ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-28

РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАЛЬНЫХ КАРКАСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ СХЕМ И УЗЛОВ

ВЫПУСК 2

ОБЩАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ

25031-03
ЦЕНА 5-47

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-28

РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАЛЬНЫХ КАРКАСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ СХЕМ И УЗЛОВ

ВЫПУСК 2

ОБЩАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ

Разработаны институтом „Укрниипроектстальконструкция"

и.о. Директор института В.Н. Шиминовский

Главный инженер института В.Н. Гордеев

Начальник отдела В.Л. Гейфман

Зав. отделом А.В. Перельмутер

Главный инженер проекта В.Л. Гейфман

Утверждены
письмом Главного управления проектирования Госстроя СССР N5/6-126 от 25.04.1991 г.
введены в действие с 1 июля 1991 г.
приказ института
„УкрНИИпроектстальконструкция" N 6
от 12 февраля 1991 г.

© АПРИЛ 1991

Обозначение	Наименование	Стр. Вып.
1.420.2-28.2ПЗКМ	Пояснительная записка	3...16
1.420.2-28.2-1КМ	Пример реконструкции N1	17...20
1.420.2-28.2-2КМ	Пример реконструкции N2	21...24
1.420.2-28.2-3КМ	Пример реконструкции N3	25...27
1.420.2-28.2-4КМ	Пример реконструкции N4	28...29
1.420.2-28.2-5КМ	Пример реконструкции N5	30...32
1.420.2-28.2-6КМ	Пример реконструкции N6	33...34
1.420.2-28.2-7КМ	Пример реконструкции N7	35
1.420.2-28.2-8КМ	Пример реконструкции N8	36...40
1.420.2-28.2-9КМ	Пример реконструкции N9	41...45
1.420.2-28.2-10КМ	Пример реконструкции N10	46...48
1.420.2-28.2-11КМ	Пример реконструкции N11	49...52
1.420.2-28.2-12КМ	Пример реконструкции N12	53
1.420.2-28.2-13КМ	Пример реконструкции N13	54...55
1.420.2-28.2-14КМ	Пример реконструкции N14	56...59
1.420.2-28.2-15КМ	Пример реконструкции N15	60...66
1.420.2-28.2-16КМ	Пример реконструкции N16	67...70

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

Нач.отд.	Гейфман		1.420.2-28.2
Н.контр.	Мущинин		
Гл.констр.	Мущинин		
Гл.инж.пр.	Гейфман		
Рук.гр.	Гейфман		Содержание
Проверил	Мущинин		
Исполнил	Гейфман		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Укрниипроектстальконструкция

1. Основные положения

1.1. Настоящий выпуск содержит примеры решений общей реконструкции стальных каркасов производственных зданий. Общие указания даны в выпуске „0" настоящей серии. Примеры локальной реконструкции отдельных конструктивных элементов стальных каркасов даны в выпуске 1 настоящей серии.

1.2. Выпуск составлен на основе реальных проектов реконструкции стальных каркасов, разработанных институтами „УкрНИИпроектстальконструкция" и „Ленпроектстальконструкция", а также рядом других институтов, авторство которых указывается в пояснениях к представленным в выпуске примерам.

2. Рекомендации по использованию материалов выпуска

2.1. Материалы, представленные в настоящем выпуске, следует использовать как справочные при разработке проектов реконструкции производственных зданий. При разработке конкретных проектов КМ реконструкции стальных каркасов должны быть выполнены соответствующие расчетные обоснования и увязка с остальными частями проекта.

2.2. Окончательному выбору варианта реконструкции должно предшествовать предварительное рассмотрение различных схем и способов реконструкции и сопоставления технико-экономических показателей по каждому варианту. При сопоставлении технико-экономических показателей необходимо учитывать возможные убытки от приостановки производства на период выполнения работ по реконструкции. Эти убытки могут многократно превышать стоимость работ по реконструкции каркасов. Поэтому предпочтение следует отдавать тем вариантам, которые вызывают минимальную по времени приостановку производства, либо вообще не требуют ее. По этой же причине следует предусматривать возможность реконструкции очередями.

2.3. Выполнение общей реконструкции часто связано с одновременным проведением локальной реконструкции или усилением отдельных конструктивных элементов каркаса. При этом следует пользоваться выпусками 0 и 1 настоящей серии и соответствующими выпусками серии 1.420.2-27.

3. Пояснения к примерам общей реконструкции

3.1. Пояснения к примеру реконструкции №1.

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции цеха на Производственном Объединении „Ижорский завод", выполненного в 1984 г. ГПИ „Ленпроектстальконструкция".
2. Реконструируемая часть цеха представляла собой одноэтажное трехпролетное здание пролетами по 15м с металлическим каркасом, изготовленным в конце XIX в. Здание предназначалось для мелкого машиностроительного производства и было оборудовано мостовыми кранами грузоподъемностью 5т. Наружные стены здания — кирпичные, толщиной 700÷1000 мм. В результате развития производства, было принято решение о реконструкции цеха с размещением в нем нового оборудования и более мощных мостовых кранов.
3. При разработке проекта реконструкции учитывались результаты натурного обследования наружных стен и фундаментов, которые показали возможность их дальнейшей эксплуатации без возрастания нагрузки.
4. Принятая в проекте схема нового металлического каркаса в виде „Т"-образной рамы из сплошностенчатых элементов с дополнительным закреплением ригеля с помощью фонарной конструкции, позволяет сосредоточить основную нагрузку от веса покрытия на средний ряд колонн, под который предусматриваются новые железобетонные фундаменты. Совмещение в фонаре функций несущего элемента позволило одновременно решить вопрос использования в конструкциях покрытия эффективных профилей проката из стали повышенной прочности, добиться снижения трудоемкости изготовления и монтажа металлических конструкций и уменьшить общую высоту здания.

Нач.отд.	Гейфман			1.420.2-28.2-ПЗ	
Н.контр.	Мущинин				
Гл.констр.	Мущинин			Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 4
Гл.инж.пр.	Гейфман				
Рук.груп.	Гейфман				
Проверил	Мущинин				Укрниипроектстальконструкция
Исполнил	Гейфман				

5. Снижению нагрузок на существующие наружные стены и фундаменты способствовали использование эффективных кровельных материалов по металлическому профилированному настилу и подвеска ригеля покрытия через фонарную конструкцию к колонне среднего ряда; чтобы избежать больших сосредоточенных нагрузок от ригеля на наружные стены, в проекте предусматривается установка прогонов в пониженной части покрытия, параллельно ригелям, с помощью дополнительных продольных балок.
6. Предложенный вариант рекомендуется использовать при частичной реконструкции существующих зданий при ширине новых пролетов до 24 м, высоте до низа ригеля не более 15 м и при кранах общего назначения грузоподъемностью до 50 т.

3.2. Пояснения к примеру реконструкции № 2.

1. Пример разработан на стадии проектных предложений в дополнение к примеру реконструкции №1 с целью расширения границ его использования с учетом блочного монтажа и конвейерной сборки покрытия.
2. В рассматриваемом примере производится полная реконструкция средней части существующего здания с организацией двух самостоятельных пролетов по 24 м, обрезанных от примыкающих зданий температурным разрывом „а". Это позволяет осуществить новые фундаменты под колонны независимо от существующих конструкций. Температурные разрывы при этом могут быть использованы для организации встроенных помещений и прокладки промпроводок.
3. Поперечник реконструируемой части здания решается в виде трех „Т"-образных рам из сплошностенчатых элементов с дополнительным закреплением ригеля с помощью фонарной конструкции; в поперечном направлении все ригели рам соединены между собой с помощью фланцевых стыков, обеспечивающих их совместную работу. Использование фонарной надстройки обеспечивает разгрузку ригеля, создает повышенную жесткость в верхних узлах рамы и позволяет тем самым перейти на шарнирное закрепление колонн в фундаментах.
4. Монтаж металлоконструкций покрытия осуществляется укрупненными блоками с помощью установщика, перемещающегося по подкрановым путям; укрупнение блоков может производиться в нижнем и верхнем положении с помощью обычных подъемно-транспортных механизмов.
5. Предложенный вариант может быть использован при любом числе новых пролетов шириной до 24 м, высоте до низа ригеля не более 20 м и при кранах общего назначения грузоподъемностью до 80 т.

3.3. Пояснения к примеру реконструкции № 3.

1. Пример реконструкции разработан ГПИ „Ленпроектстальконструкция" для механического цеха одного из ленинградских заводов, находящегося в эксплуатации с 1912 г. В 1965 г. к цеху со стороны оси Г был пристроен еще один пролет с двухъярусным расположением кранов. Реконструируемая часть цеха представляет собой трехпролетное здание с металлическим покрытием, опертым по наружным рядам А и Г на кирпичные стены, а по внутренним рядам Б и В — на металлические колонны. Здание обслуживается мостовыми электрическими кранами грузоподъемностью до 75 т. Ширина всех пролетов 27 м. Кровля среднего пролета Б-В решена в виде трапециевидного фонаря, опертого на консоли ферм, перекрывающих пролеты А-Б и В-Г. В 1978 г. металлоконструкции цеха были подвергнуты обследованию и перерасчету с учетом действующих нормативных документов. В результате была выявлено значительное количество повреждений и установлен высокий уровень напряженного состояния. В цеху постоянно проводилась модернизация станочного оборудования, которое не вписывалось в параметры здания: требовались более мощные мостовые краны с более высокой отметкой головки рельса. В связи с этим потребовалась реконструкция старого здания цеха, позволяющая одновременно полностью обновить его металлокаркас и поднять его эксплуатационные параметры, отвечающие новому технологическому оборудованию.
2. В рассматриваемом проекте увеличены пролеты А-Б и В-Г до 30 м путем установки нового ряда колонн по оси $А_1$ и опирания ферм пролета $В\text{-}Г^1$ на существующие

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

колонны более высокого пролета Г¹-Д. Колонны рядов Б-В формируются на месте путем обстройки старых колонн двутавровыми стойками с выводом их выше существующего покрытия. Несущими конструкциями покрытия будут являться 30-метровые фермы пролетов А¹-Б и В-Г¹, консольно выступающие в пролет Б-В, перекрытого фонарными фермами. Все конструкции покрытия решаются в виде блоков полной готовности, формируемых на торцах здания и надвигаемых по заранее смонтированным по всем рядам колонн подстропильным балкам.

3. Предусматривается следующий порядок монтажа конструкций:
— установка колонн по ряду А¹ и подстропильных балок по колоннам рядов А¹ и Г¹;
— установка шатровых ветвей колонн и подстропильных балок по рядам Б и В;
— монтаж методом надвижки блоков покрытия пролета Б-В;
— постепенный демонтаж старых конструкций и установка подкрановых ветвей колонн по рядам Б, В и Г¹.

4. Пример является иллюстрацией реконструкции каркаса методом „проращивания" (см. выпуск 0, таблица 2п1) и может быть использован при необходимости увеличения габаритов зданий и увеличения грузоподъемности кранового оборудования.

3.4. Пояснения к примеру реконструкции № 4.

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции корпуса одного из Ленинградских производств, выполненного ГПИ „Ленпроектстальконструкция".
2. Корпус расположен в черте города Ленинграда, в районе сплошной застройки. С двух сторон (по рядам А и В) к корпусу вплотную примыкают общественные и жилые здания, кровля которых выше покрытия обследуемой части корпуса.
3. Реконструируемая часть корпуса представляет собой одноэтажное двухпролетное здание с железобетонными колоннами, на которые шарнирно опираются деревянные сегментные стропильные фермы пролетом 12м. Отметка низа ферм — 7,9м. Шаг колонн — 6м.
На каждой ферме (по всей длине пролета) устроен трапециевидный фонарь с наклонным остеклением. По верхним поясам ферм имеются прогоны, по которым уложены железобетонные мелкоразмерные плиты с утеплителем и изоляцией.
4. В задачи реконструкции входили:
— замена отслуживших свой ресурс деревянных ферм;
— увеличение производственной площади путем устройства дополнительного перекрытия;
— улучшение обслуживания производства грузоподъемными средствами.
5. Проектом реконструкции предусматривается организация нового однопролетного покрытия на более высокой отметке путем установки стропильных ферм пролетом 24м на кирпичные стены с незначительным их наращиванием и усилением, и устройство дополнительного железобетонного перекрытия по металлическим балкам с использованием колонн среднего ряда и наружных стен.
6. Принятая в проекте отметка низа стропильных ферм 15,6м определилась из условия производства работ по устройству нового покрытия без остановки действующего производства за счет ее постепенного горизонтального наращивания и надвижки. Монтаж конструкций покрытия указанным способом предполагает подачу конструкций с торца здания у оси 1 в следующей последовательности:
— монтаж крана на торце здания двух стропильных ферм и завязка их в пространственный блок;
— горизонтальная передвижка блока полиспастами в новое положение на шаг 6м;
— монтаж крана следующей фермы и перевязка ее прогонами и настилом с ранее установленной частью покрытия;
— новая горизонтальная передвижка покрытия на 6м и т.д., пока покрытие полностью не достигнет температурного шва и не сформируется.
7. Реализация указанного способа монтажа конструкций потребовала организации специального пути на кирпичных стенах и устройства катков под опорами ферм, которые после установки всех ферм в проектном положении стационарно закрепляются на стенах.

8. Демонтаж существующего покрытия и монтаж конструкций перекрытия осуществляется с помощью кранбалок, предварительно подвешенных к новому покрытию.
9. Предложенный вариант реконструкции отличается высокой эффективностью по использованию имеющейся производственной площади и по срокам проведения строительно-монтажных работ. Он может быть применен для производственных зданий с подвесными кранами различных пролетов и высоты, при необходимости полного изменения технологического процесса и увеличения производственных площадей при сохранении существующей площади застройки здания.

3.5. Пояснение к примеру реконструкции №5.

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции гальванического цеха Львовского мотозавода, выполненного в 1989г. институтом „УкрНИИпроектстальконструкция" и осуществленного в 1990г.
2. Существующее здание цеха размещено между двумя смежными цехами, имея общие с ними колонны по рядам „Б" (железобетонные) и „Ж" (стальные).
3. Техперевооружение потребовало увеличения пролетов и обслуживание всей площади подвесными кранами грузоподъемностью 5,0т. При этом обязательным условием являлось: непрерывность технологического процесса на период реконструкции каркаса.
4. Реконструируемый цех — однопролетное здание, пролетом 19.400м и высотой до нижнего пояса (после реконструкции) 10.160м. Стропильные фермы опираются на подстропильные балки, которые, в свою очередь, устанавливаются: по ряду „Б" — на существующие металлические надопорные стойки колонн, по ряду „Ж" — на дополнительные стойки, устанавливаемые на подкрановые траверсы также существующих колонн.
Установка подстропильных балок обеспечивает опирание стропильных ферм с 6-ти метровым шагом независимо от смещений колонн от номинального 6-ти метрового шага.
5. Проектом реконструкции предусмотрено устройство нового покрытия над существующим, с последующим демонтажем старого. Для опирания конструкций покрытия предусмотрено использование существующих колонн по рядам „Б" и „Ж". Для определения возможности опирания запроектированного покрытия на существующие конструкции произведено обследование металлоконструкций в местах опирания новых ферм. Выполнена проверка существующих конструкций на дополнительные нагрузки.
6. Проектом предусмотрен блочный монтаж покрытия. В состав блока входят 2 стропильные фермы, вертикальные и горизонтальные связи, консольные прогоны и профилированный настил.
Блок покрытия, смонтированный в торце здания на подстропильных балках перемещается по балкам в проектное положение с помощью транспортных тележек. Геометрическая неизменяемость блока при транспортировке обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями, а также жесткостью профилированного настила.
7. Пример является иллюстрацией полной реконструкции методом „объемлющего каркаса" (см. выпуск 0, таблица 2, п.2), с использованием существующих конструкций колонн соседних зданий и может быть использован при необходимости увеличения габаритов зданий и увеличения грузоподъемности кранов без остановки технологического процесса.

3.6. Пояснение к примеру реконструкции №6.

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции сборочного и гальванического цехов Львовского мотозавода, выполненного в 1989г. институтом „УкрНИИпроектстальконструкция" и осуществленнам в 1990г.
2. Реконструируемые цеха представляют собой двухпролетное здание пролетами 11,65 и 13,15м с двумя пристройками 4,5 и 6,0м высотой до низа стропильных конструкций 5,0м, длиной 72м.
3. Техническое перевооружение цехов потребовало увеличения пролетов и обслуживание всей площади цехов подвесными кранами грузоподъемностью 5,0т. При этом обязательным условием являлось: непрерывность технологического процесса на период реконструкции каркаса. В связи с этим был принят вариант реконструкции методом „объемлющего каркаса" (см. выпуск 0): за пределами пролетов цехов были установлены опары, на которых по специальным путям

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

были накатаны конструкции покрытия с помощью транспортных тележек.
4. Проектом предусмотрен блочный монтаж покрытия. В состав блока входят 2 фермы пролетом 31,0м, горизонтальные связи, прогоны (консольные) и профилированный настил.
5. После монтажа покрытия и подвесных кранов, последними осуществлен демонтаж существующих конструкций покрытия и колонн.
6. Пример является иллюстрацией полной реконструкции методом „объемлющего каркаса" (см. выпуск 0, табл. 2, п. 2) и может быть использован при необходимости увеличения габаритов зданий (пролетов, высоты) без остановки технологического процесса.

3.7. Пояснения к примеру реконструкции №7.

1. Пример взят из осуществленного проекта реконструкции в связи с техническим перевооружением главного корпуса и литейного цеха Одесского завода радиально-сверлильных станков, выполненного в 1978 г. институтом „УкрНИИпроектстальконструкция" (Луганский отдел). Реконструкция осуществлена в 1980-84 г.г.
2. Реконструкция каркаса вызывалась необходимостью замены существующего каркаса, пришедшего в результате длительной эксплуатации в негодность, а также новыми технологическими требованиями и необходимостью улучшений комфортных условий. При этом главным условием являлась осуществление реконструкции каркаса без остановки технологического процесса и без переноса смонтированного и отрегулированного особо точного оборудования.
3. Реконструируемый главный корпус имел 9 пролетов по 10-14м, высотой до низа ферм покрытия 4-7м. Методом „проращивания" (см. выпуск 0 настоящей серии) были установлены в действующем цеху колонны для 5-ти пролетного здания: 4 пролета по 24м и этажерка посредине шириной 9м с отметкой до низа стропильных ферм 14,2м с мостовыми кранами.
4. Реконструируемый литейный цех — 4-х пролетное здание пролетами 2×20 и 2×10м высотой до низа ферм покрытия 10м. Количество и размеры пролетов при реконструкции сохранены. Существующие колонны были усилены и выведены выше уровня кровли. По ним установлены новые фермы покрытия на отметке 13,1м (выше существовавшей кровли). К существующим одноэтажностенчатым колоннам решеткой присоединены подкрановые стойки под мостовые краны.
5. Монтаж покрытия осуществлялся методом надвижки над существующим покрытием по специальным балкам-путям (по аналогии с изображенными на докум. 4КМ). После монтажа новых конструкций и устройства кровли, были демонтированы существующие конструкции. Максимальная унификация конструкций позволила вести монтаж любых пролетов независимо от перебоев поставки отдельных конструктивных элементов. Пролеты вводились частями по длине (очередями).
   Принятый вариант реконструкции и производства работ позволил выполнить реконструкцию каркаса практически без остановки производства, что дало экономический эффект более 13,0 млн. руб.
6. Пример является иллюстрацией реконструкции каркаса методом „проращивания" (см. выпуск 0, табл. 2, п. 1) и может быть использован при необходимости увеличения габаритов зданий и увеличения кранового оборудования с частичной остановкой технологического процесса (очередями).

3.8. Пояснения к примеру реконструкции № 8.

1. Пример взят из осуществленного проекта реконструкции цеха на судостроительном заводе „Ленинская кузница", выполненного в 1966 г. институтом „УкрНИИпроектстальконструкция". Реконструкция осуществлена в 1968-70 г.г.
2. Действующую 2-ух пролетную открытую крановую эстакаду площадью 16,4 тыс. м², длиной 300м, с отметкой головки кранового рельса 13,0м, с пролетами по 27,5м, следовало реконструировать в закрытый, утепленный судосборочный цех с отметкой головки кранового рельса 19,0м (на 6м выше существовавшей).
3. В связи с плотной застройкой территории завода, исключающей строительство цеха на свободной территории, а также невозможностью длительной приостановки технологического процесса по сборке судов, было принято решение об укрытии крановой эстакады и подъеме ее с крановыми путями на 6м совместно с мостовыми кранами без остановки технологического процесса.

При этом подъем осуществлялся одновременно целыми температурными блоками длиной по 72-81м (всего 4 температурных блока).

4. Работы по реконструкции осуществлялись в несколько этапов.

I этап: подготовительные работы, включающие установку стальных обойм вдоль существующих стоек эстакады с опиранием их на существующие фундаменты на отм. 0.000; устройство вспомогательных элементов и конструкций для установки домкратов и трубчатых телескопических стоек („песочниц") для подъема.

II этап: установка оголовков колонн на существующие стойки эстакады, монтаж покрытия с фонарем и кровельными панелями. Установка домкратов и „песочниц".

III этап: подъем существующих стоек эстакады (с предварительной их обрезкой на отметке 0.000 м), совместно с ранее смонтированным покрытием, существующими крановыми путями и мостовыми кранами.

IV этап: закрепление поднятых конструкций каркаса с вновь установленной обоймой.

5. Подъем осуществлялся гидравлическими домкратами. На время перестановки домкратов конструкции удерживались телескопическими стойками – „песочницами", которые фиксируют конструкции при подъеме в любом вертикальном положении. Т.к. подъем осуществлялся целым температурным блоком, необходимая синхронность работы домкратов была обеспечена единой насосной станцией. Синхронность работы домкратов при подъеме каркасов значительными по площади блоками, является одним из важнейших требований производства работ. Особенно это важно при подъеме каркасов, в которых имеются статически неопределимые конструкции (неразрезные, с жесткими узлами и т.д.).

6. Пример иллюстрирует возможности полной реконструкции, при которой решается целый ряд задач:

а) закрытие открытой крановой эстакады в теплое здание (улучшение комфортных условий);

б) значительное увеличение высоты цеха (на 6,0м), существенно увеличивающее технологические возможности: постройку кораблей большего водоизмещения (см. выпуск 0, таблица 2, п.3.1);

в) увеличение поперечной жесткости эстакады (см. выпуск 0, таблица 2, п.6).

3.9. Пояснения к примеру реконструкции № 9.

1. Пример реконструкции взят из конкретного проекта технического перевооружения мартеновского цеха металлургического завода „Сарканайс металургс", выполненного в 1984г. ГПИ УкрНИИпроектстальконструкция.

2. Реконструируемый цех представляет собой четырехпролетное здание с тремя пролетами по 30м и одним пролетом в 24м. Два средних пролета, разливочный и печной, состоят из металлического каркаса; крайние пролеты по наружным рядам здания имеют железобетонные колонны. Здание построено в 50-х годах по проектам Ленгипромеза и УкрПСК. В последнее время, с целью интенсификации металлургического производства и улучшения качества металла, было принято решение о реконструкции цеха с размещением в нем нового оборудования и более мощного мостового крана в печном пролете.

3. Данный вариант реконструкции разработан из условия использования существующих производственных площадей главного здания без их развития. Предполагается осуществление реконструкции в два этапа. На первом этапе осуществляется реконструкция здания в осях 1-15 с выводом из эксплуатации мартеновской печи №1 и МНЛЗ №1. После демонтажа мартеновской печи и рабочей площадки на отм. 6.500 в существующем печном пролете Б-В между осями 10-11 сооружается электропечь №1. Вместо существующих мульдозавалочных кранов Q=5+20т на отм. 18.000 для обслуживания печи устанавливаются завалочные краны Q=125/32т на отм. 26.000 с соответствующей реконструкцией подкрановых конструкций.

В шихтовом пролете А-Б между рядами Б-В сооружается этажерка подачи сыпучих шихтовых материалов с реконструкцией покрытия пролета, подкрановых конструкций и галереи испарительного охлаждения печей.

В пролетах В-Б-$Б_1$ сооружается рабочая площадка на отм. 8.000. Осуществляется реконструкция МНЛЗ №1 с устройством стенда под разливочный пролет. После ввода в эксплуатацию электропечи №1 и реконструированной МНЛЗ №1 осуществляется второй этап реконструкции цеха в осях 15-28, аналогичный первому этапу. Вместо демонтируемых печей №2 и №3 в осях 23-24 сооружается электропечь №2 и реконструируется МНЛЗ №2.

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

4. Конструктивные решения по реконструкции каркаса существующего здания состоят в следующем:

а) Уборочный пролет

Уборочный пролет Д-Г при реконструкции сохраняется в существующем виде.

б) Разливочный пролет

Металлоконструкции разливочного пролета Г-В также сохраняются в существующем виде.

в) Печной пролет

В печном пролете Б-В предусматривается реконструкция подкрановых конструкций и конструкций каркаса ряда „Б". В связи с заменой мульдозавалочных кранов Q=5/20т на отм. 18.000 завалочными кранами Q=125/32т на отм. 26.000 намечается установка новых подкрановых балок по ряду „В" с отметкой кранового рельса 26.000. Существующие крановые балки ряда „В" на отм. 18.000, связанные в общий блок несущих конструкций консольного крана, намечается сохранить на прежнем месте. Это решение обеспечивает возможность бесперебойной работы мульдозавалочных кранов до оси „15" при осуществлении первого этапа реконструкции без всяких дополнительных мероприятий. Реконструкция колонн ряда „В" с устройством подкрановых ветвей со стороны ряда „В" под вновь устанавливаемые подкрановые балки предполагается выполнить с замыканием на опорах существующих подкрановых балок, примыканием к ним дополнительных ребер, и сваркой внедина камней балок и колонн. Выше отм. 18.000 наращивается двутавровая подкрановая ветвь с созданием подкрановой ступени под новые подкрановые балки на отм. 26.000. Новые подкрановые балки связываются связями по нижним поясам и тормозным настилом по верхним поясам.

Реконструкция металлоконструкций каркаса ряда „Б" связана с реконструкцией шихтового пролета Б-А и устройство за счет шихтового пролета этажерки подачи сыпучих шихтовых материалов с установкой новых колонн по ряду „Б".

Реконструкция существующих металлоконструкций каркаса по ряду „Б" осложняется наличием единой подстропильной системы с подкосами для покрытий печного и шихтового пролетов, расположенных в разных уровнях. Кроме того, тормозные конструкции и подкрановые балки на отм. 18.000 выполняют роль затяжки в подкосной системе подстропильных ферм, поэтому не только демонтаж любой из подстропильных ферм, при реконструкции шихтового пролета, лишает опоры стропильные фермы печного пролета, но и демонтаж подкрановых балок и тормозного настила на отм. 18.000, также недопустим без специальным мероприятий. Для возможности демонтажа подкрановых балок и подстропильных ферм, связанного с устройством этажерки в осях Б-Б предусмотрена система подстропильных ферм в уровне покрытия печного пролета. При этом подлежит демонтажу существующая галерея испарительного охлаждения.

Подкрановые балки с тормозными конструкциями и подстропильные фермы с подкосами подлежат демонтажу. Демонтированные существующие подкрановые балки с изменением опорных ребер и опорных креплений намечается смонтировать в новом положении на отм. 26.000 с работой их по неразрезной двухпролетной и трехпролетной схеме с учетом постановки промежуточных колонн. На существующих колоннах наращиваются подкрановые ветви с учетом нового положения подкрановых балок. Описанная конструкция дает возможность исключить необходимость усиления существующих колонн по ряду „Б" и практически без усиления применить применить подкрановые балки.

г) Шихтовый пролет.

Реконструкция здания в пределах существующего пролета связана с очередностью выполнения монтажных работ. Выполнение работ с сохранением части существующего покрытия в осях Б-А предопределяет специальное конструктивное решение колонн по ряду „Б", которое должно обеспечить возможность устройства опорного узла в уровне верхнего пояса стропильной фермы без нарушения нижнего пояса до тех пор, пока не будет полностью обеспечено опирание фермы в новом опорном узле. После этого становится возможным полностью демонтировать все существующие конструкции покрытия в пределах рядов „Б-Б". Вновь устраиваемые колонны по ряду „Б" решетчатые со сплошной верхней частью с шагом 12,0м и 6,0м. Перекрытия этажерки сыпучих материалов – металл. балочные. Для опирания стропильных ферм пролета Б-А в шагах колонн 12,0м по ряду „Б" предусматривается устройство подстропильных балок.

Существующие подкрановые балки шихтового пролета ряда „$Б_1$" предполагается использовать в качестве подкрановых балок ряда „Б" с работой их по неразрезной трехпролетной схеме, аналогично решению по ряду „Б" печного пролета. Существующие колонны по ряду „А" и подкрановые конструкции сохраняются. Устройство новой галереи испарительного охлаждения намечается с использованием существующих конструкций.

5. Для осуществления принятых конструктивных решений предлагается следующий вариант организации работ:
— „крышным" краном, установленным на кровле, демонтировать существующие конструкции галереи со складированием их на кровле; с помощью этого же крана смонтировать подстропильные фермы;
— не нарушая покрытия шихтового пролета и конструкций ряда „Б", стреловыми кранами на пневмоколесном ходу смонтировать новые колонны по ряду „$Б_1$", новые промежуточные колонны по ряду „Б", рабочую площадку на отм. 18,000 и междуэтажные перекрытия шихтовой этажерки. Указанные конструкции смонтировать до максимально возможных отметок, зависящих от высоты существующего покрытия;
— стреловым краном на пневмоколесном ходу, установленным у торца по оси „1", демонтировать панели покрытия между рядами „Б-Б" в осях 1÷3. Нарастить колонны ряда „$Б_1$" до отметки, обеспечивающей возможность устройства опорных узлов стропильных ферм по ряду „$Б_1$" и выполнить эти узлы; демонтировать части стропильных ферм между рядами „$Б-Б_1$";
— тем же стреловым краном поднять на верхнее перекрытие ранее смонтированной этажерки у оси „1" конструкции башенного крана соответствующих габаритов и грузоподъемности и смонтировать его на путях, устроенных по перекрытию;
— дальнейший демонтаж конструкций панелей покрытия, стропильных ферм между рядами „$Б-Б_1$", и подстропильных ферм по ряду „Б" выполнять башенным краном с перекрытия этажерки, продвигаясь до 15 оси;
— смонтировать новые конструкции этажерки до верха и конструкции вновь устраиваемой галереи испарительного охлаждения;
— стреловым краном демонтировать конструкции башенного крана и закончить монтаж панелей кровли.

6. Пример является иллюстрацией возможности с помощью реконструкции существующих сталеплавильных цехов с устаревшим мартеновским производством в электросталеплавильные цеха с существенным увеличением производительности.

3.10. Пояснение к примеру реконструкции № 10.

1. Пример взят из проекта реконструкции мартеновского цеха Череповецкого металлургического комбината, выполненного в 1989 г. институтом „УкрНИИпроектстальконструкция".
2. В соответствии с заданием проектом определена принципиальная возможность использования металлоконструкций каркаса действующего мартеновского цеха при его реконструкции в конвертерный цех.
3. Металлоконструкции каркаса цеха изготовлены и смонтированы в начале 60-х годов. Обследование показало, что конструкции находятся в удовлетворительном состоянии.
4. Здание мартеновского цеха — трехпролетное. Разливочный пролет А-Б шириной 22,0 м, высотой до низа ферм по ряду А — 24,2 м. Оборудован мостовыми кранами грузоподъемностью 375 + 75/15 т, отметка головки рельса +18,0 м. Печной пролет Б-В шириной 27,5 м, высотой до низа ферм по ряду В — 23,7 м, оборудован мостовыми кранами грузоподъемностью 180 + 50 т, отметка головки рельса +18,0 м. Примыкающий пролет ВГ, шириной 18,0 м, высотой до низа ферм по ряду Г — 12,97 м, без кранового оборудования.
Шаг основных колонн цеха по рядам А, Б и В — 36,0 м, по ряду Г — 6,0 м.
Шаг стропильных ферм — 6,0 м, фермы опираются на основные колонны и промежуточные стойки по рядам А, В и Г и на основные колонны и подстропильные фермы — по ряду Б. Подкрановые балки — трехпролетные, неразрезные (3 х 12,0 м) по рядам А и В, кроме осей 90÷96 ряда А; и разрезные, пролетом 36,0 м по ряду Б и в осях 90÷96 ряда По рядам А и В подкрановые балки опираются на основн колонны и промежуточные стойки, расположенные шаго 12,0 м.

Расчетная схема цеха — двухпролетная рама с шагом 36м, с жестким защемлением колонн в фундаментах и жестким примыканием ригелей (стропильных ферм) к колонн.
К основной раме шарнирно примыкает пролет В-Г (шарнирное примыкание ригелей к колоннам и шарнирное опирание колонн ряда Г на фундаменты).
В продольном направлении жесткость цеха обеспечена приваркой стальных кровельных панелей к верхним поясам ферм, контурными горизонтальными связями по нижним поясам стропильных ферм и вертикальными связями по колоннам.

