420.2-27.1-18КМ	Схемы усиления каркасов УР-V. Б-1 и УР-V. Б-2	24
1.420.2-27.1-19КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI А-1 и УР-VI А-2	25
1.420.2-27.1-20КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI. А-3 и УР-VI А-4	26
1.420.2-27.1-21КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI Б-1 и УР-VI. Б-2	27
1.420.2-27.1-22КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI. Б-3 и УР-VI. Б-4	28
1.420.2-27.1-23КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI. Б-5 и УР-VI. Б-6	29
1.420.2-27.1-24КМ	Схемы усиления каркасов УР-VI. Б-7 и УР-VI. Б-8	30
1.420.2-27.1-25КМ	Узлы 1...5	31
1.420.2-27.1-26КМ	Узлы 6...9	32
1.420.2-27.1-27КМ	Узлы 10...13	33
1.420.2-27.1-28КМ	Узлы 14...16	34
1.420.2-27.1-29КМ	Узлы 17...22	35
1.420.2-27.1-30КМ	Узлы 23, 24, 27	36
1.420.2-27.1-31КМ	Узлы 25 и 26	37
1.420.2-27.1-32КМ	Узлы 28...31	38

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

1 420 2-27.1-00КМ

Усиление стальных конструкций. Каркасы промзданий

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Содержание

ГПИ Ленпроектстальконструкция

24160-02 3

Формат А3

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 техперевооружении

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

1.3 Решения по усилению отдельных элементов каркаса представлены в следующих выпусках

— выпуск 2 — колонны,
— выпуск 3 — подкрановые балки и пути подвесного транспорта,
— выпуск 4 — фермы и прогоны покрытий

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

2 Состав выпуска

2.1 В настоящем выпуске приведены: пояснительная записка, 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 металлокаркасов.

— УР-I. Подкрепление наклонными элементами,
— УР-II Включение в совместную работу смежных и сопутствующих 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 заглавной 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 сопутствующих элементов (тип УР-II) позволяет снять часть нагрузок с существующего каркаса и пе-

Нач. отд.	Рейна		1.420.2-27.1-ОПЗКМ			
Н. контр.	Мо[illegible]тов		Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец. пр.	Зегцер			Р	1	
Зав. гр.	Годжиев		Пояснительная записка	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Годжиев					
Исполнил	Зегцер					

24168-02 4 Формат А3

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 загружения дополнительными нагрузками, значение которых может быть получено из соотношения характеристик жесткости между разгружаемой и догружаемой 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 по торцам на жесткие поперечные диафрагмы в виде вертикальных связей или жесткие эфы в виде встроенных этажерок. Все виды такого рода усиления каркасов объединены в один тип УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса".

3.6. Наиболее просты и 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 догружать 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.

— техническое состояние конструкций;
цель и задачи усиления;
— конструктивные особенности усиляемого 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. Принятию решений по усилению каркаса должны предшествовать изыскания резервов несущей способности элементов каркаса за счет совершенствования методик 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 2.01.07-85 „Нагрузки и воздействия", СНиП II-23-81* „Стальные конструкции" „Пособием по проектированию усиления стальных конструкции (к разделу 20 главы СНиП II-23-81*) и рекомендациями настоящего выпуска.

5.2. Статический расчет каркаса необходимо производить 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 этапов расчета.

5.3. Расчет по первому и второму этапу 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 усилением допускается учитывать ограниченную пластическую деформацию основного металла в соответствии со СНиП II-23-81*

6. Материал конструкций 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 конструкции каркаса;
— склонность стали к абработке 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

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 III-18-75 „Металлические конструкции", СНиП 3.03.01-87 „Несущие и ограждающие конструкции", указаниями выпуска 0

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

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

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

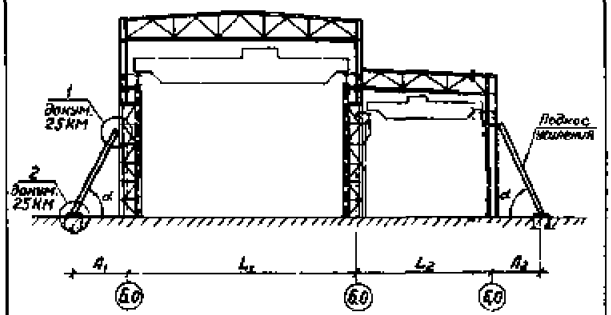
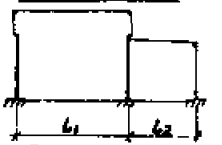
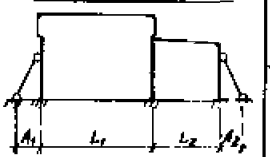
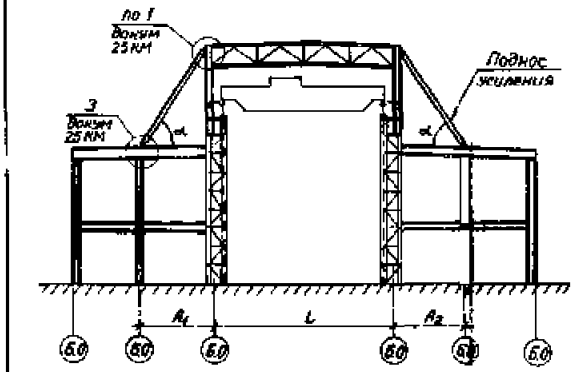
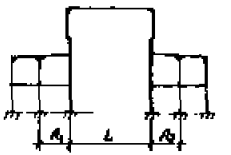
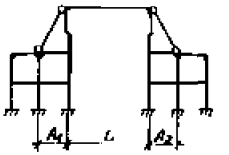
7.5. До начала работ по усилению металлокаркаса необходимо устранить все обнаруженные повреждения и дефекты в элементах и узлах каркаса и закрепленных на нем ограждающих конструкциях здания

Условные обозначения

- (тонко) Существующие сохраняемые конструкции
- (жирно) Новые конструкции на схемах и узлах усиления
- (тонко) Существующие сварные швы.
- (жирно) Новый заводской сварной шов.
- (жирно) Новый монтажный шов
- (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 колонными элементами	УР-I А. Подкрепление жесткими подкосами	УР-I А-1 Установка наружных подкосов с опиранием на фундаменты		До усиления  После усиления 	1. Вариант рекомендуется применять в условиях непросадочности грунтов и возможности размещения усиления за пределами здания. 2. При расчете рамы по новой статической схеме учесть возможную осадку фундаментов 3 Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать $\alpha = 40° \ldots 75°$
		УР-I А-2. Установка наружных подкосов с опиранием на нижележащие конструкции		До усиления  После усиления 	1 Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать $\alpha = 40° \ldots 75°$

Нач.отд.	Рощи	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр.	Зенцер	
Зав.гр.	Годунов	
Проверил	Цветкова	
Исполнил	Храброва	

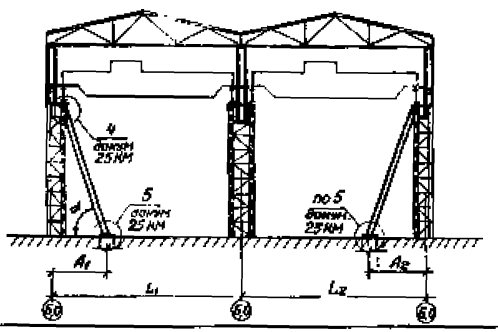
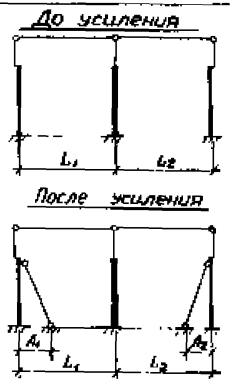
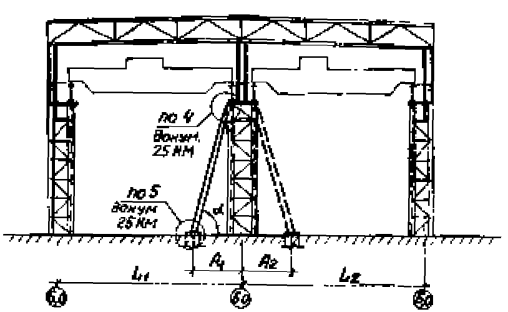
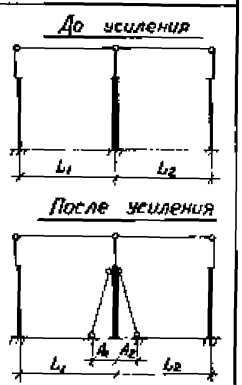
1.420.2-271-01 КМ

Усиление стальных конструкций каркаса производственного здания

Стадия: Р | Лист | Листов

Схемы усиления каркасов УР-I А-1 и УР-I А-2

ГПИ Ленпроект-стальконструкция

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-3. Установка внутренних подкосов по колоннам крайнего ряда с опиранием на фундаменты			1 Варианты рекомендуется применять в условиях непросадочных грунтов и возможности размещения усиления внутри здания 2. При расчете рамы по новой статической схеме учесть возможную осадку фундаментов. 3. Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать $\alpha = 40° \ 75°$
		УР-I.А-4. Установка внутренних подкосов по колоннам среднего ряда с опиранием на фундаменты			

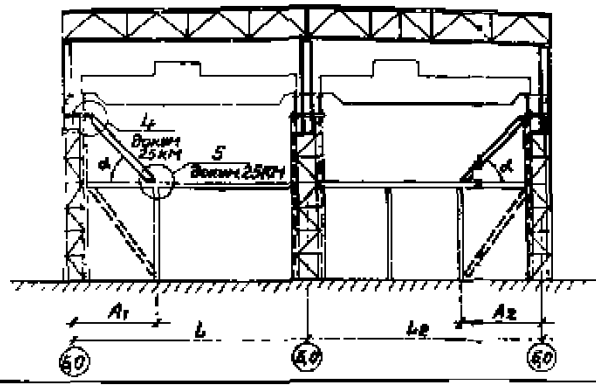
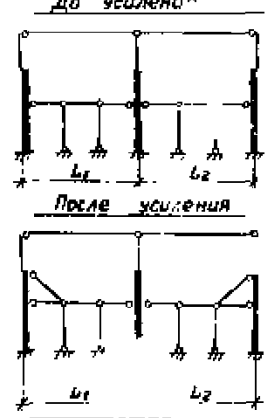
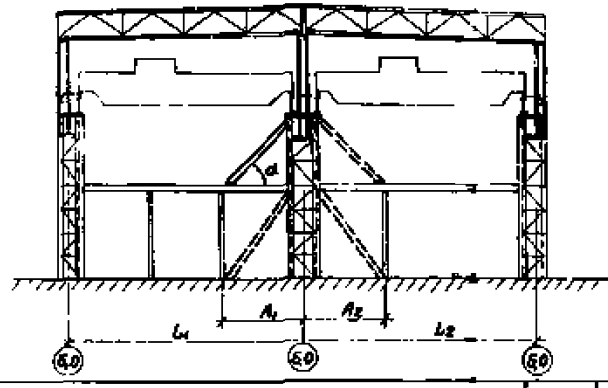
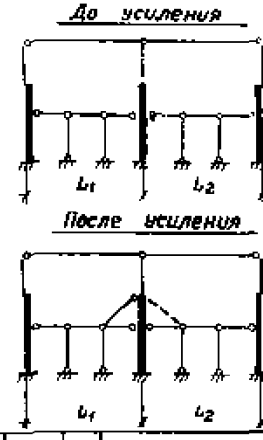
Нач. отд.	Рашо		
Н. контр.	Максутов		
Гл. инж. пр.	Зенцер		
Зав. гр.	Годжиев		
Проверил	Монот		
Исполнил	Храброва		

1.420.2.-27.1-02КМ

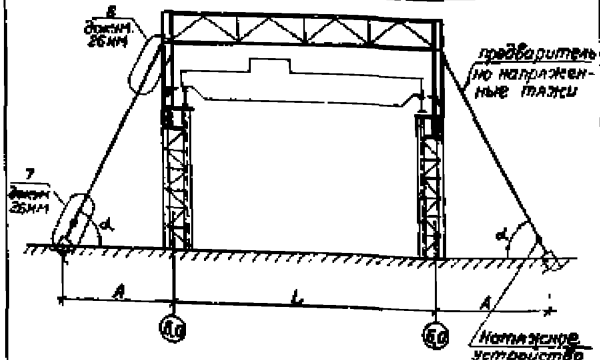
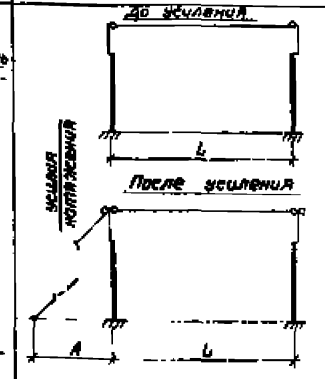
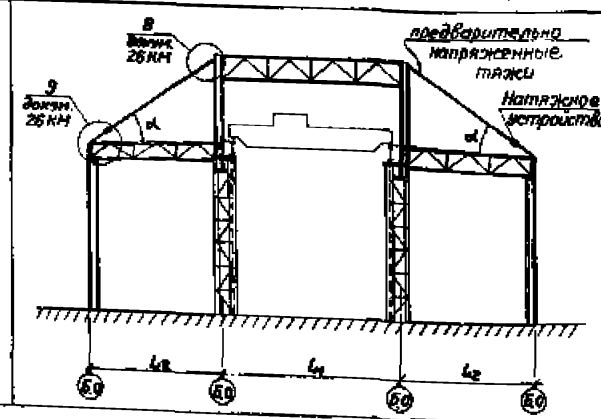
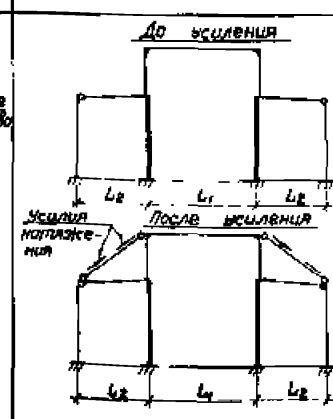
Усиление стальных конструкций каркасов промзданий	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Схемы усиления каркасов УР-IА-3 и УР-IА-4

