ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-27

УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 4

ФЕРМЫ И ПРОГОНЫ ПОКРЫТИЙ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

24160-05

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445. Смольная ул., 22

Сдано в печать III 1990 года

Заказ № 3264 Тираж 4550 экз.

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.420.2-27

УСИЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 4

ФЕРМЫ И ПРОГОНЫ ПОКРЫТИЙ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ СИБПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

Директор института	П.А. Переберин
Главный инженер института	А.Н. Соснин
Начальник отдела	Г.Н. Куюков
Главный инженер проекта	С.П. Кулешов
Главный инженер проекта	А.Н. Конаков

УТВЕРЖДЕНЫ

письмом Главаргпроекта Госстроя СССР

№ 4/6-183 от 07.02.89 г.

Введены в действие с 01.03.90,

приказ УКРНИИПроектстальконструкция

от 07.08.89 г. N 5

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
1.420.2-27.4-ПЗ КМ	Пояснительная записка	3
1.420.2-27.4-1 км	Характерные дефекты и повреждения элементов ферм.	6
1.420.2-27.4-2 км	Характерные дефекты и повреждения узлов ферм.	7
1.420.2-27.4-3 км	Реконструкция ферм в связи с изменением технологии.	8
1.420.2-27.4-4 км	Схемы усиления узлов ферм.	9
1.420.2-27.4-5 км	Схемы усиления монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм.	10
1.420.2-27.4-6 км	Схемы усиления элементов ферм.	11
1.420.2-27.4-7 км	Усиление ферм. Схемы 1...5	12
1.420.2-27.4-8 км	Усиление ферм. Схемы 6...10	13
1.420.2-27.4-9 км	Усиление прогонов. Схемы 1...5	14
1.420.2-27		15
1.420.2-27.4-		16
1.420.2-27.4-12 км	Усиление узлов ферм. Узлы 7...9	17
1.420.2-27.4-13 км	Усиление узлов ферм. Узлы 10, 11	18
1.420.2-27.4-14 км	Усиление опорных узлов ферм. Узлы 12, 13	19
1.420.2-27.4-15 км	Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узлы 14, 15	20
1.420.2-27.4-16 км	Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. варианты узла 16.	21
1.420.2-27.4-17 км	Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узел 17.	22
1.420.2-27.4-18 км	Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узел. 18	23
1.420.2-27.4-19 км	Усиление элементов ферм. Узлы 19, 20	24
1.420.2-27.4-20 км	Усиление элементов ферм. Узлы 21, 22	25
1.420.2-27.4-21 км	Усиление элементов ферм. Узлы 23, 24	26
1.420.2-27.4-22 км	Усиление элементов ферм. Узлы 25, 26	27
1.420.2-27.4-23 км	Усиление элементов ферм. Узлы 27, 28	28
1.420.2-27.4-24 км	Усиление элементов ферм. Узлы 29, 30	29
1.420.2-27.4-25 км	Усиление ферм. Узлы 31...34	30
1.420.2-27.4-26 км	Усиление ферм. Узлы 35, 36	31
1.420.2-27.4-27 км	Усиление ферм. Узел 37	32
1.420.2-27.4-28 км	Усиление ферм. Узлы 38, 39	33
1.420.2-27.4-29 км	Усиление ферм. Узлы 40, 41	34
1.420.2-27.4-30 км	Усиление ферм. Узлы 42, 43	35
1.420.2-27.4-31 км	Усиление ферм. Узлы 44, 45	36
1.420.2-27.4-32 км	Усиление ферм. Узлы 46, 47	37
1.420.2-27.4-33 км	Усиление ферм. Узлы 48, 49	38
1.420.2-27.4-34 км	Усиление ферм. варианты узла 50	39
1.420.2-27.4-35 км	Усиление ферм. Узлы 51, 52	40
1.420.2-27.4-36 км	Усиление прогонов. варианты узлов 53, 54	41
1.420.2-27.4-37 км	Усиление прогонов. варианты узлов 55, 56	42
1.420.2-27.4-38 км	Усиление прогонов. Узлы 57, 58	43
1.420.2-27.4-39 км	Усиление прогонов. Узел 59	44
1.420.2-27.4-40 км	Приложение 1. Результаты расчета элементов ферм, усиленных методом увеличения сечений.	45
1.420.2-27.4-41 км.	Приложение 2. Результаты расчета ферм, усиленных с изменением их расчетных схем	47

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. № подл.

Нач. отд.	Куюков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. конст.	Конаков	
Гл. инж. пр.	Кулешов	
Рук. груп.	Чабан	
Проверил	Кулешов	
Исполнил	Васильев	

1.420.2-27.4

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБОРДЕНТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск содержит решения, предназначенные для разработки рабочей документации на усиление эксплуатируемых стальных конструкций ферм и прогонов, имеющих существенный физический износ, дефекты, повреждения и конструктивные несовершенства, когда требуется обеспечить условия для дальнейшей нормальной эксплуатации, а также при изменении нагрузок и воздействий при реконструкции зданий и их частей.