5. Реконструкция, связанная с установкой конвертеров, потребовала существенной перекомпоновки цеха, увеличения высоты цеха, повышения уровня головки крановых рельсов, повышения уровня рабочей площадки на 1,0м, полного изменения расчетной схемы каркаса.
Для возможности использования существующих элементов несущих конструкций каркаса (при существенном увеличении нагрузок) необходимо создание рамно-связевой схемы поперечника по типу принятых у нас в стране в настоящее время схем для конвертерных цехов. В качестве рамно-связевой этажерки, воспринимающей практически все горизонтальные нагрузки на поперечную раму, использован пролет этажерки сыпучих материалов, образуемый вновь устанавливаемой колонной между рядами А и Б (с привязкой 12-14м к ряду Б), реконструированной колонной ряда А и вновь устанавливаемыми ригелями перекрытий и вертикальными связями. Шаг этих поперечных рамно-связевых блоков должен быть минимальным, исходя из возможности установки оборудования (желательно не более 24м). Наличие таких блоков позволяет уменьшить влияние горизонтальных воздействий, которые увеличиваются в связи с существенным увеличением высоты цеха и уровня головки крановых рельсов в пролете Б-В.
В связи с недостаточной несущей способностью колонн (с учетом новых нагрузок) по рядам А, Б и В предусмотрена установка промежуточных колонн по этим рядам:
по ряду А — через 12м (вместо фахверковых стоек);
по ряду Б — через 24м и 12м;
по ряду В — через 12м (вместо фахверковых стоек).
Усиление конструкций каркаса (в основном колонн) осуществляется приваркой дополнительных элементов.

Оценка технического состояния металлоконструкций каркаса существующего мартеновского цеха, а также сравнительный анализ действующих и будущих нагрузок позволила, при выполнении конструктивных решений, предлагаемых в п.5 использовать следующие существующие конструкции:
а) колонны по рядам А, Б, В с их наращиванием по высоте и возможным усилением;
б) подкрановые балки по рядам Б и В под краны пролета Б-В;
в) стропильных ферм со связями пролета Б-В с их подъемом на 8,0м;
г) щитов кровли пролетов А-Б и Б-В;
д) рабочей площадки на отм. 7.000м с подъемом ее до отм. 8.000м.
Объем возможного использования металлоконструкций каркаса действующего мартеновского цеха составил (ориентировочно) 50%, что дало экономию стали при реконструкции по сравнению со строительством нового конвертерного цеха.

7. Пример показывает техническую возможность использования каркасов мартеновских цехов при их реконструкции в конвертерные цеха с увеличением производительности в 1,5-2 раза. Реконструкция может быть осуществлена с частичной остановкой (очередями) технологического процесса.

3.11. Пояснения к примеру реконструкции № 11

1. Пример реконструкции разработан на стадии проектных предложений ГПИ „Ленпроектстальконструкция" и показывает возможное решение по полной замене металлического каркаса мартеновского цеха старой постройки, не отвечающего современным технологическим требованиям, условиям труда и охраны окружающей среды, на каркас электросталеплавильного цеха, соответствующего современному уровню металлургического производства.
2. В качестве прототипа старого мартеновского цеха принят цех Ижорского завода, первая очередь которого начала эксплуатироваться в 1910 г. (печной и разливочный пролеты $Б_1-В_1$ и $Б_1-Г_1$). В дальнейшем цех неоднократно подвергался реконструкциям и перестройкам, в результате которых появились мульдовой пролет $А_1-Б_1$ и одноэтажный пролет $Г_1-Д_1$

В настоящее время в цеху функционируют четыре мартеновских печи емкостью 80т. Состояние всех металлоконструкций каркаса крайне неудовлетворительное и требует больших ежегодных затрат на поддержание их в работоспособном состоянии. В то же время цех занимает важное место в общей технологической цепи металлургического производства и закрытие его без компенсации производства стали принесет заводу большие потери. Строительство нового цеха осложнено тем обстоятельством, что территория завода за долгие годы эксплуатации сформировалась и подошла вплотную к границам застройки.

3. В предлагаемом варианте решение проблемы полной реконструкции цеха с минимальной остановкой действующего производства осуществляется поэтапно с возможностью работы мартеновских печей во время строительства по временной схеме подачи шихтовых материалов и подготовки ковшей. На первом этапе демонтируются конструкции пролетов $Г_1$-$Д_1$ и $Д_1$-$Е_1$ и производится строительство нового вспомогательного пролета Г-Д и бытовой пристройки в осях Е-3. На втором этапе демонтируются старые бытовые и мульдовый пролет, после чего становится возможным начать строительство загрузочного пролета А-Б. На третьем этапе реконструкции производится надвижка покрытия над пролетами Б-В и В-Г по ранее смонтированным колоннам рядов Б и Г. На заключительной стадии реконструкции поочередно выводятся из производства старые мартеновские печи и возводятся новые электросталеплавильные; одновременно с этим производится демонтаж старого покрытия над пролетами $Б_1$-$В_1$ и $В_1$-$Г_1$, старых подкрановых конструкций и колонн по рядам $Б_1$, $В_1$, $Г_1$ и устанавливаются новые колонны по ряду В и новая рабочая площадка. Предлагаемый порядок производства реконструкционных работ требует согласованности всех звеньев строительства с действующим производством и высокий уровень проработки на стадии проектирования вопросов организации строительства и сохранения живучести действующего производства во время проведения реконструкции.

4. Конструктивное решение нового металлического каркаса цеха подчинено основной идее сохранить действующее производство почти до окончания строительства и постепенного его перевода на новую технологическую схему.

Основным элементом нового каркаса является рама в пролете Б-Г, состоящая из трехступенчатых решетчатых колонн и 42-х метрового решетчатого ригеля, устанавливаемых с шагом 36м. Такой шаг колонн по рядам Б и Г позволяет значительно снизить объем работ нулевого цикла и сократить сроки строительства. Связь основных рам в продольном направлении решается с помощью подкрановых систем, которые одновременно являются несущими конструкциями для покрытия пролетов А-Б и Г-Д, а также используются для эксплуатации мостовых кранов в двух уровнях всех пролетов. Кроме того, нижний пояс подкрановой системы по ряду Б служит для перемещения укрытия над электропечами. „Г"-образные рамы пролетов А-Б и Г-Д решены в сплошностенчатых конструкциях из прокатных двутавровых профилей с шагом 6м. Колонны ряда В – эстакадного типа из прокатного двутавра и в общую схему рамы не входят; они устанавливаются с шагом 12м и дополнительно подкреплены из плоскости рабочей площадкой.

Покрытие пролетов Б-В и В-Г решено в двух уровнях: по верху ригелей и по низу с использованием двух вспомогательных ферм, образующих фонарный блок. Верхнее покрытие укладывается с помощью прогонов и вертикальных связей на вспомогательные фермы, а нижнее — на балки, подвешенные с одной стороны к вспомогательным фермам, а с другой установленные с помощью стоек на подкрановые системы. Ферму ригеля рамы предлагается выполнить из отдельных элементов с укрупнением на монтаже ввиду ее повышенного габарита. В связи с этим решетка фермы — разреженная, а пояса из прокатных двутавров, работающие на местный изгиб.

Подкрановая система решена в виде трехпанельной фермы, верхним поясом которой служат сами подкрановые балки тормозной лист, а нижний пояс и элементы решетки решены в виде двутавровых сечений с укрупнением на монтаже с помощью высокопрочных болтов.

Подкрановые балки под краны нижнего яруса предлагаются в виде типовых конструкций, т.к. в работе системы они не участвуют, но служат для развязки ее нижнего пояса и передачи продольных сил на колонны.

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

5. Аэрация и газоочистка в цеху решается традиционным способом с помощью принудительной вытяжки и приточной вентиляции. Успешному решению способствует конструктивное решение кровли, позволяющее пространство между вспомогательными фермами использовать для естественной аэрации воздуха, а 12-ти метровую зону вокруг главной фермы — для размещения систем принудительной аэрации с сообщением их с газоочистными коробами, расположенными по рядам Б и Г у перепада кровли.

3.12. Пояснения к примеру реконструкции № 12

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции крановой эстакады Одесского станкостроительного п/о им. В.И. Ленина, выполненного в 1979 г. институтом „Укрниипроектстальконструкция" (Луганский отдел) и осуществленном в 1980 г.
2. Существующая однопролетная крановая эстакада со сборными железобетонными колоннами и стальными подкрановыми балками пролетом 16,5 м, высотой (до уровня головки рельса) 13 м, длиной 29,5 м. В связи со значительным увеличением грузоподъемности мостовых кранов выявилось недостаточная несущая способность и жесткость (деформативность) колонн эстакады.
3. Проект реконструкции предусматривает устройство на уровне верха подкрановых балок жесткого решетчатого диска, включающего в работу от горизонтальных сил все колонны по обоим рядам. Учитывая малую длину эстакады, такое решение позволило наиболее эффективно решить задачу. Одновременно решетчатый диск значительно уменьшил напряжения в подкрановых балках от поперечного торможения мостовых кранов.
4. Пример является иллюстрацией увеличения несущей способности и уменьшения деформативности открытых крановых эстакад путем включения в работу соседних колонн с помощью горизонтальных связевых ферм (см. выпуск 0, таблица 2, п.5).

3.13. Пояснения к примеру реконструкции № 13

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции миксерного отделения мартеновского цеха Макеевского металлургического завода им. Кирова, выполненного в 1974 г. институтом „Укрниипроектстальконструкция" (Луганский отдел) и осуществленном в 1975-76 г.г.
2. Существующее миксерное отделение — однопролетное здание длиной 70 м, высотой до низа стропильных ферм 30,75 м, до подкрановых рельсов — 26,0 м. Цех оборудован мостовым краном грузоподъемностью Q = 125/25 т. В связи с установкой второго мостового крана грузоподъемностью Q = 125/25 т, выявилась недостаточная несущая способность конструкции и недостаточная жесткость поперечных конструкций каркаса.
3. Проектом реконструкции предусматривалось увеличение несущей способности конструкций и жесткости каркаса изменением схемы работы каркаса: передача всех горизонтальных нагрузок, действующих на поперечные конструкции каркаса на жесткие связевые диски в торцах цеха (см. выпуск 0, таблица 2, п.5.4). С этой целью запроектированы продольные горизонтальные связи по нижним поясам ферм шириной на пролет, передающих все усилия от поперечных нагрузок на вертикальные связи по торцам цеха.

3.14. Пояснения к примеру реконструкции № 14

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции цеха на производственном объединении „Новокраматорский машиностроительный завод" им. В.И. Ленина, выполненного в 1985 г. лабораторией эксплуатационной надежности строительных конструкций Макеевского инженерно-строительного института.
2. Реконструируемый объект представляет собой одноэтажное трехпролетное здание кузнечно-прессового цеха пролетами 32 м, 32,5 м, 36 м, возведенное в 30-х годах. Рассматриваемый вариант реконструкции связан с необходимостью замены кровли цеха, выполненный из мелкоразмерных плит.
3. В примере дано решение, при котором над существующим покрытием возводится мембранное покрытие, состоящее из тонколистовой мембраны и подкрепляющих жестких нитей, расположенных поперек пролета. При помощи листового подбора цепные усилия с пролетной части мембраны передаются на замкнутый опорный контур, который возводится на наращенных участках колонн.

Остающаяся кровля выполняет теплотехнические функции, а мембранное покрытие воспринимает атмосферные нагрузки. Возможны также варианты предлагаемого метода реконструкции, заключающиеся, например:

а) в применении для стабилизации мембранного покрытия не изгибно-жестких нитей, а соединительной решетки, связывающей мембрану с несущими плоскостными конструкциями каркаса реконструируемого пролета;

б) в замене кровли и несущих ферм покрытия мембранным покрытием с подвесными кранами, которые могут быть использованы как при демонтаже старого покрытия, так и в основном технологическом процессе. В конструкцию, описанного ранее мембранного покрытия, вводятся дополнительные распределительные балки, расположенные поверх мембраны. Они служат для перераспределения сосредоточенной нагрузки от подвесных кранов и образуют ячейки поверх мембраны, в которые укладывается утеплитель и другие элементы новой кровли.

4. Расчет мембранного покрытия как на стадии эксплуатации, так и на стадии монтажа необходимо вести с учетом реальной жесткости опорной конструкции и геометрической нелинейности с использованием ЭВМ.

5. Использование предлагаемой конструкции мембранного покрытия позволяет:

— вести работы, связанные с реконструкцией, без остановки основного технологического процесса в цехе;

— применить индустриальный блочный метод монтажа;

— обеспечить непрерывность работ стенда-конструктора и основных монтажных механизмов.

6. Производство работ по предлагаемому методу реконструкции предлагается вести в следующей последовательности:

— выполнить, при необходимости, усиление фундаментов под колонны;

— нарастить колонны до требуемой отметки и, если необходима, выполнить их усиление;

— установить на колоннах элементы опорного контура с направляющими и путями для надвижки блока;

— устроить стенд-конструктор для монтажа блока, состоящего из 2-х жестких нитей, мембраны и инвентарной траверсы-распорки на длину перекрываемого пролета;

— на тележках скипового типа по наклонной монтажной эстакаде закатить блок при помощи лебедок, расположенных в торце здания, раскружалить и установить в проектное положение.

7. Пример является иллюстрацией возможностей метода „объемлющего каркаса" (см. выпуск 0, таблица 2, п. 2), позволившего полностью сохранить существующие конструкции зданий без их усиления и без остановки технологического процесса.

3.15. Пояснение к примеру реконструкции № 15.

1. Пример взят из конкретного проекта реконструкции цеха холодной прокатки Череповецкого металлургического комбината, выполненного ГПИ „Ленпроектстальконструкция" в 1987 г. и осуществленного в 1989 г.

2. В одном из существующих 36-ти метровом пролете цеха в связи с установкой оборудования со значительными высотными габаритами потребовалось увеличить на 9,8 м высоту на 24-х метровом участке и оборудовать его 2-мя подвесными кран-балками грузоподъемностью Q = 10 т.

3. Проект реконструкции предусматривает установку на существующие железобетонные колонны цеха стальных стоек, с опиранием на них 36м подстропильных ферм. На подстропильные фермы опираются с шагом 6м стропильные, треугольного очертания.
Для увеличения поперечной жесткости надстройки, стальные стойки развязаны подкосами на существующие стропильные фермы. Последние не требуют усиления в связи с уменьшением на 50% нагрузки от кровли.
Подстропильные фермы, для увеличения их жесткости (из плоскости), выполнены „Н"-образного сечения (из прокатных двутавров). Для развязки нижнего пояса подстропильных ферм используются ремонтные площадки. После устройства кровли и стен повышенной части, с помощью вновь установленных подвесных кран-балок, произведен демонтаж существующего нижележащего покрытия.
Вся реконструкция каркаса выполнена без остановки технологического процесса.
В этом же цеху между двумя существующими пролетами, расстояние между которыми составляло 30м необходимо было установить многоэтажную вставку длиной 264м.

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

Во избежание необходимости усиления существующих железобетонных колонн и фундаментов, проектом предусматривалось устройство многоэтажной вставки по балочно-консольной схеме с отступлением колонн вставки на 6,0м от существующих колонн. Такое решение не только исключило необходимость усиления существующих конструкций, но и сократило расход стали на металлоконструкции вставки, благодаря разгружающему влиянию 6-ти метровых консолей на 18-ти метровые балки перекрытий.

4. Пример может быть использован при необходимости увеличения высоты отдельных участков зданий без остановки технологического процесса и без предварительного „раскрытия" кровли. Пример застройки между двумя существующими цехами, иллюстрирует целесообразность конструктивных решений с отступлением новых несущих конструкций от существующих с консольными примыканиями.

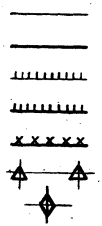
3.16. Пояснения к примеру реконструкции № 16

1. Пример взят из осуществленного проекта реконструкции электросталеплавильного цеха №2 завода „Электросталь", выполненного в 1981г. институтом „Укрниитяжстальконструкция."
2. Здание цеха двухпролетное (печной пролет А-С, L=14,88м, разливочный пролет А-В, L=20,0м), с двумя пристройками — пролетом В-Г, L=12,0м (обдирочный) и пролетом С-Д, L=5,0м (мульдовая галерея, высоковольтная галерея и другие помещения).
   Здание цеха имеет следующие размеры: ширина — 51,88м, общая длина — 187,75м, максимальная высота — 16,7м.
   Здание неотапливаемое с избыточными тепловыделениями.
3. Пролет А-В (разливочный) оборудован пятью мостовыми электрическими кранами грузоподъемностью: двумя — 50/10т; одним — 40/5т; одним — 16/5т и одним — 15/3т. По ряду „В" установлены четыре консольных крана номинальной грузоподъемности 5,0т.
   Пролет А-С (печной) оборудован тремя мостовыми кранами грузоподъемностью 15/3т и одним шарнирным краном с жестким подвесом грузоподъемностью 1,5/5т.
   Пролет В-Г (обдирочный) оборудован тремя мостовыми электрическими кранами грузоподъемностью 5т.
   В пролете А-С (печном) расположена рабочая площадка с отметкой верха 3,66м.
4. Необходимость реконструкции диктовалось значительным физическим износом металлоконструкций каркаса и значительным перенапряжением элементов каркаса. Усиление перенапряженных элементов при существующей расчетной схеме каркаса потребовало бы значительного объема работ, в том числе и крайних колонн, частично вмурованных в кирпичные стены, что чрезвычайно усложнило бы работы. Кроме усиления элементов каркаса требовалось усиление анкерных фундаментных болтов под крайние колонны.
5. Проектом реконструкции предусматривается целый ряд решений, направленных на уменьшение объема усиления и замены существующих конструкций:
   а) снижение технологических нагрузок на каркас цеха путем раздвижки разливочных кранов пролета А-В грузоподъемностью 40/10т, раздвижки консольных кранов ряда „В", снижения полезной нагрузки на рабочей площадке (кроме зон установки загрузочных корзин) до 1тс/м²;
   б) предусмотрены мероприятия, обеспечивающие пространственную работу конструкций цеха путем установки контурных связей по нижним поясам стропильных ферм, установкой неразрезной горизонтальной фермы в пролете В-Г на отметке 8,52, обеспечивающей распределение усилий от консольных кранов между колоннами ряда „В";
   в) принята расчетная схема пространственного блока с жестким защемлением в фундаментах колонн среднего ряда „А" и упругим защемлением (по предельной несущей способности анкерных креплений) колонн крайних рядов „С" и „В", а также с учетом наличия упругой связи колонн ряда „В" на отметке 8.520м и жесткой связи колонн ряда „С" на отметке 3.230м;
   г) усиление среднего ряда колонн с увеличением их жесткости, что привело к уменьшению усилий в крайних колоннах, усиление которых затруднено наличием стен.
6. Указанные мероприятия позволили снизить общий объем усиления всего каркаса, свести к минимуму усиление колонн крайних рядов, при котором потребовалась бы разборка кирпичной кладки, и избежать необходимости усиления анкерных креплений колонн крайних рядов.

Основной объем работ по усилению колонн сконцентрирован в колоннах ряда „А", расположенных с шагом 20м и имеющих открытый доступ для выполнения работ.

7. Пример является иллюстрацией сочетания различных способов локальной и общей реконструкции, позволяющих произвести существенное увеличение несущей способности каркаса и может применяться при значительном физическом износе металлоконструкций каркаса.

Условные обозначения



Существующие конструкции

Новые конструкции

Существующие сварные швы

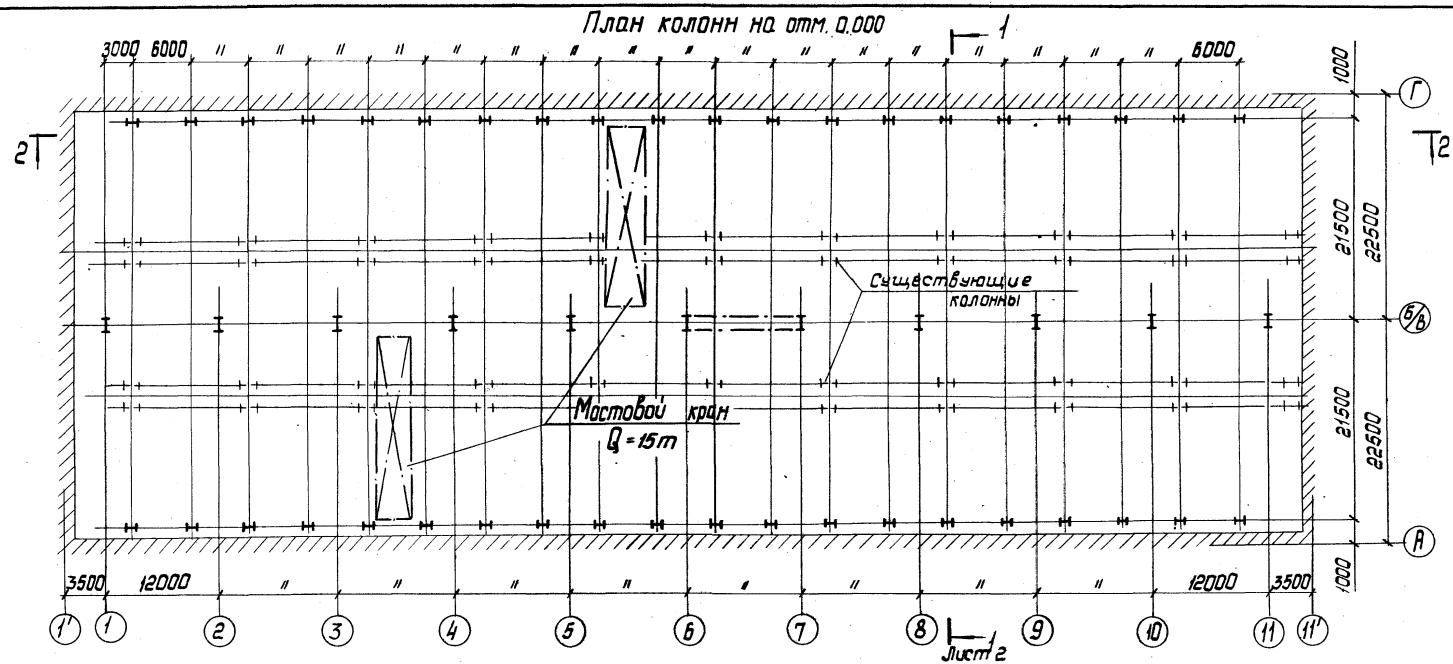
Новый заводской сварной шов

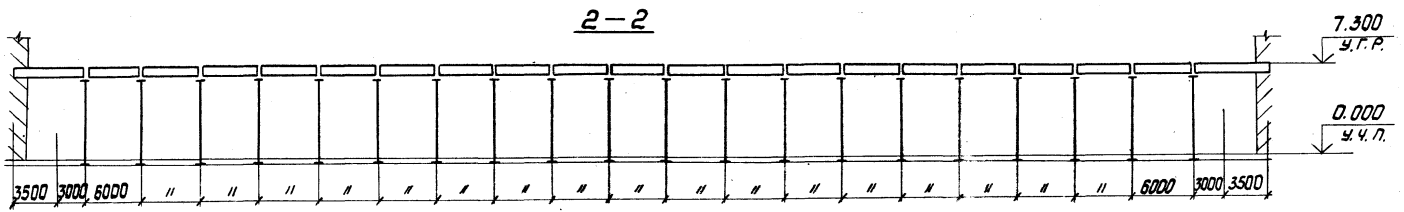
Новый монтажный сварной шов

Высокопрочный болт

Болт нормальной точности

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



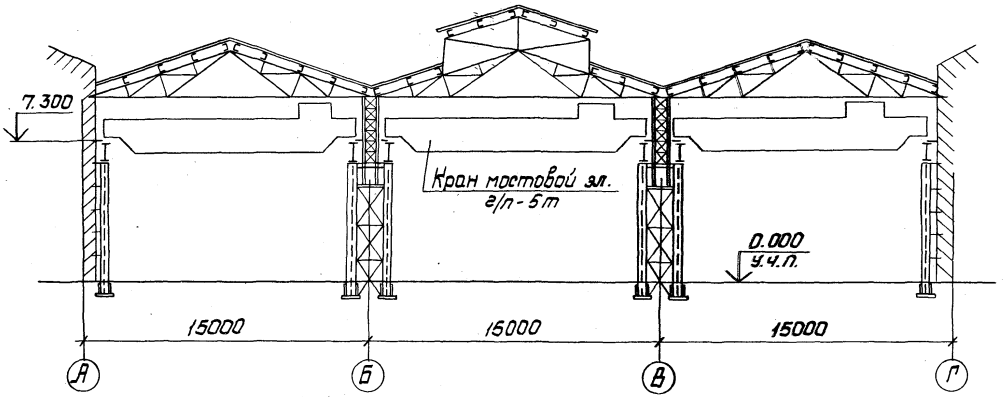


Нач.отд.	Гейфман		1.420.2-28.2-1 КМ
Н. контр.	Мущинин		
Гл.констр.	Мущинин		
Гл.инж.пр.	Гейфман		Пример реконструкции N1
Рук.еруп.	Гейфман		
Проверил	Мущинин		
Исполнил	Гейфман		

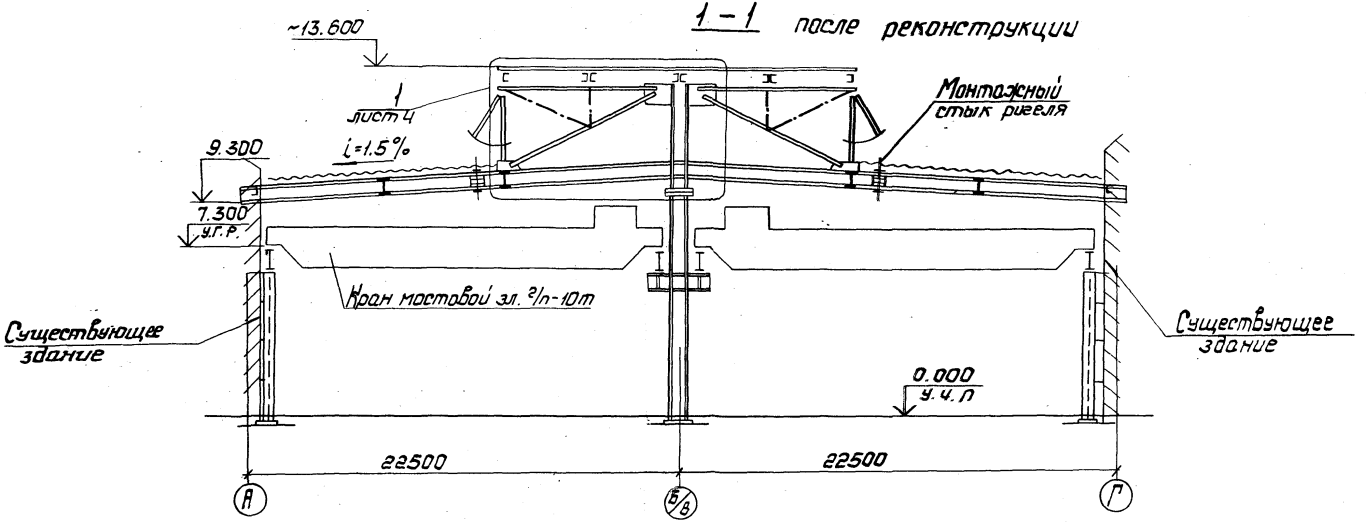
Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Укрниипроектстальконструкция

1 – 1 до реконструкции



1 – 1 после реконструкции



1.420.2 – 28.2 – 1КМ

Лист 2

25031-03

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

Схема расположения конструкций в уровне примыкания ригелей покрытия к колоннам

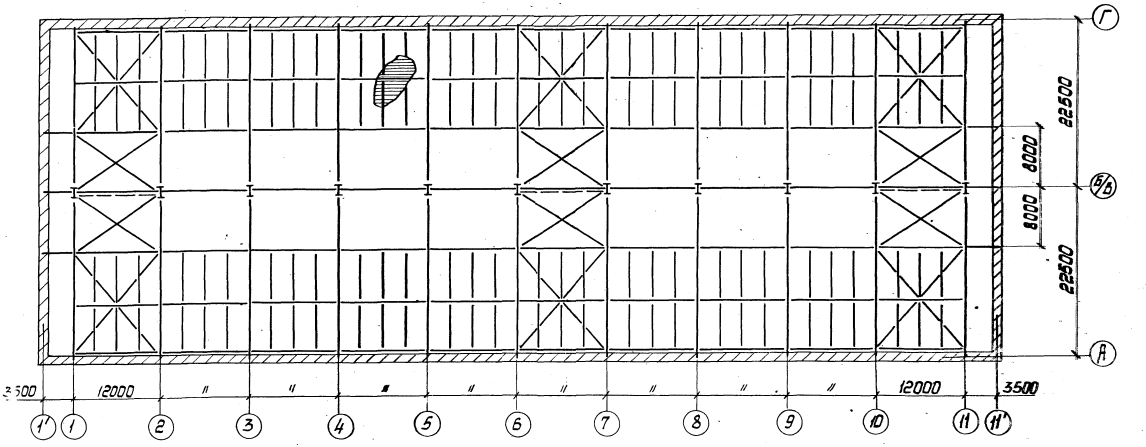
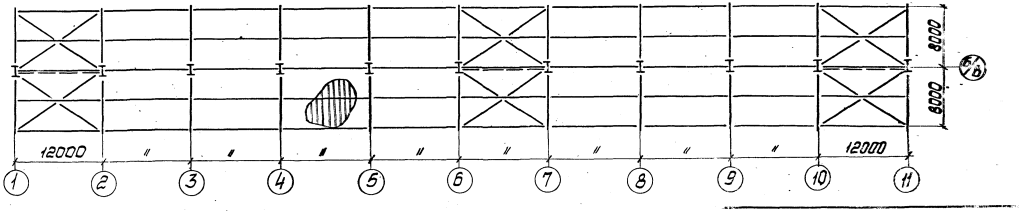
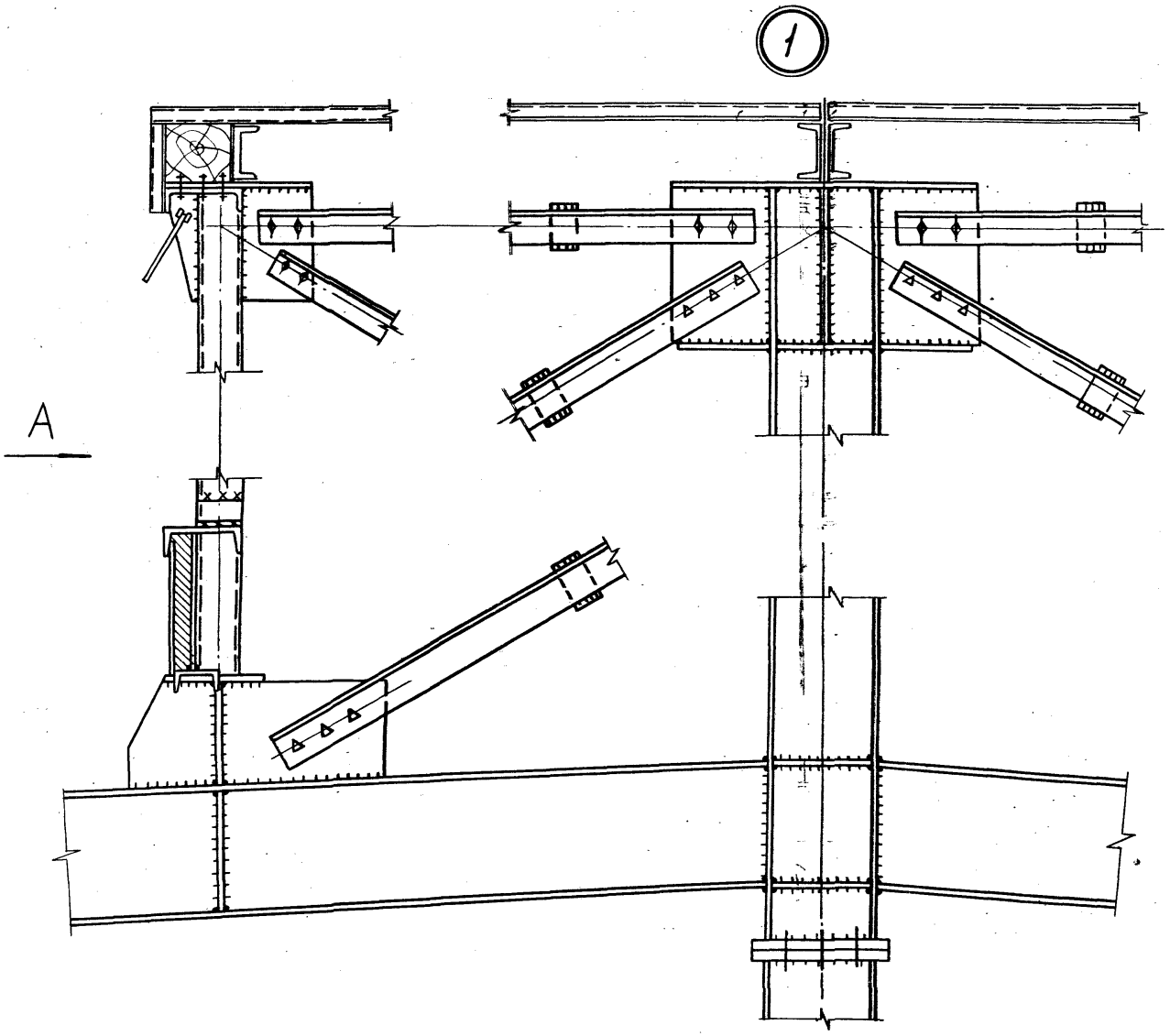