ГПИ Ленпроектстальконструкция

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			1. Вариант может быть использован при возможности размещения усиления внутри здания без ущерба технологическому процессу 2. Угол наклона подкосов усиления рекомендуется принимать $\alpha = 40°...75°$
		УР-I.А-6 Установка внутренних подкосов по колоннам среднего ряда с опиранием на рабочую площадку			

Нач. отд.	Рыша		1.420.2.-27.1-03КМ	
Н. контр.	Монсутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зенцер		Схемы усиления каркасов УР-I.А-5 и УР-I.А-6	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Зав. гр.	Гаджиев			
Проверил	Цветкова			
Исполнил	Хрюбова			

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-I. Подкрепление наклонными элементами	УР-I.Б Подкрепление напрягаемыми тяжами	УР-I.Б1. Установка наружных тяжей с анкеровкой на фундаменты			1. Вариант может быть использован при возможности размещения усиления за пределами здания 2. Усилие предварительного натяжения в элементах усиления устанавливается расчетом 3. Угол наклона тяжей усиления рекомендуется принимать $\alpha = 30°...50°$
		УР-I.Б-2. Установка наружных тяжей с анкеровкой на нижележащие конструкции			1. Усилие предварительного натяжения в элементах устанавливается расчетом 2. Угол наклона тяжей усиления рекомендуется принимать $\alpha = 30°...50°$

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

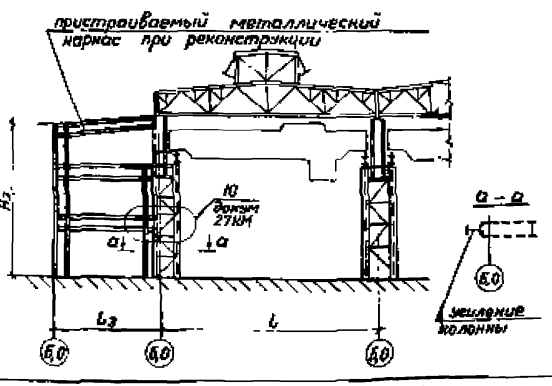
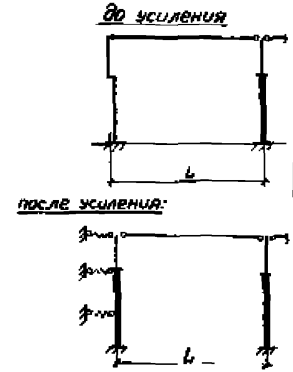
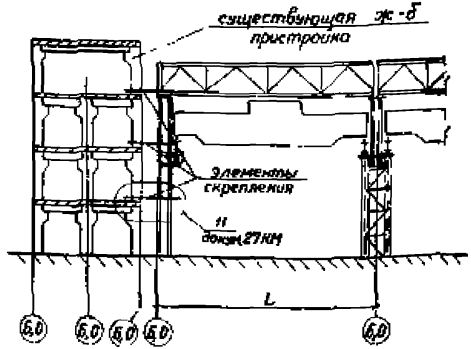
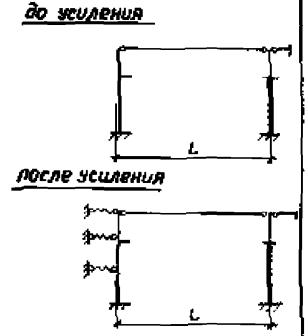
1.420.2.-27.1-04 КМ

Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Схемы усиления каркасов УР-I.Б-1 и УР-I.Б-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

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

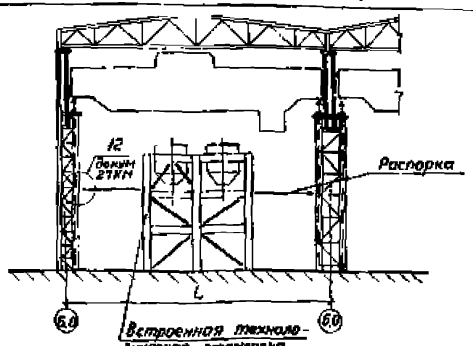
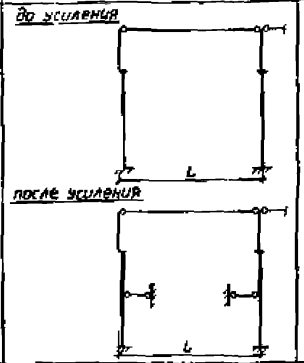
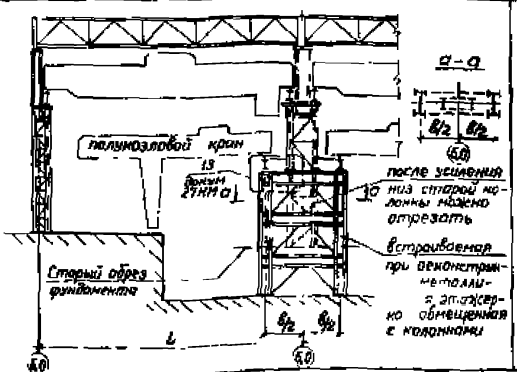
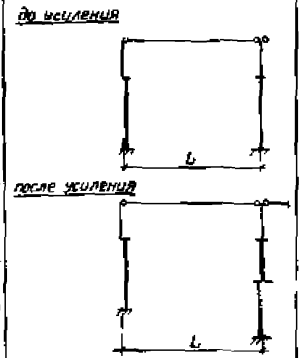
24160-02 11

Формат А.

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-II Включение в совместную работу смежных и сопутствующих конструкций	УР-II.А Использование наружных зданий и пристроек	УР-II.А-1 Пристройка металлической этажерки			1 Параметры пристраиваемой этажерки устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию
		УР-II.А-2 Сопряжение с существующей железобетонной этажеркой			1 Проверить конструкции и узлы с учетом совместной работы железобетонного и металлического каркасов на горизонтальные нагрузки и температурные воздействия.

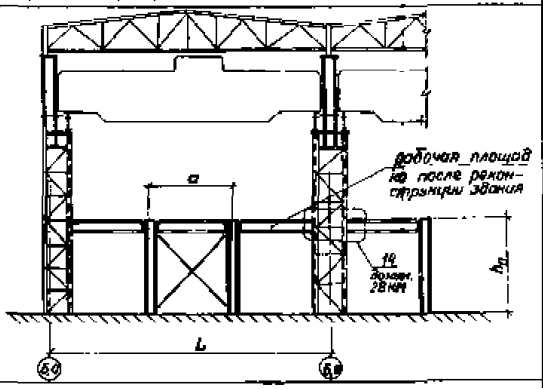
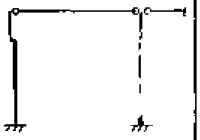
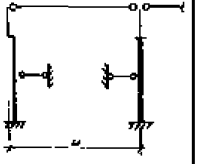
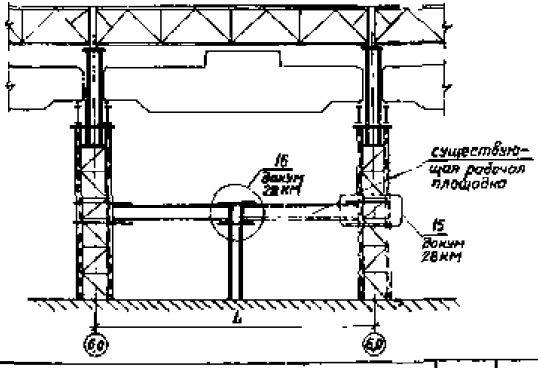
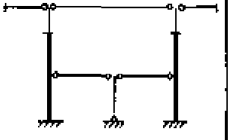
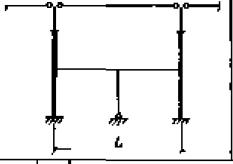
Нач. отд.	Рашо		1.420.2.-27.1-05 КМ	
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия: Р; Лист; Листов
Гл. инж. пр.	Зенцер			
Зав. гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-II А-1 и УР-II А-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил	Цветкова			
Исполнил	Хроброва			

24160-02 12 Формат А3

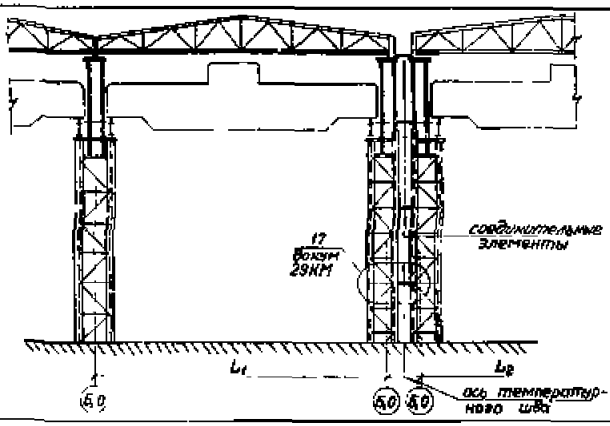
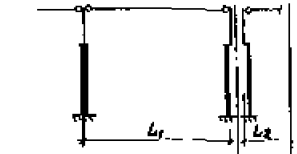
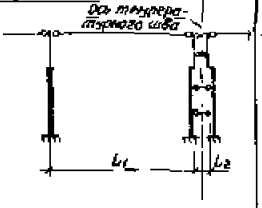
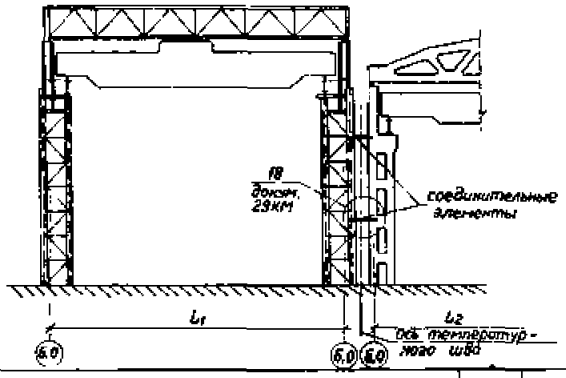
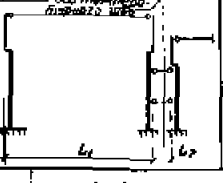
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-II. Включение в совместную работу смежных и сопутствующих конструкций	УР-II. Б. Использование встроенных этажерок	УР-II Б-1. Дополнительное горизонтальное опирание колонн в плоскости рамы на технологическую этажерку			1. Вариант использовать с учетом возможности технологических ограничений при работе мостового крана.
		УР-II. Б-2. Использование встроенной по оси среднего ряда колонн многоярусной этажерки при частичной реконструкции каркаса			1. Габариты встраиваемой этажерки устанавливаются архитектурно-строительным и технологическим заданием на реконструкцию здания.

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.1-06 КМ
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий
Гл. инж. пр.	Зекцер		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Зав. гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-II.Б-1 и УР-II.Б-2
Проверил	Момот		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Храброва		

24160-02 13 Формат А3

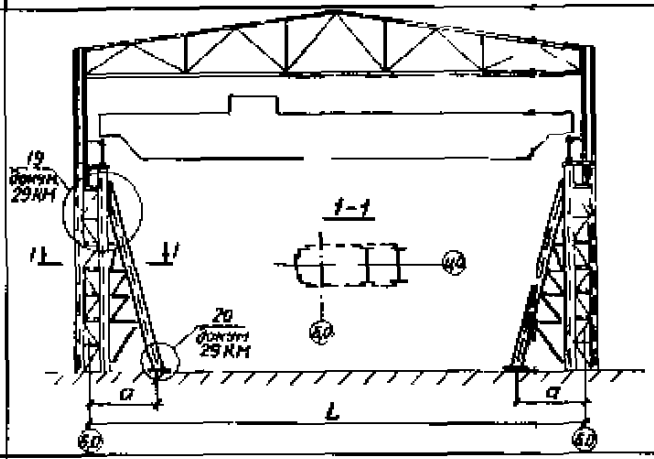
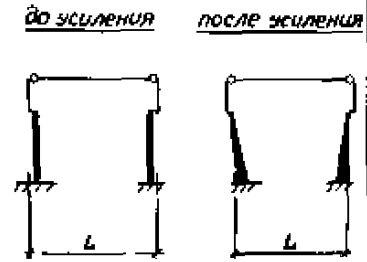
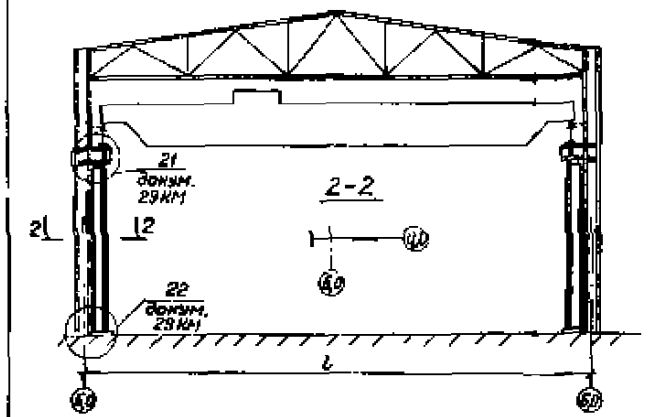
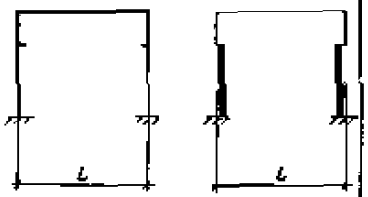
Тип усиления	Индекс усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечание
УР-II Включение в совместную работу смежных и сопутствующих конструкций	УР-II В. Использование рабочей площадки	УР-II В-1 Включение рабочей площадки с помощью вертикальных связей между стойками		до усиления  после усиления 	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 колонных каркаса		до усиления  после усиления 	1. Проверить существующие конструкции и узлы с учетом перераспределения усилий и при необходимости предусмотреть их усиление.