1.2. Общие указания по проектированию, материалам конструкций, конструктивные требования и рекомендации по технологии выполнения работ даны в выпуске 0.

1.3. При разработке настоящего выпуска использованы материалы и опыт проектирования, накопленный всеми подразделениями В/О „Союзметаллостройниипроект" (в т.ч. институтов ЦНИИПроектстальконструкция, Сибпроектстальконструкция, Днепрпроектстальконструкция, Ленпроектстальконструкция), а также результаты научно-исследовательских работ, выполненных в рамках отраслевой программы 0.55.01.121 Госстроя СССР.

2. Состав выпуска

2.1. В выпуске приведены:

- характерные дефекты, повреждения и несовершенства конструкций;
- принципиальные изменения ферм при реконструкции и техническом перевооружении;
- усиление узлов ферм;
- усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм.
- усиление элементов ферм;
- усиление ферм с изменением их конструктивных схем;
- усиление прогонов.

2.2. Примеры расчета усиления ферм покрытий при реконструкции:

- Результаты расчета элементов ферм, усиленных методом увеличения сечений;
- Результаты расчета ферм, усиленных с изменением их расчетных схем.

3. Область применения.

3.1. Варианты технических решений содержат принципиальные разработки, которые при использовании конкретизируются, а также выполняется комплекс работ и мер, обеспечивающих безопасное состояние конструкций, полноту исходных данных сведений для производства работ в соответствии с действующими нормативами и указаниями выпуска 0.

Нач.отд	Кукюков		1.420.2-27.4-ПЗКМ			
Н.контр.	Конаков					
Гл.констр	Конаков					
Гл.инж.пр	Кулешов		Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Рук.груп.	Чабан			Р	1	3
Провер	Кулешов			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк		
Исполн.	Конаков					

3.2. При разработке технических решений принято во внимание, что наиболее часто встречаются случаи усиления следующих конструктивных форм:

- элементы ферм выполнены из уголков;
- соединения элементов сварные и заклепочные;
- наиболее массовые фермы, подлежащие усилению - трапециедальные пролетом 24,0; 30,0 м;
- прогоны сплошностенчатые, выполненные из прокатных профилей (двутавров или швеллеров).

Возможно применительное использование разработанных решений для других конструктивных форм с соответствующей доработкой.

4. Конструктивные требования.

4.1. При усилении путем увеличения площади сечений и элементов и узлов с установкой дополнительных стержней, как исключение допускается несимметричное усиление с соответствующим обоснованием (учет смещения центра тяжести, отрицательное влияние сварки и т.д.).

4.2. Шпренгельные и аналогичные им системы должны иметь достаточное раскрепление узлов из плоскости в местах перегибов, постановкой связей или соответствующим назначением сечений и оформлением узлов.

4.3. Усиление ферм с использованием шпренгельных систем наиболее эффективно при использовании регулирования усилий во время монтажа.

4.4. Крепление элементов, образующих замкнутые полости, выполнять с учетом агрессивности среды и характера нагружения. Для сжатых стержней при слабоагрессивной среде сплошные швы не требуются.

5. Основные положения по проектированию

5.1. При расчетах конструкций необходимо учитывать фактическое состояние и конструктивное оформление. Наиболее характерные и существенно влияющие на распределение усилий являются фермы покрытий:

5.1.1. Разрезные (по исходной проектной расчетной схеме) фермы могут фактически работать по неразрезным схемам или как ригели рам. Неразрезность (или рамность) создается за счет конструктивного скрепления болтами или сваркой верхних поясов со смежными фермами или колоннами при опирании в уровне низа ферм. Наличие фонарных надстроек выполненных вдоль промежуточных опорных узлов ферм. Неразрезность также может образовываться за счет замыкания верхних поясов ферм листовым настилом покрытия.

5.1.2. В совместную работу с фермами включаются конструкции покрытий и перекрытий, а также фонарные конструкции, установленные посередине ферм. Последние разгружают фермы с параллельными и малоуклонными поясами. Однако в треугольных фермах со сходящимися в коньке элементами фонаря могут увеличиваться усилия в верхних