Схема расположения конструкций по верху фонаря

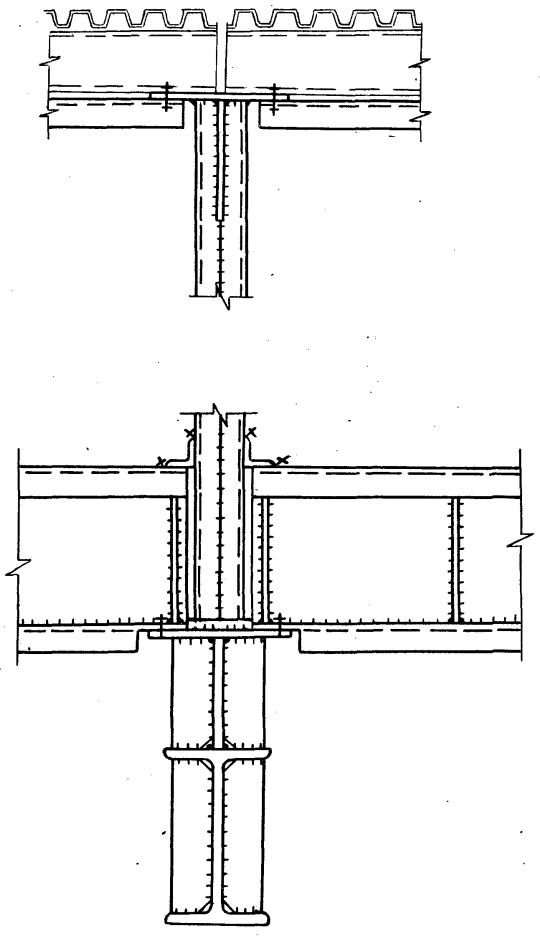


1.420.2 - 28.2 - 1КМ

Лист 3

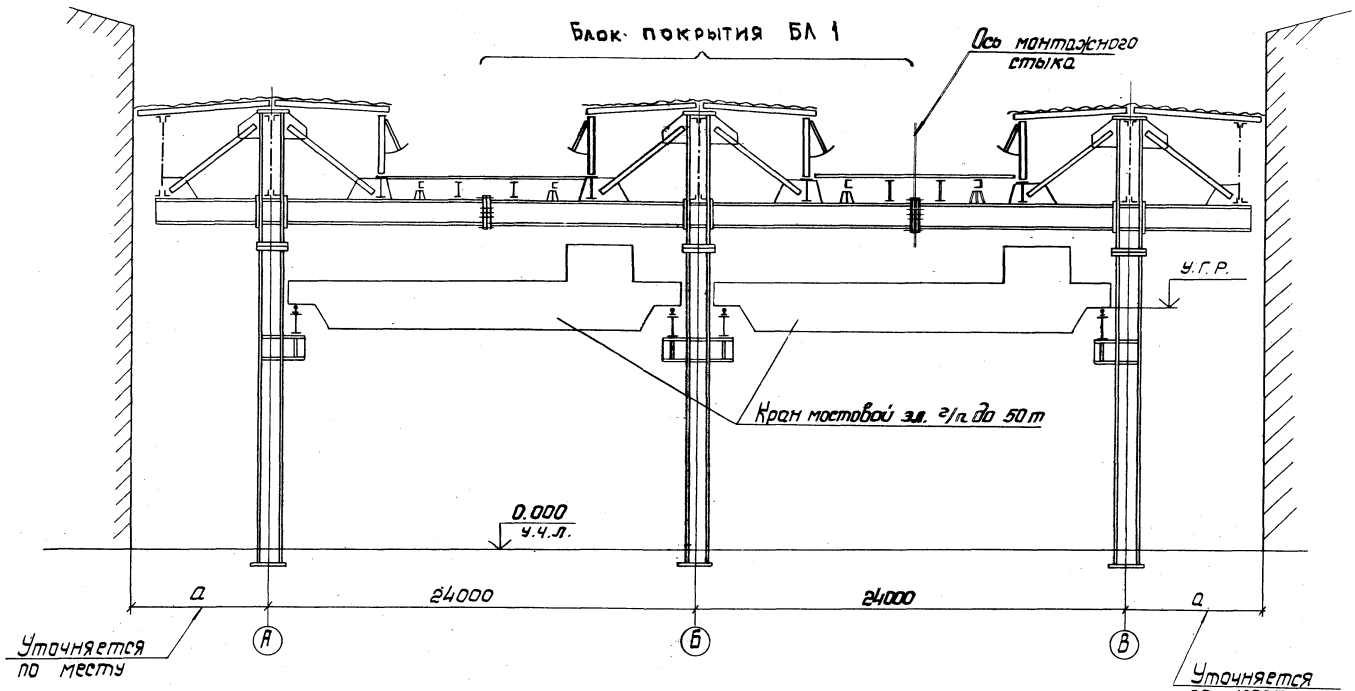


Вид А



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

1.420.2 – 28.2 – 1КМ



Нач.отд.	Гейфман	
Н.контр.	Мущинин	
Гл.констр.	Мущинин	
Гл.инж.пр.	Гейфман	
Рук.гр.	Гейфман	
Проверил	Мущинин	
Исполнил	Гейфман	

1.420.2 – 28.2 – 2КМ

Пример реконструкции №2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Укрниипроектстальконструкция

Схема раскладки блоков покрытия

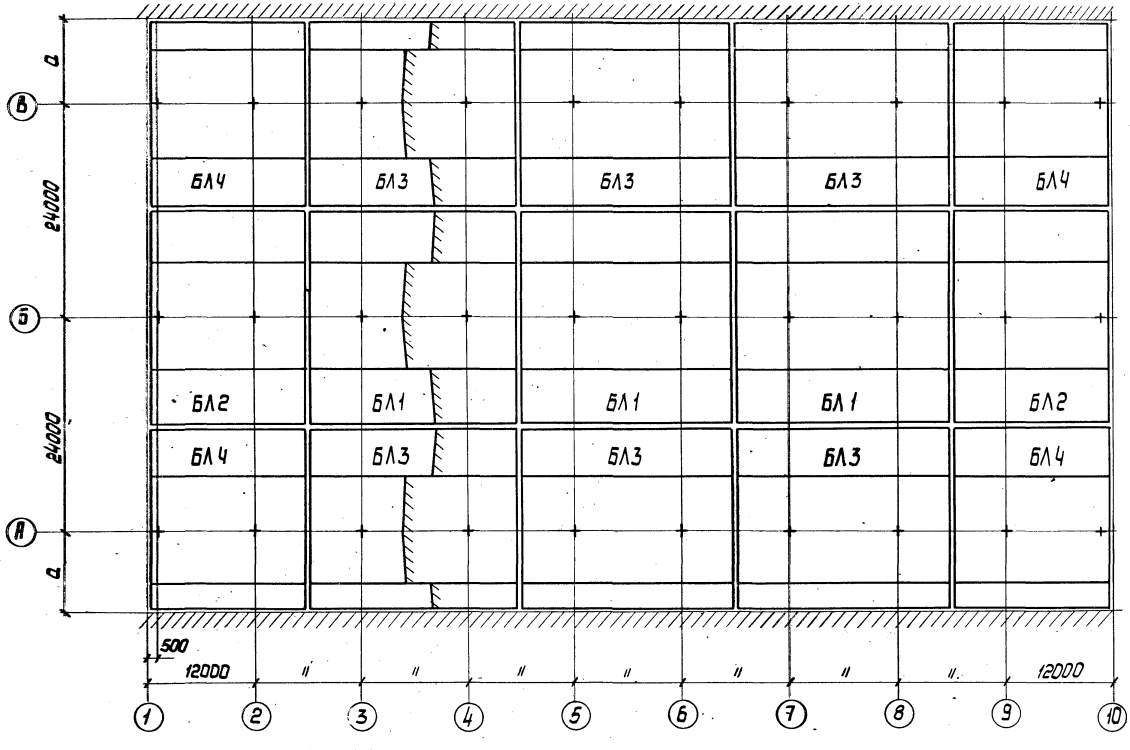
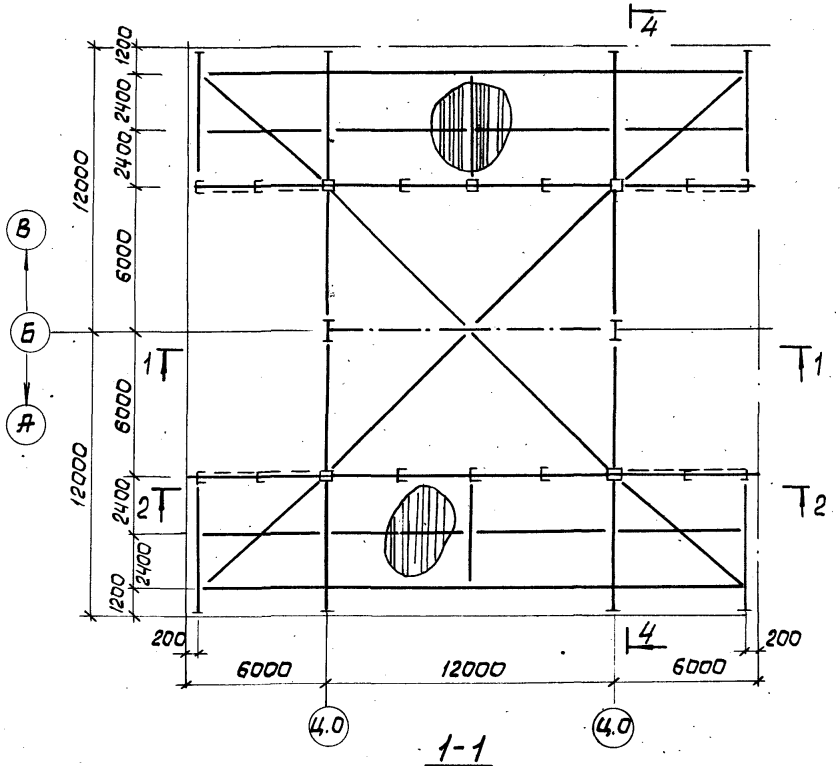
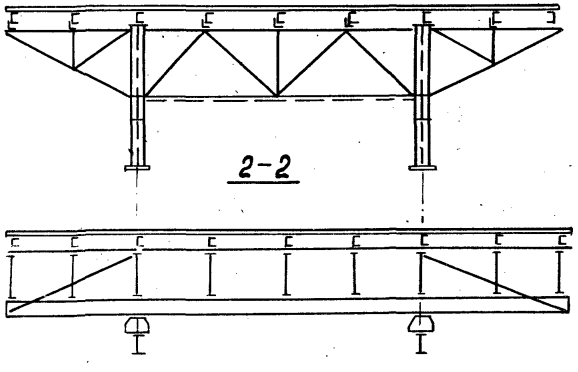


Схема блока БЛ-1

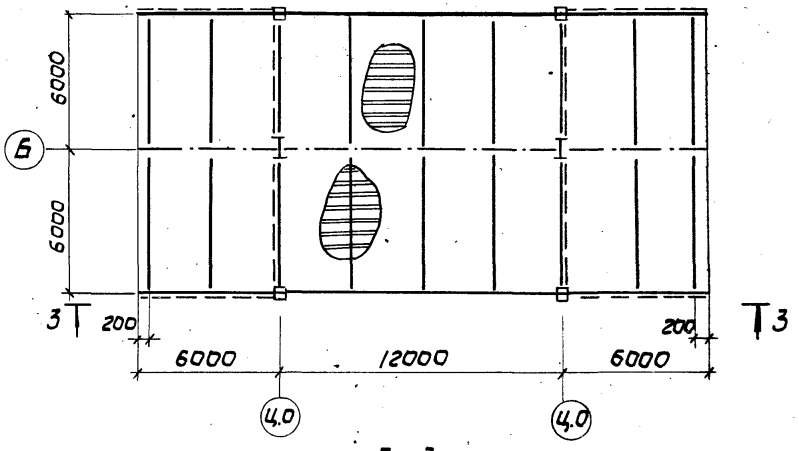


1-1

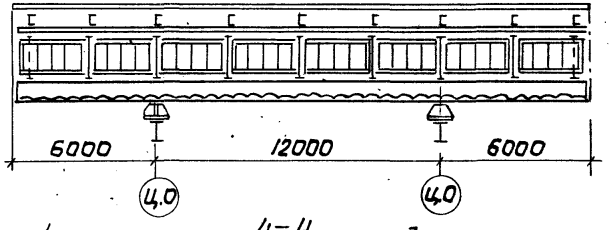


2-2

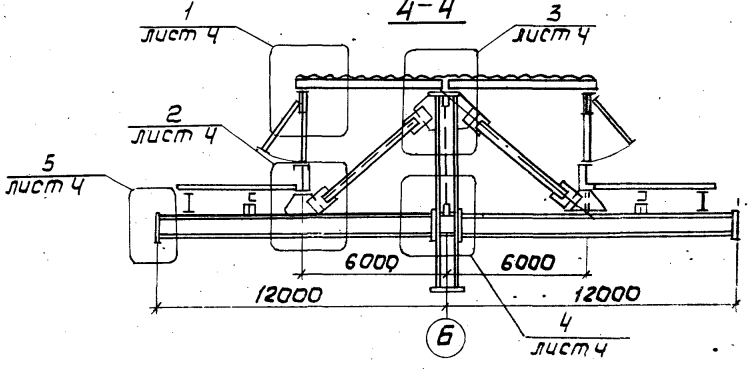
Схема расположения конструкций по верху фонаря



3-3



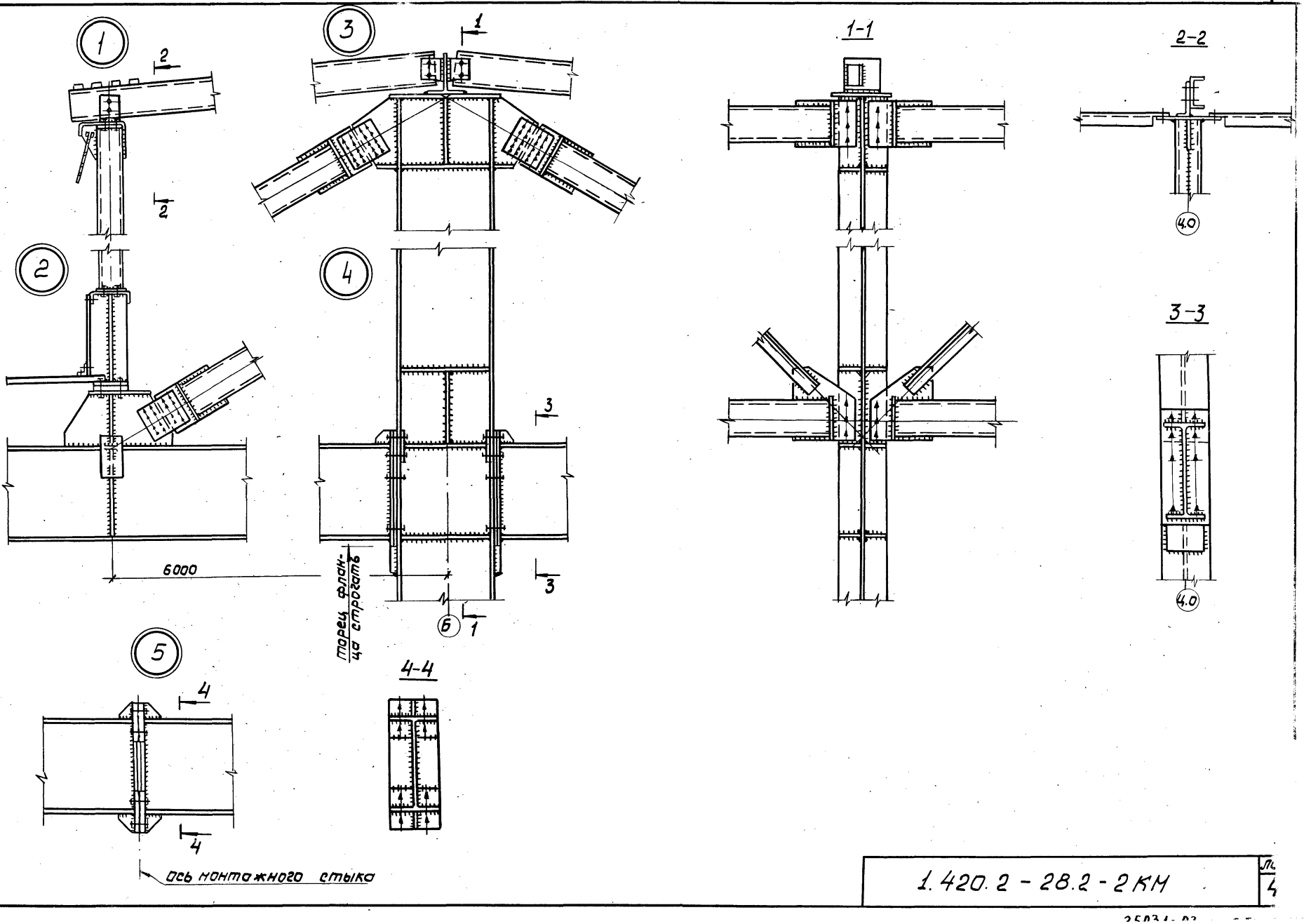
4-4



Подпись и дата | Взам. инв. №

1.420.2 - 28.2 - 2КМ

Лист 3

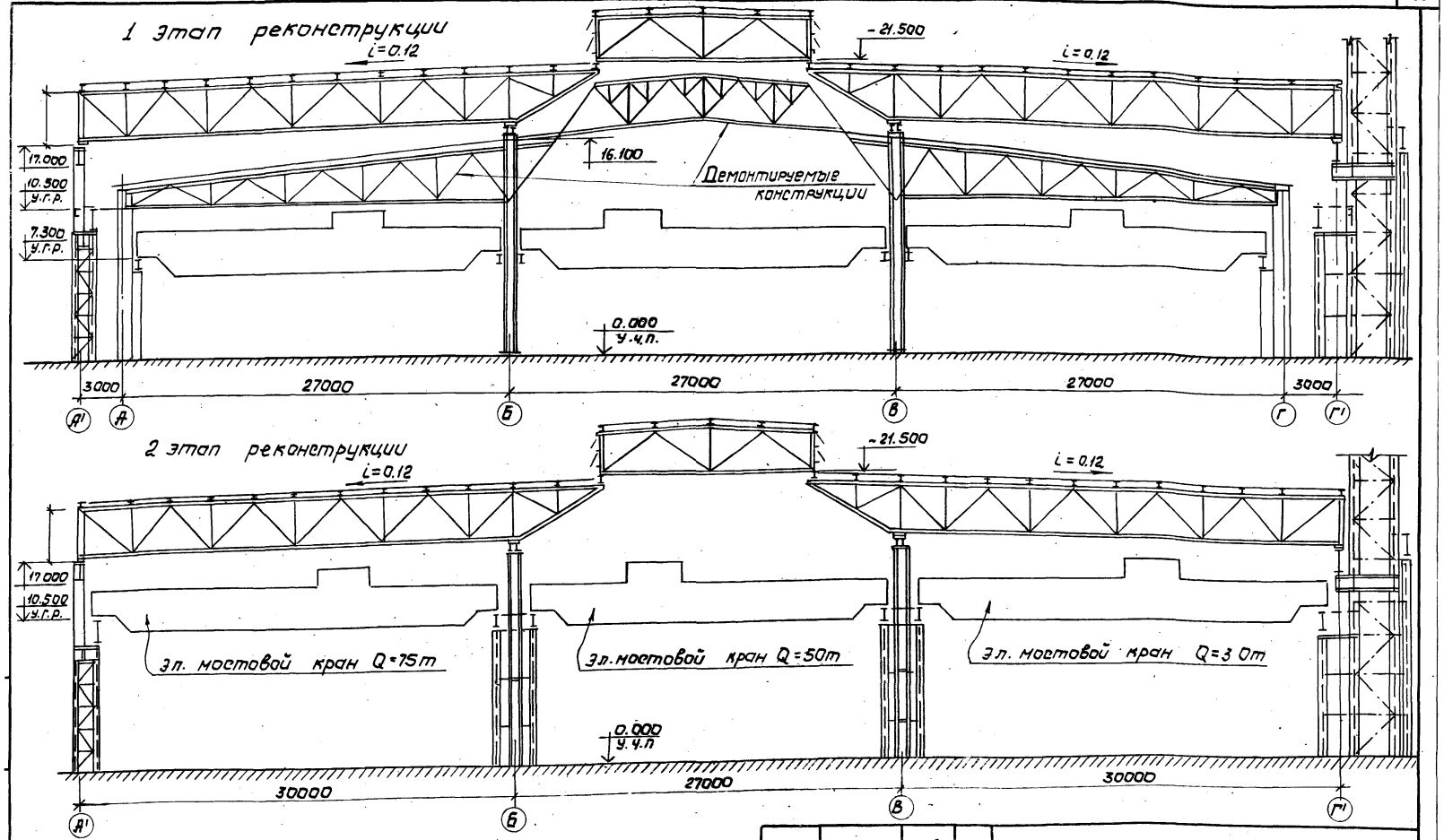


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1.420.2 - 28.2 - 2КМ

Лист 4

25034-03



Нач.отд.	Гейфман	
Н.контр.	Мущинин	
Гл.констр.	Мущинин	
Гл.инж.пр.	Гейфман	
Рук.гр.	Гейфман	
Проверил	Мущинин	
Исполнил	Гейфман	

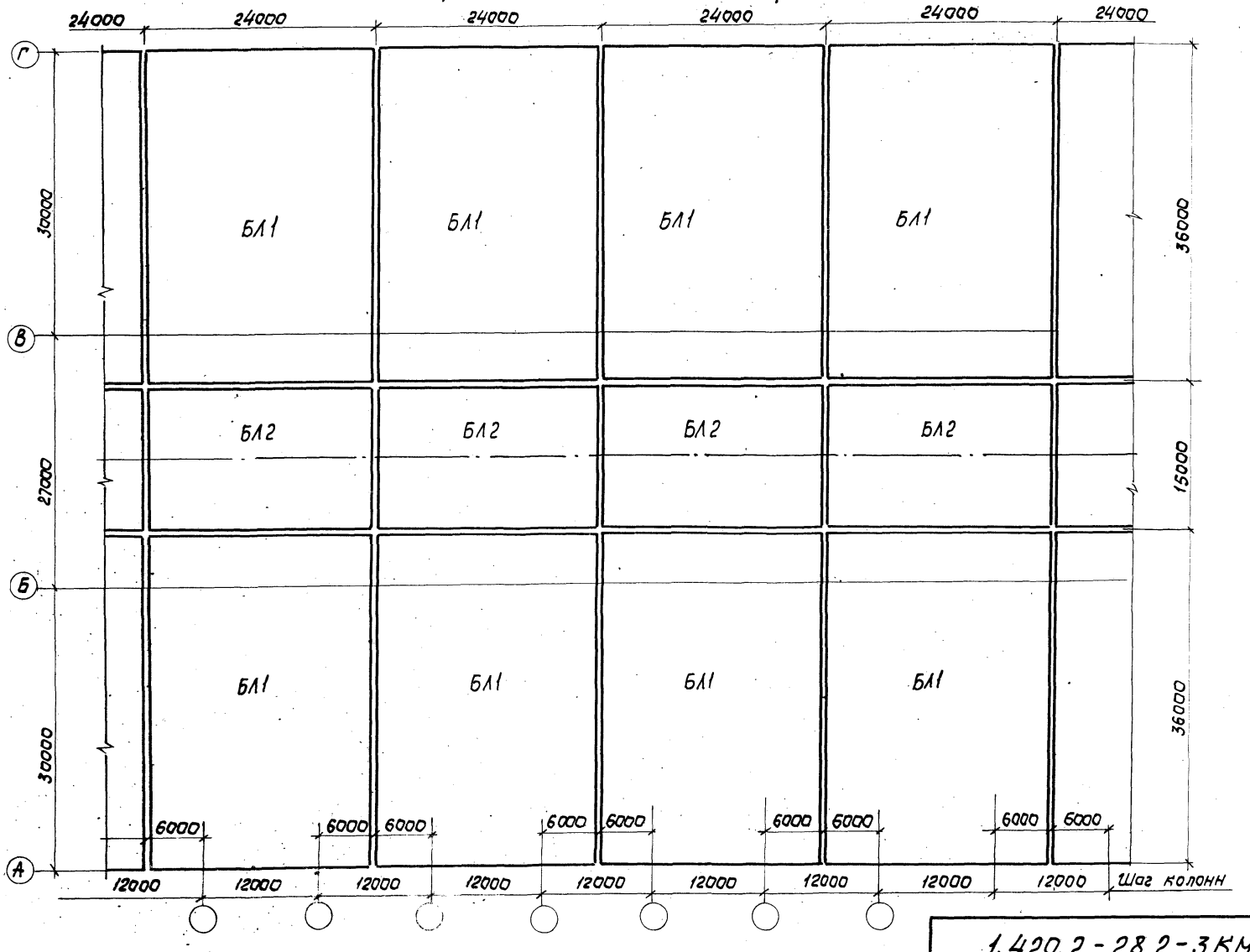
1.420.2-28.2-3КМ

Пример реконструкции N3

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Укрниипроектстальконструкция

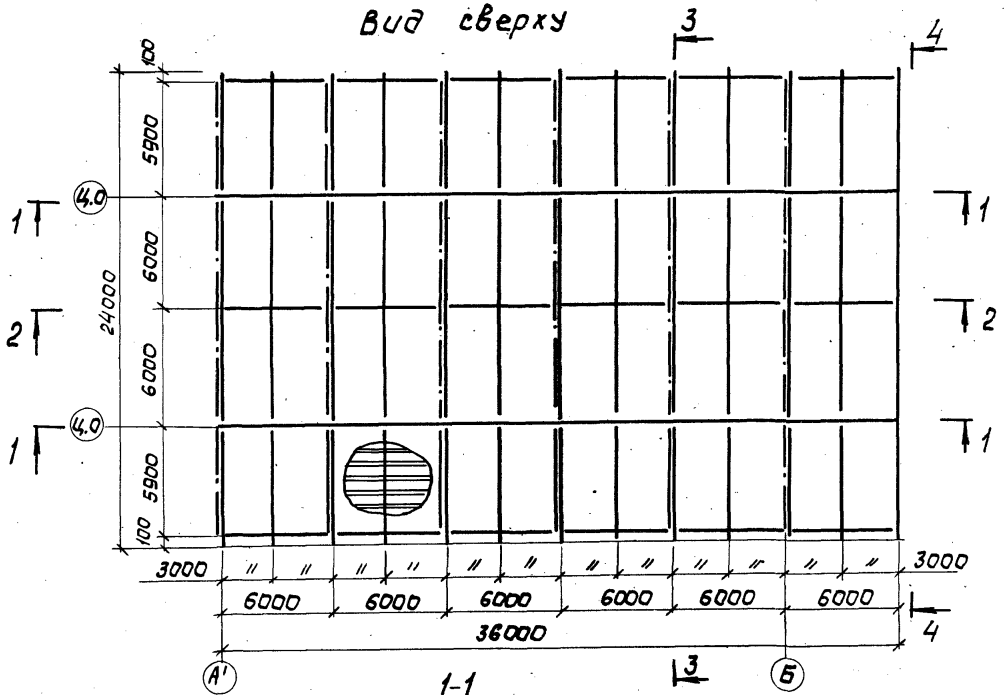
Схема раскладки блоков покрытия



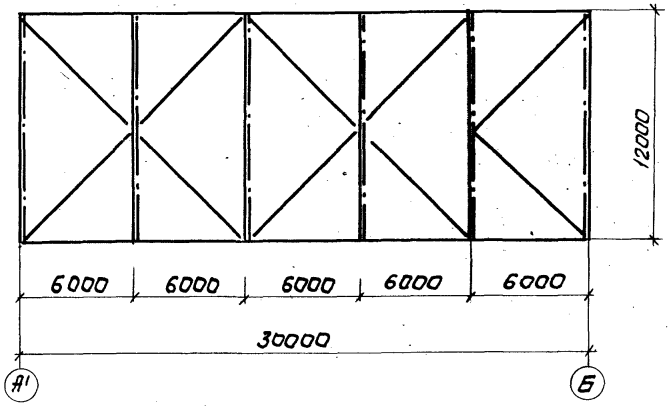
1.420.2-28.2-3КМ

Схема блока БЛ1

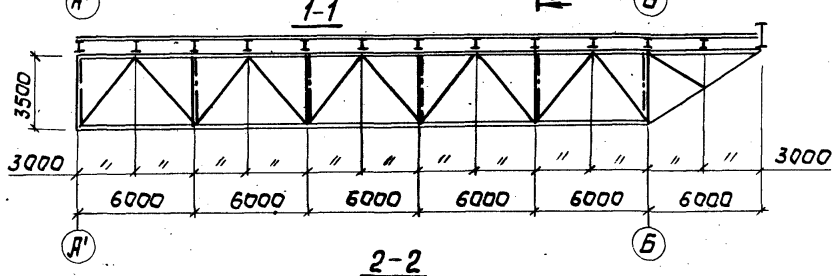
Вид сверху



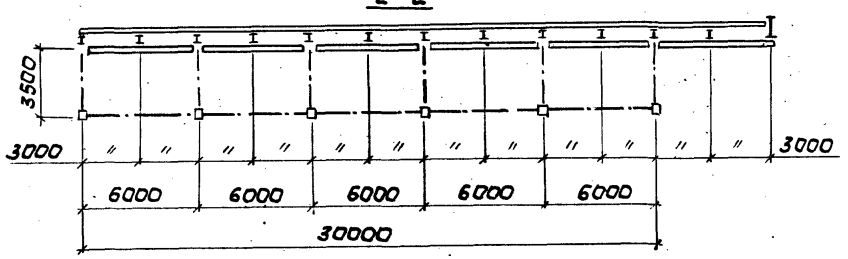
Вид снизу



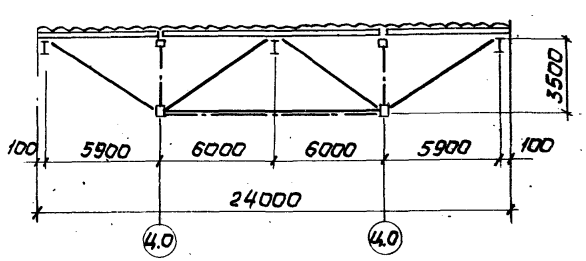
1-1



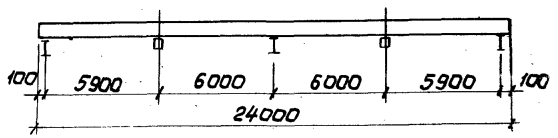
2-2

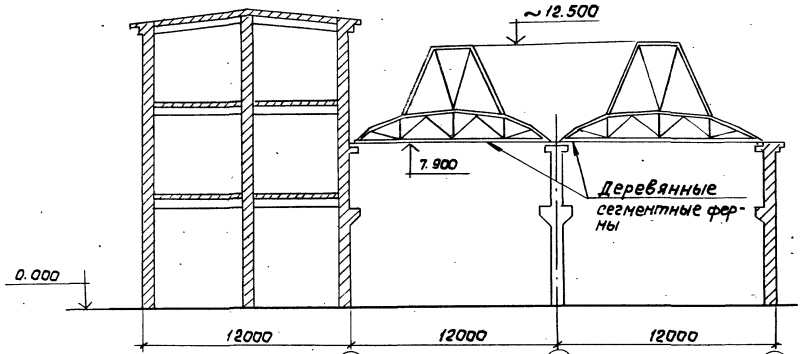


3-3

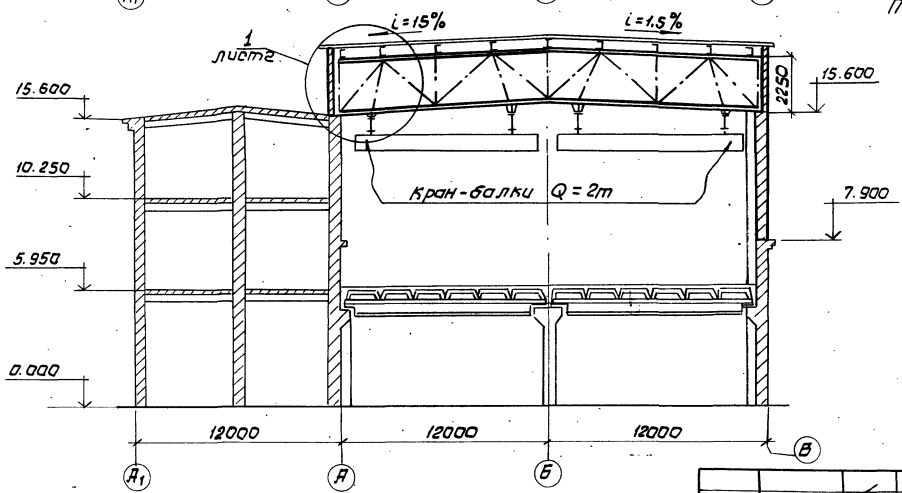


4-4





Поперечный разрез корпуса до реконструкции.