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.1-07КМ		
Н. контр.	Макеутов		Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия: Р	Лист	Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зенцер					
Бригадир	Гайжиев		Схемы усиления каркасов УР-II В-1 и УР-II В-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Хрюрова					

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР–II. Включение в совместную работу смежных и сопутствующих конструкций	УР–II.Г. Замыкание продольного температурного шва	УР-II. Г-1. Частичное замыкание температурного шва между металлическими колоннами		до усиления  после усиления: 	1. Варианты рекомендуется использовать при ширине существующего блока не более 90м и возможного смещения верхней точки конструкций в шве не более 50мм. 2 Соединительные элементы рассчитывать на горизонтальные усилия от совместной работы без учета температурных деформаций.
		УР-II. Г-2. Полное замыкание температурного шва между металлич. и ж.-б. колоннами		до усиления  после усиления ось температурного шва 	

Нач. отд.	Раша		1.420.2–27.1–08КМ	
Н. контр.	Максютов		Усиление стальных конструкций каркасов производственных зданий	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Зенцер		Схемы усиления каркасов УР–II Г-1 и УР–II Г 2	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Зав. гр.	Гажиев			
Проверил	Цветкова			
Составил	Храброва			

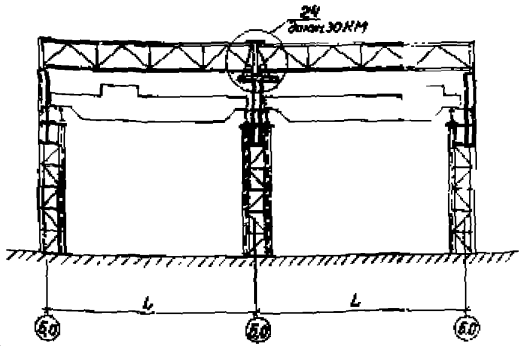
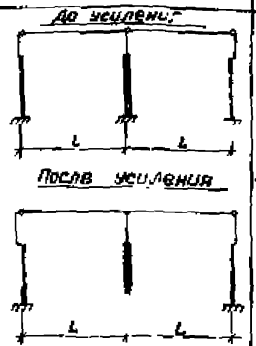
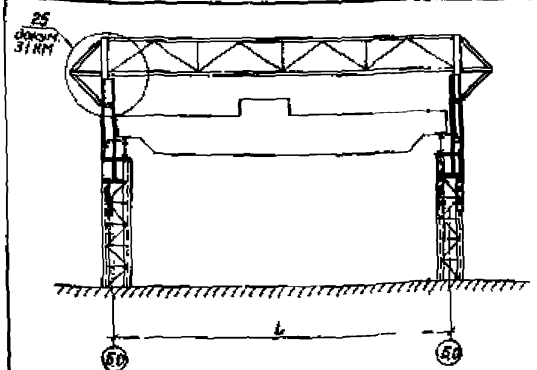
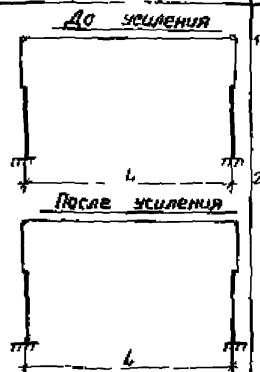
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

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.А. Увеличение жесткости колонн ниже уровня подкрановых путей	УР-III.А-1. Установка дополнительной подкрановой наклонной ветви			1. Вариант может быть использован при возможности размещения усиления внутри здания без ущерба технологическому процессу в условиях непросадочности грунтов 2. При расчете элементов усиления колонны учесть усилия от обжатия 3. Размер „а" устанавливается расчетом и технологическими требованиями
		УР-III.А-2. Усиление колонн постоянного сечения дополнительным элементом			1. Элемент усиления рекомендуется применять из прокатного широкополочного тавра. 2. 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

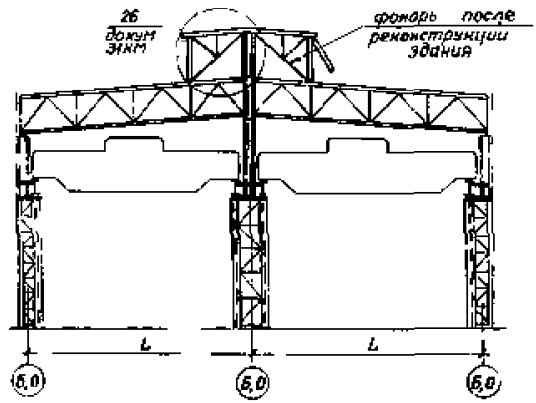
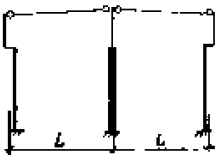
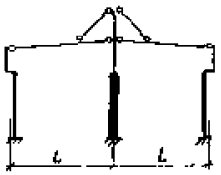
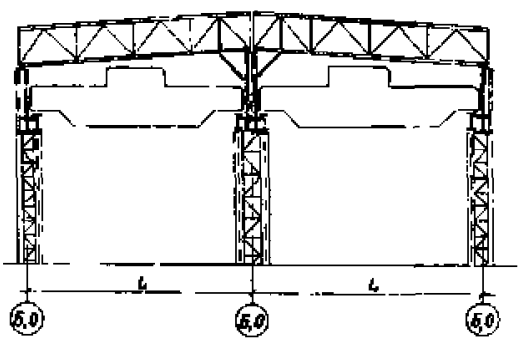
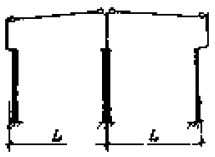
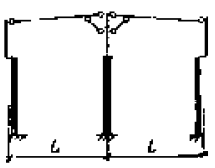
Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.1-09КМ			
Н.контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Зекцер			Р		1
Зав.гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-III.А-1 и УР-III.А-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Соволобова					
Исполнил	Храброва					

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	технологическая площадка после реконструкции здания; L; L; Б.О; Б.О	До усиления; L; L; После усиления; L; L	1. Габариты площадки устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию 2. Обеспечить совместную работу бетона с металлом за счет конструктивных мероприятий.
		УР-III Б-2 Усиление ветвей решетчатой колонны в местах сосредоточенных нагрузок	рабочая площадка после реконструкции здания; 23 доким.30КМ; а; а; а-а; Б.О; Б.О; Б.О; L; L	До усиления; L; L; После усиления; L; L	1 Отметка и шаг колонн рабочей площадки устанавливается по технологическому и архитектурно-строительному заданию 2 Элемент усиления рекомендуется применять из прокатного широкополочного тавра 3. 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

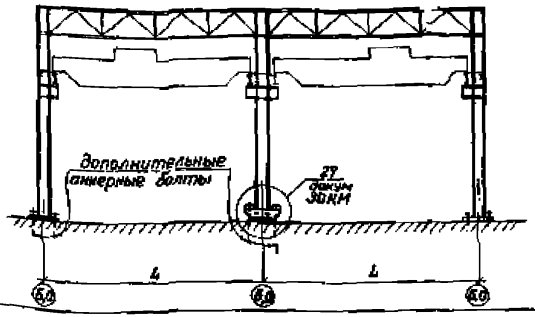
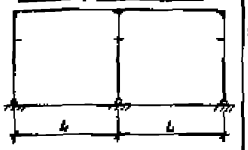
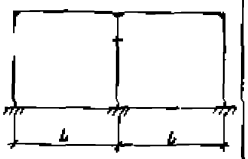
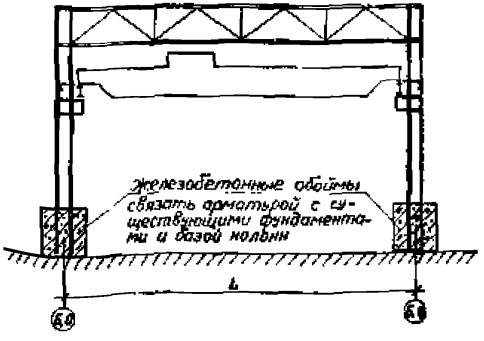
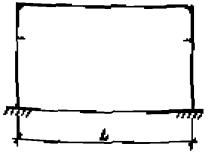
Нач. отд.	Раша		1.420.2-271-10КМ
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий
Гл. инж. пр.	Зекцер		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Зав. гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-III Б-1 и УР-III. Б-2
Проверил	Соболобова		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Храброва		

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 „коромыслового" типа			1 Замыкание шарнирного узла учитывать только при расчете на горизонтальные нагрузки и воздействия. 2. Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.
		УР-IV А-2. Замыкание по наружным рядам колонн с помощью выступающих кронштейнов			1 Вариант усиления рекомендуется к использованию в открытых крановых эстакадах и в зданиях с возможным доступом к конструкциям в зоне усиления. 2 Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонн на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.

Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.1-11 КМ
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций каркасы промзданий
Гл. инж. пр.	Зенцер		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Зав. гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-IV А-1 и УР-IV А-2
Проверил	Сиволобова		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Храброва		

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		до усиления  после усиления 	1. Габариты фонарной надстройки установливаются в соответствии с технологическим и архитектурно-строительным заданием 2. Замыкание шарнирного узла учитывать при расчете рамы на горизонтальные и вертикальные временные нагрузки. 3 Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть их усиление.
		УР-IV А-4. Замыкание по среднему ряду колонн с помощью кронштейнов		до усиления  после усиления 	1. Вариант усиления используется при условии обеспечения крановой габарита или возможности ограничения хода крановых тележек. 2. Замыкание шарнирного узла учитывать при расчете рамы на горизонтальные и вертикальные временные нагрузки. 3. Произвести проверку элементов фермы и оголовка колонны среднего ряда на новые усилия и, при необходимости, предусмотреть усиление.

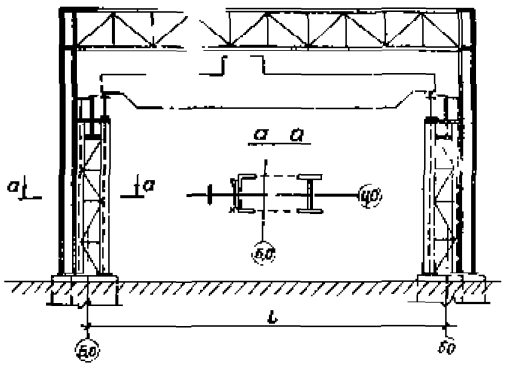
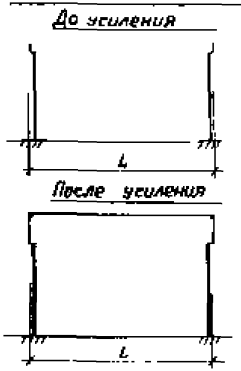
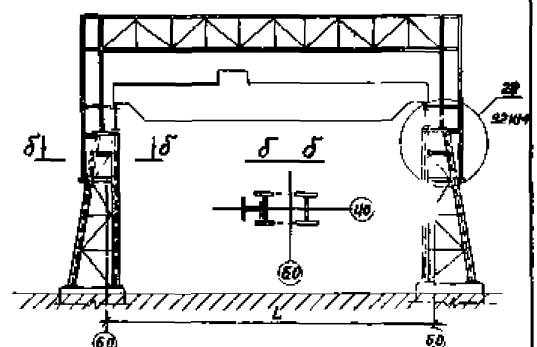
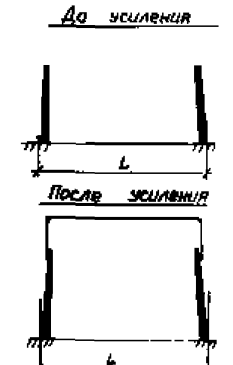
Нач отд	Рахи		1.420.2-27.1-12КМ	
Н контр	Максимов		Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия / Лист / Листов 1
Гл инж пр	Зенцер		Схемы усиления каркасов УР-IV А-3 и УР-IV А-4	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Зав гр	Гаджиев			
Проверил	Гаджиев			
Выполнил	Храброва			

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 Б Замыкание нижних шарнирных узлов рамы	УР-IV Б-1. Устройство дополнительных анкерных креплений		До усиления  После усиления 	1. Дополнительные анкерные болты в существующих фундаментах рекомендуется устанавливать на эпоксидном клею в предварительно рассверленные 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 Замоноличивание железобетоном опорных узлов		До усиления  После усиления 	1. Обеспечить совместную работу железобетонной обоймы с металлической колонной за счет конструктивных мероприятий.