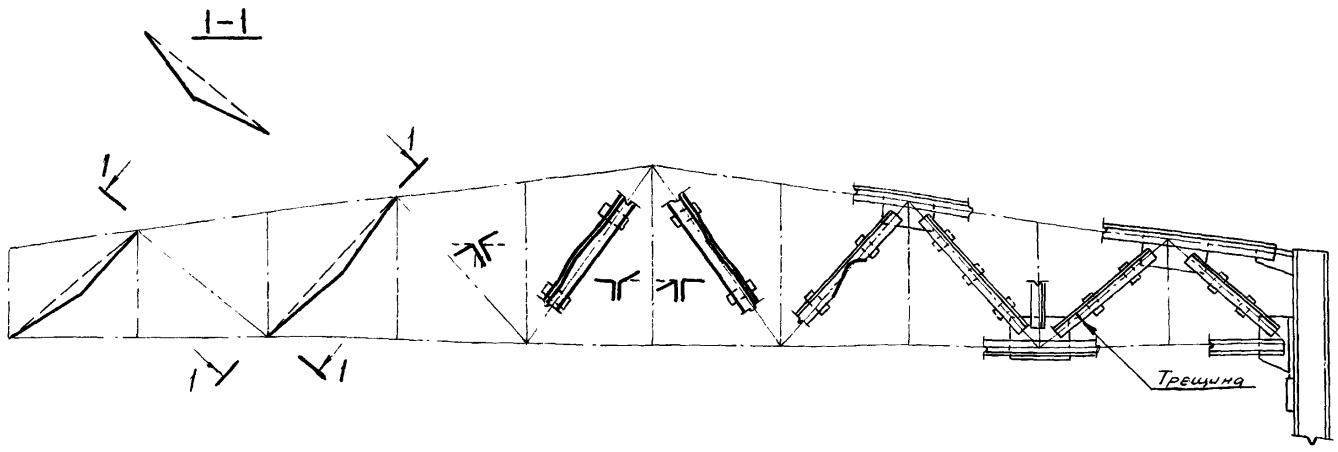
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

поясах, а в верхних стержнях фонаря появиться растяжение.

5.1.3. Фермы в двух и более пролетных системах или при ограничении продольных смещений опор (в том числе при опирании на кирпичные стены или при наличии смежных жестких дисков покрытий), могут иметь сжатые нижние пояса на части длины, если опоры расположены в уровне или ниже нижнего пояса. Этот эффект усугубляют подкосы, которые иногда устанавливают конструктивно в крайних панелях, независимо от уровня опирания. Возможность появления сжатия в нижних поясах ферм подтверждают искривления или скручивания нижних поясов отдельных ферм.

5.2. Учет жесткого соединения элементов сварных ферм в узлах необходим для правильной оценки напряжений при опасности хрупких разрушений, а также для расчетов элементов, раскрепляющих сжатые стержни так как в этих случаях могут снизиться требования к несущей способности. При расчете элементов раскрепления в плоскости ферм длины элементов, которые подлежат раскреплению, следует принимать по расстоянию между фасонками.

5.3. В ссылках на документы данного выпуска условно опущены обозначения серии и выпуска.



Описание дефектов и отклонений	Искривление элемента в плоскости фермы.	Искривление элемента из плоскости фермы.	Искривление элемента в двух плоскостях фермы.	Искривление элемента с закручиванием.	Размалковка полки уголка.	Смалковка полки уголка.	Местный вырез элемента.	Отсутствие соединительных прокладок между уголками	Разрушение элемента.	Дефекты опорных узлов фермы (см. примечания п.1,2)
NN докум. схем и узлов способов усиления.	Докум. 19,20, 25. Схема 1 (Документ 7) Узлы 19, 22 31...34	Докум. 20...24 Узлы 22, 23, 25, 27, 29.	Докум. 20, 24 Узлы 22, 30.	Докум. 20, 23, 24. Узлы 22, 28, 30.	Смотри Выпуск 0.	Смотри Выпуск 0.	Смотри Выпуск 0.	Восстановить прокладки.	Докум. 21, 33, 34. Схема 10 (Докум. 8) Узлы 24, 48...50	Докум. 14 Узел 12.

1. Дефекты опорных узлов ферм в уровне верхних поясов:
разрушения и размалковки уголков крепления ферм к колоннам;
отсутствие или недостаточные размеры сварных швов или болтов (в случае жесткого прикрепления ферм);
отсутствие свободы продольных перемещений (прихватки, крупные отверстия под болты - в случае шарнирного крепления ферм).
2. Дефекты опорных узлов ферм в уровне нижних поясов:
неплотности в опираниях наступьчик (отсутствие фрезерованных торцов, сплошные или клиновые зазоры);
отсутствие болтов или сварки крепления опорных узлов;
зазоры между вертикальными элементами;
отсутствие центрирующих прокладок.

Нач.отд.	Кукоков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.констр.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.еруп.	Чабан	
Провер.	Конаков	
Исполн.	Кулешов	