Поперечный разрез корпуса после реконструкции.

Нач. отд.	Гейфман	
Н. контр.	Мущинин	
Гл. констр.	Мущинин	
Гл. инж. пр.	Гейфман	
Рук. гр.	Гейфман	
Провер.	Мущинин	
Исполнил	Гейфман	

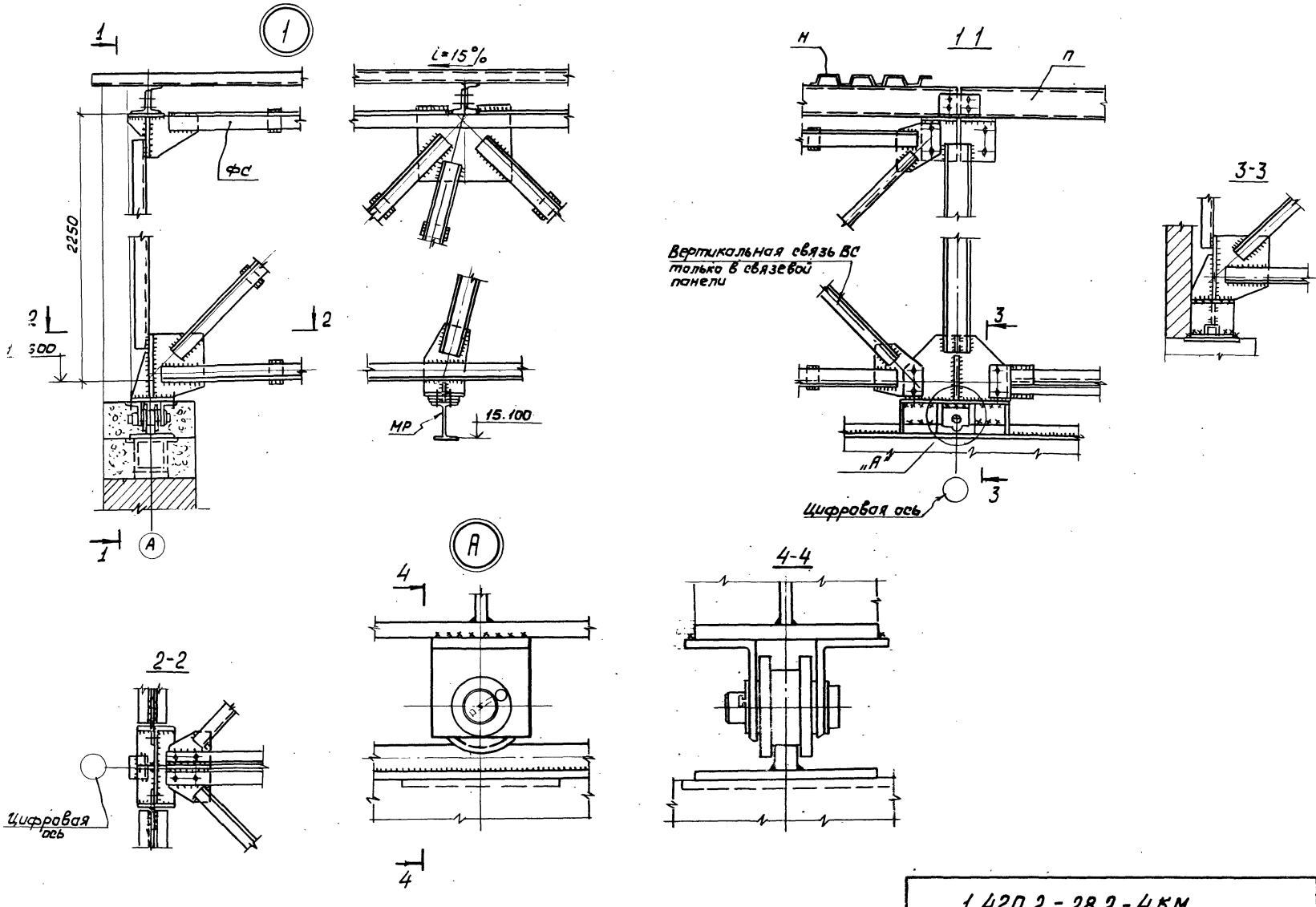
1.420.2-28.2-4 КМ

Пример реконструкции №4

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

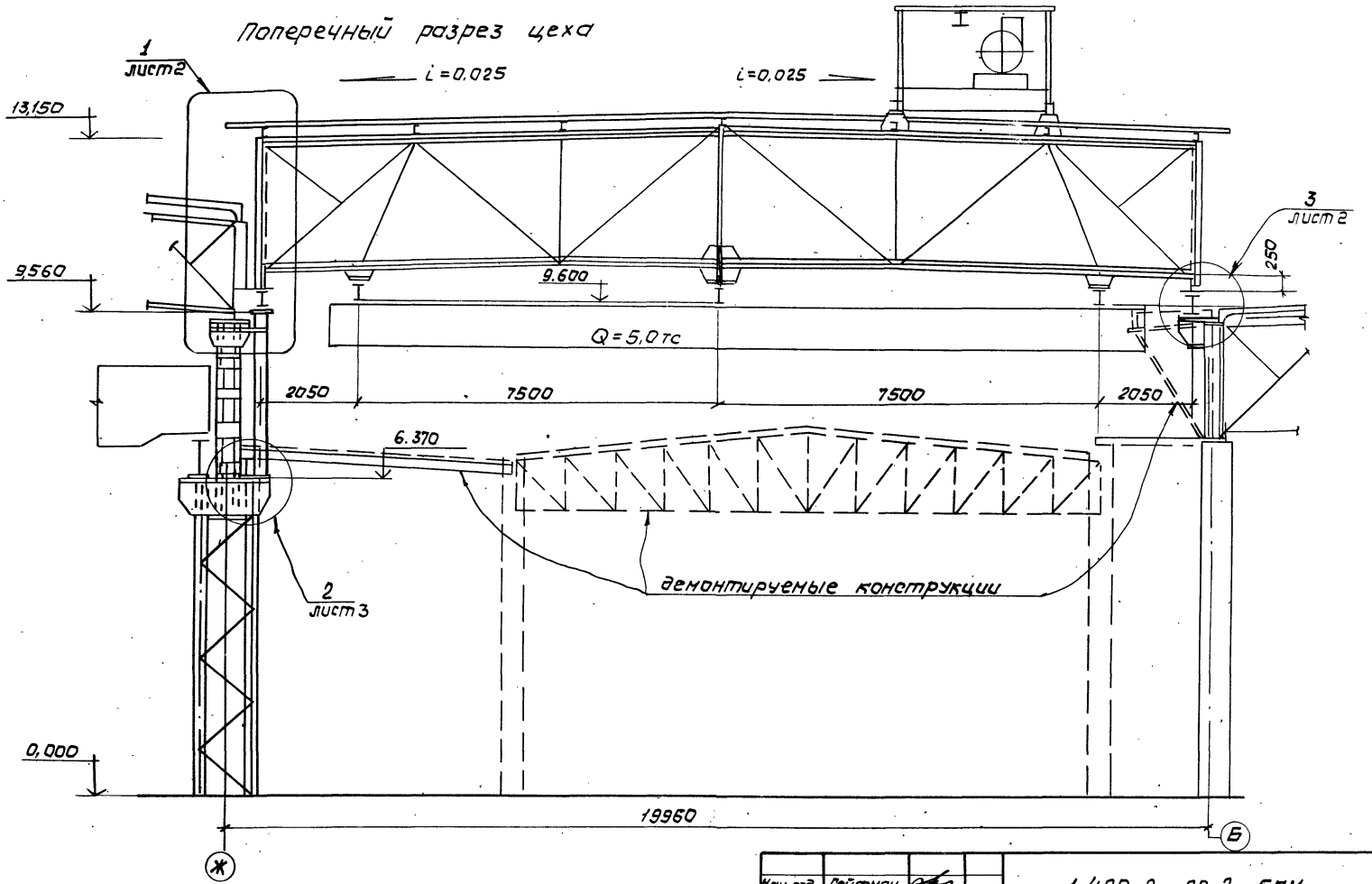
Укрниипроектстальконструкция

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



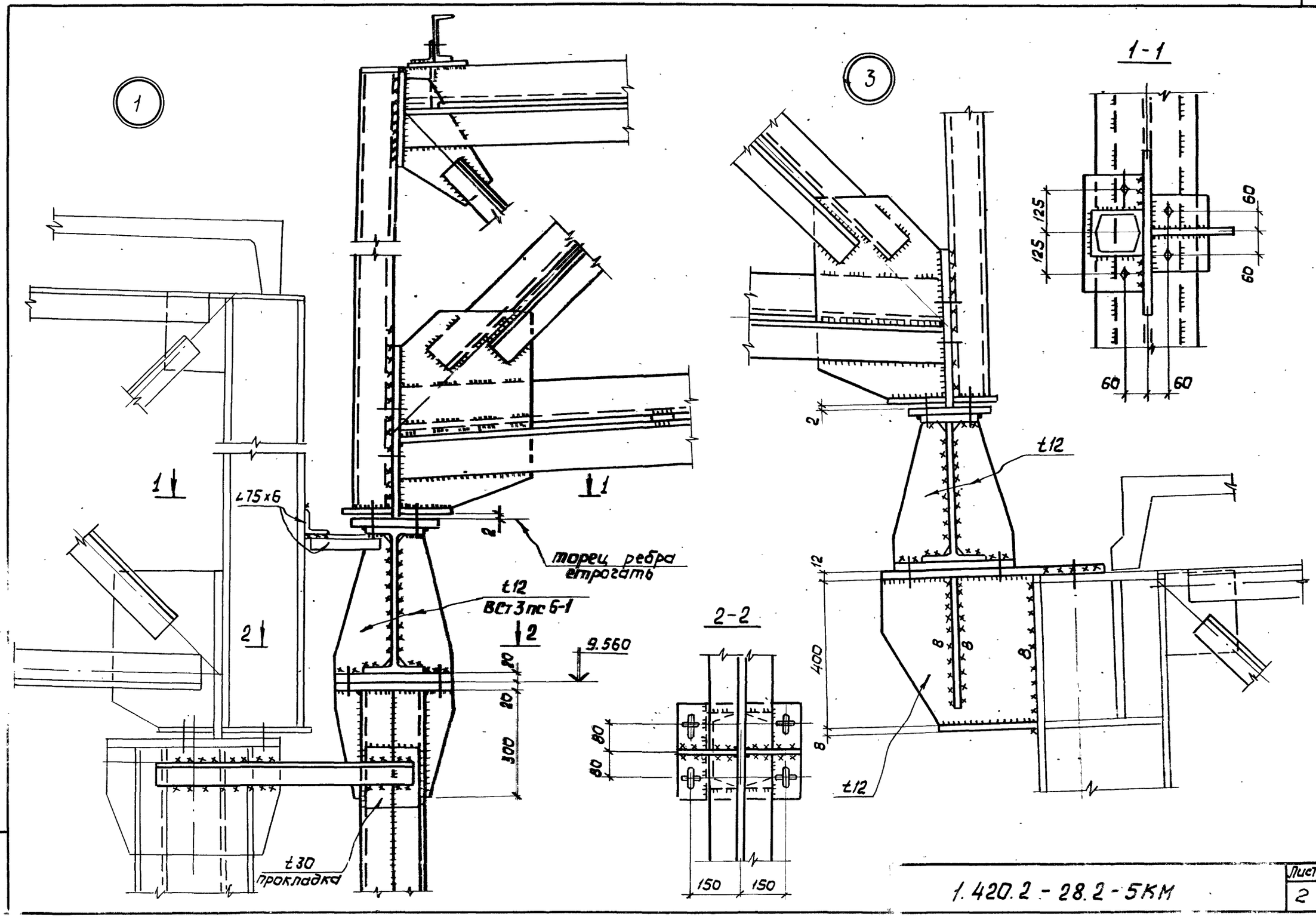
1.420.2-28.2-4КМ

Лист 2



Нач. отд.	Гейфман	1.420.2 - 28.2 - 5КМ	
Н. контр.	Мущинин		
Гл. констр.	Мущинин	Пример реконструкции № 5	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл. инж. гр.	Гейфман		
Рук. гр.	Гейфман		
Провер.	Мущинин		Укрниипроектстальконструкция
Исполн.	Гейфман		

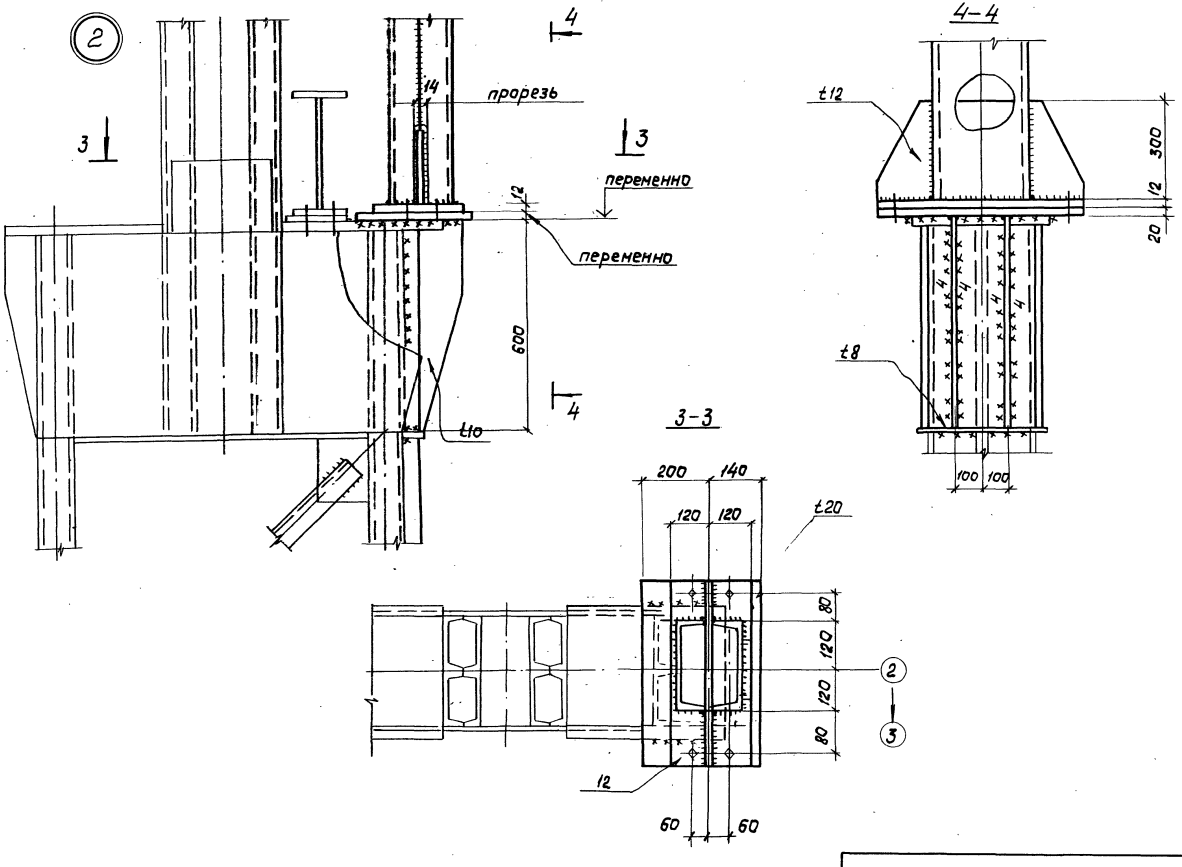
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1.420.2 - 28.2 - 5КМ

Лист 2

25031-03

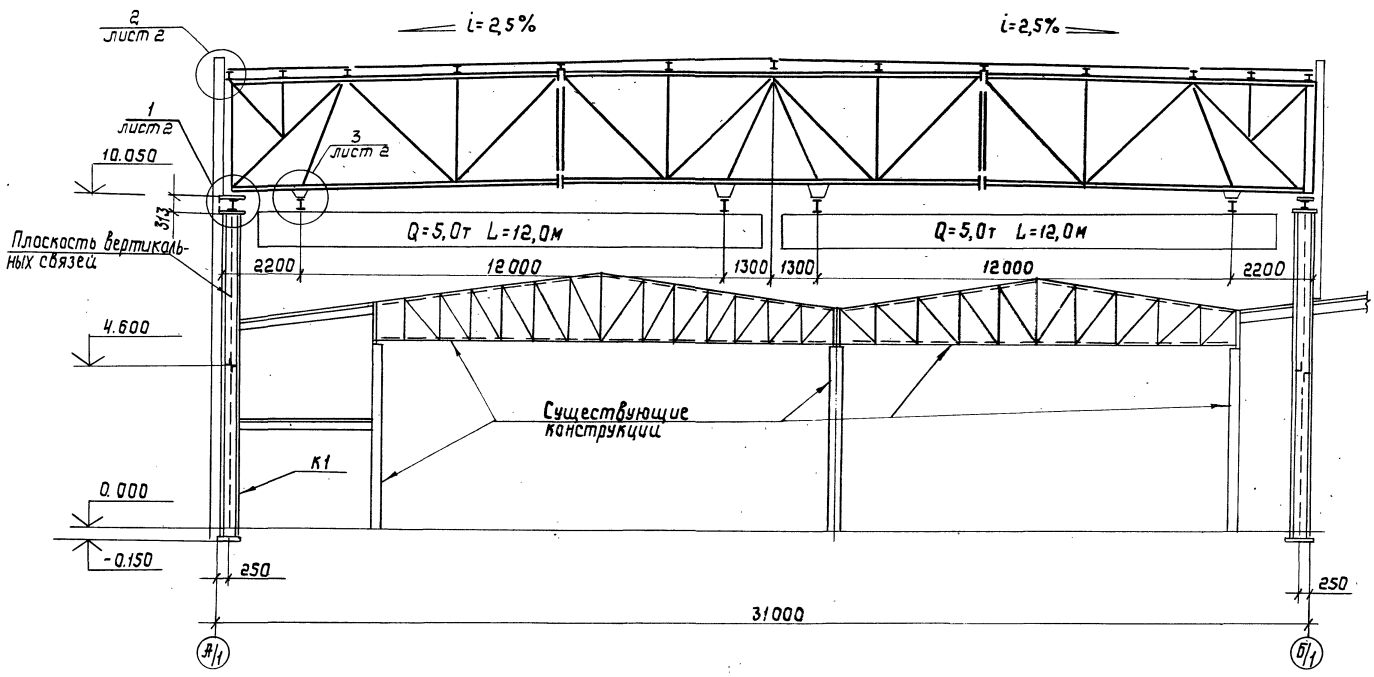


1.420.2 - 28.2 - 5КМ

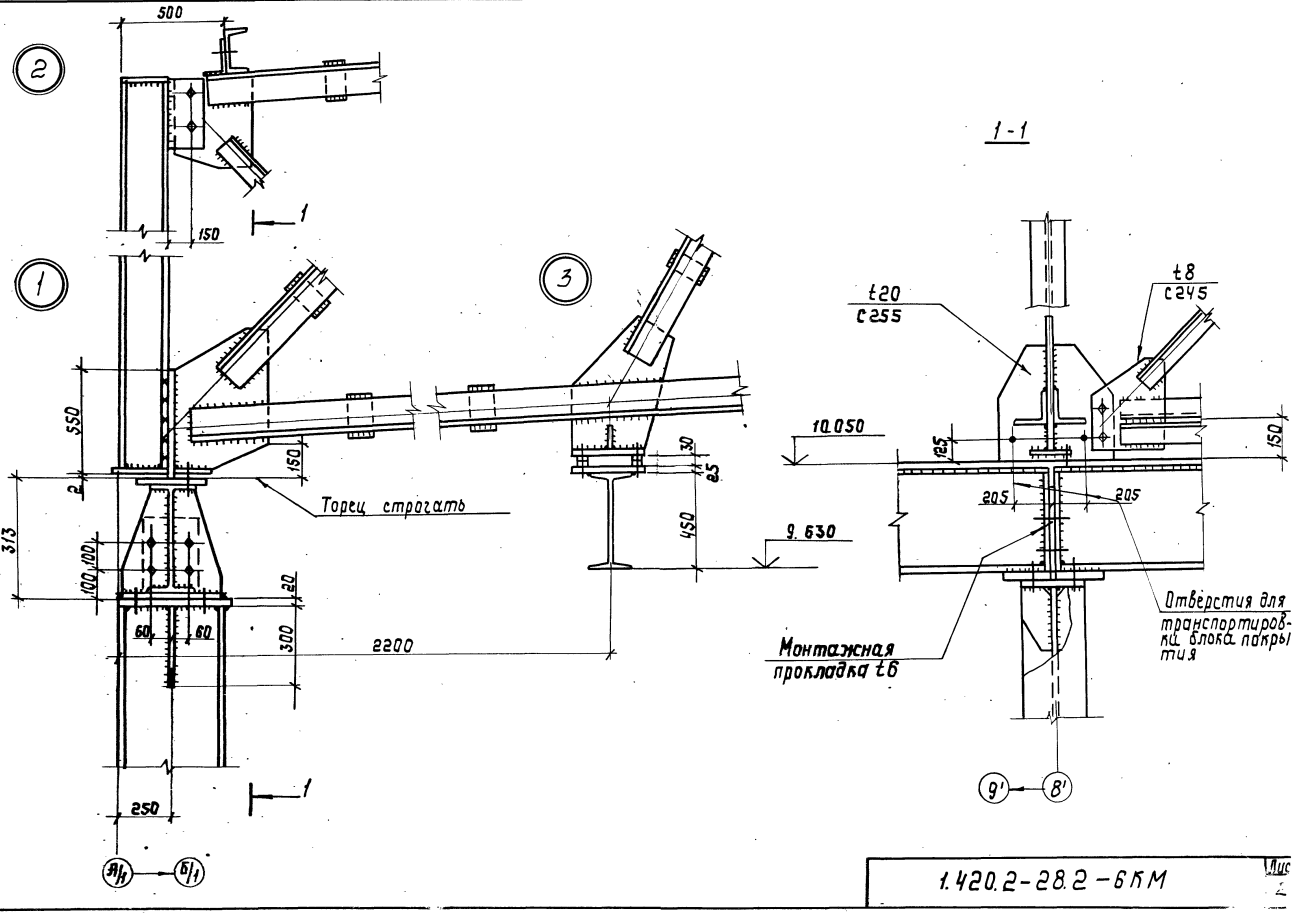
25031-ПЗ

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

Поперечный разрез цеха



Начотд	Гейфман	1.420.2-28.2-6 КМ	
Н.контр	Мущинин		
Гл.констр	Мущинин		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Гл.инж.пр	Гейфман	Пример реконструкции №6	
Рук.гр.	Гейфман		Укрниипроектстальконструкция
Проверил	Мущинин		
Исполнил	Гейфман		

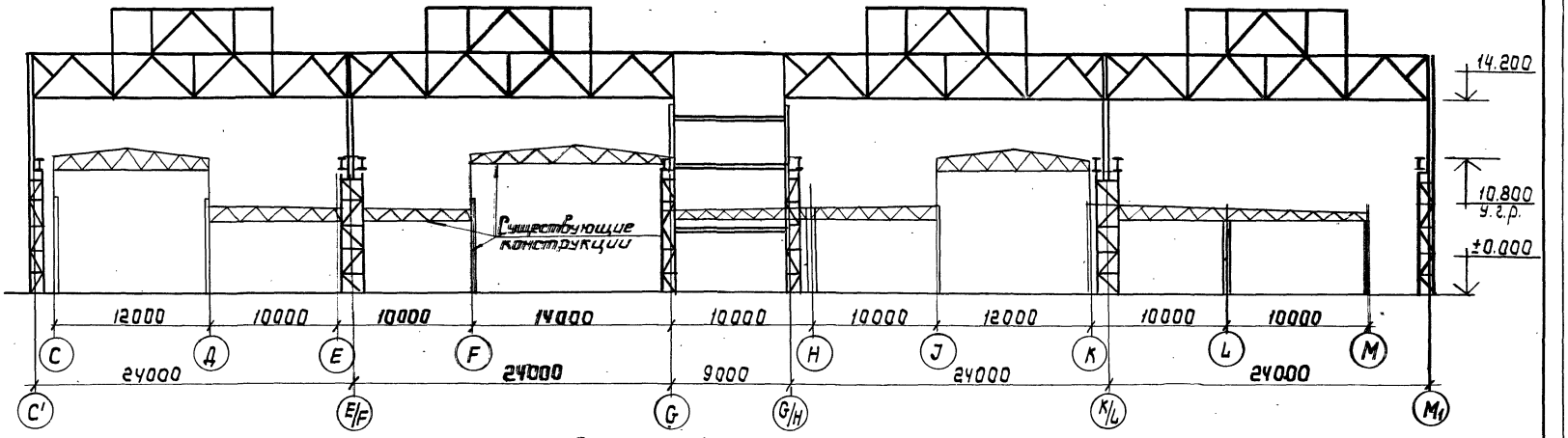


1.420.2-28.2-6КМ

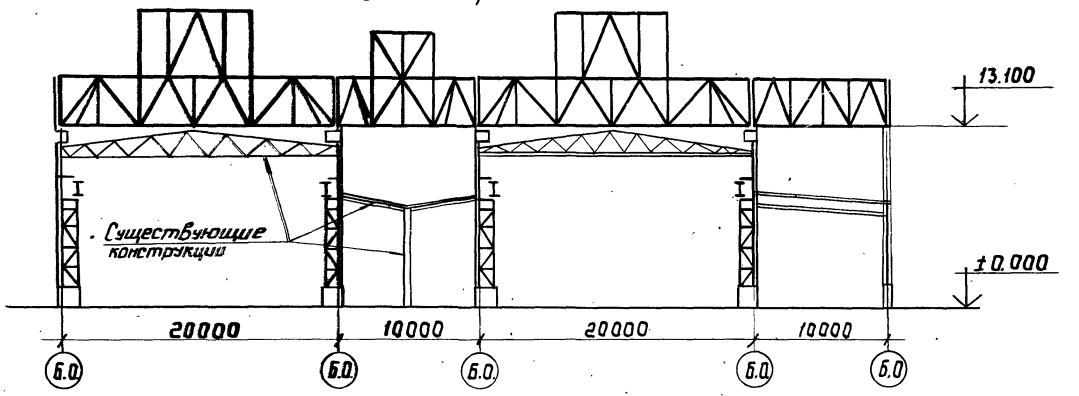
Лис 2

25031-03

Главный корпус



Литейный цех



Нач.отд.	Гейфман	
Н.контр.	Мущинин	
Гл.констр.	Мущинин	
Гл.инж.пр.	Гейфман	
Рук.гр.	Гейфман	
Проверил	Мущинин	
Исполнил	Мущинин	

1.420.2-28.2-7КМ

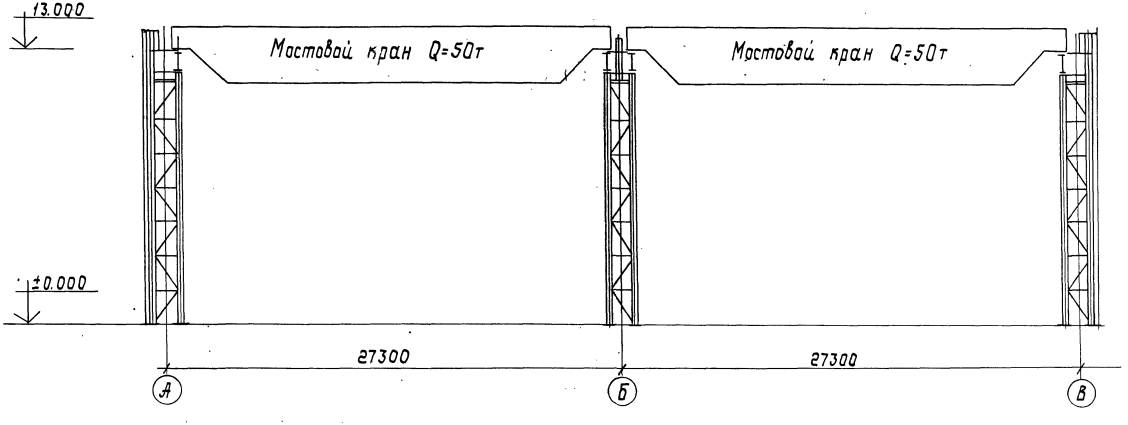
Пример реконструкции №7

Стадия Р | Листов

Укрниипроектстальконструкция

25031-03 ас

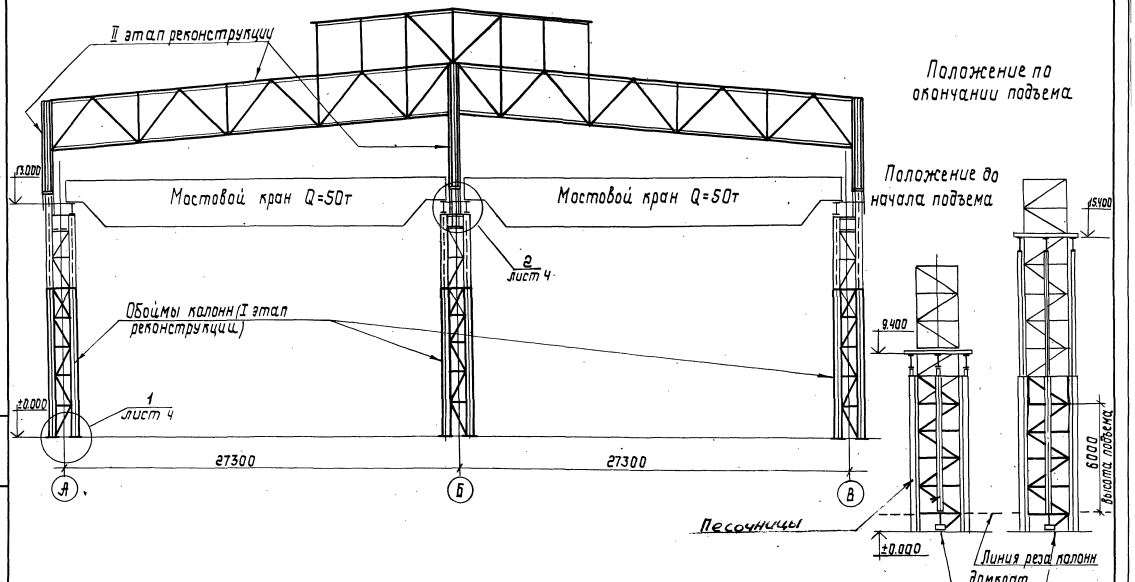
Эстакада
до реконструкции



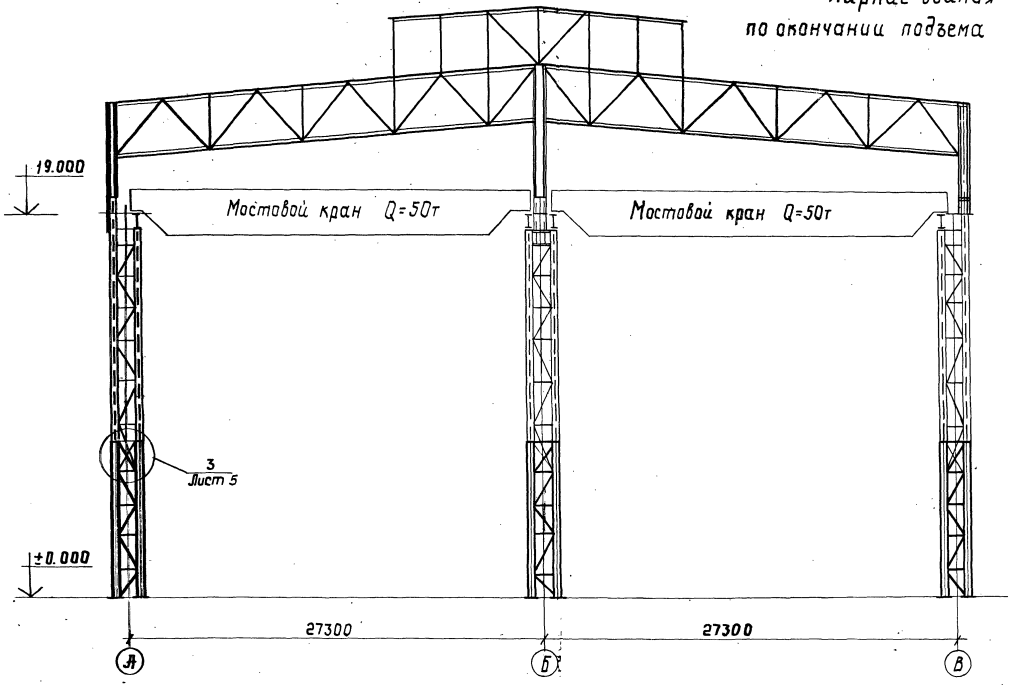
Начата	Гейфман		1.420.2-28.2-8КМ
Н.контр.	Мущинин		
Гл.констр.	Мущинин		Пример реконструкции №8
Гл.инж.пр.	Гейфман		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 5
Рук.гр.	Гейфман		Укрниипроектстальконструкция
Проверил	Мущинин		
Исполнил	Гейфман		