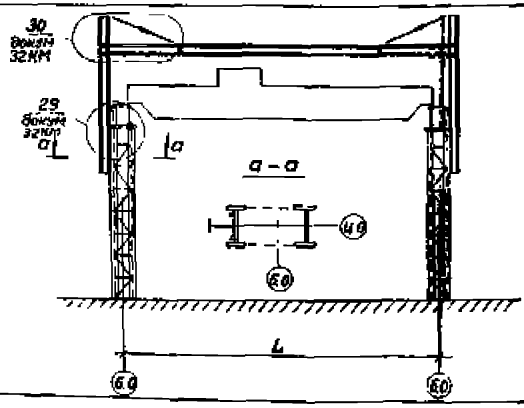
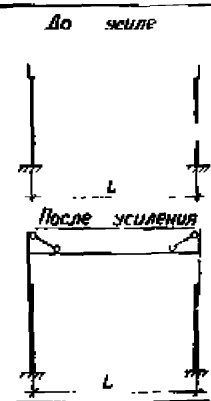
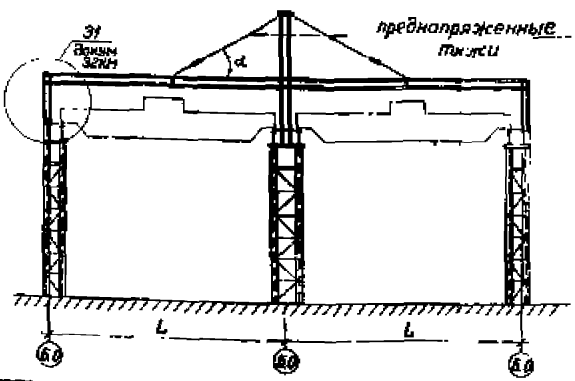
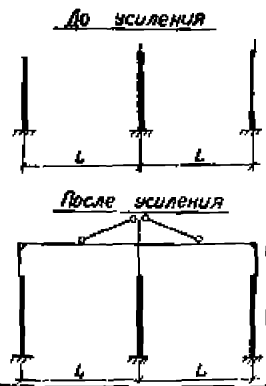
Нач. отд.	Рощи	
Н. контр.	Макстов	
Гл. инж. пр.	Зенцер	
Зав. гр.	Годжаев	
Проверил	Сиволобова	
Составил	Храброва	

1.420.2-27.1-13КМ

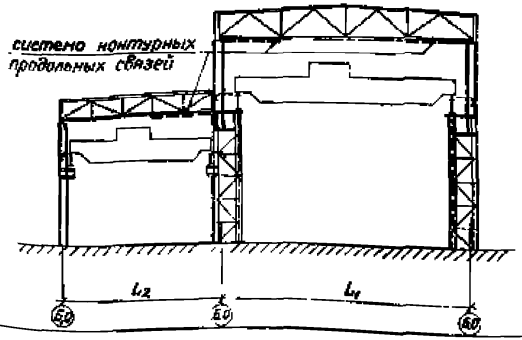
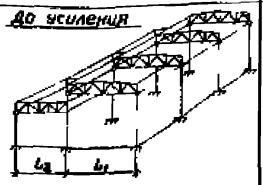
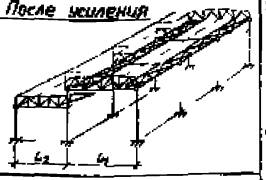
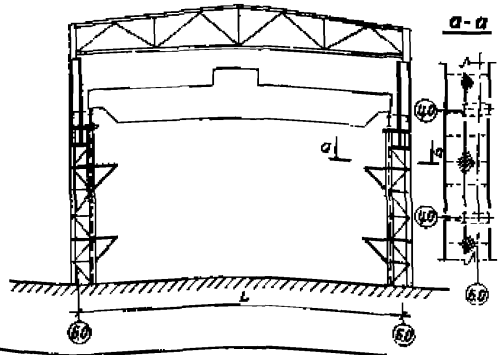
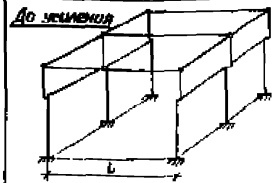
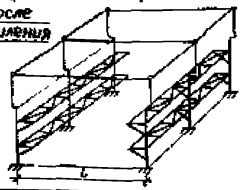
Усиление стальных конструкций. Каркасы промздания	Стадия	Лист	Листов
	Р		3
Схемы усиления каркасов УР-IV.Б-1 и УР-IV.Б-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

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			1. Варианты используются при усилении открытых крановых эстакад и при необходимости перестройки их в промышленное здание. 2. Обеспечить совместную работу существующих конструкций с элементами усиления. 3 Габариты здания устанавливаются по технологическому и архитектурно-строительному заданию
		УР-IV.В-2. Замыкание с помощью надкрановой надстройки			

Нач.отд	Раша		1.420.2-27.1-14КМ		
Н.контр	Максутов		Усиление стальных конструкций каркасы производственных зданий	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр	Зенцер			Р		1
Зав.гр	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-IV.В-1 и УР-IV.В-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция	
Проверил	Момот				
Исполнил	Храброва				

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-3 Замыкание с помощью самонесущего распорного элемента подвешенного тяжами к крайним колоннам			1 Варианты используются при усилении открытых крановых эстакад, а также могут быть применены при перестройке эстакады в промышленное здание 2 Отметка низа ригеля устанавливается с учетом кранового габарита 3. Предварительное натяжение в тяжах устанавливается расчетом 4. Угол наклона тяжей рекомендуется принимать $\alpha = 20° .. 40°$
		УР-IV. В-4 Замыкание с помощью распорного элемента, подвешенного на тяжах к среднему ряду колонн			

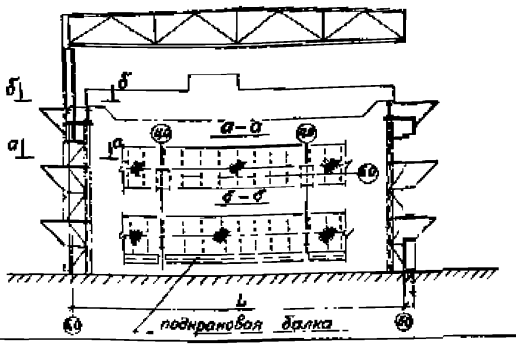
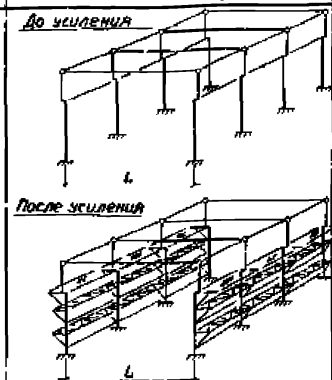
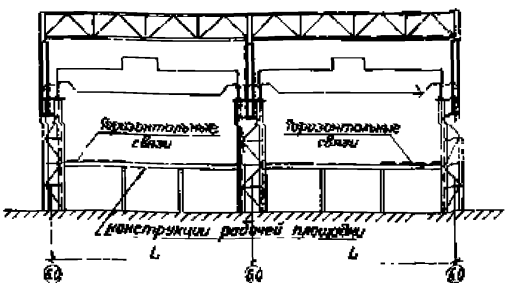
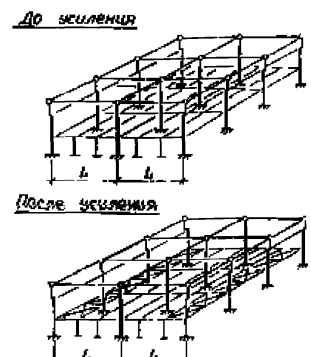
Нач отд	Раша		1.420.2-27.1-15КМ		
Н контр	Максимов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл инж пр	Зекцер			Р		1
Зав гр	Годжиев		Схемы усиления каркасов УР-IV В-3 и УР-IV. В-4	ГПИ Ленпроектстальконструкция	
Проверил	Момот				
Исполнил	Хреброва				

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-V Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-V А. Включение в совместную работу параллельных рам с помощью контурных горизонтальных связей	УР-V А-1. Установка дополнительных горизонтальных связей по низу стропильных ферм		До усиления  После усиления 	1. Варианты рекомендуется использовать при шаге колонн не более 6,0 м 2. Дополнительные конструкции и их крепление к существующим конструкциям должны обеспечивать передачу усилий от пространственной работы
		УР-V А-2 Использование внутренних продольных галерей и пазух		До усиления  После усиления 	

Нач. отд	Рёша		
Н. контр	Максимов		
Гл. инж. пр	Зенцер		
Зав. гр	Гадзиев		
Проверил	Цветкова		
Исполнил	Храброва		

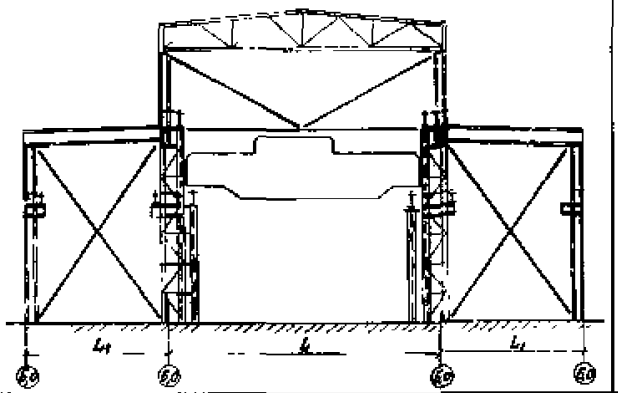
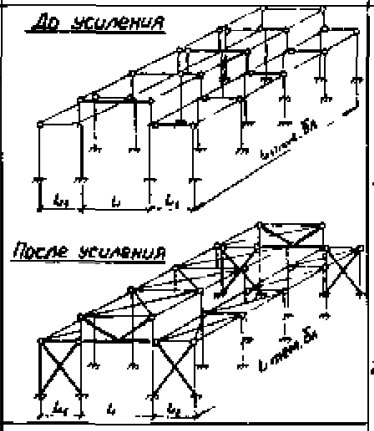
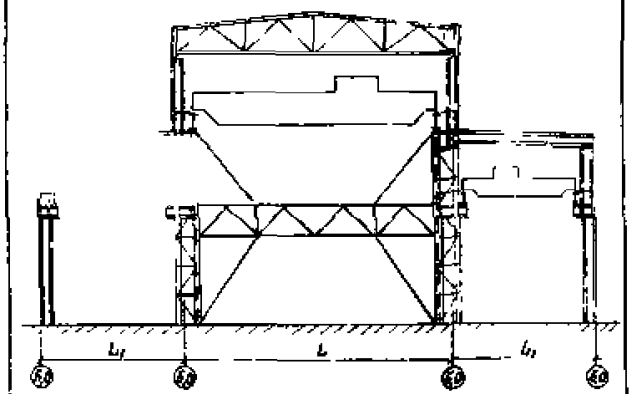
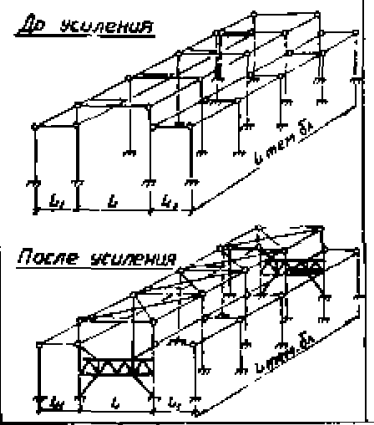
1.420.2-27.1-16 КМ

Усиление стальных конструкций Каркасы производственных зданий	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Схемы усиления каркасов УР-V А-1 и УР-V А-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция		

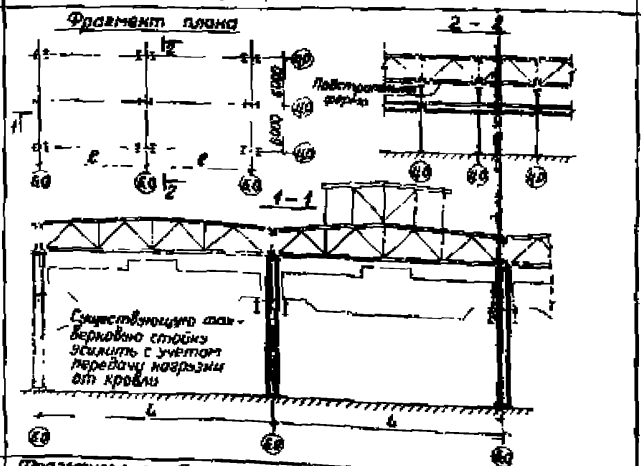
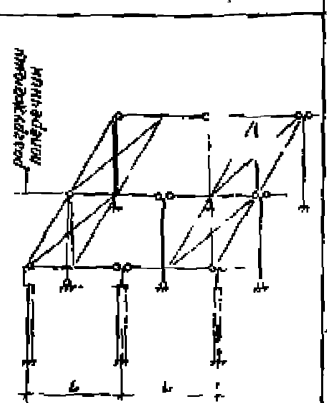
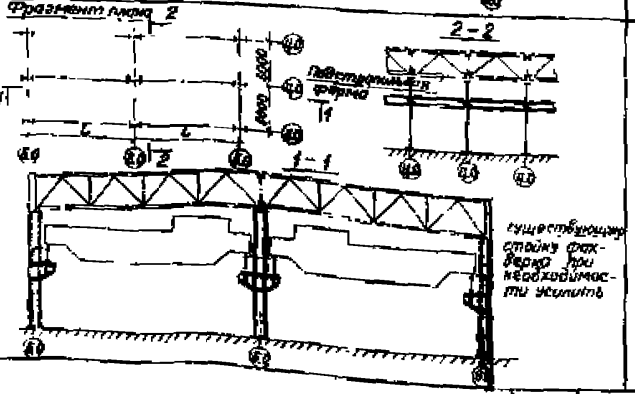
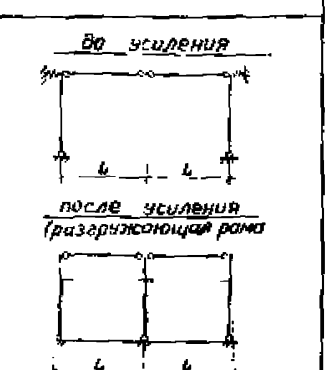
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-V А. Включение в совместную работу параллельных рам с помощью контурных горизонтальных связей	УР-V А-3 Установка наружных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