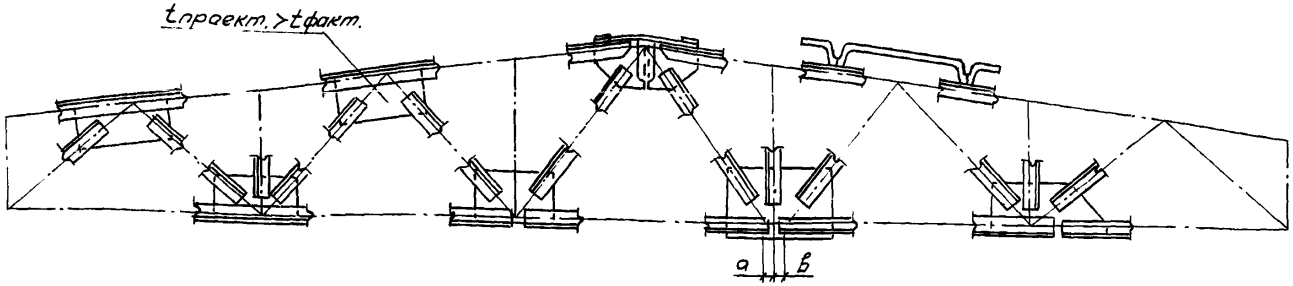
1.420.2-27.4-1КМ

Характерные дефекты и повреждения элементов ферм.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

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



Описание дефектов и отклонений	Дефекты сварных швов, заклепок (см. примеч. п. 1.).	Трещины в фасонках	Сближение сварных швов в узлах	Недостаточная толщина фасонок	Дефекты монтажных стыков элементов (см. примечания п. 2).	Расцентровка элементов в узлах ферм.	Внеузловое приложение нагрузки от плит покрытия	Дефекты заводских стыков (см. примечания п. 2).	Дефекты резьбовые концентраторы напряжений (см. прим. п. 3)
Способы усиления (NN. докум. схем и узлов).	Докум. 10,.. 13 Узлы 1...11	Докум. 10, 11, 13 Узлы 3, 4, 6, 11	Докум. 10, 11. Узлы 3, 4, 6	Докум. 11 Узлы 4... 6	Докум. 15...18, 26, 32 Схемы 3, 9 (докум. 7, 8). Узлы 14...18, 35, 36, 46, 47.	Увеличение жесткости на изгиб одного из примыкающих к узлу элементов.	Докум. 27. Узел 37.	Докум. 15, 18 Узлы 14, 15, 18.	Докум. 10, 11, 13. Узлы 1, 3, 4, 6, 11.

1. Дефекты сварных швов: трещины, непровары, шлаковые включения, надрезы основного металла, маломерные швы, отсутствуют отдельные швы, кратеры в концах швов и т.д.
2. Дефекты заводских и монтажных элементов: не выдержаны расстояния между швами, отсутствуют отдельные элементы, стыки элементов расположены в зоне высоких концентраций напряжений, сварка поперек растянутых элементов.
3. Концентраторы напряжений: дефекты по п. 1, 2: подрезы, вырывы металла и т.д.

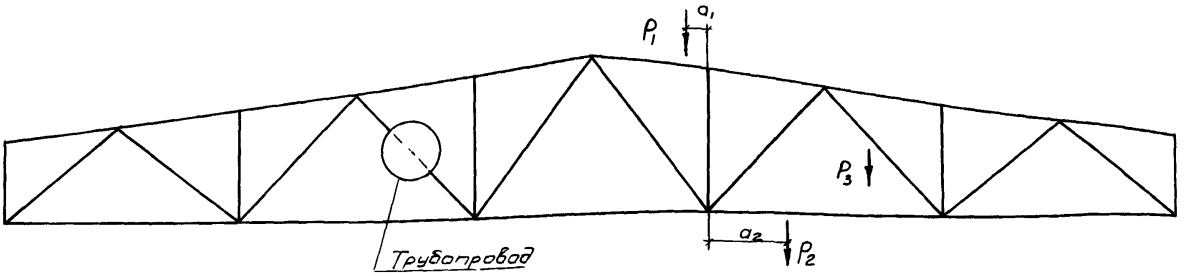
Нач. отд.	Кунков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. конст.	Конаков	
Гл. инж. пр.	Кулешов	
Рук. груп.	Чабан	
Провер.	Конаков	
Исполн.	Васильев	

1.420.2-27.4-2 КМ

Характерные дефекты и повреждения узлов ферм.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СибЗапроектстальконструкция г. Новокузнецк



Описание вида реконструкции	Устройство трубопровода, пересекающего решетку фермы.	Использование ферм для монтажных работ, крепление монорельсов.	Увеличение пылевых и снеговых отложений и т.п. нагрузок на покрытие
Способы усиления (NN докум. схем. узлов).	Докум. 8. Схема 8. Узел 52.	Докум. 8. Схема 8. Узлы 31...34, 51	Докум. 7. Схемы 1,2. Узлы 31...34. Докум. 8. Схема 9. Узлы 46,47 Схема 6. Узлы 38,39 Схема 7. Узлы 40, 41

Нач.отд.	Кукоков		
Н.контр.	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Кулешов		
Рук.гр.	Чабан		
Провер.	Конаков		
Исполн.	Васильев		