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

Каркас здания перед подъемом (I и II этапы реконструкции)

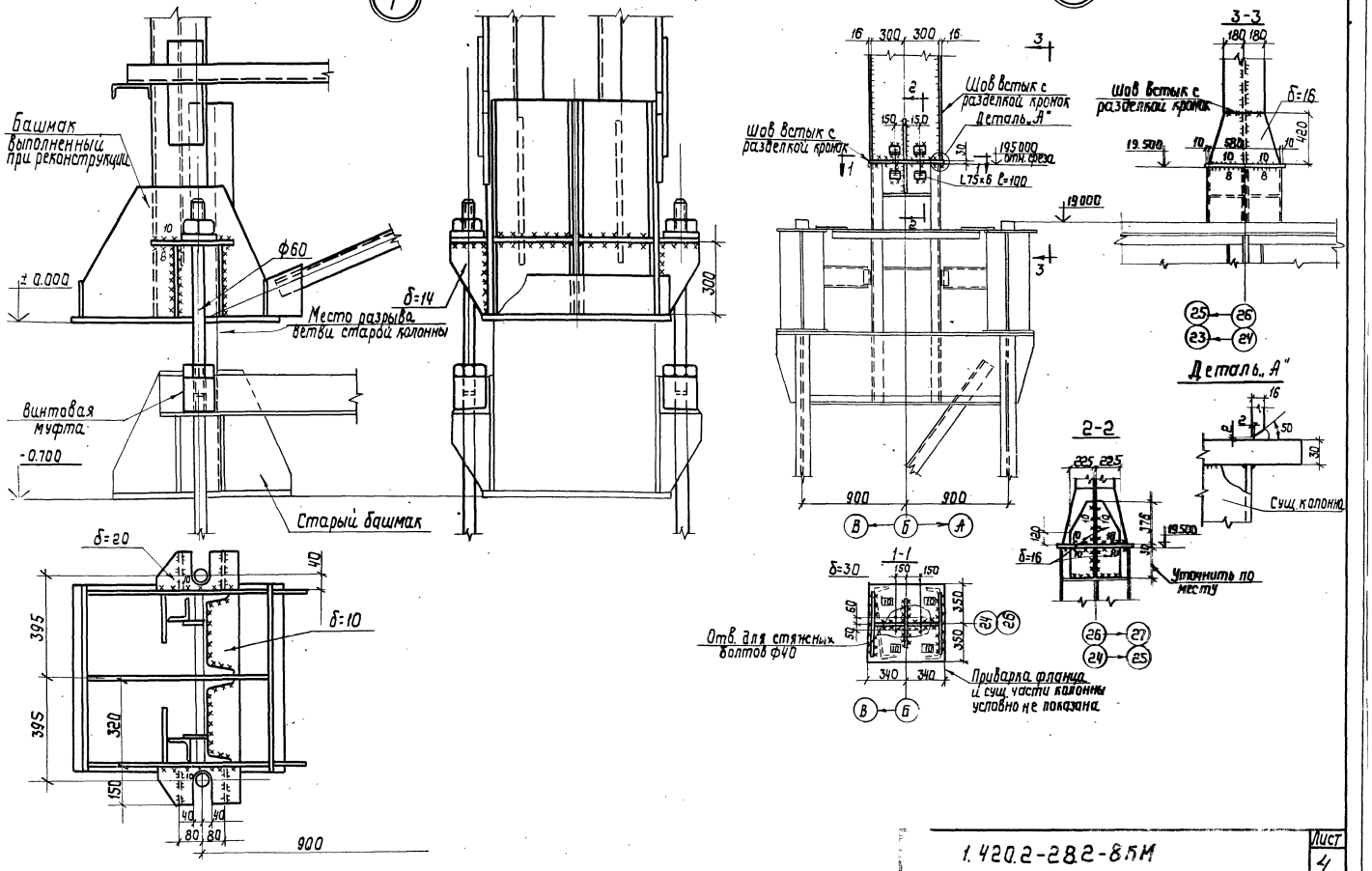


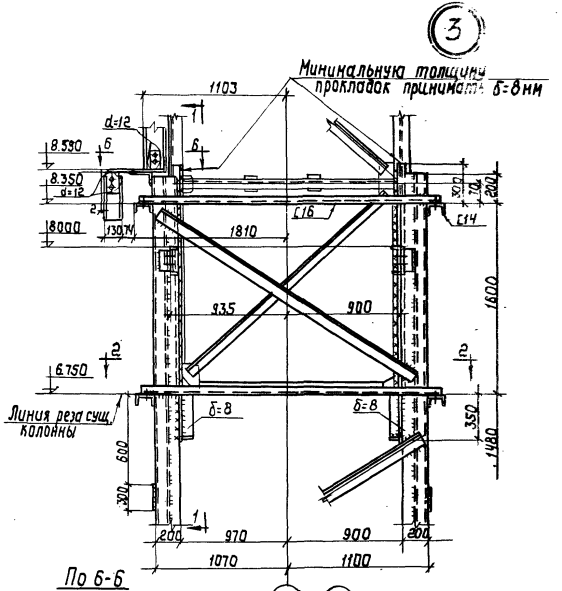
Каркас здания
по окончании подъема

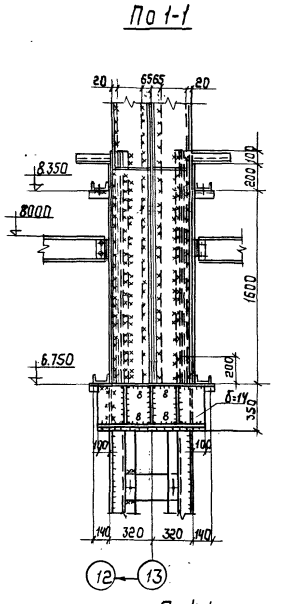


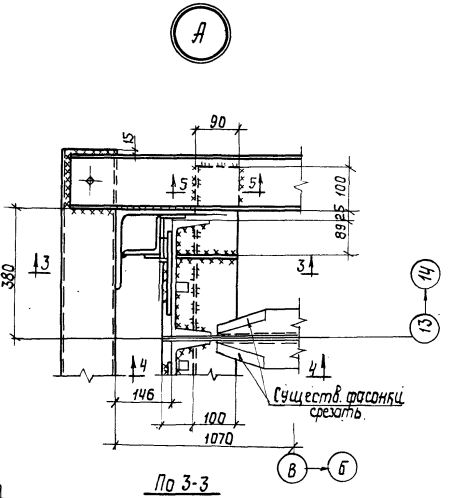
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

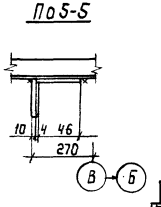
1.420.2-28.2-8КМ

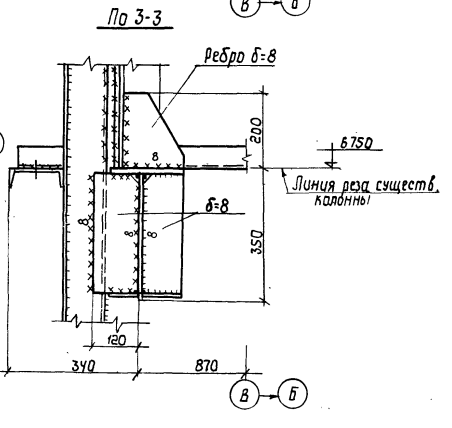

1
Башмак выполненный при реконструкции
± 0.000
-0.700
ф60
δ=14
Место разрыва ветви старой колонны
Винтавая муфта
Старый башмак
300
δ=20
δ=10
395
395
320
150
40
40
80
80
900
2
Шов встык с разделкой кромок
Деталь „А"
Шов встык с разделкой кромок
16
300
300
16
150
150
10
195.000
отм. фреза
L75×6 ℓ=100
19.000
900
900
В
Б
А
3-3
180
180
δ=16
420
19.500
10
530
10
8
8
25
26
23
24
Деталь „А"
16
2
50
30
Сущ. колонна
2-2
225
225
175
δ=16
19.500
Уточнить по месту
1-1
δ=30
150
150
350
350
50
50
Отв. для стяжных болтов ф40
Приварка фланца к сущ. части колонны условно не показана
340
340
24
25
26
27

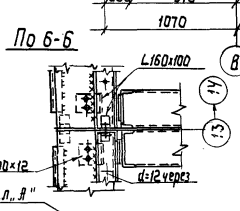


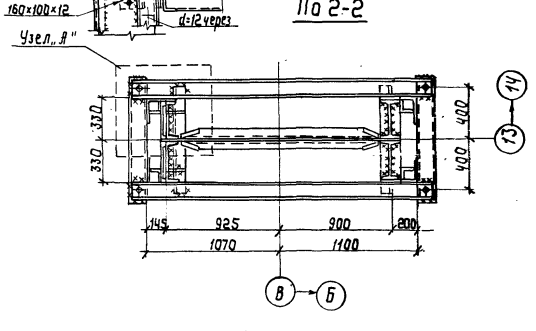


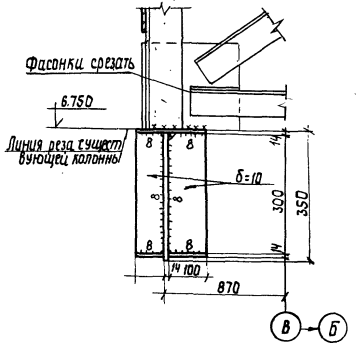








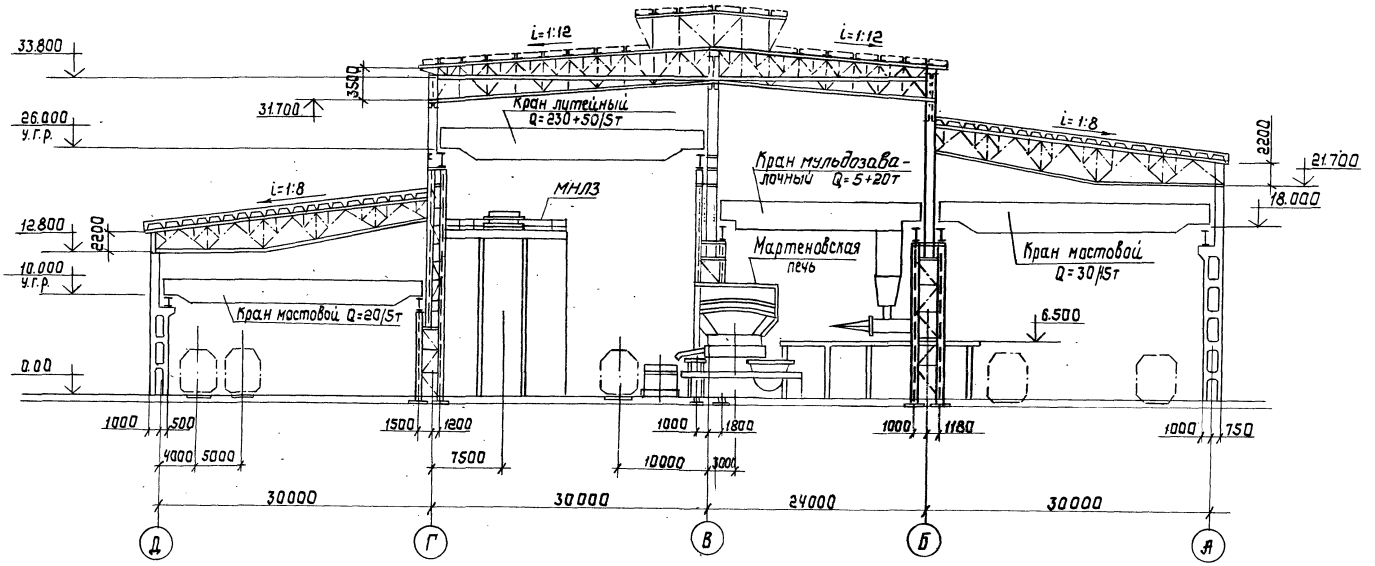




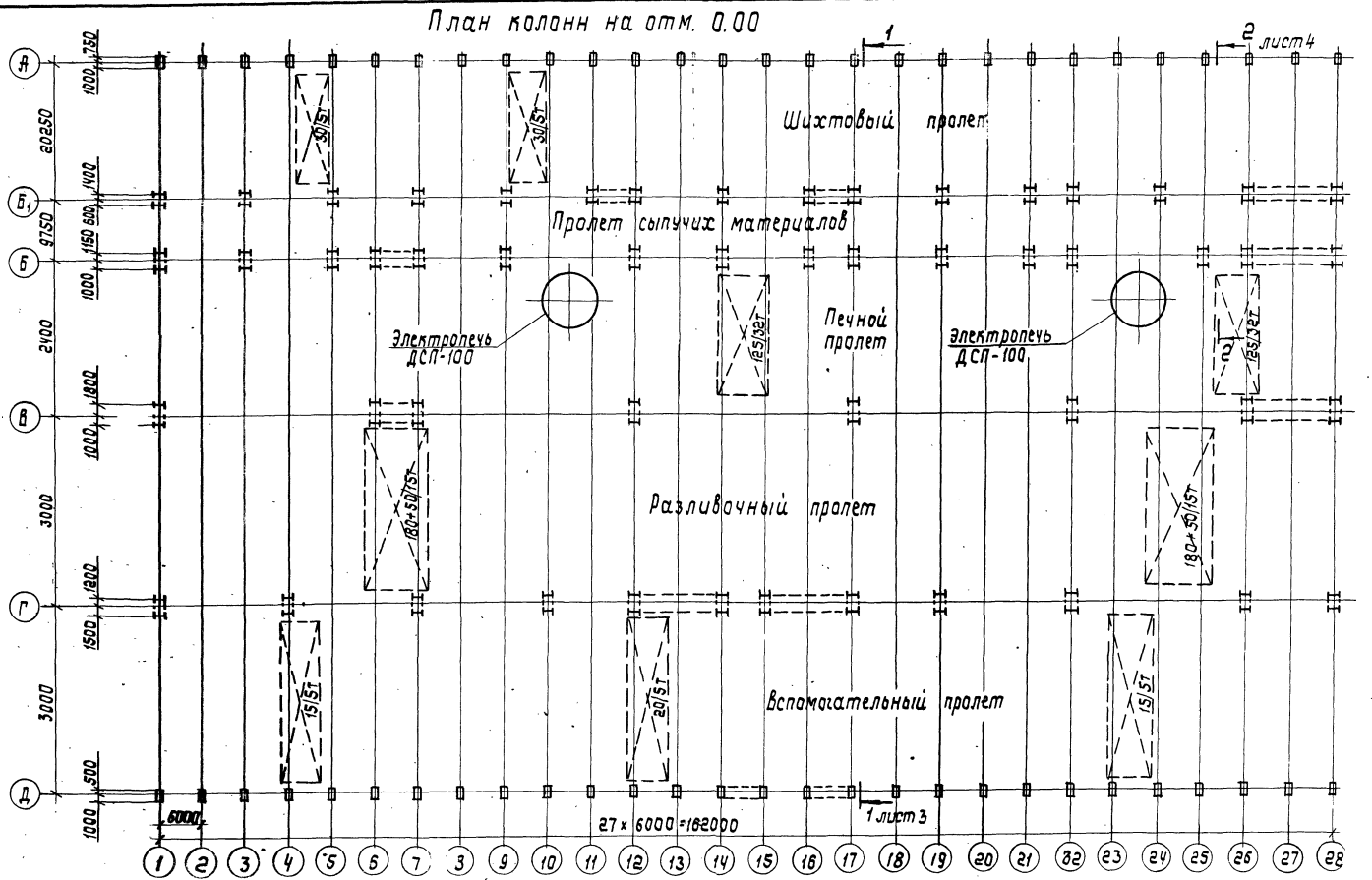
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1.420.2-28.2-8 КМ

Поперечный разрез цеха до реконструкции

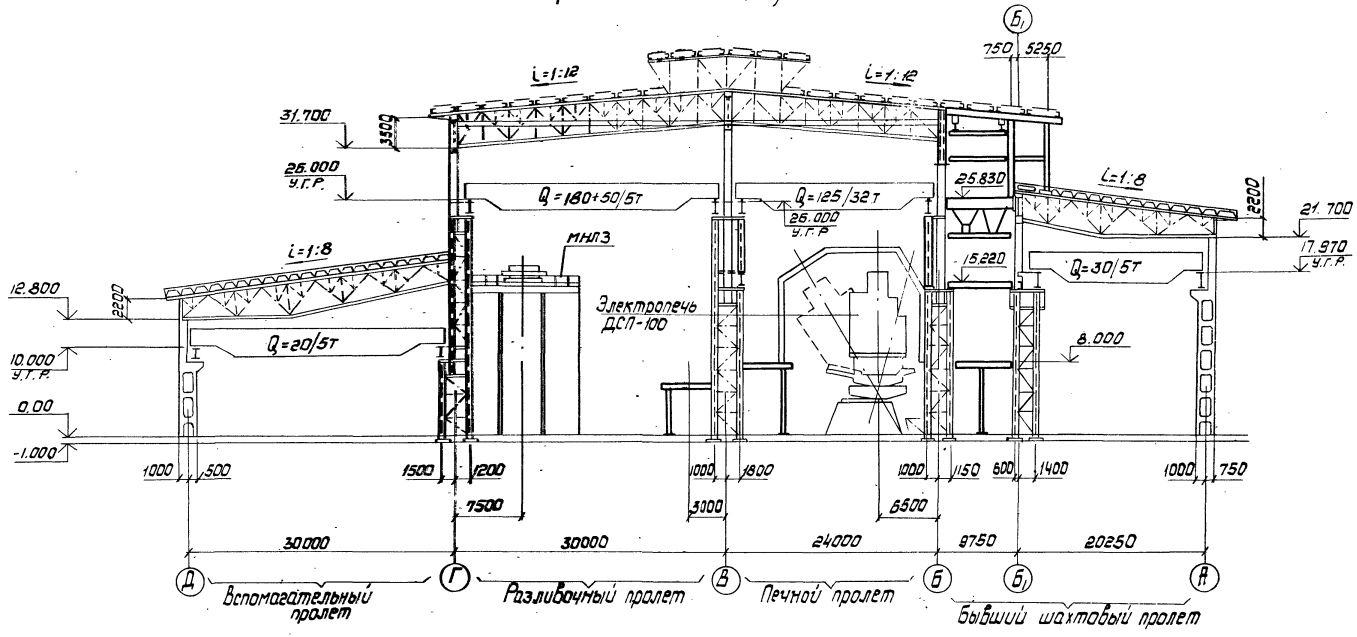


Нач.отд	Гейфман	1.420.2-28.2-9КМ	
Н.контр	Мущинин		
Гл.констр	Мущинин	Пример реконструкции №9	Стадия Р / Лист 1 / Листов 3
Гл.инжр	Гейфман		
Рук.гр.	Гейфман		
Проверил	Мущинин		Укрниипроектстальконструкция
Исполнил	Гейфман		

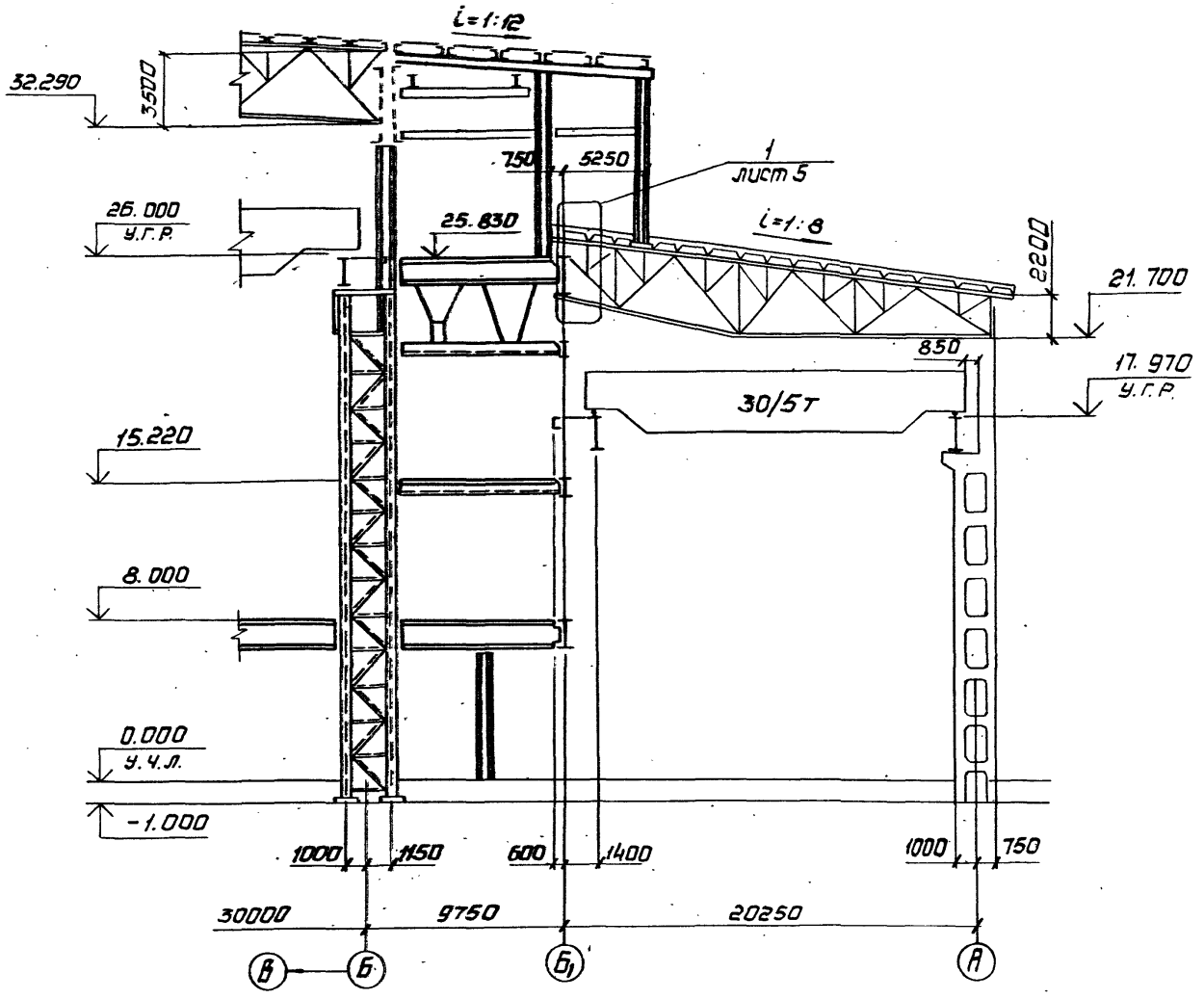


1.420.2-28.2-9 КМ

1 — 1
(после реконструкции)

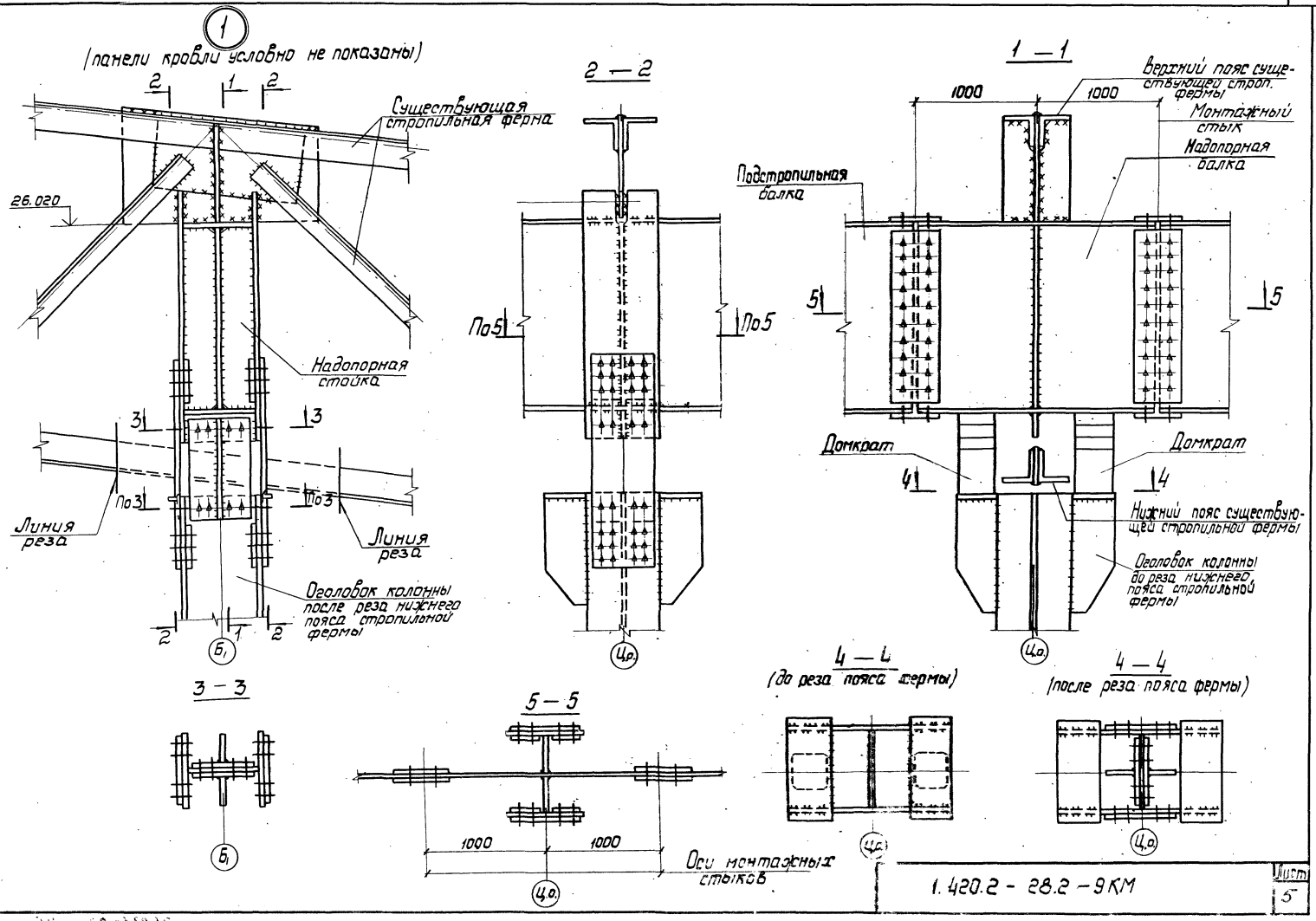


2 – 2

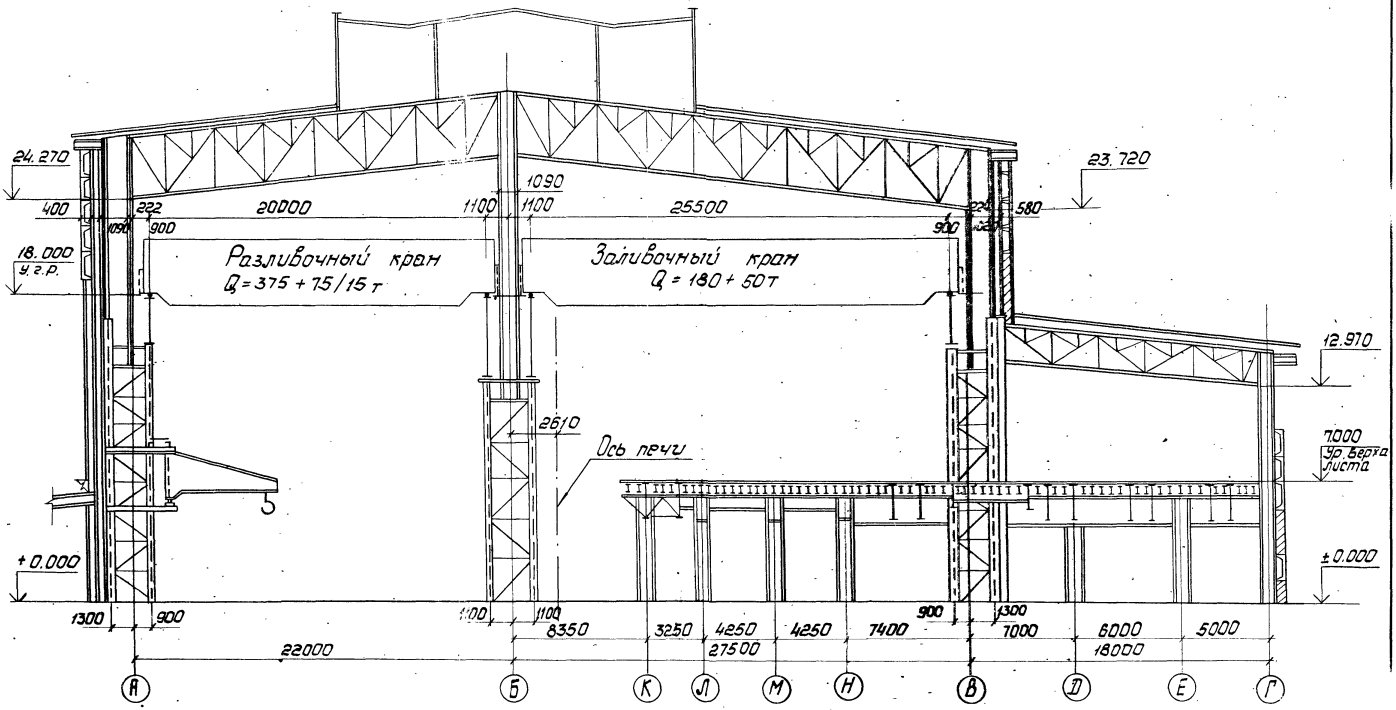


1.420.2 – 28.2 – ЭКМ

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

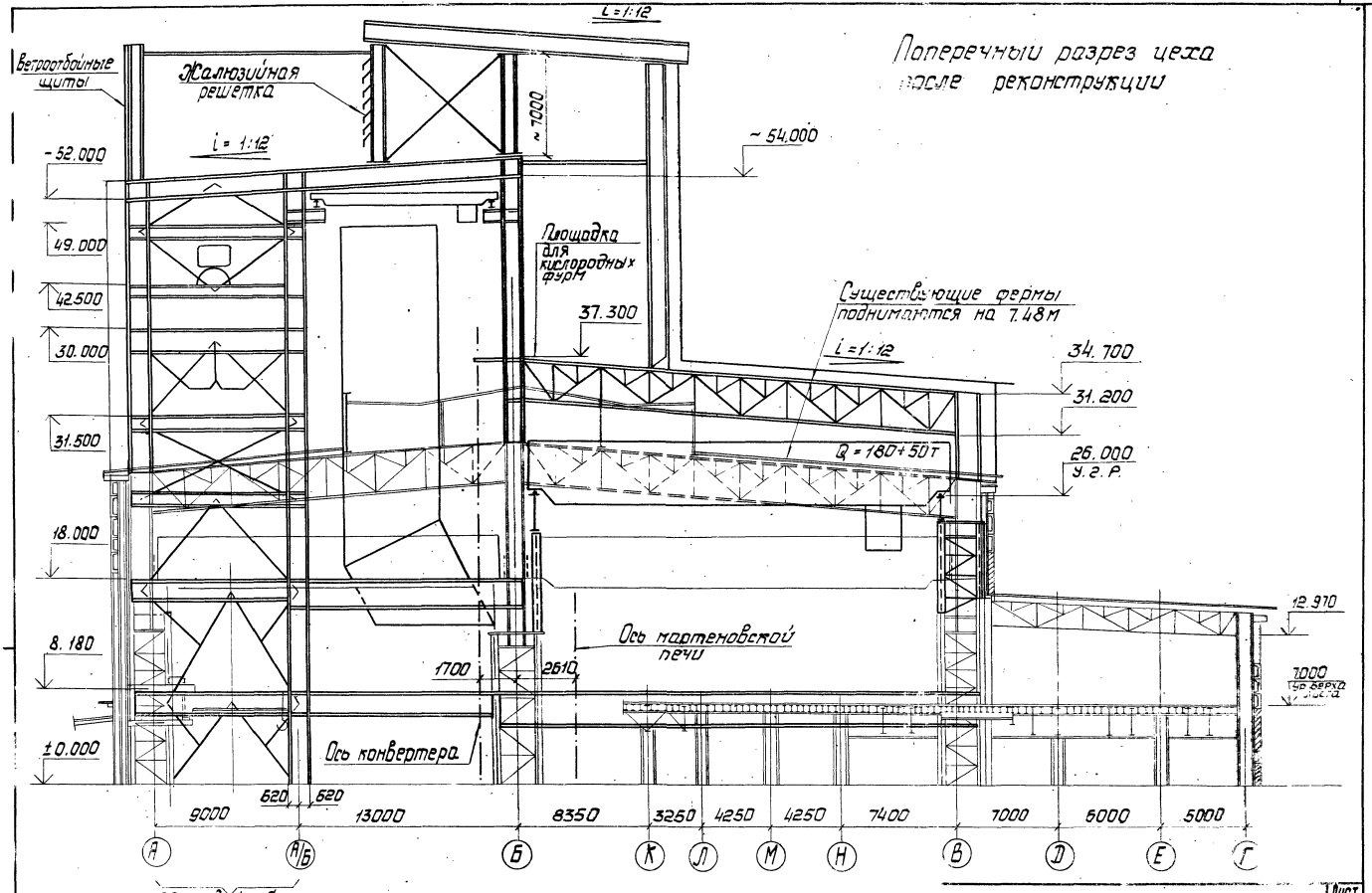

1
(панели кровли условно не показаны)
2
1
2
Существующая стропильная ферма
26.020
Надопорная стойка
3
3
Пз
Пз
Линия реза
Линия реза
Оголовок колонны после реза нижнего пояса стропильной фермы
2
1
2
Б1
3 — 3
Б1
2 — 2
По5
По5
Ц.р.
1 — 1
Верхний пояс существующей строп. фермы
1000
1000
Монтажный стык
Надопорная балка
Подстропильная балка
5
5
Домкрат
Домкрат
4
4
Нижний пояс существующей стропильной фермы
Оголовок колонны до реза нижнего пояса стропильной фермы
Ц.о.
4 — 4
(после реза пояса фермы)
4 — 4
(до реза пояса фермы)
Ц.о.
5 — 5
1000
1000
Оси монтажных стыков
Ц.о.