Нач.отд.	Раша		1.420.2-27.1-17КМ			
Н.контр.	Мансутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Зенцер			Р		
Зав.гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-VА-3 и УР-VА-4	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

24160-02-24

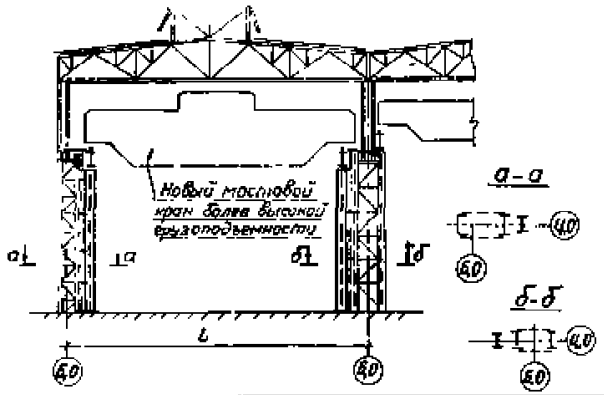
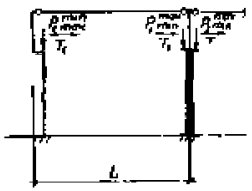
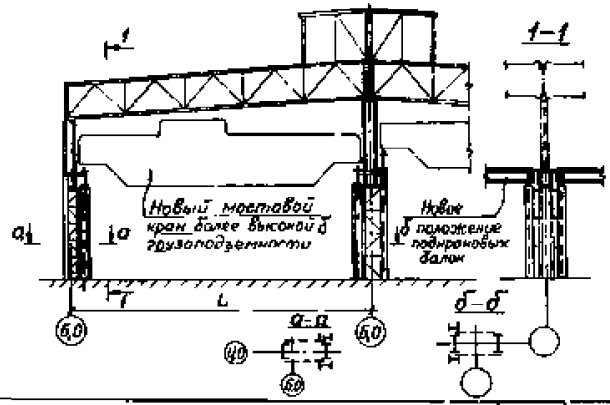
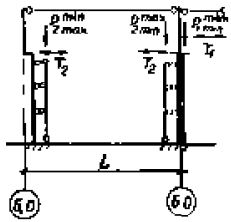
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-V. Повышение пространственной жесткости каркаса	УР-V Б. Устройство рамно-связевой системы	УР-V.Б-1 Установка связевой системы по торцам отсека			1. Варианты используются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

Нач отд	Рошо		1.420.2-27.1-18КМ
Н контр	Максутов		Усиление стальных конструкций каркасы прот-вания
Гл инж пр	Зекцер		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Зав гр	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-V.Б-1 и УР-V.Б-2
Проверил	Цветкова		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Хроброва		

Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР – VI Разгрузка элементов рамы	УР – VI А Разгрузка колонн	УР – VI А-1 Установка дополнительных колонн в середине шага рам без опирания подкрановых конструкций			1 Варианты используются при возможности размещения конструкций усиления без ущерба технологическому процессу.
		УР VI А-2 Устройство дополнительной рамы в середине шага колонн с опиранием подкрановых конструкций			

Нач отд	Раша		1.420.2-27.1-19КМ
Н контр	Моисутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий
Гл. инж. пр	Зекцер		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Зав гр	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-VI А-1 и УР-VI А 2
Проверил	Цветнова		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Хомброва		

24160-02 26 Формат А3

Тип усиления	Марка усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечание
УР-VI Разгрузка элементов рамы	УР-VI-А Разгрузка колонн	УР-VI А-3 Установка отдельностоящих подкрановых стоек		до усиления 	1. Варианты используются при необходимости установки новых мостовых кранов более высокой грузоподъемности.
		УР-VI А-4 Установка парных подкрановых стоек в створе с подкрановой ветвью колонны		после усиления 	

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

1.420.2-27.1-20КМ

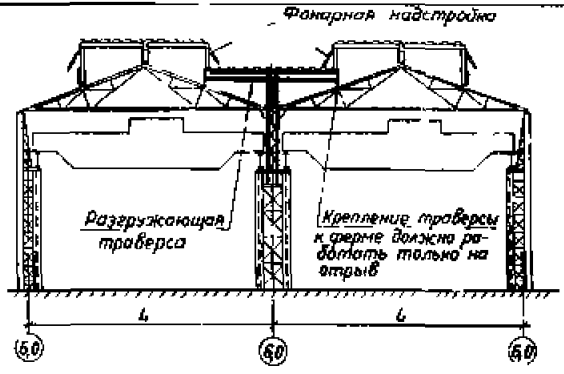
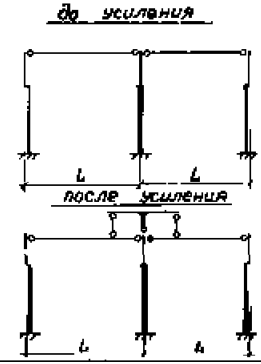
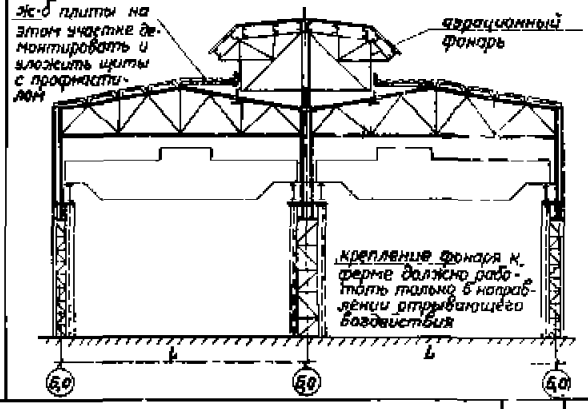
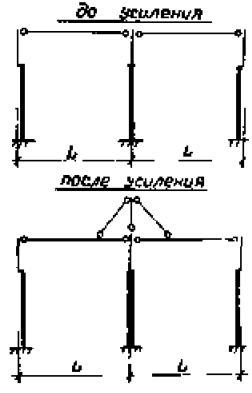
Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Схемы усиления каркасов УР-VI.А-3 и УР-VI.А-4

ГПИ Ленпроектстальконструкция

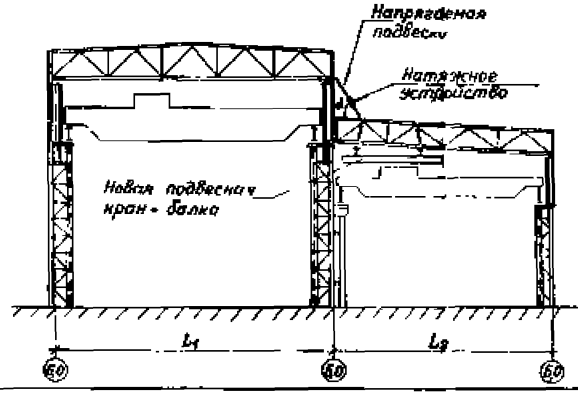
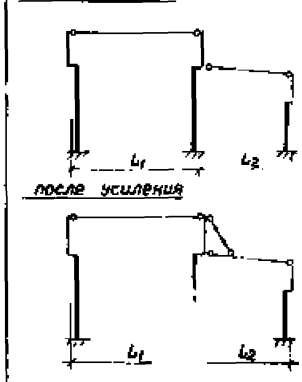
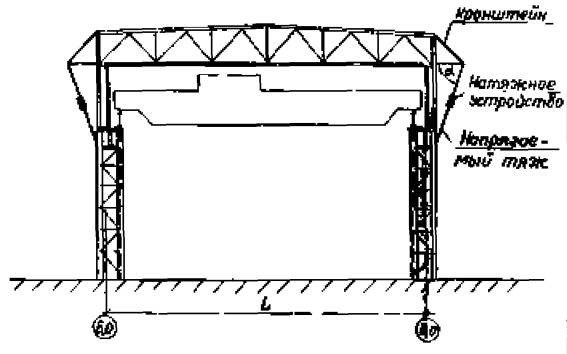
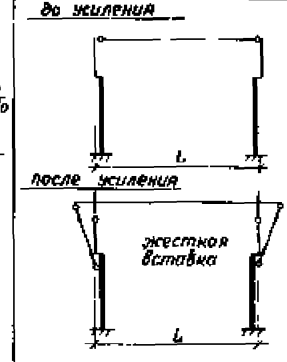
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР - VI. Разгрузка элементов рамы	УР - VI.Б Разгрузка ригелей	УР-VI.Б-1 Замена железобетонной кровли на профнастил с эффективным утеплителем	Профнастил с эффективным утеплителем взамен ж/б плит Новые подвесные кран балки L Б.О Б.О	до усиления q_1 (пост) P_1 (снегов) L после усиления q_2 (пост.) P_1 (снегов) $P_{кр}$ L $q_2 < q_1$	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-VI.Б-2 Ликвидация снеговых пазух в перепадах кровли путем расширения фонарной надстройки	Профнастил с эффективным утеплителем Пристройка нового здания ж/б плиты демонтировать L Б.О Б.О	до усиления P_2 (снег) P_1 P_{2} (снег) q_1 (пост) L после усиления P_2 (снег) P_1 (снег) q_1 (пост) q_2 (пост) L $q_2 < q_1$	

Нач. отд.				1.420.2-27.1-21КМ	
Н. контр.					
Гл. инж. пр.				Усиление стальных конструкций каркасы производственных зданий	Стадия: Р; Лист; Листов
Зав. сп.				Схемы усиления каркасов УР-VI.Б-1 и УР-VI.Б-2	ГПИ Ленпроектстальконструкция
Проверил					
Исполнил					

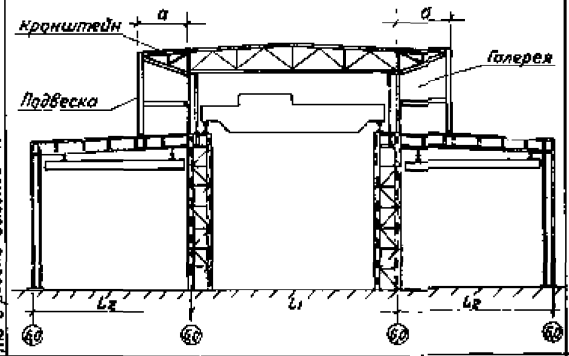
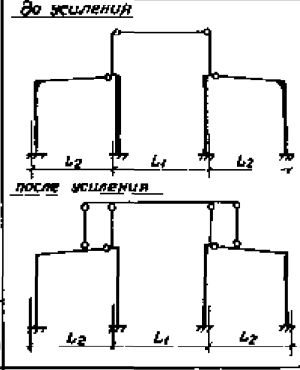
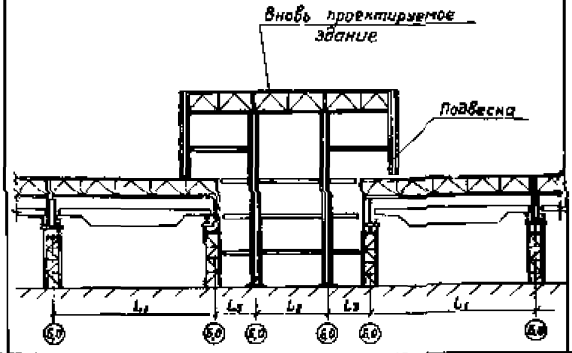
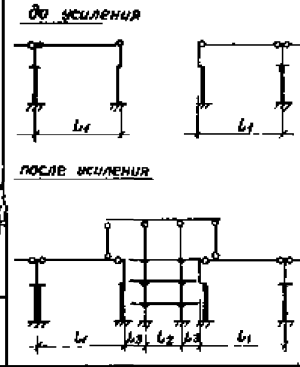
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-VI. Разгрузка элементов рамы	УР-VI.Б Разгрузка ригелей	УР-VI.Б-3 Устройство по колоннам среднего ряда разгружающих траверс с изменением конфигурации кровли			Вариант может использоваться для продления срока эксплуатации зданий старой постройки пролетами L до 21м. 2 Проверить элементы решетки существующих ферм с учетом дополнительных опор и, при необходимости, предусмотреть их усиление.
		УР-VI Б-4 Устройство самонесущей фонарной надстройки вдоль среднего ряда колонн			1 Вариант используется при необходимости реконструкции покрытия с увеличением нагрузок. 2 Проверить элементы решетки существующих ферм с учетом дополнительных опор и, при необходимости, предусмотреть их усиление. 3 Габариты фонарной надстройки устанавливаются по архитектурно-строительному и технологическому заданию.