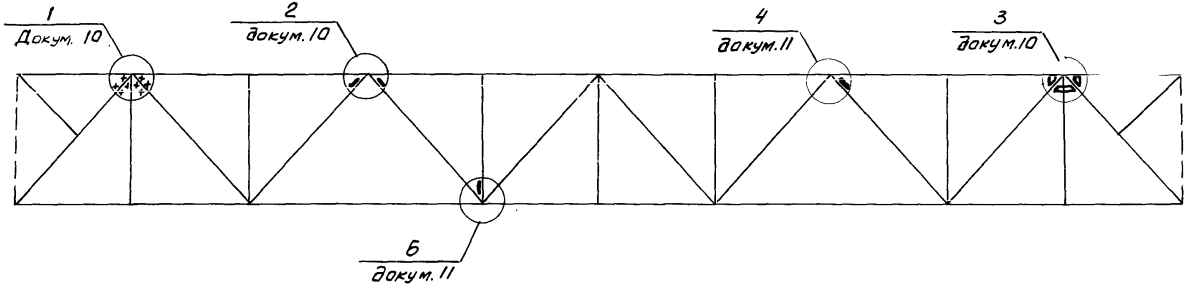
1.420.2-27.4-3 КМ

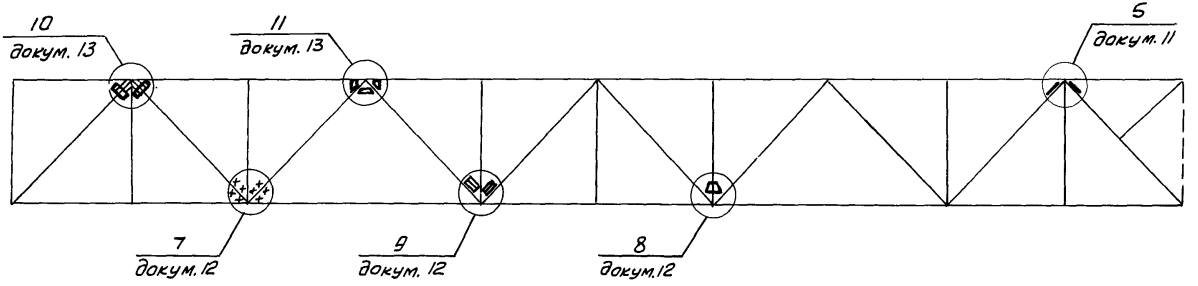
Реконструкция ферм в связи с изменением технологии

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

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





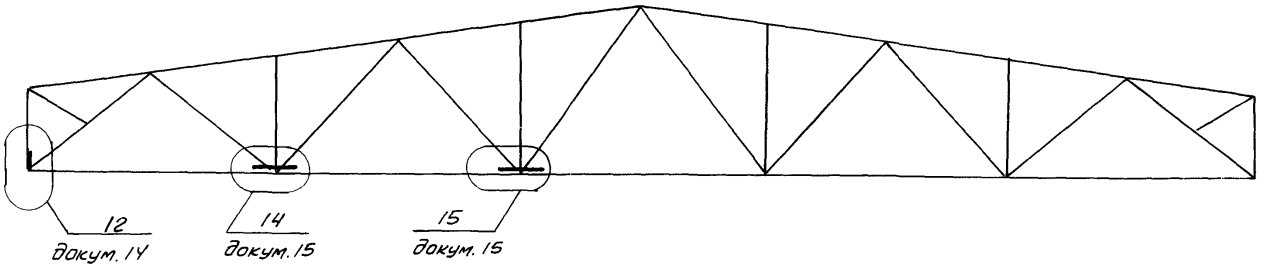
Нач.отд.	Кужков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.конст.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.арх.	Чабан	
Провер.	Кулешов	
Исполн.	Васильев	