Поперечный разрез существующего цеха



Нач. отд.	Гейфман	1.420.2 - 28.2 - 10КМ	
Н. контр.	Мущинин		
Гл. констр.	Мущинин	Пример реконструкции N 10	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Гл. инж. пр.	Гейфман		Укрниипроектсталь-конструкция
Рук. гр.	Гейфман		
Проверил	Мущинин		
Исполнил	Гейфман		

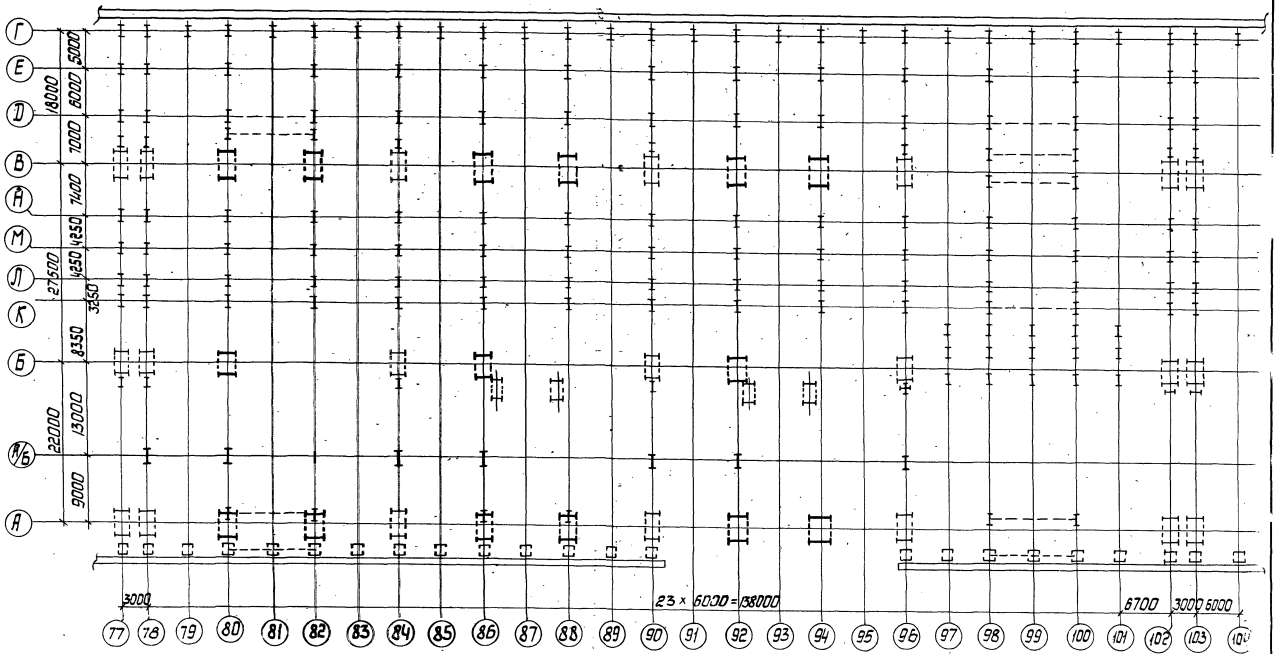
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1.420.2 - 28.2 - 10.КМ

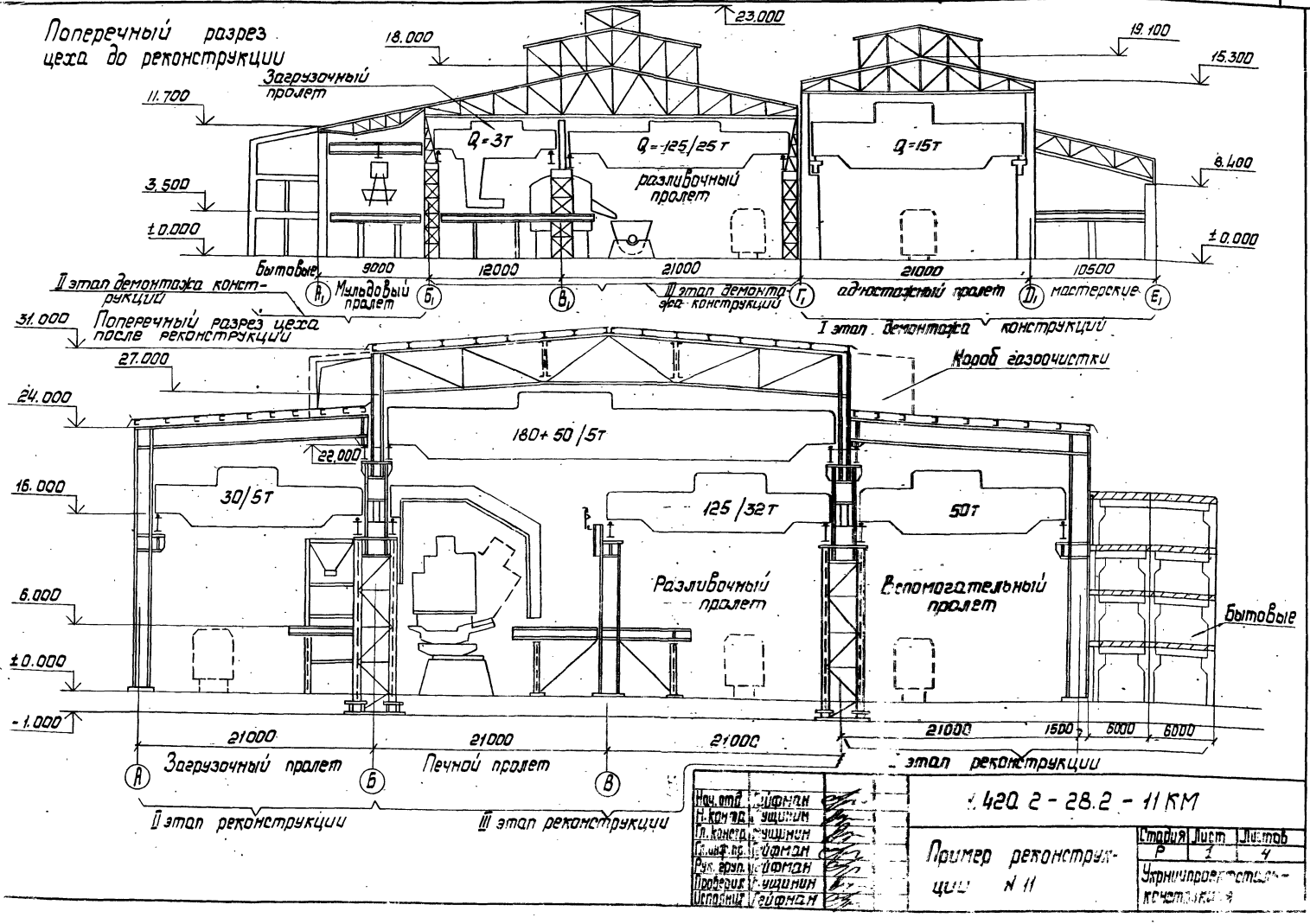
Лист 2

План колонн

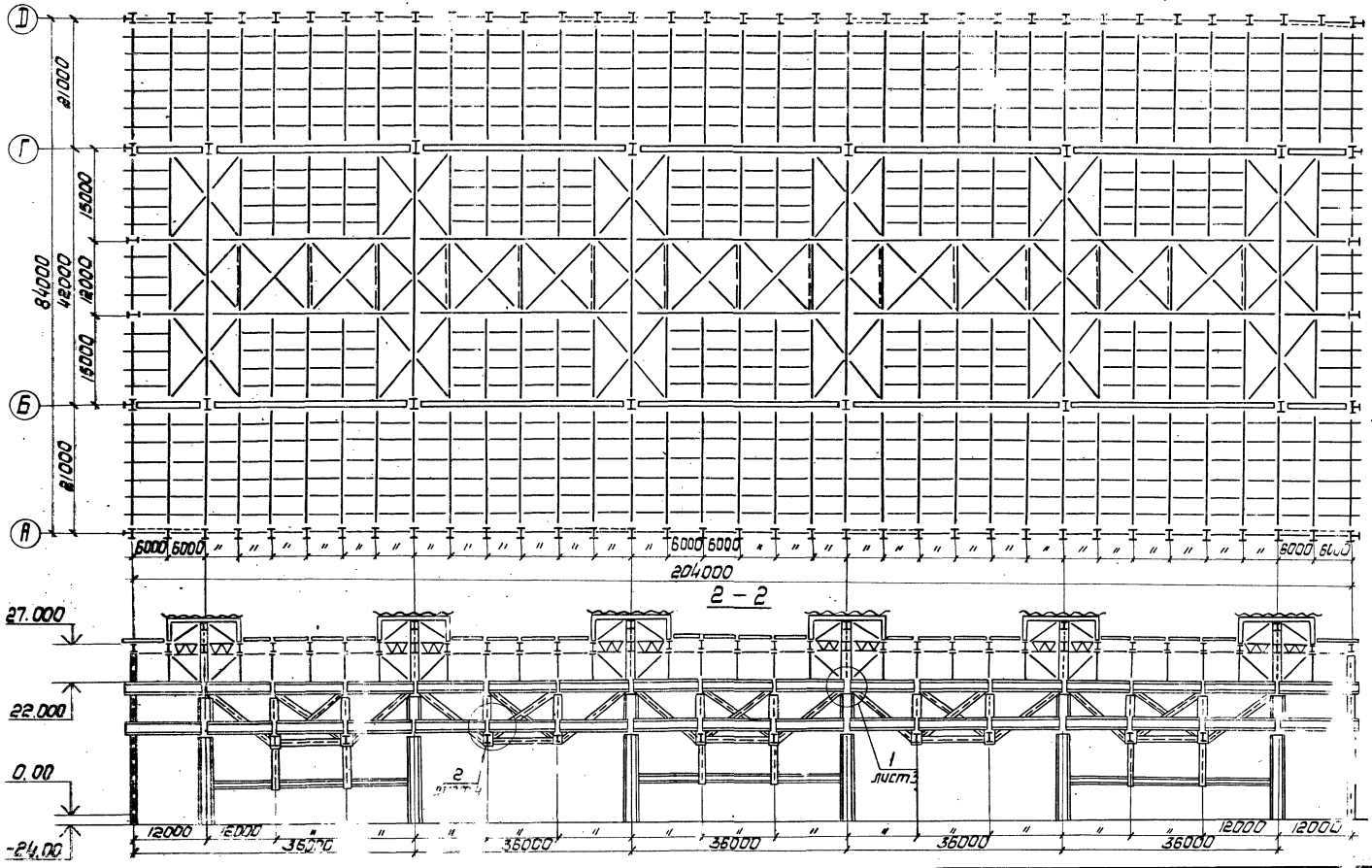


1.420.2 – 28.2 – 10КМ

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

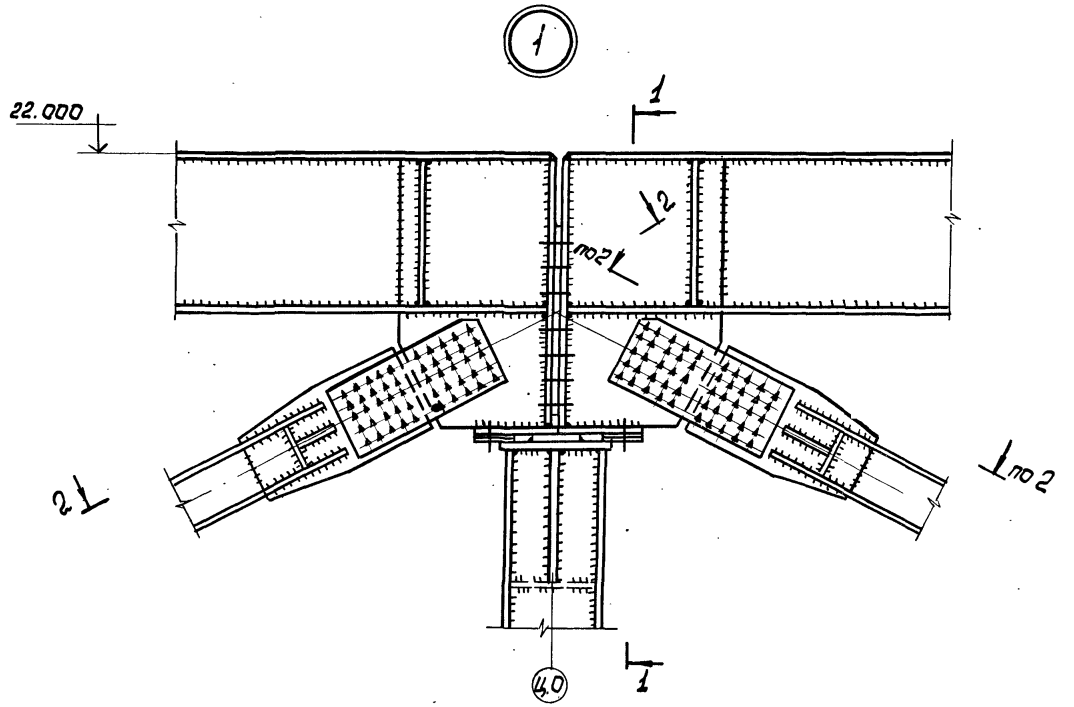

Поперечный разрез цеха до реконструкции
23.000
18.000
19.100
15.300
11.700
Загрузочный пролет
Q=3т
Q=125/25т
Q=15т
разливочный пролет
8.400
3.500
±0.000
±0.000
Бытовые
9000
12000
21000
21000
10500
А1
Мульдовый пролет
Б1
В1
III этап демонтажа конструкций
Г1
однопролетный пролет
Д1
мастерские
Е1
II этап демонтажа конструкций
I этап демонтажа конструкций
31.000
Поперечный разрез цеха после реконструкции
27.000
Короб газоочистки
24.000
180+50/5т
22.000
16.000
30/5т
125/32т
50т
Разливочный пролет
Вспомогательный пролет
Бытовые
6.000
±0.000
-1.000
21000
21000
21000
21000
1500
6000
6000
А
Загрузочный пролет
Б
Печной пролет
В
I этап реконструкции
II этап реконструкции
III этап реконструкции
Нач. отд. Цифман
Н. сект. Ушинин
Гл. констр. Ушинин
Ст. инж. пр. Цифман
Рук. арх. гр. Цифман
Проверил Ушинин
Исполнил Цифман
420 2-28.2-11 КМ
Пример реконструкции N 11
Стадия Р
Лист 1
Листов 4

План конструкций покрытия в уровне нижнего пояса главных ферм

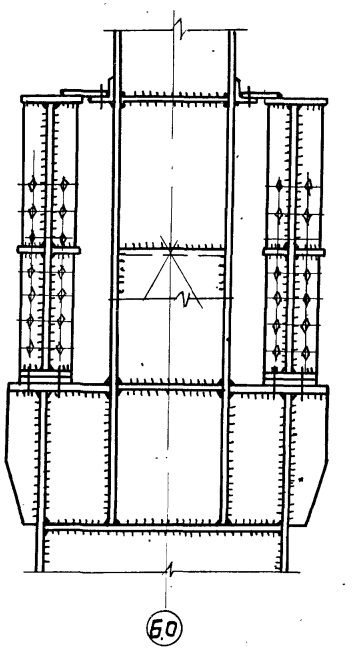


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

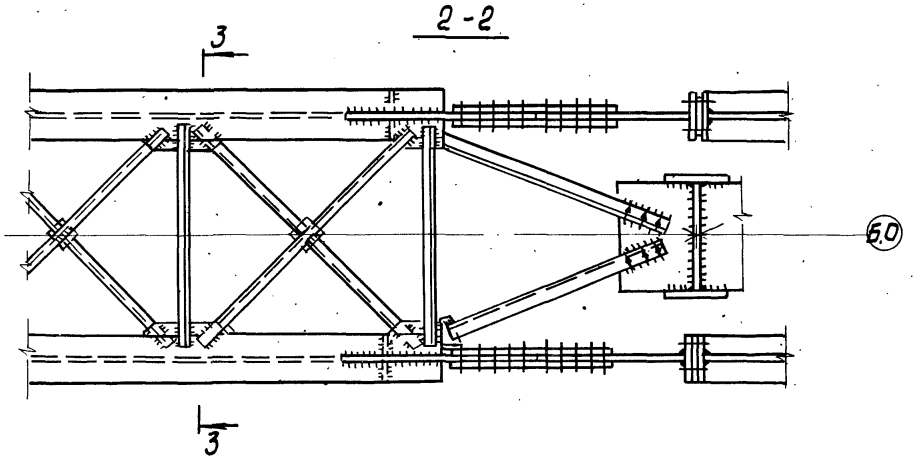
1.420.2 - 28.2 - 11КМ



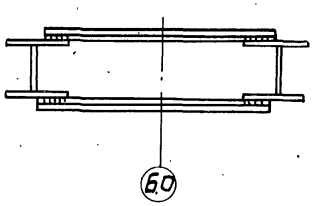
1-1



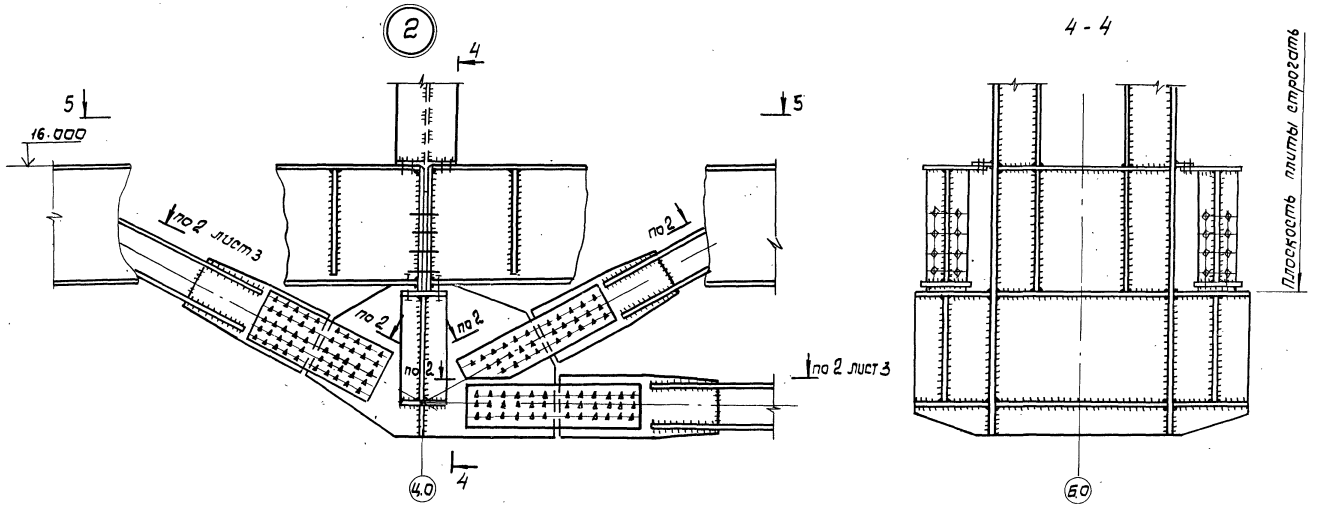
2-2



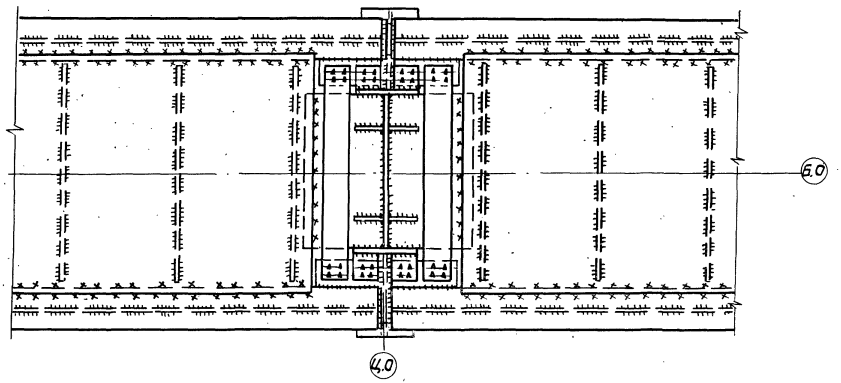
3-3



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



5-5

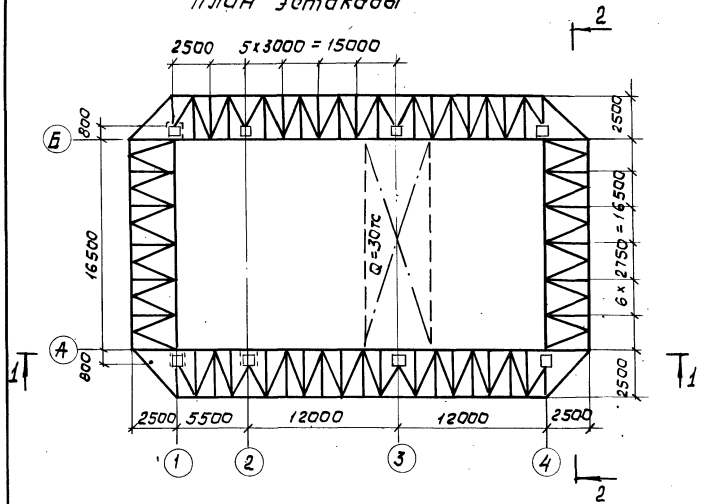


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

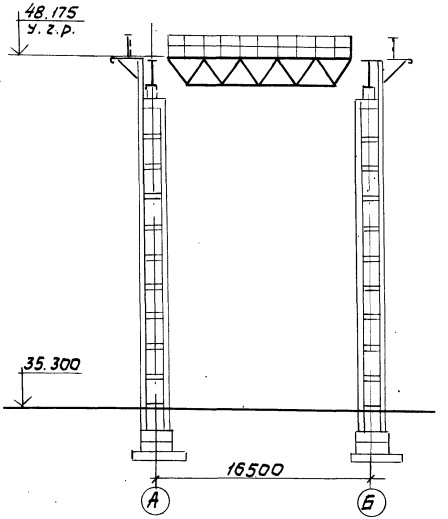
1.420.2 - 28.2 - 11КМ

Лист 4

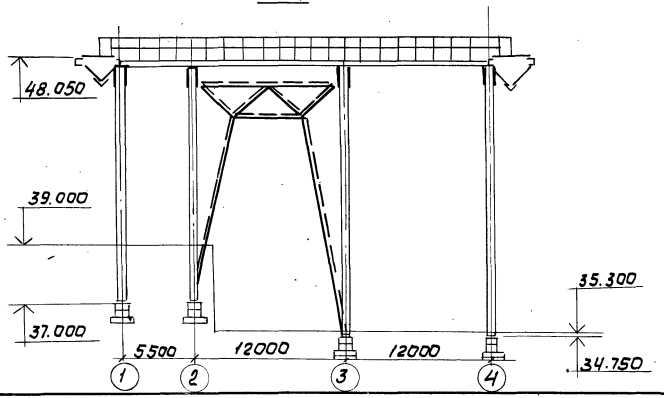
План эстакады



2-2



1-1



Нач. отд.	Гейфман	
Н. контр.	Нущинин	
Гл. констр.	Нущинин	
Гл. инж. пр.	Гейфман	
Рук. гр.	Гейфман	
Провер.	Нущинин	
Исполн.	Нущинин	

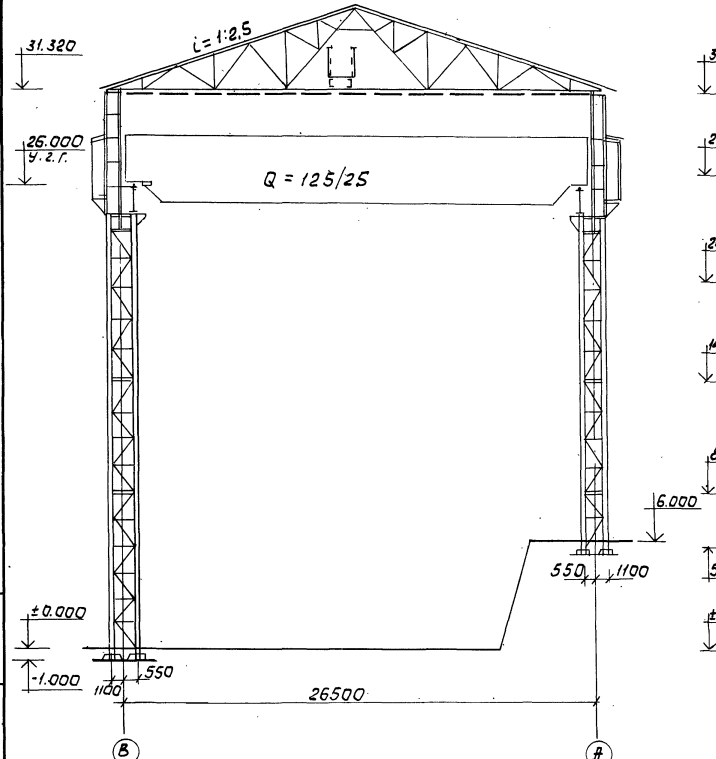
1.420.2-28.2-12КМ

Пример реконструкции №12

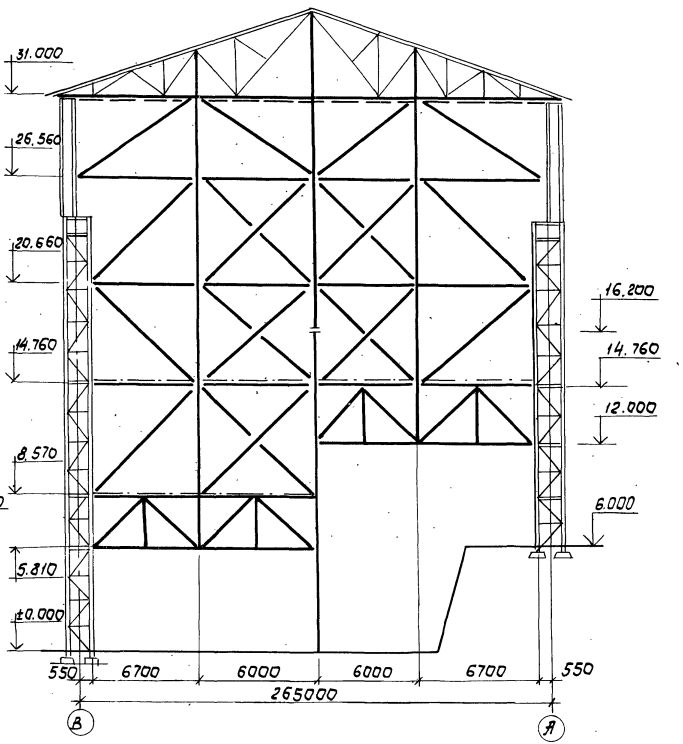
стадия	лист	листов
Р	1	1

Укрниипроектсталь-конструкция

Поперечный разрез



Связевой торец

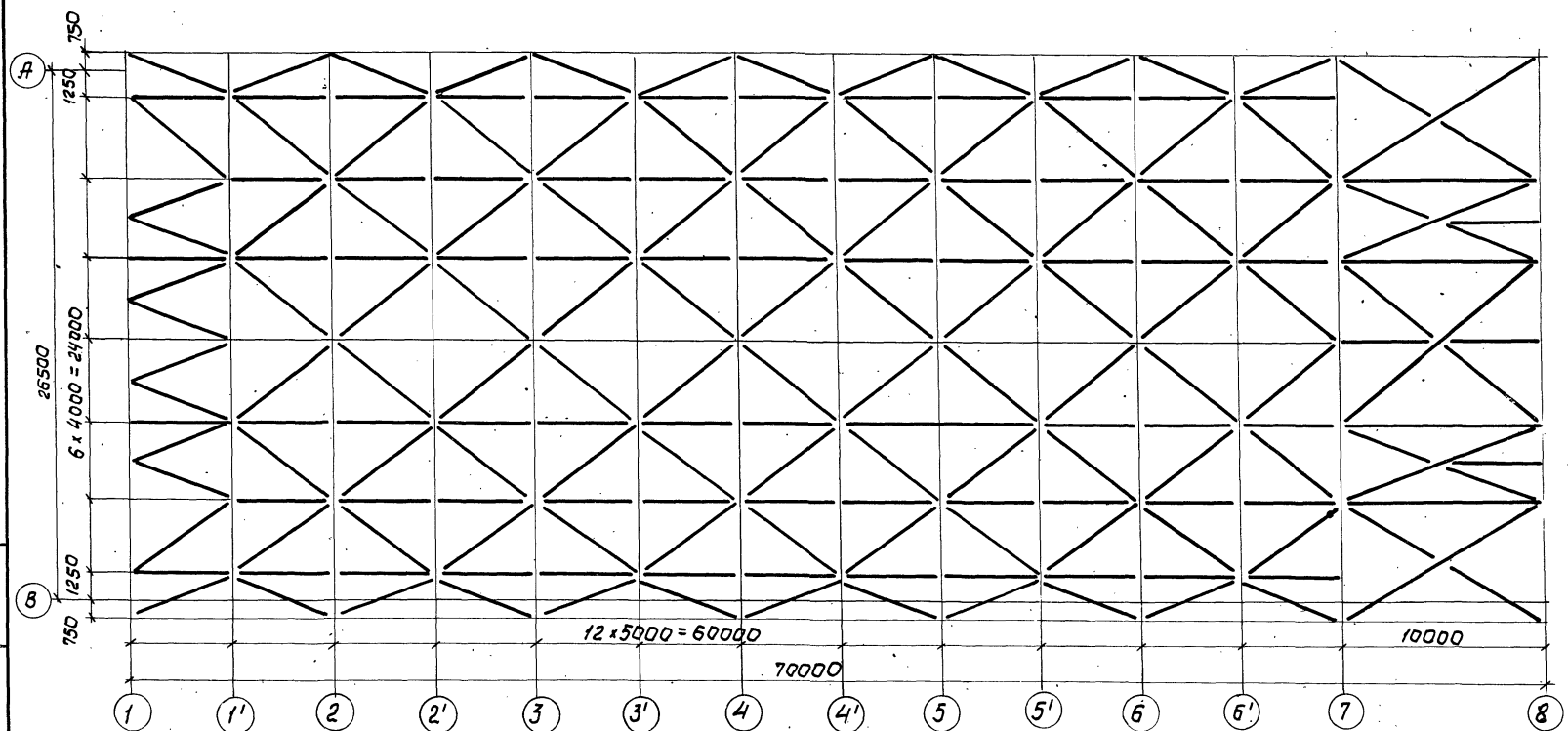


Нач. отд.	Гейфман		1.420.2-28.2-13КМ
Гл. констр.	Нущинин		Пример реконструкции №13.
Гл. инж. пр.	Гейфман		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Рук. гр.	Гейфман		Укрниипроект – стальконструкция
Проверил	Нущинин		
Исполнил	Нущинин		

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

План связей

по нижним поясам стропильных ферм

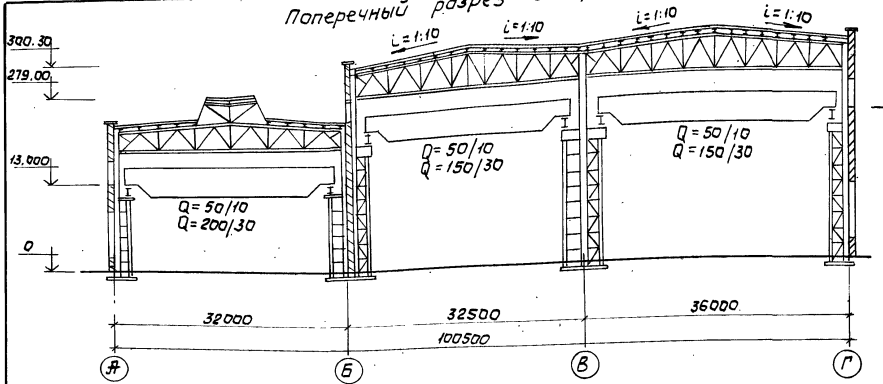


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1.420.2-28.2-13 КМ

Лист 2

Поперечный разрез до реконструкции



Поперечный разрез цеха после реконструкции.