Нач отд	Роша		1 420.2-27.1-22КМ			
Н контр	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл инж пр	Зекцер			Р		1
Зав гр	Годжиев		Схемы усиления каркасов УР-VI Б-3 и УР-VI Б-4	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

24160-02 29 Формат А3

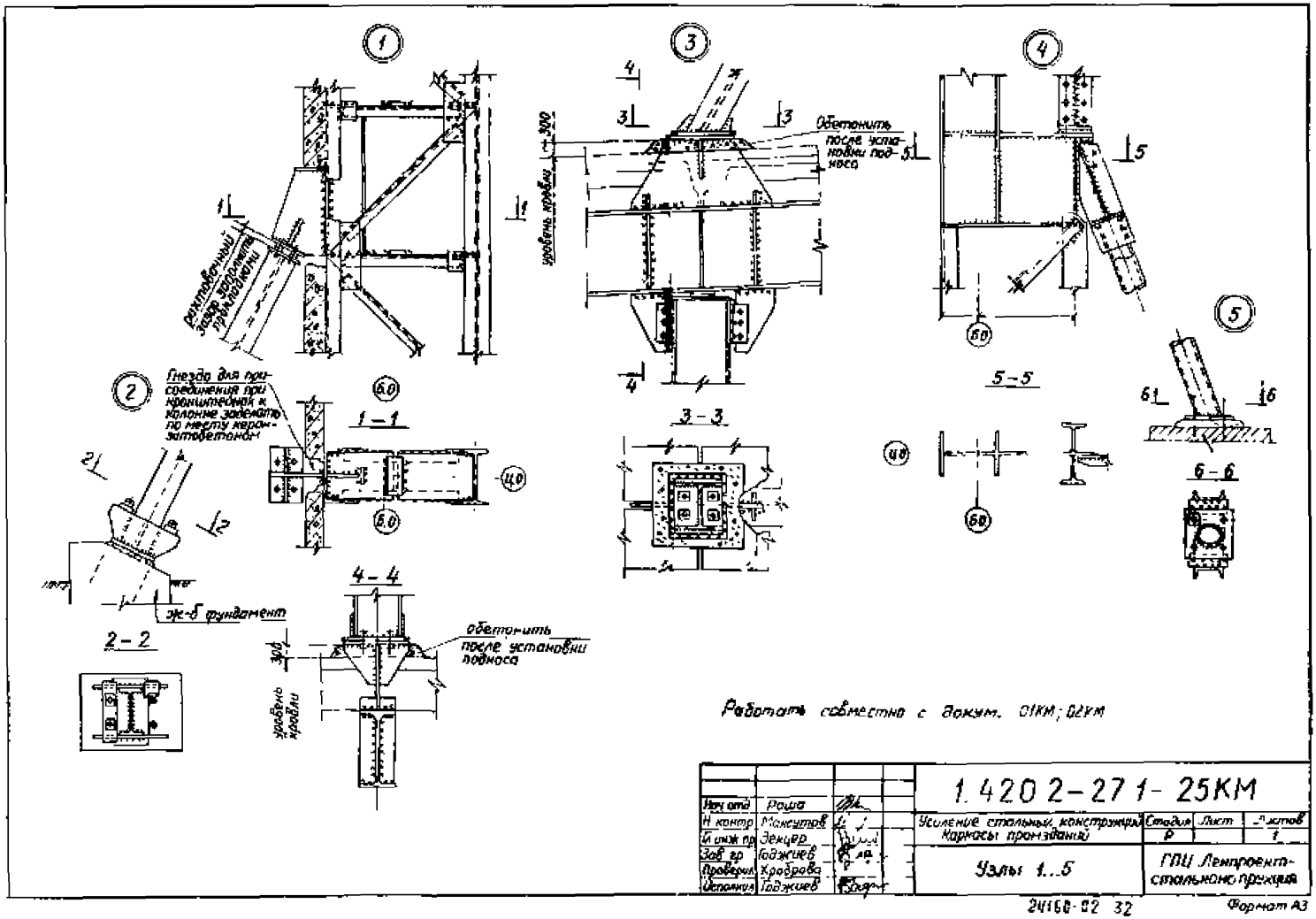
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-VI. Разгрузка элементов рамы	УР-VI. Б. Разгрузка ригелей	УР-VI. Б-5 Уменьшение пролета ригеля пониженной части здания путем напрягаемой подвески			1. Вариант используется при увеличении нагрузок на покрытие от подвесных кранов или снеговых отложений при пристройке более высокого здания, а также при снижении несущей способности ферм в результате коррозии 2. Натяжение подвески и тяжей устанавливается по расчету 3. Угол наклона натяжных элементов принять $\alpha = 40° \ldots 75°$
		УР-VI. Б-6. Снижение пролетного момента в ригеле путем устройства на нем кронштейнов или консолей с загрузкой их напряженными тяжами			

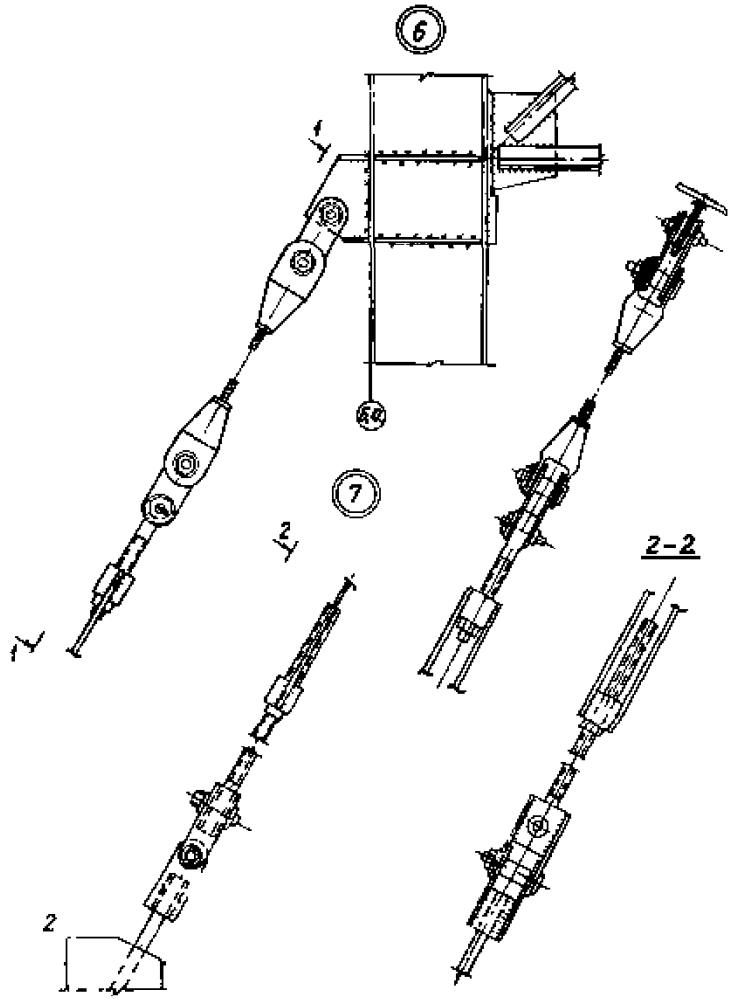
Нач. отд.	Раша		1.420.2-27.1-23 КМ
Н. контр.	Макеутов		Усиление стальных конструкций. Каркасы промзданий
Гл. инж. пр.	Зекцер		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Зав. гр.	Гаджиев		Схемы усиления каркасов УР-VI. Б-5 и УР-VI. Б-6
Проверил	Гаджиев		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Хр. Брова		

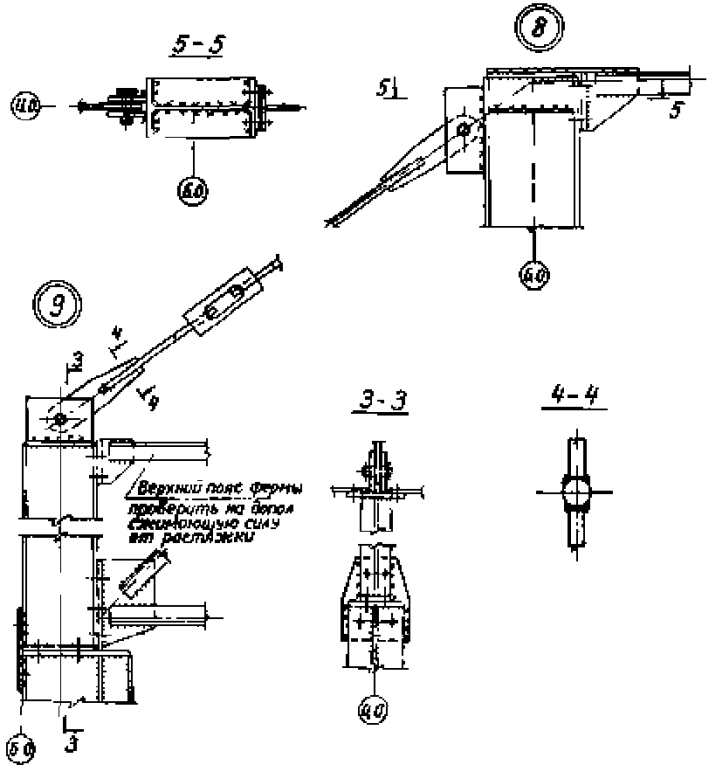
Тип усиления	Подтип усиления	Наименование варианта усиления	Поперечный разрез усиленного каркаса	Расчетная схема рамы	Примечания
УР-VI. Разгрузка элементов рамы.	УР-VI. Б. Разгрузка ригелей.	УР-VI. Б-7 Устройство дополнительных проходных галерей в местах перепада высот с использованием новых ограждающих и несущих кон-ций для уменьшения пролета ригеля пониженной части здания и снижения пролетного момента в ригеле высокой части здания			1 Крепление подвесок к нижним ригелям должно производиться после полного нагружения верхнего ригеля и обеспечивать передачу лишь отрывающего усилия 2 Размер „а" устанавливается по расчету и с учетом архитектурно-строительных и технологических требований.
		УР-VI. Б-8. Подвеска ригелей существующих зданий к конструкциям новой этажерки			1. Крепление подвесок к нижним ригелям должно производиться после полного нагружения верхнего ригеля и обеспечивать передачу лишь отрывающего усилия. 2. Габариты вновь проектируемой этажерки устанавливаются на основании архитектурно-строительных и технологических заданий 3. В сопряжениях нового здания со старыми конструкциями учесть горизонтальные температурные деформации

Нач отд.	Рашо		1 420.2-27.1-24КМ		
Н контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций. Каркасы промзданий	Стадия: Р	Лист	Листов: 1
Гл инж. пр.	Зекцер				
Зав. гр.	Годжиев		Схемы усиления каркасов УР-VI. Б-7 и УР-VI. Б-8	ГПИ Ленпроектстальконструкция	
Проверил	Цветкова				
Исполнил	Храброва				

24160-02 31


1
3
4
5
2
Обетонить после установки подноса
уровень кровли
300
Гнездо для присоединения прикронштейнов к колонне заделать по месту керамзитобетоном
1 – 1
3 – 3
5 – 5
6 – 6
2 – 2
4 – 4
ж-б фундамент
обетонить после установки подноса
уровень кровли
Работать совместно с докум. 01КМ; 02КМ
1.420 2-27 1- 25КМ
Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий
Стадия Р
Лист
Листов 1
Узлы 1...5
ГПЦ Ленпроектстальконструкция
Нач отд Роша
Н контр Максутов
Гл инж пр Зекцер
Зав гр Годжиев
Проверил Хроброва
Исполнил Годжиев
24160-02 32
Формат А3