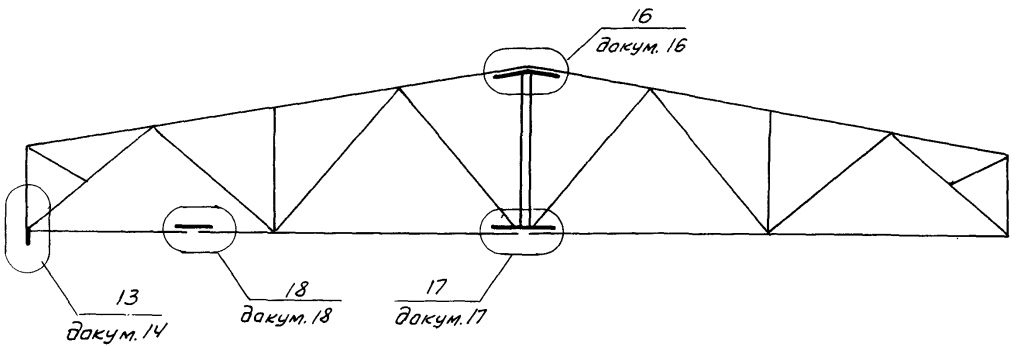
1.420.2-27.4-4 КМ

Схемы усиления узлов ферм.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк





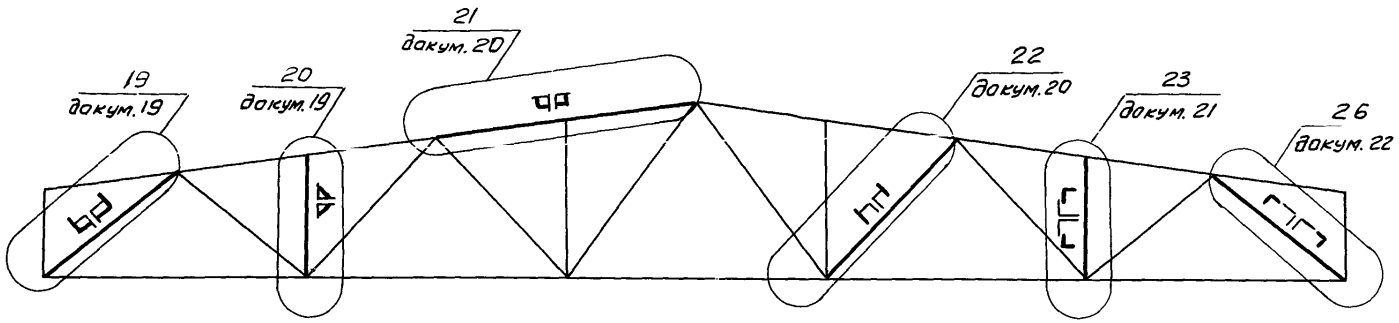
Нач.отд.	Куюков			1.420.2-27.4-5 КМ
Н.контр.	Конаков			
Гл.конст.	Конаков			
Гл.инж.пр.	Кулешов			Схемы усиления монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм.
Рук.груп.	Чабан			
Провер.	Кулешов			
Исполн.	Васильев			

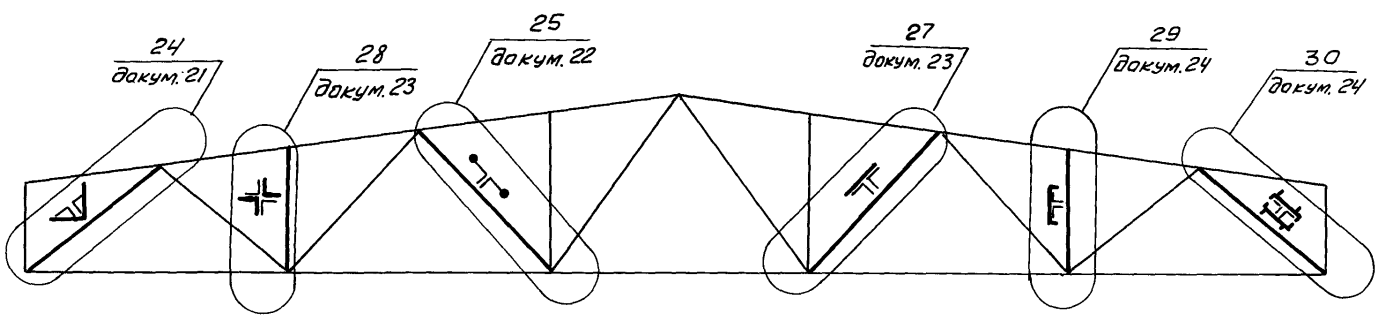
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк

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

24160-05 11





Нач.отд.	Кукаков	
Н.контр	Конаков	
Гл.констр	Конаков	
Гл.инж.пр	Кулешов	
Рук.груп.	Чабан	
Провер.	Кулешов	
Исполн.	Васильев	

1.420.2-27.4-6 КМ

Схемы усиления элементов ферм.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк

Схема 1

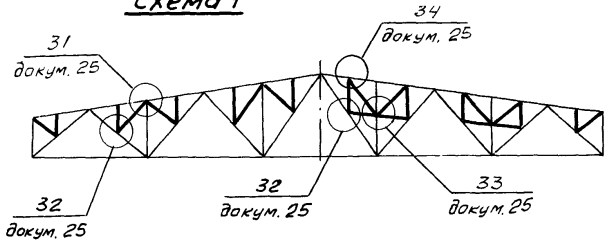
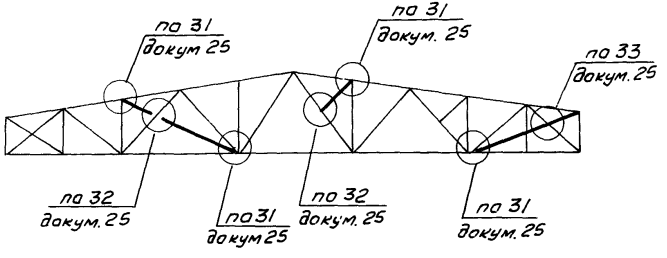


Схема 2.



а-а

Схема 3.