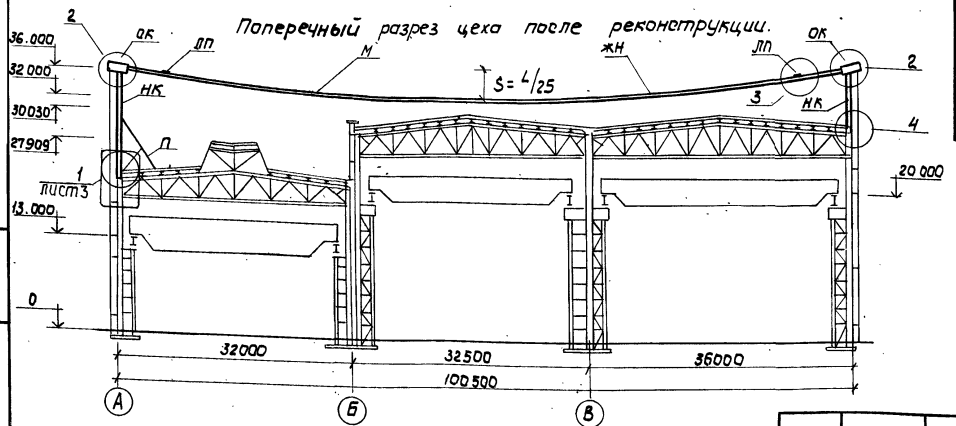


Таблица элементов к схеме реконструкции

№№ п/п	Наименование элементов	Условная марка элемента	Условное сечение или сортамент	Марка стали	Примечание
1	Наращенный участок колонны	НК	Iк	ВСт3кп2	
2	Опорный контур	ОК		10Г2С1	
3	Тонколистовая мембрана	М	—	10ХНДП „ „Кортен	
4	Изгибно-жесткие нити	ЖН	Iш	ВСт3пс6	
5	Листовой подбор	ЛП	—	10Г2С1	
6	Подкосы	П	⊥	ВСт3пс6	

Нач.отд.	Гейфман	
Н.контр.	Мущинин	
Гл.констр.	Мущинин	
Гл.инж.пр.	Гейфман	
Рук.гр.	Гейфман	
Проверил	Мущинин	
Исполнил	Гейфман	

1.420.2 - 28.2 - 14 КМ

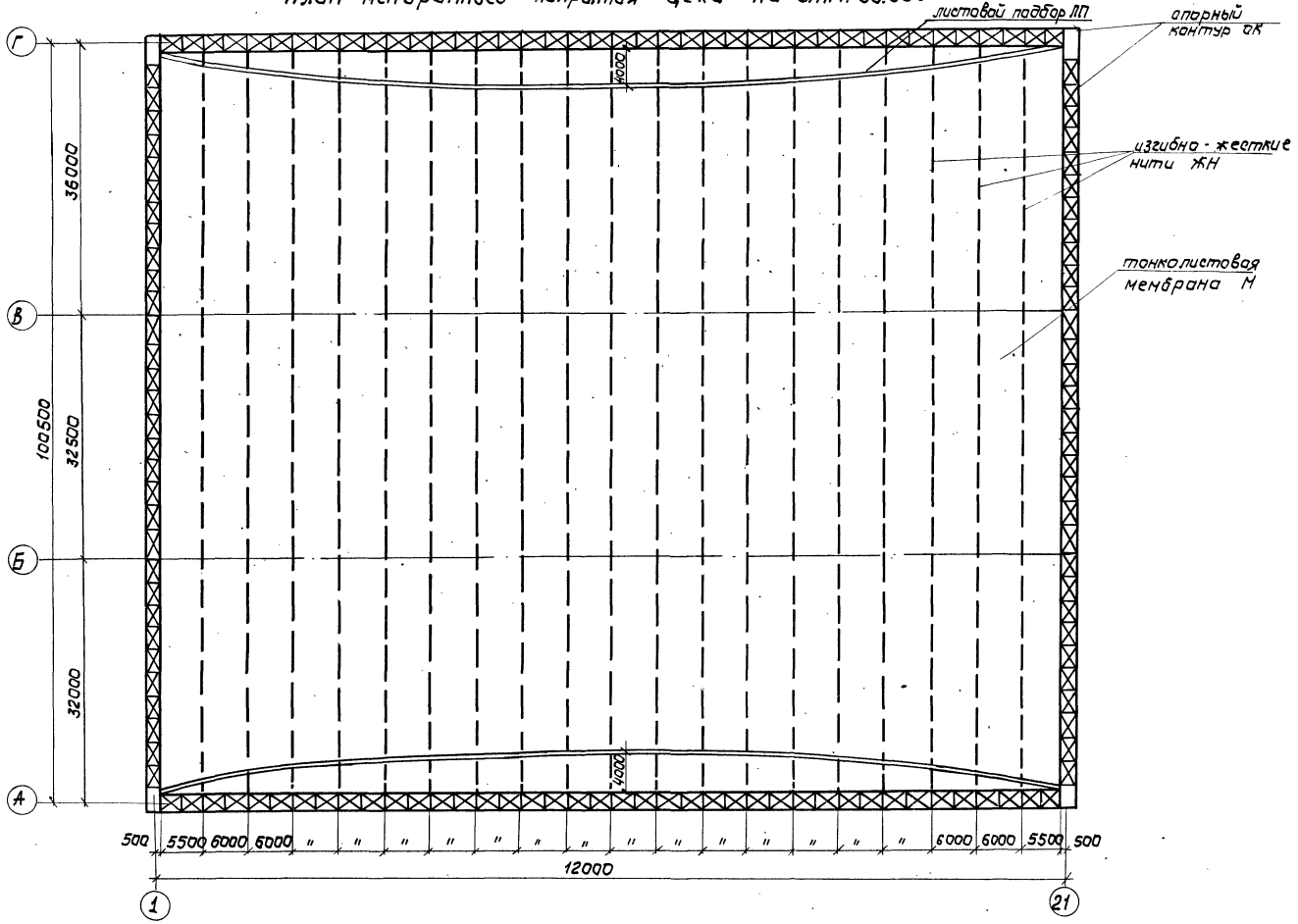
Пример реконструкции №14

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Укрниипроектстальконструкция

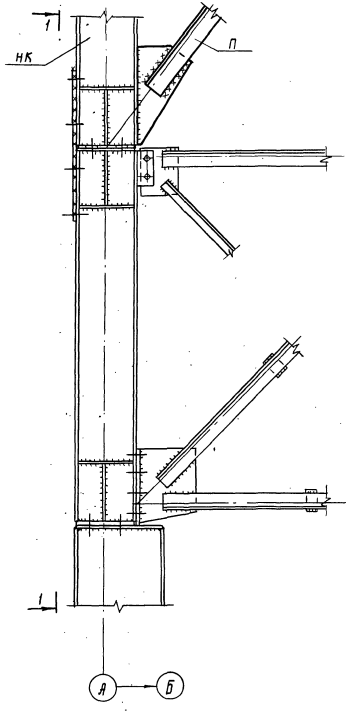
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

План мембранного покрытия цеха на отм. 36.000

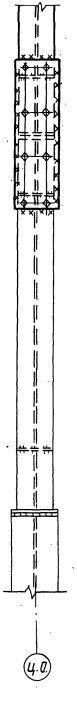


1

(для варианта с шарнирным сопряжением ригеля с колонной)

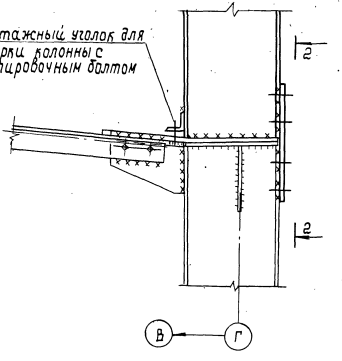


1-1

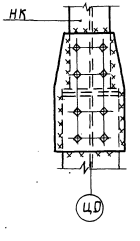


4

(для варианта жесткого сопряжения ригеля с колонной)



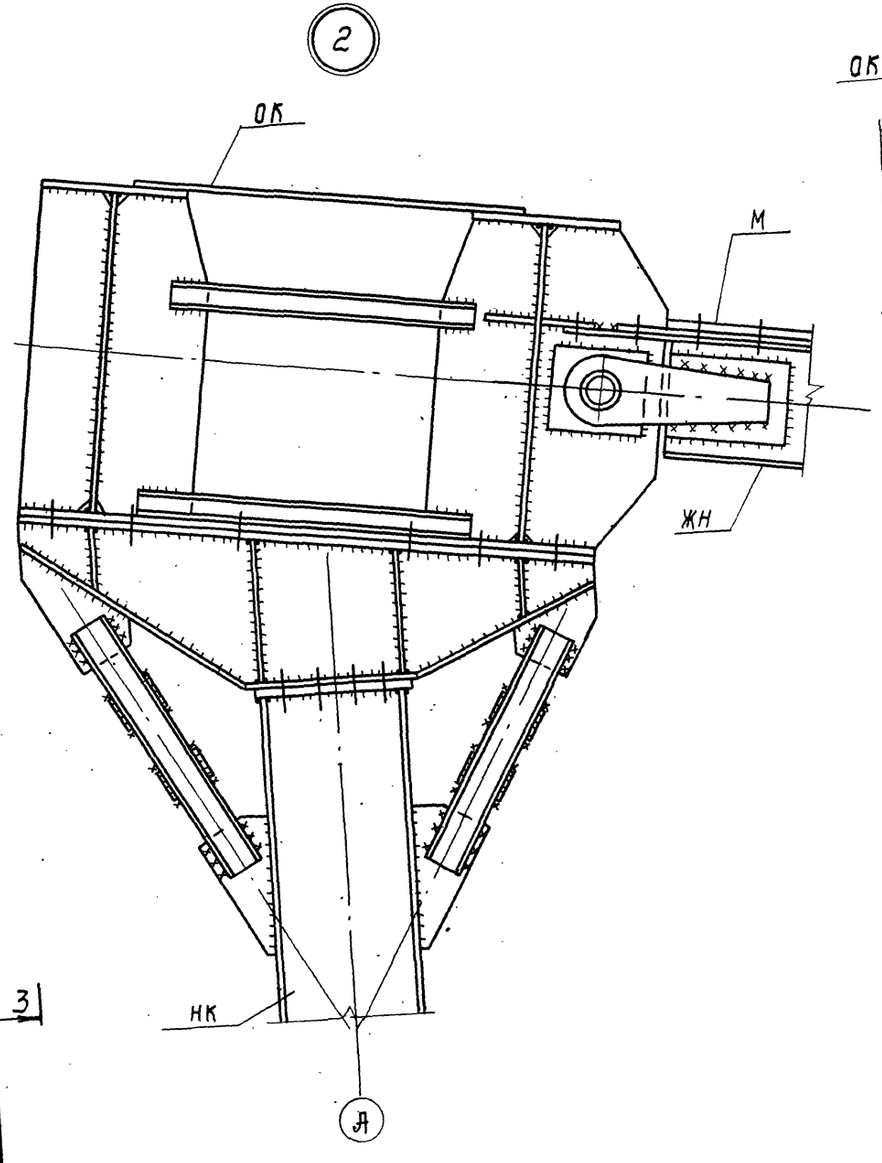
2-2

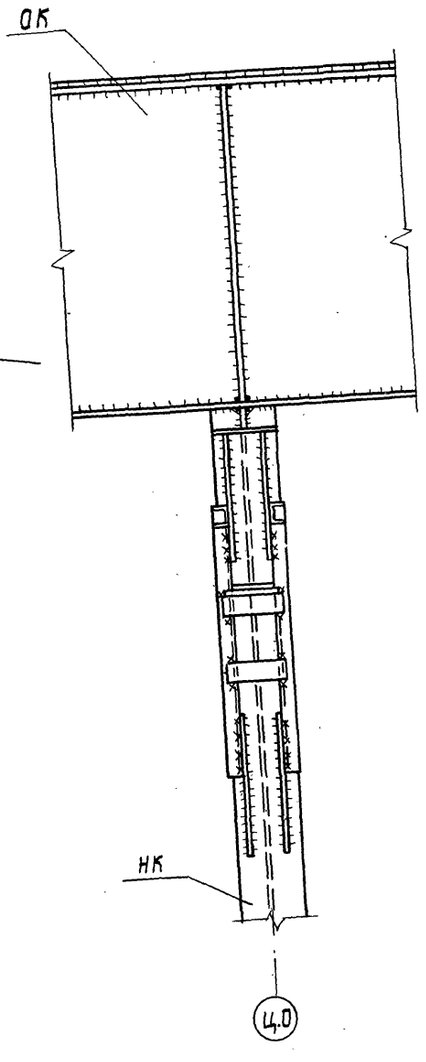


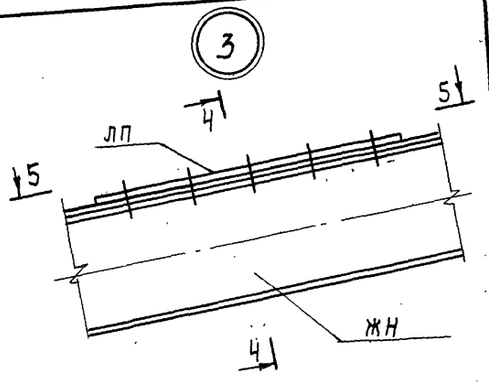
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

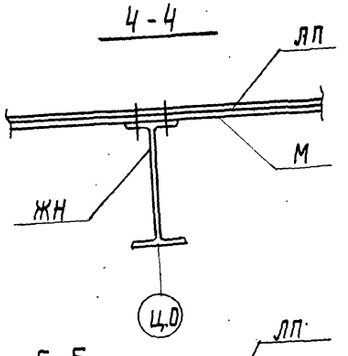
1.420.2-28.2-14КМ

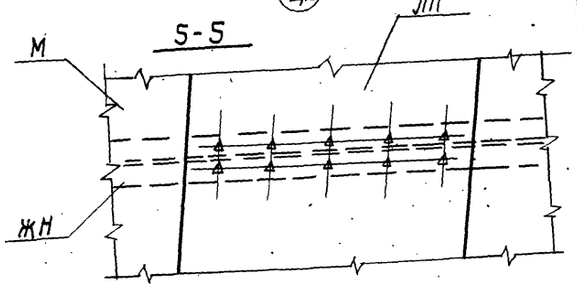
Лист 3











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

1.420.2-28.2-14 КМ

Лист 4

Схема расположения путей подвесного крана Q=10т и связей по нижним поясам стропильных ферм

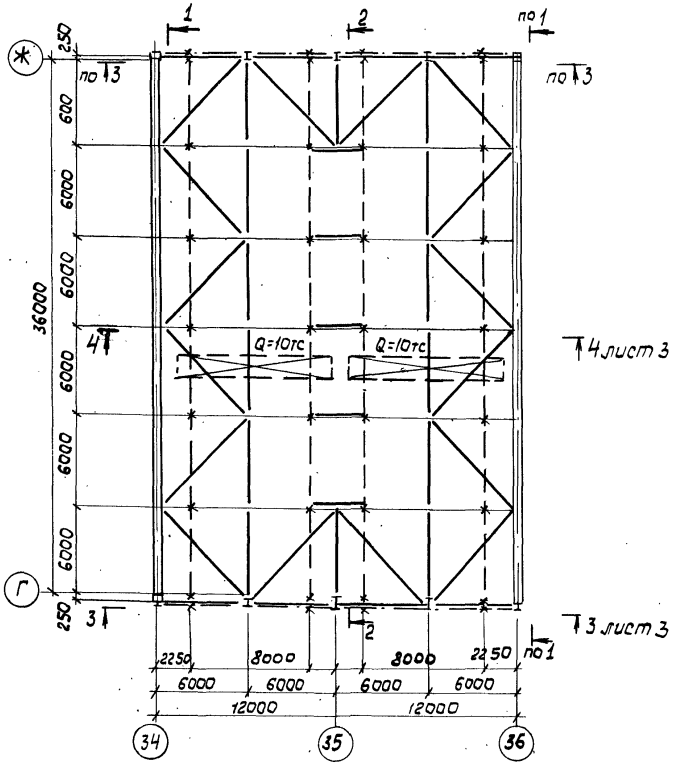
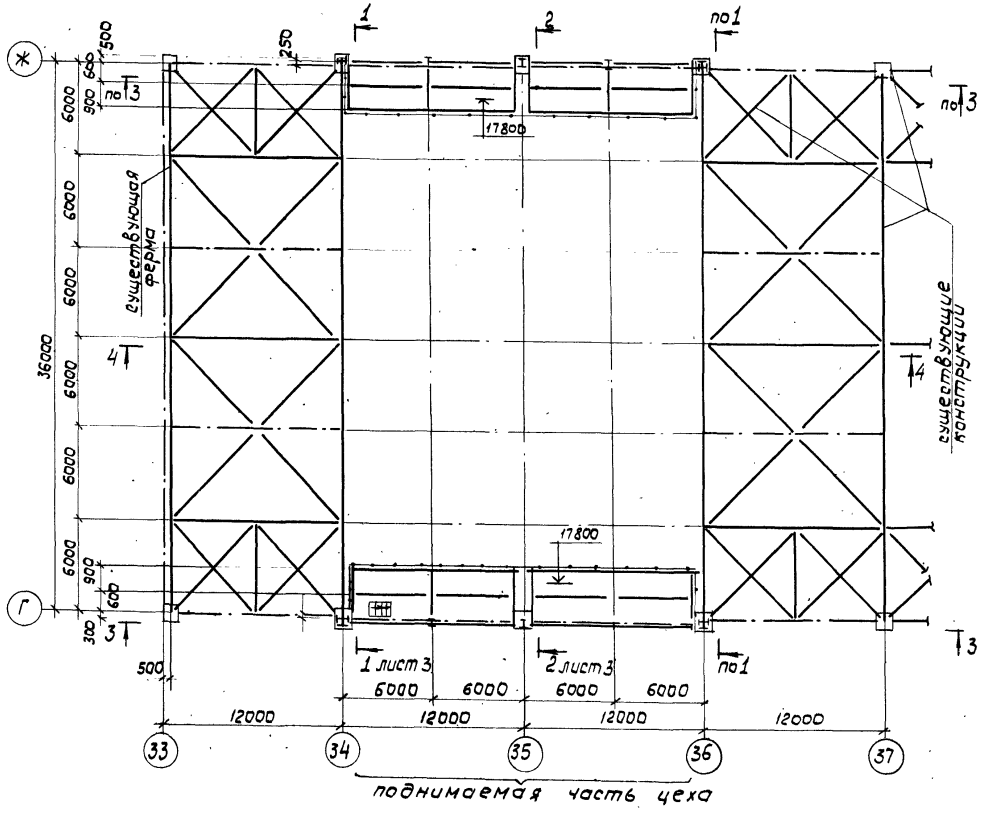


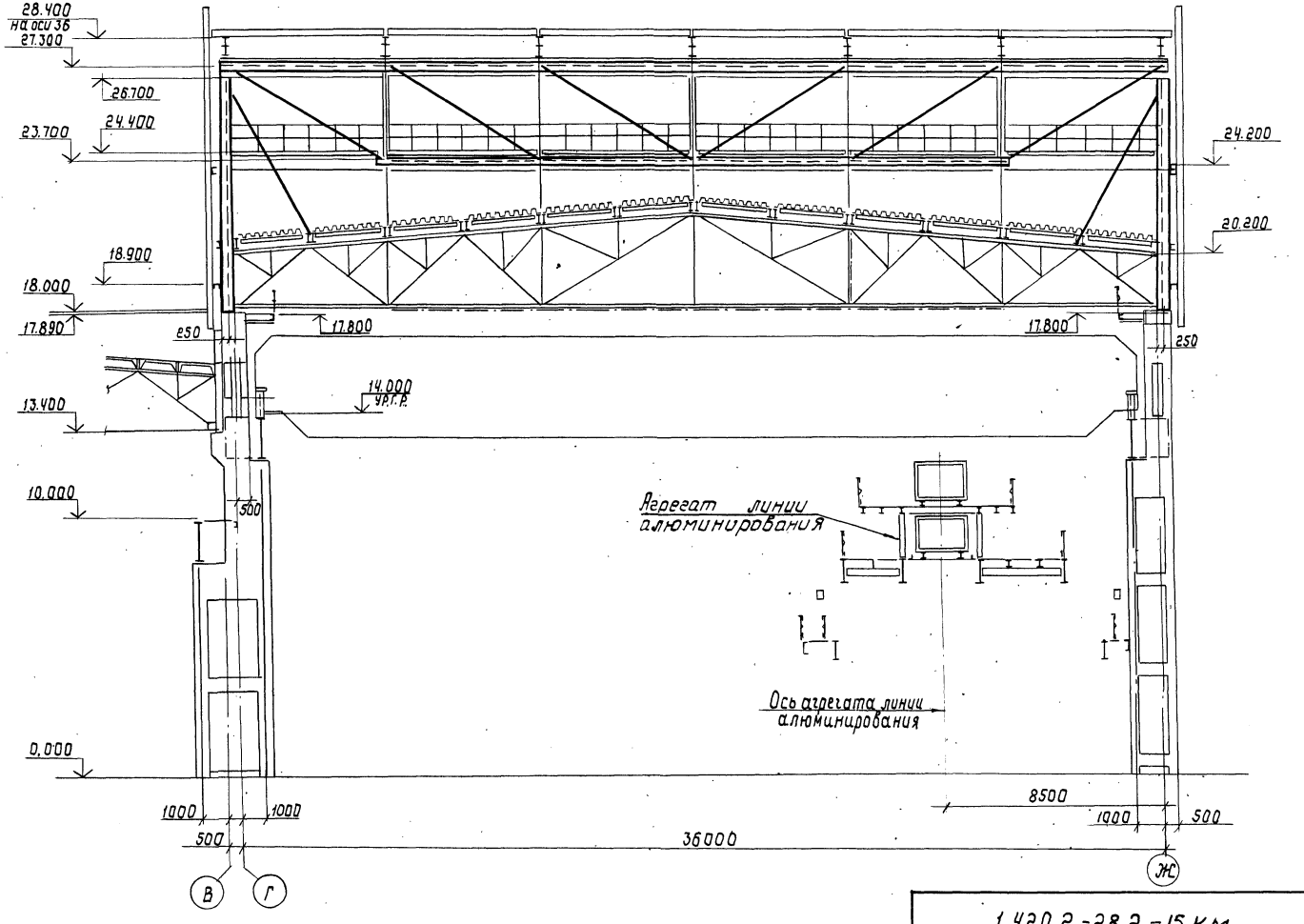
Схема расположения конструкций на отм. 18.000



Нач. отд.	Гейфман	1.420.2-28.2-15 КМ	
Н. констр.	Мущинин		
Гл. констр.	Мущинин		
Гл. инж. пр.	Гейфман	Пример реконструкции N 15	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 7
Рук. гр.	Гейфман		
Проверил	Мущинин		Укрниипроектсталь конструкция
Исполнил	Гейфман		

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

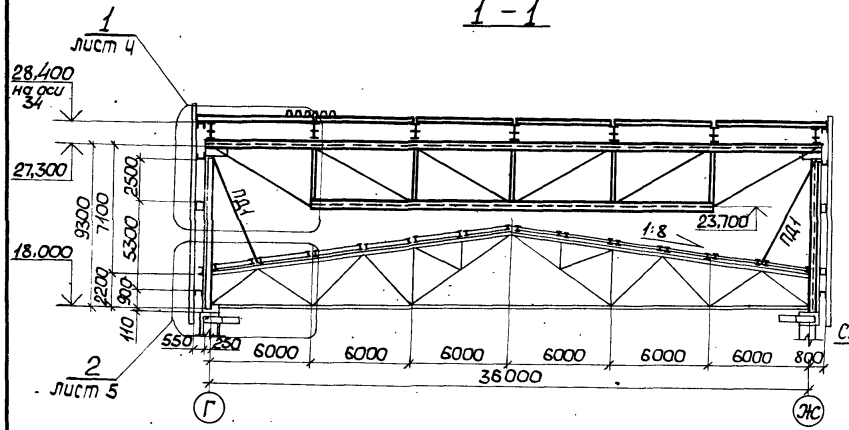
Поперечный разрез по оси 36



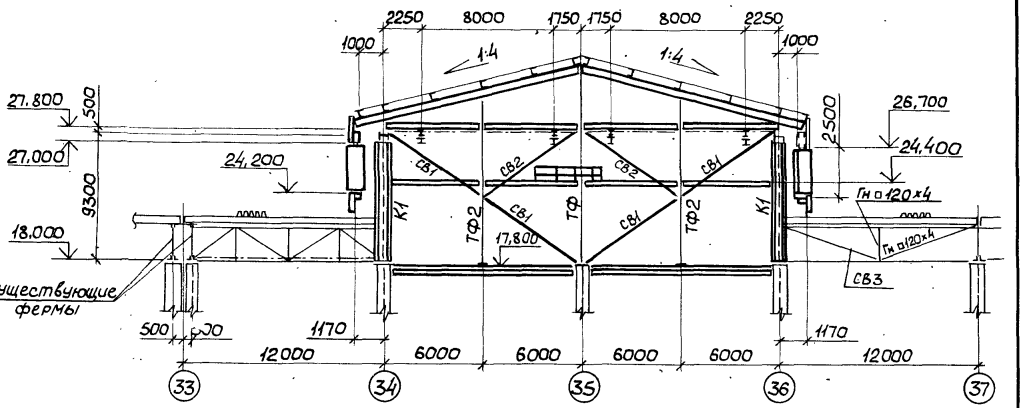
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1.420.2-28.2-15 КМ	Лист 2