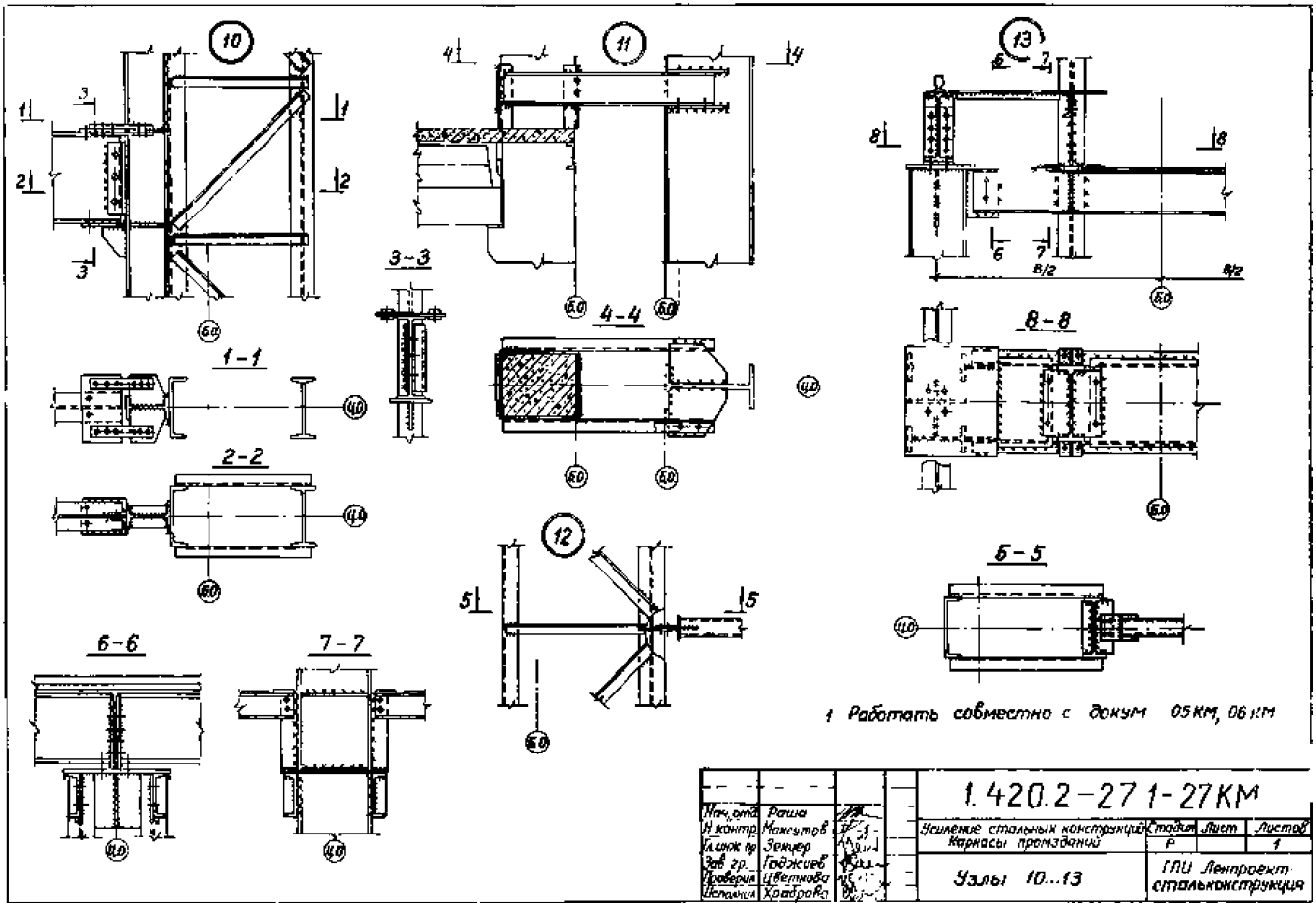


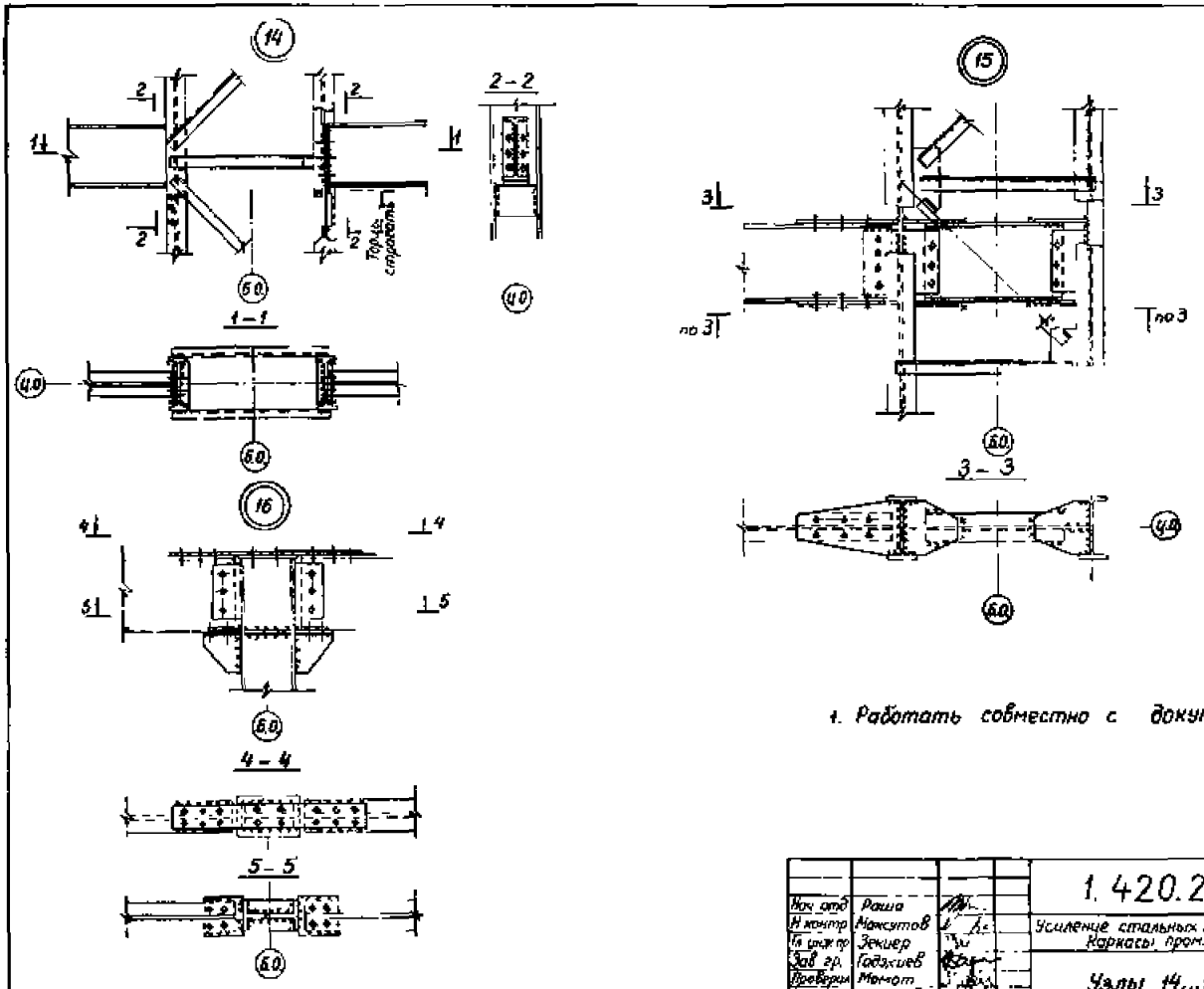


1 Работать совместно с докум 04КМ.

Нач отд	Раша		1.420.2-27.1-26КМ			
Н контр	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл инж пр	Зенцер			Р		1
Зав. гр.	Гаджиев		Узлы 6...9	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

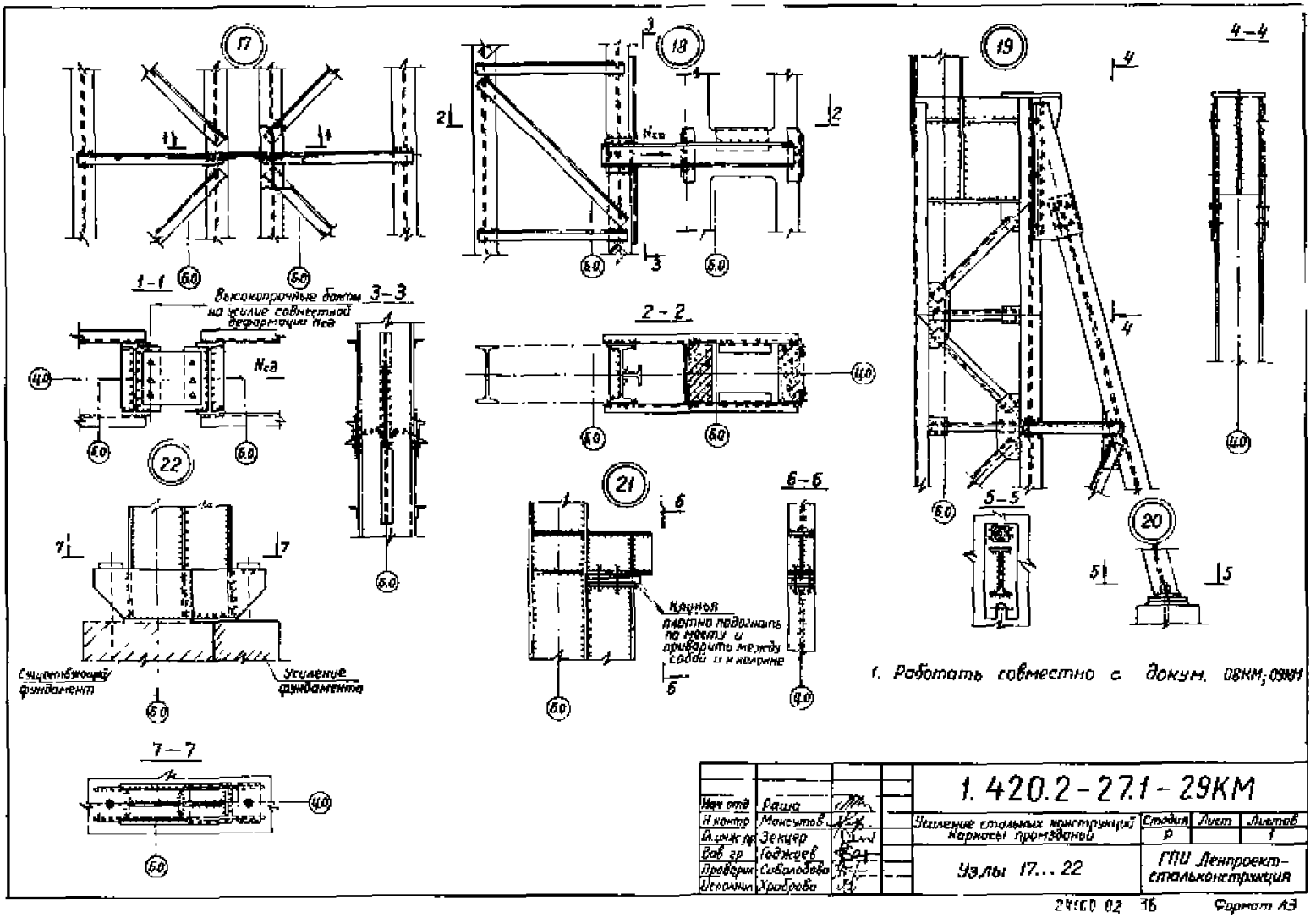
24160-02 33 Формат А3


10
11
12
13
1-1
2-2
3-3
4-4
5-5
6-6
7-7
8-8
1 Работать совместно с докум 05КМ, 06КМ
1.420.2-27 1-27КМ
Усиление стальных конструкций
Каркасы промзданий
Стадия Р
Лист
Листов 1
Узлы 10...13
ГПИ Ленпроект
стальконструкция
Нач. отд. Раша
Н. контр. Макеутов
Гл. инж. пр. Зенцер
Зав. гр. Годжиев
Проверил Цветкова
Исполнил Храброва



1. Работать совместно с докум. 07 КМ

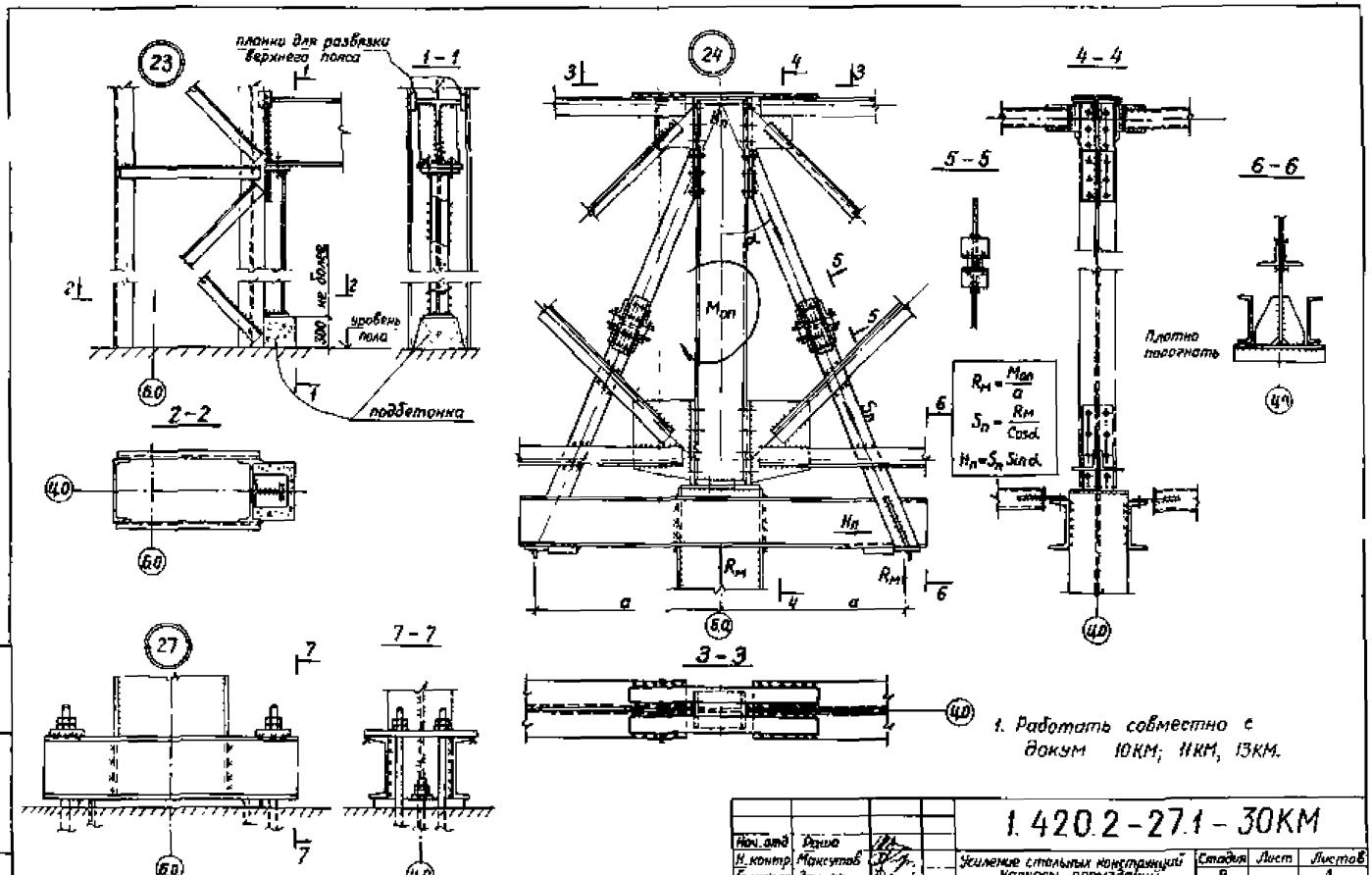
			1.420.2-27.1-28КМ			
Нач. отд	Раша		Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Максутов			Р		1
Гл. инж. пр	Зекцер		Узлы 14...16	ГПИ Ленпроект-стальконструкция		
Зав. гр.	Гадзиев					
Проверил	Мочот					
Исполнил	Хоброва					