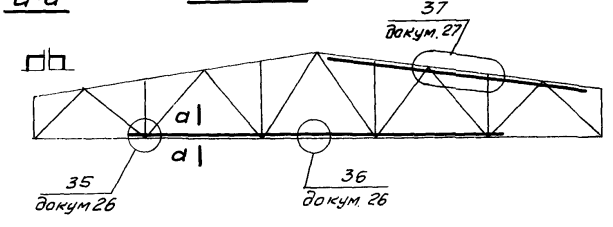


Схема 4.

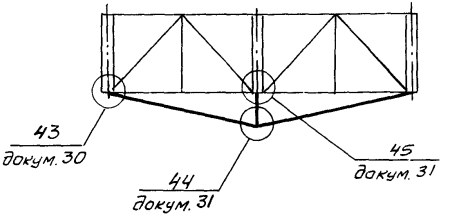
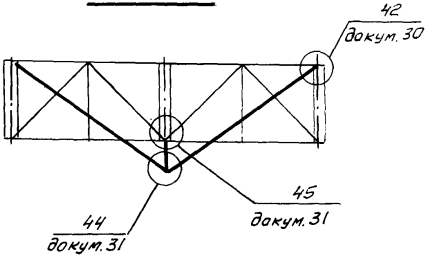


Схема 5.



Нач. отд	Кукоков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. констр	Конаков	
Гл. инж. пр	Кулешов	
Рук. груп.	Чабан	
Проверил	Конаков	
Исполн.	Васильев	

1.420.2-27.4-7КМ

Усиление ферм. Схемы 1...5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

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

Схема 6.

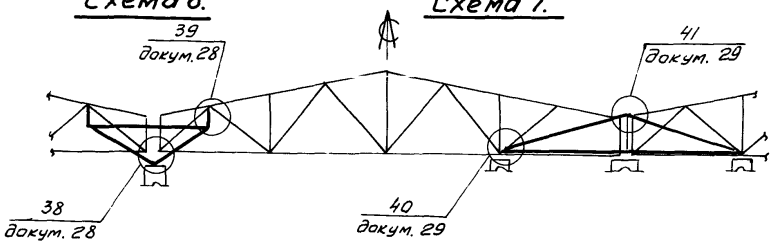


Схема 7.

Схема 8.

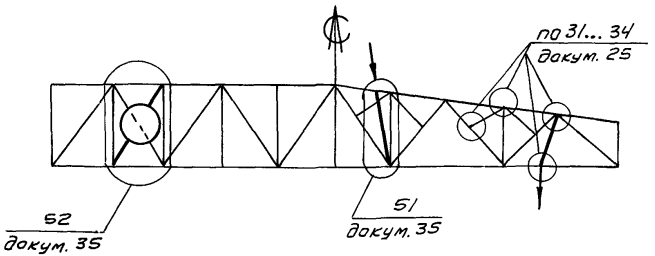
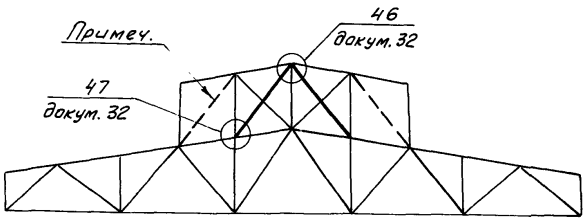
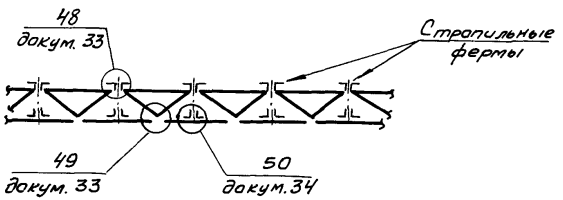


Схема 9.



Установка элементов в крайних панелях фонаря определяется наличием места и узлом опирания стоек.

Схема 10.



Нач.отд.	Кулаков		
Н.контр.	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Кулешов		
Рук.груп.	Чабан		
Провер.	Конаков		
Исполн.	Васильев		

1.420.2-27.4-8 КМ

Усиление ферм. Схемы 6...10.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