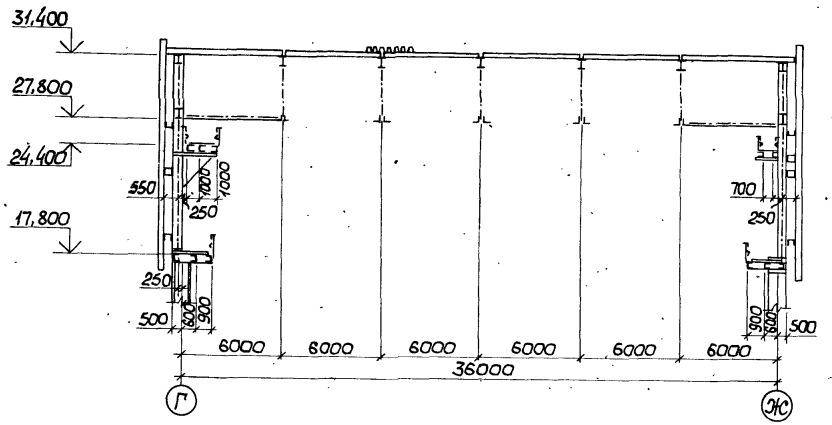
1-1



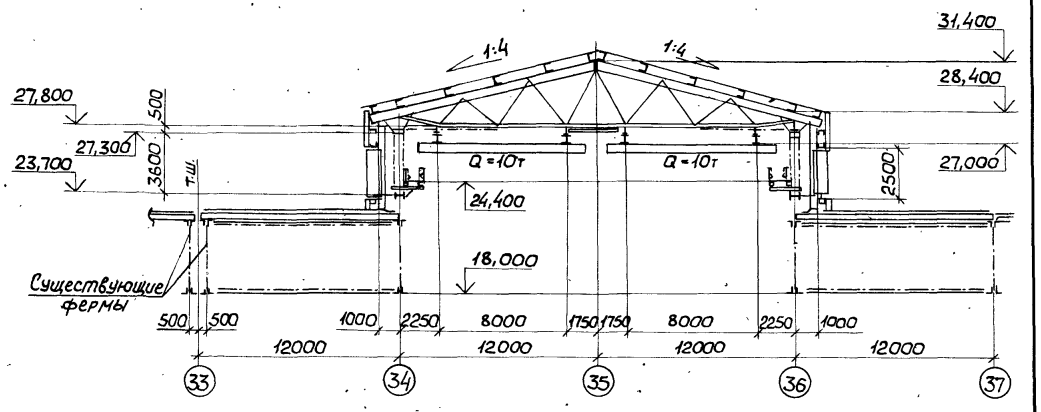
3-3



2-2



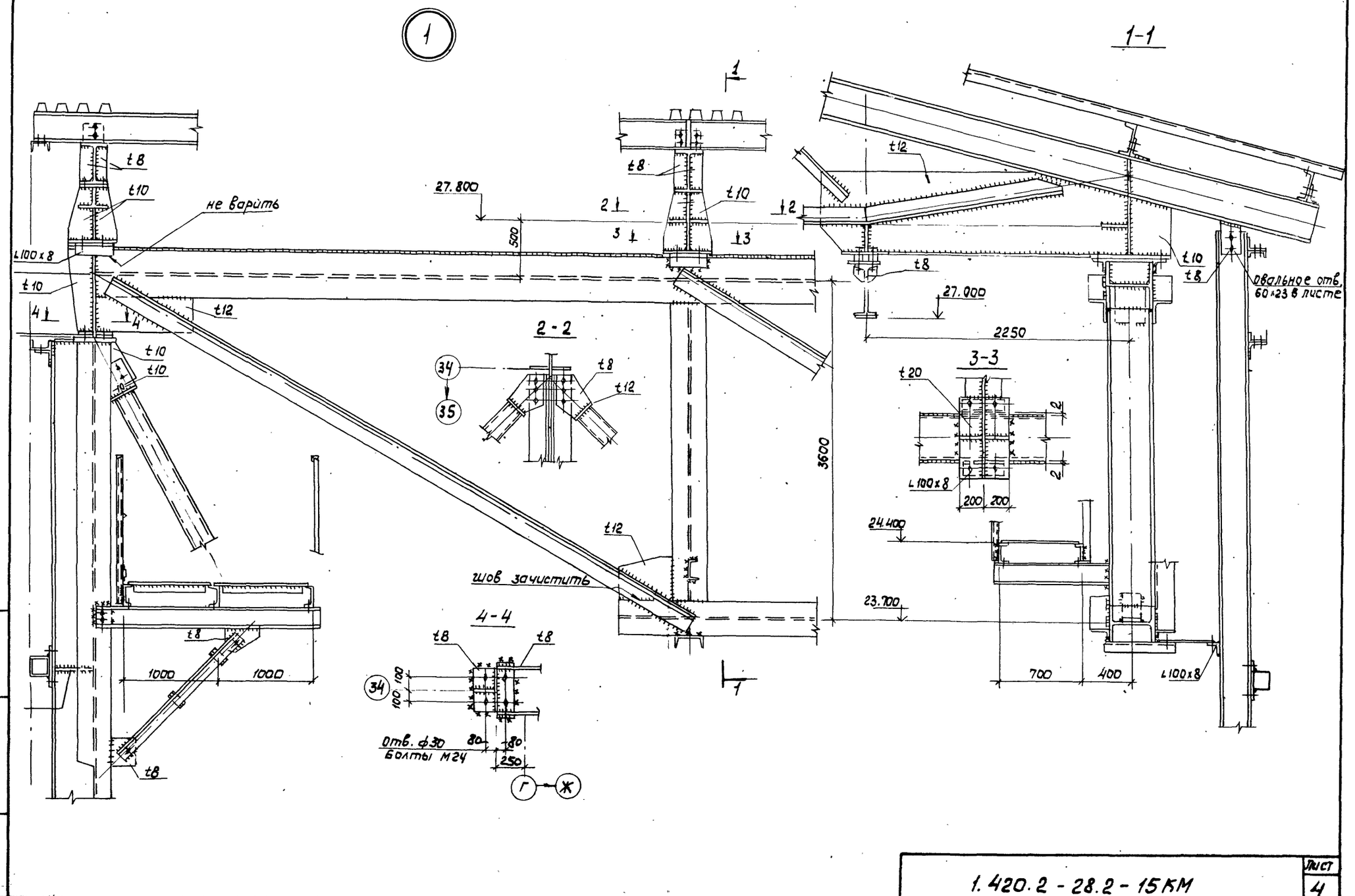
4-4



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

1.420.2-28.2-15КМ

Лист 3

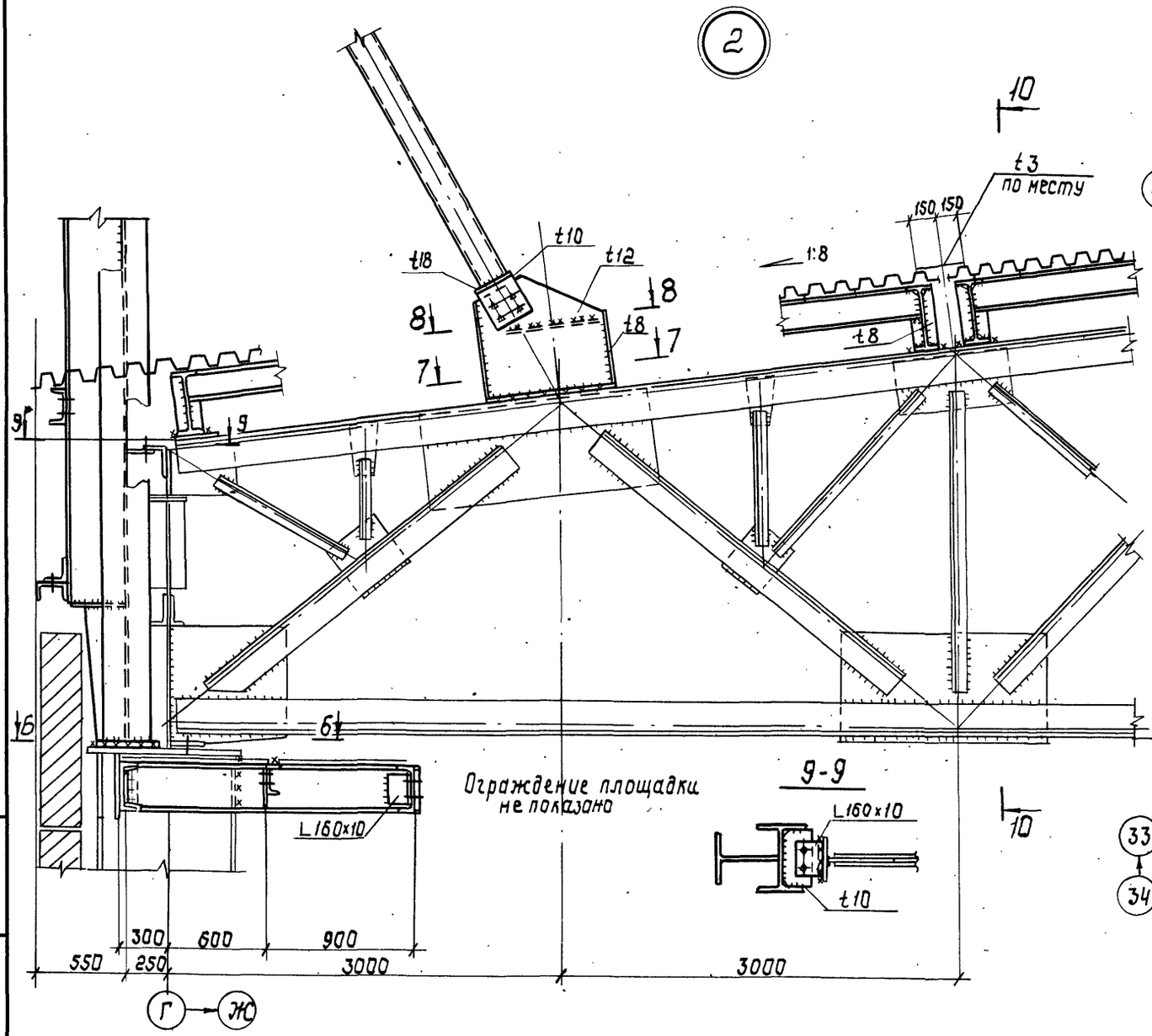


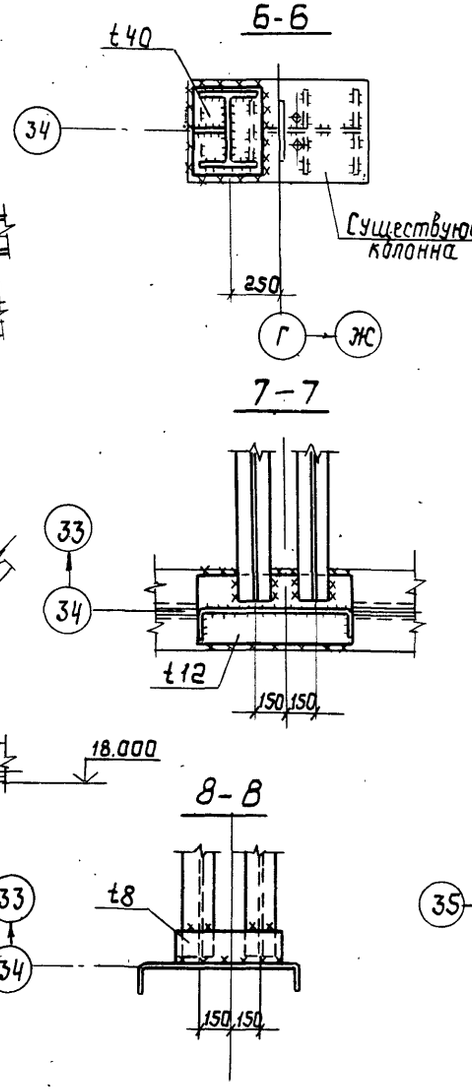
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

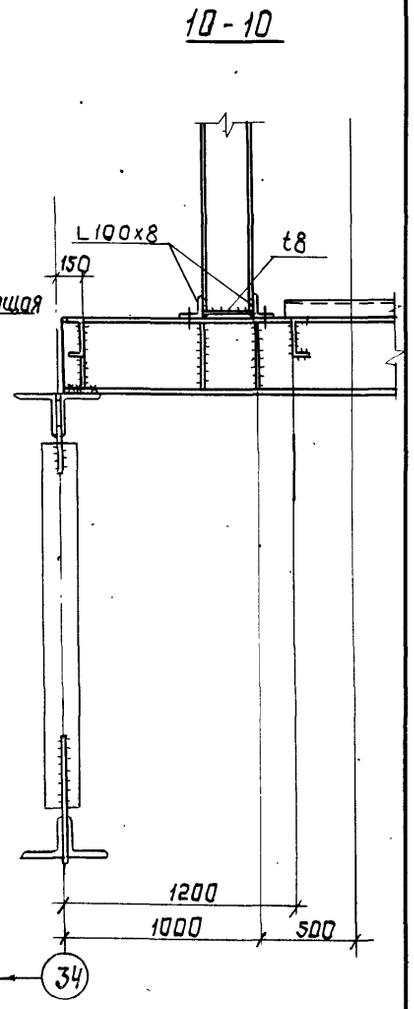
1.420.2 - 28.2 - 15КМ

Лист 4

25031-63 СБ





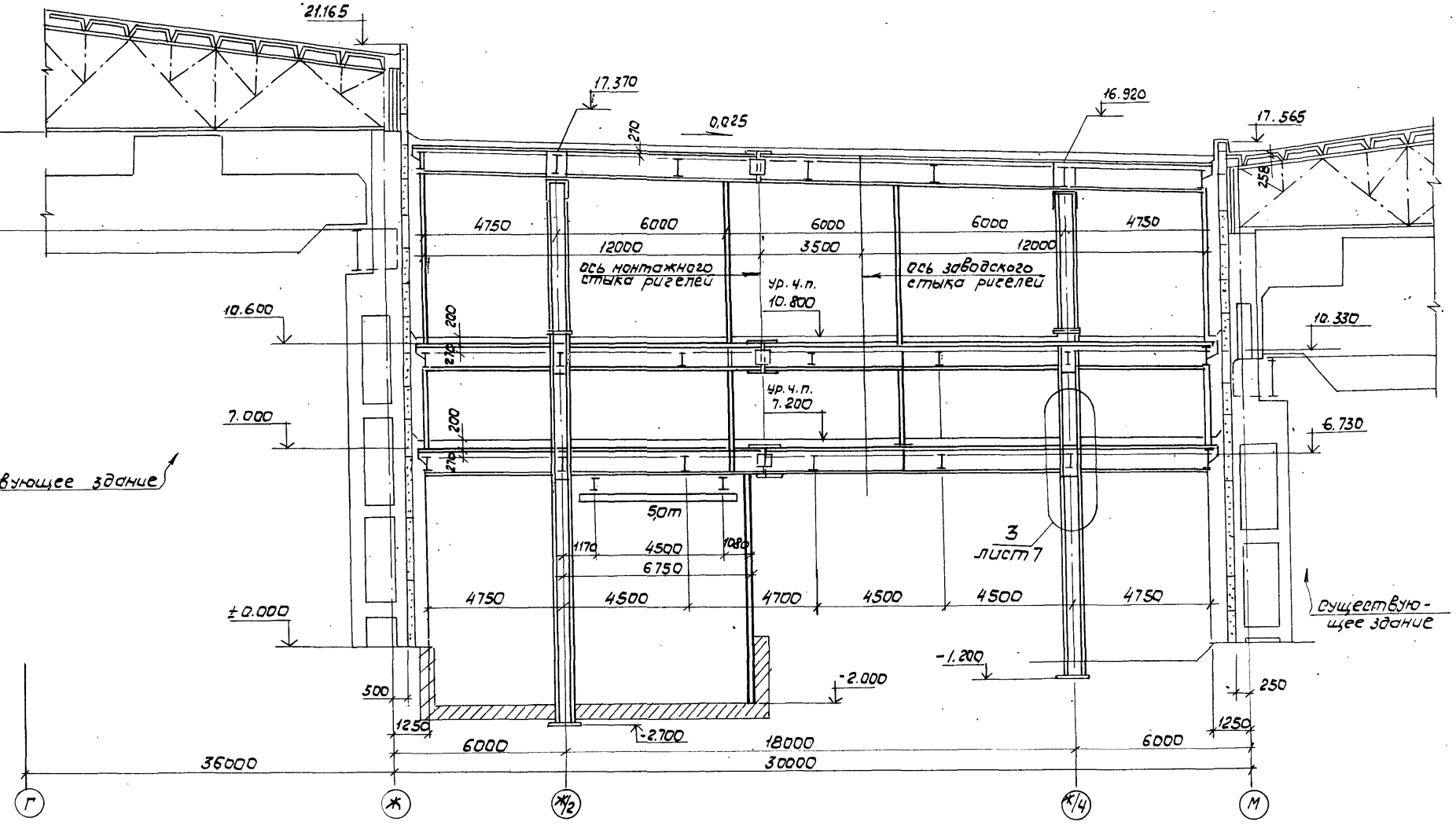


Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

1.420.2-28.2-15КМ

Лист 5

Поперечный разрез вставки



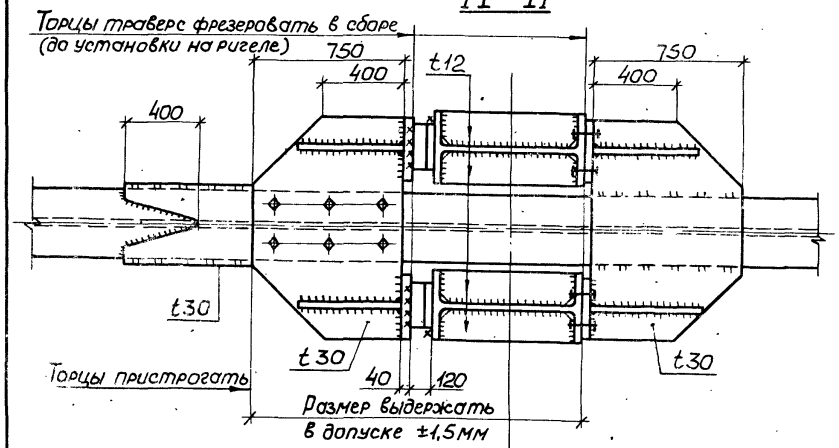
1.420.2-28.2-15КМ

Лист 6

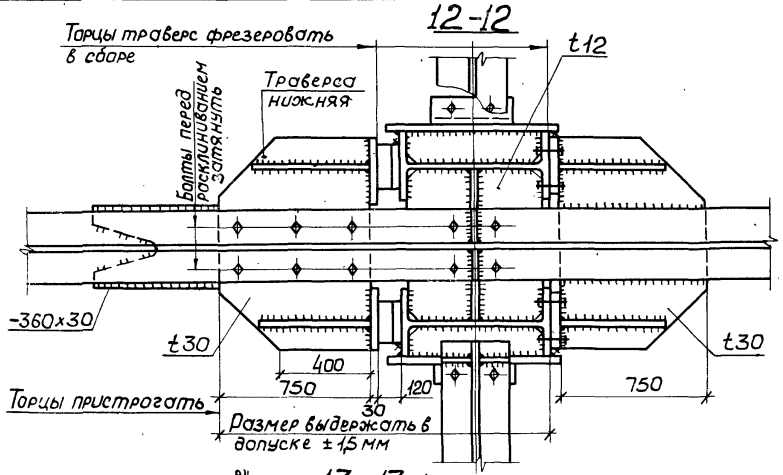
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

25031-ПЗ ЛГ

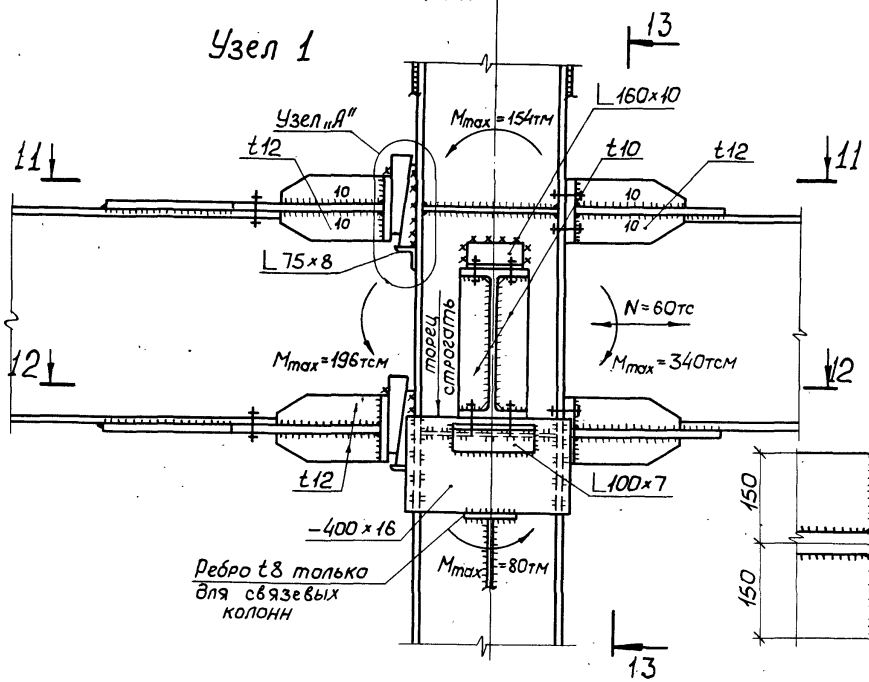
11 - 11



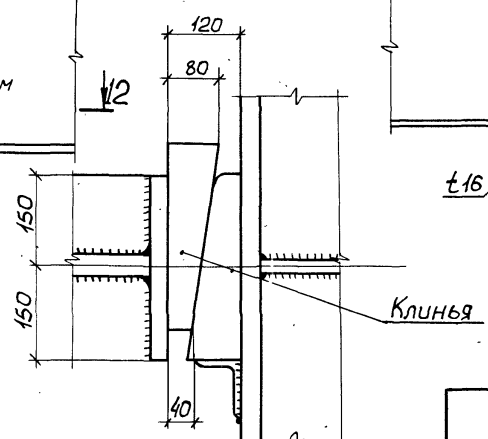
12 - 12



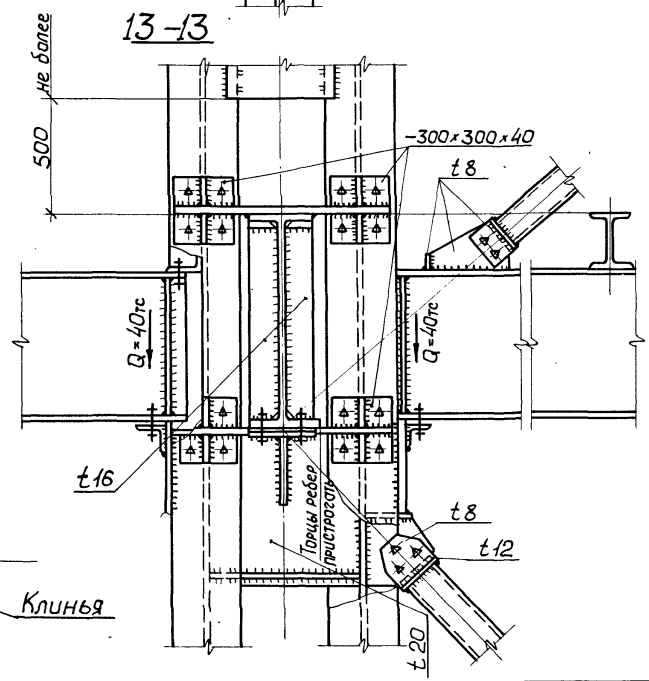
Узел 1



„А"



13 - 13

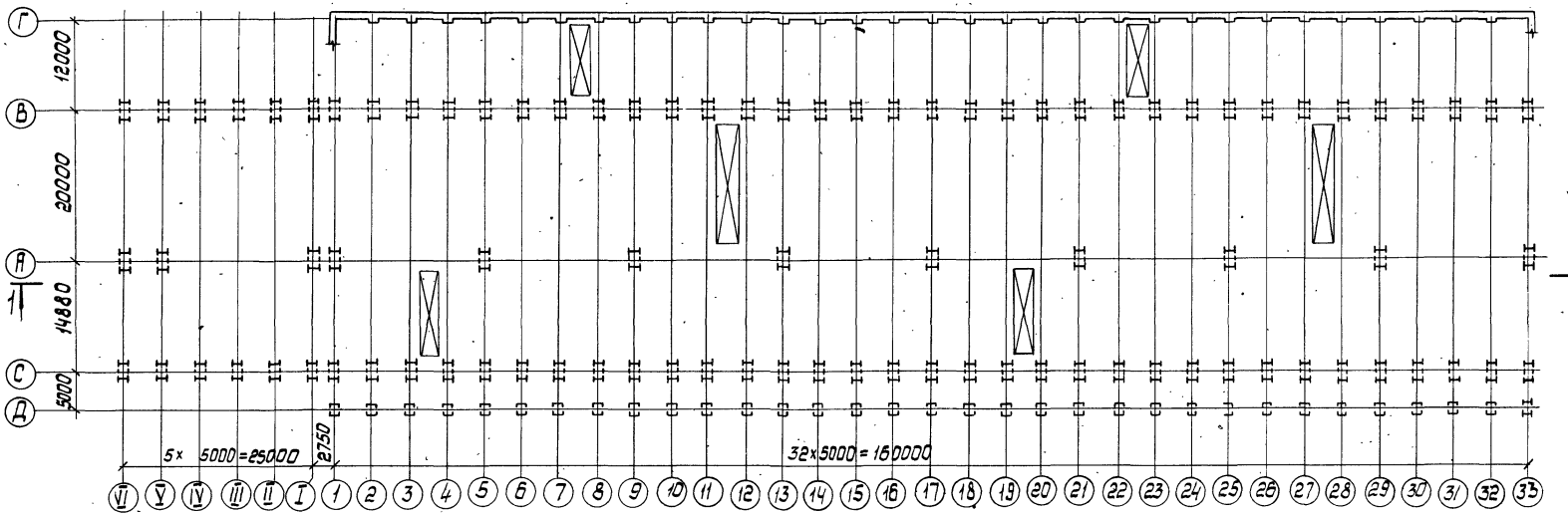


Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

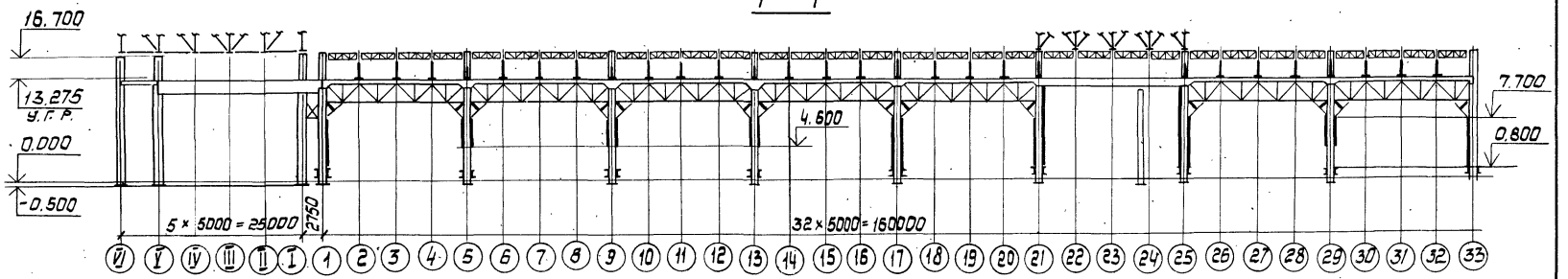
1.420.2 - 28.2 - 15КМ

Лист 7

План колонн на отм. 0.000



1 — 1



Нач. отд.	Гейфман	
Н. контр.	Мущинин	
Гл. констр.	Мущинин	
Гл. инж. пр.	Гейфман	
Рук. груп.	Гейфман	
Проверил	Мущинин	
Исполнил	Чалый	

1.420.2-28.2-16КМ

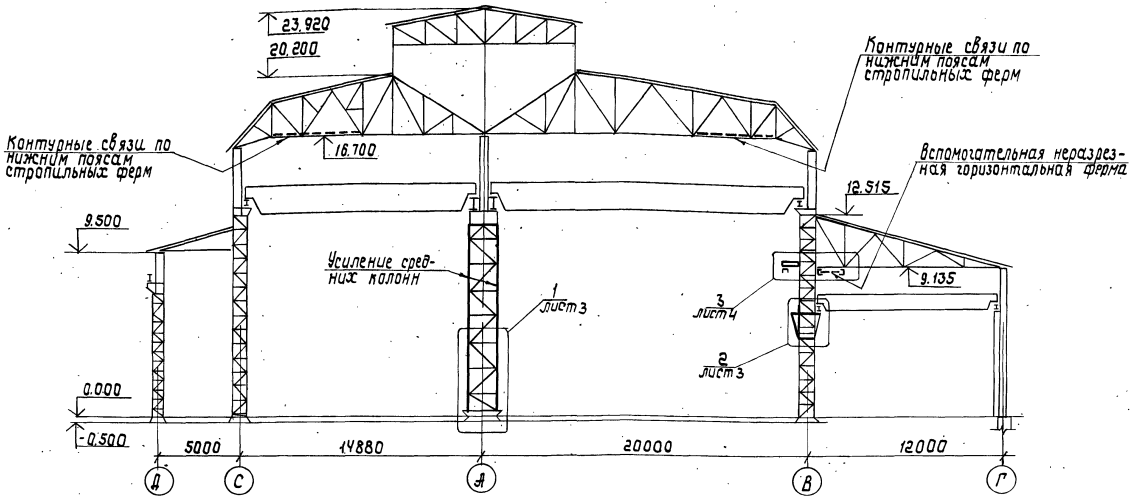
Пример реконструкции N 16

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

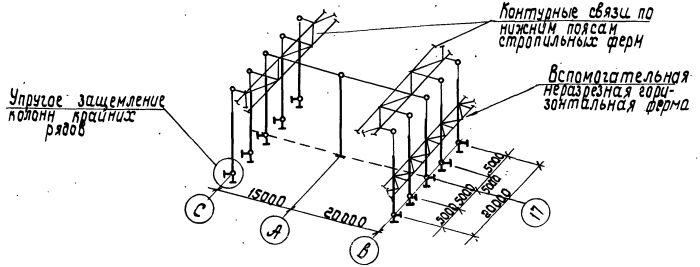
Укрниипроектстальконструкция.

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

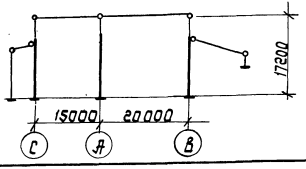
Разрез с принятой схемой усиления колонн



Принятая расчетная схема пространственного блока каркаса цеха



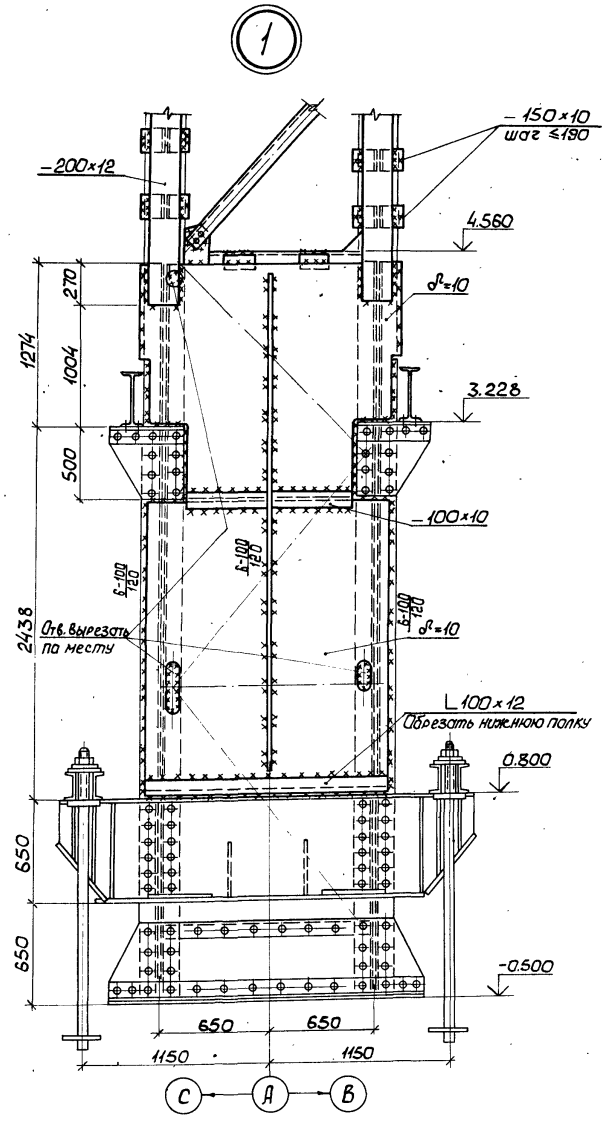
Расчетная схема поперечника цеха, соответствующая существующему конструктивному решению

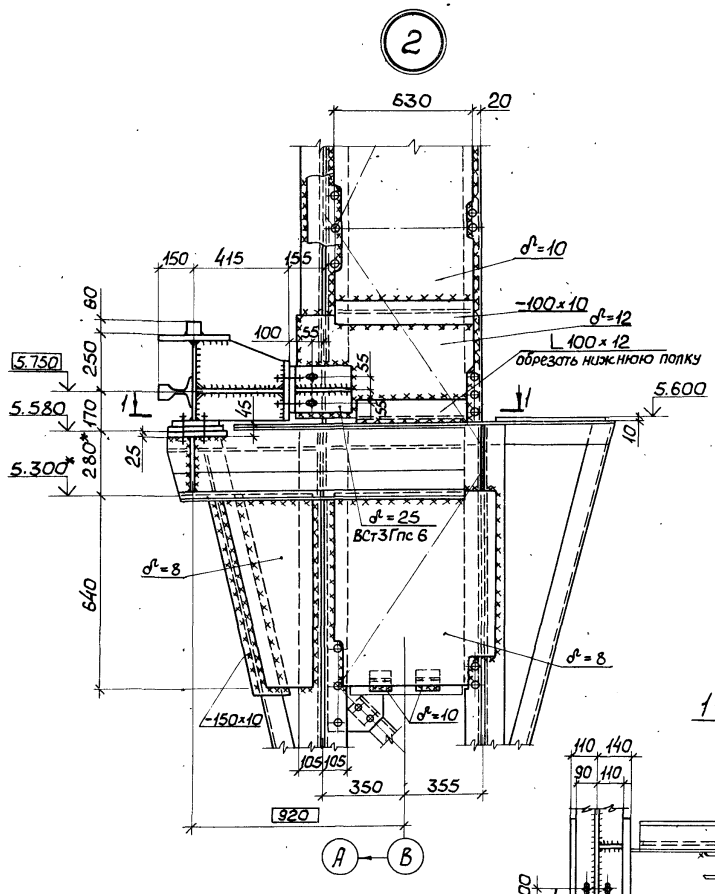


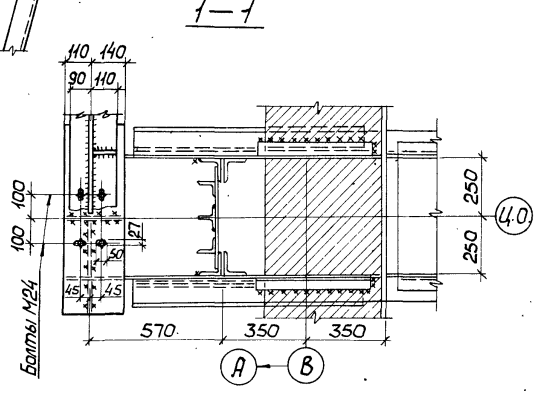
1.420.2-28.2-16 КМ

Лист 2

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



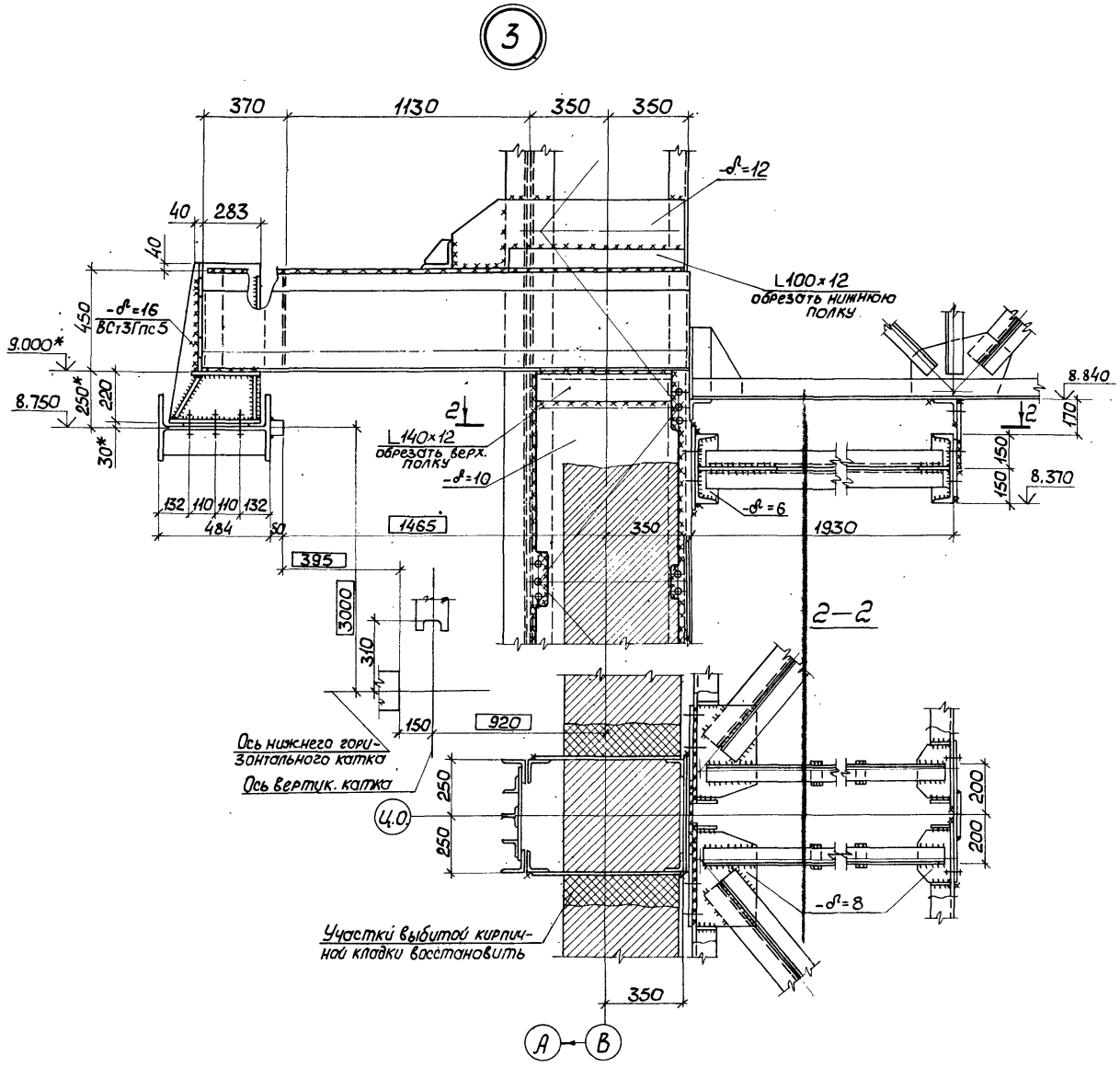




Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

1.420.2-28.2-16КМ

Лист 3



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

1.420.2-28.2-16КМ

Лист 4

25031-03

71