1. Работать совместно с докум. 08КМ; 09КМ

Нач отд	Раша		1.420.2-27.1-29КМ			
Н контр	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
Гл инж пр	Зекцер			Р		1
Вав гр	Годжиев		Узлы 17...22	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Соволобова					
Исполнил	Храброва					

24160 02 36 Формат А3

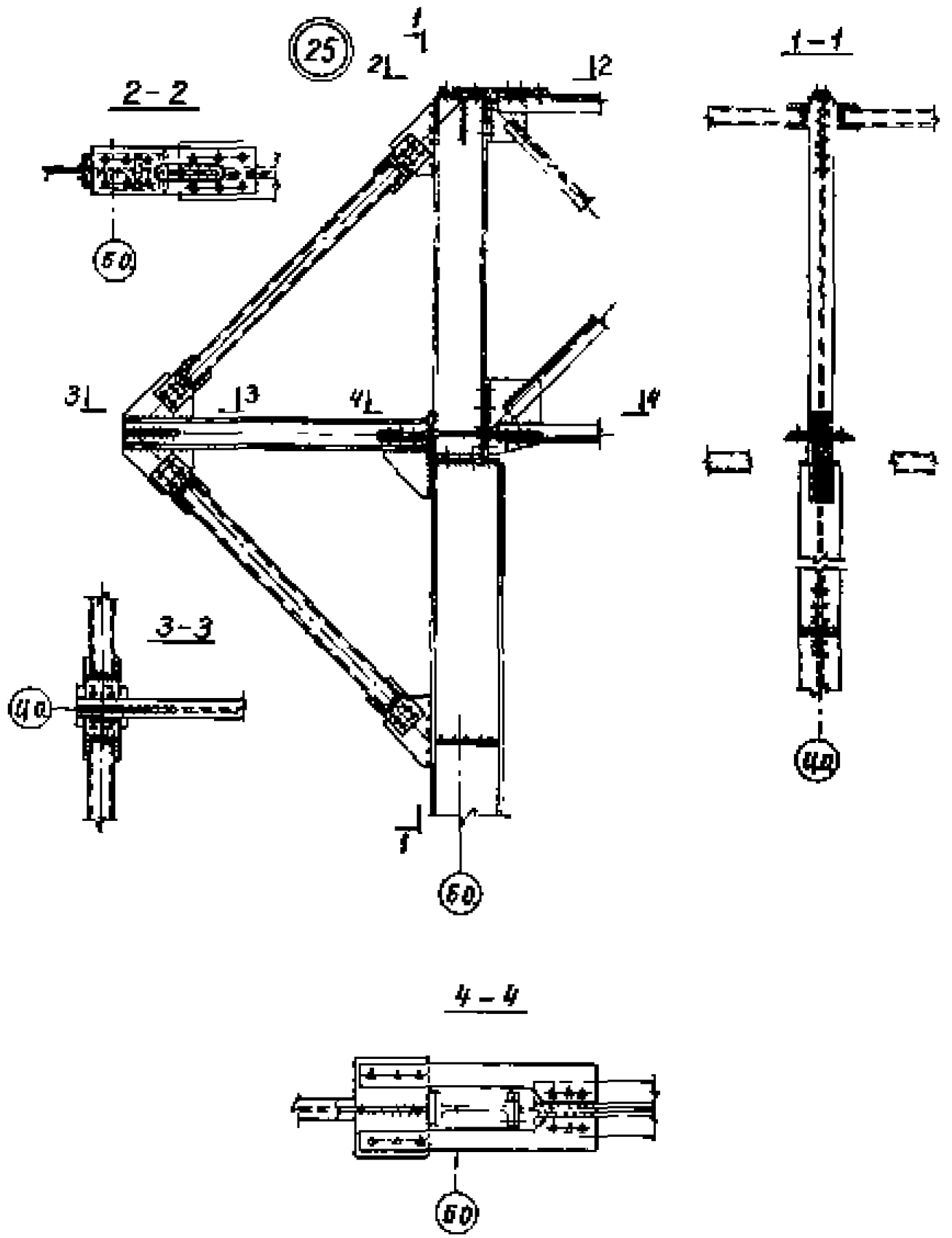


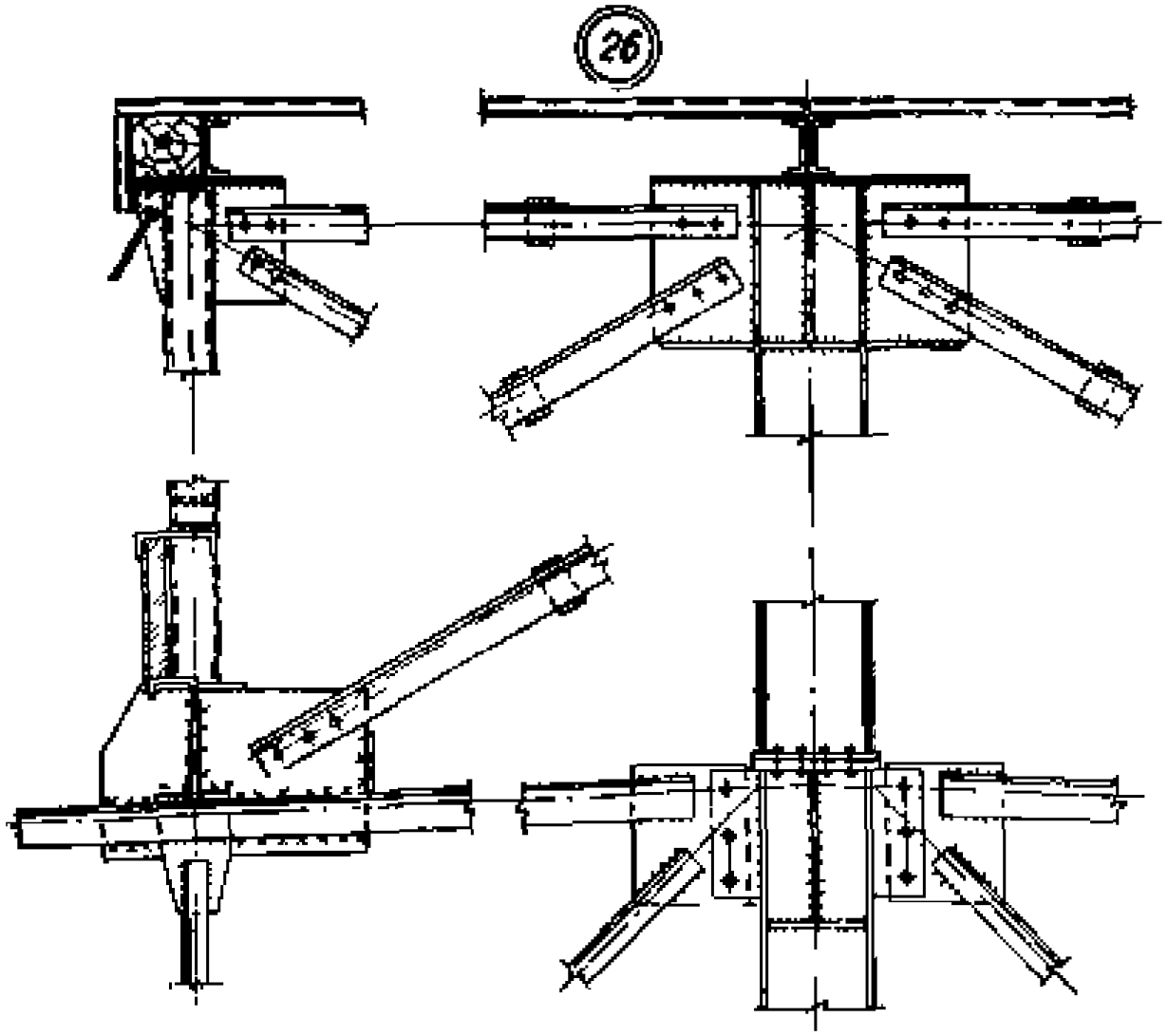
1. Работать совместно с докум 10КМ; 11КМ, 13КМ.

Нач. отд	Раша		1.420.2-27.1-30КМ			
Н. контр	Максутов		Усиление стальных конструкций каркасы произданий	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр	Зекцер			Р		1
Зав. гр	Гаджиев		Узлы 23, 24, 27.	ГПИ Ленпроектстальконструкция		
Проверил	Цветкова					
Исполнил	Храброва					

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

24160-02 37 Формат А3

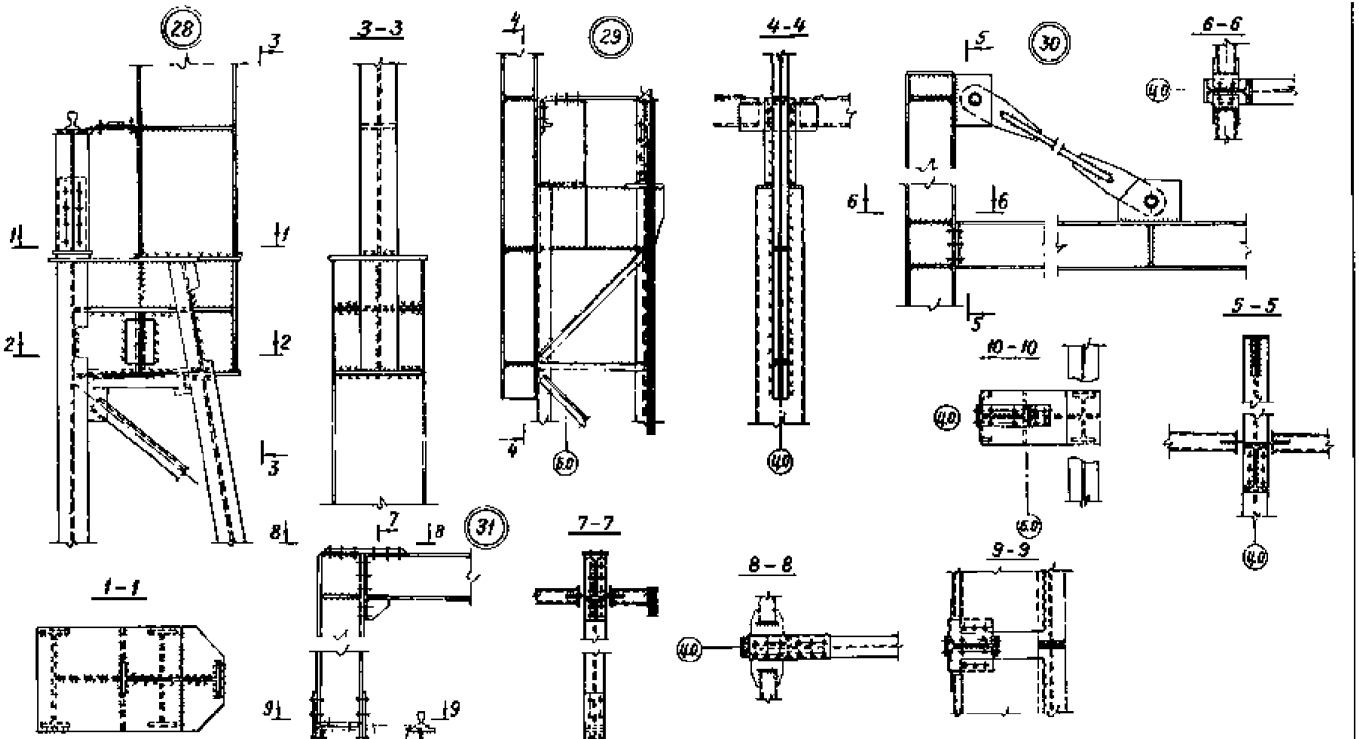




1. Работать совместно с докум. 11 КМ, 12 КМ

Нач. отд.	Раша		
Н. контр.	Максутов		
Гл. спец.	Зенцер		
Зав. гр.	Юджиев		
Проверил	Сивалобова		
Исполнил	Храброва		

1 4202-27.1-31 КМ			
Усиление стальных конструкций каркасы промзданий	Стадия	Лист	Листов
	Р		1
Узлы 25 и 26	ГПИ Ленпроектстальконструкция		



Работать совместно с докум 14КМ; 15КМ.

Нач. отд.	Рыша		1.420.2-27.1-32КМ
Н. контр.	Максутов		Усиление стальных конструкций Каркасы промзданий
Гл. инж. пр.	Зенцер		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Зав. гр.	Годжиев		Узлы 28...31
Проверил	Храброва		ГПИ Ленпроектстальконструкция
Исполнил	Цветкова		

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

gost.e-ecolog.ru