Схема 1

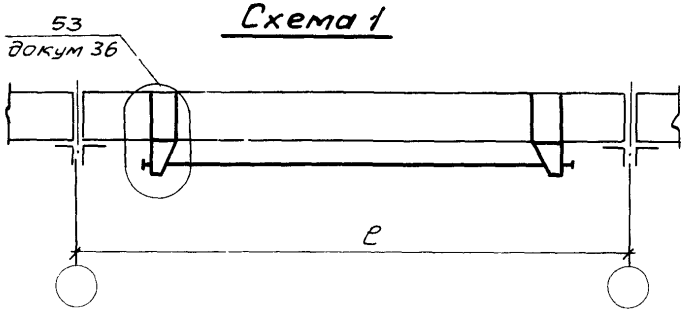


Схема 2

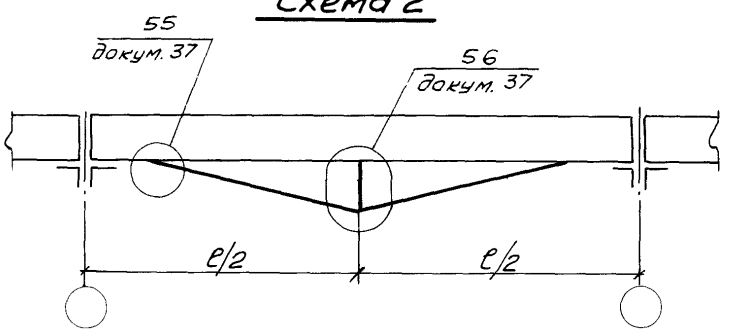


Схема 3

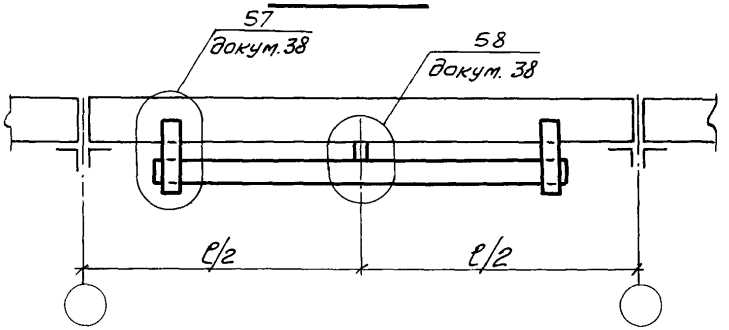


Схема 4

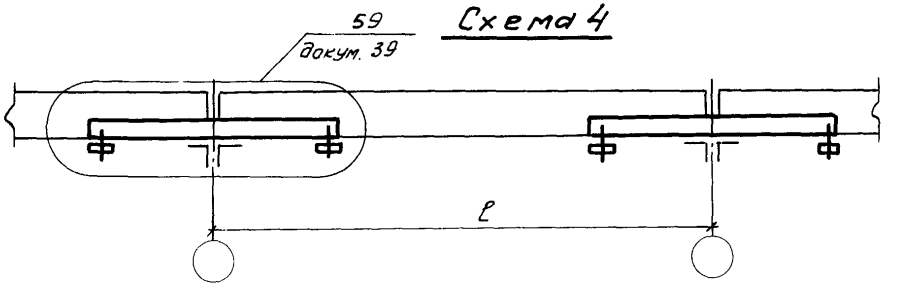
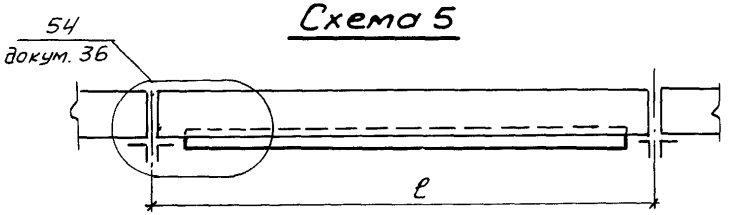


Схема 5



1. Решения по схемам 1,3,4 предусматривают регулирование усилий в процессе производства работ.
2. Решение по схеме 3 - без применения сварки при монтаже.

Нач.отд.	Куюков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.конст.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.груп.	Чабан	
Провер.	Конаков	
Испол.	Васильев	

1.420.2-27.4-9КМ

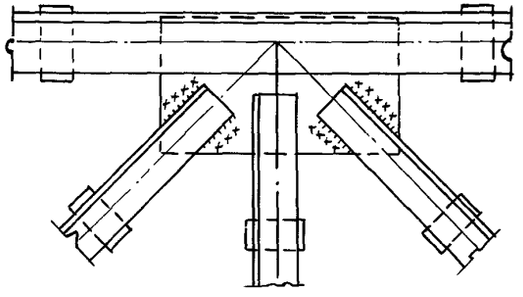
Усиление прогонов. Схемы 1...5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

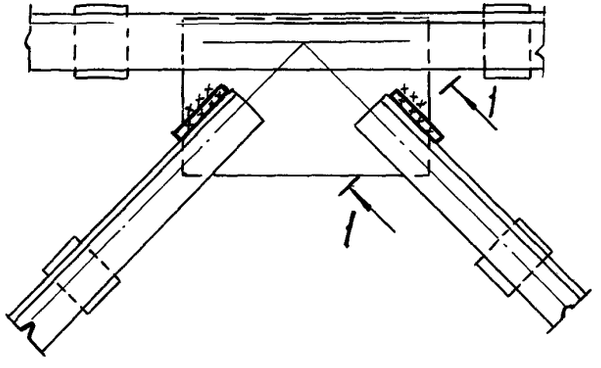
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

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

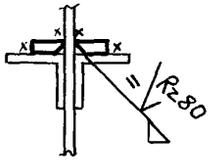
1



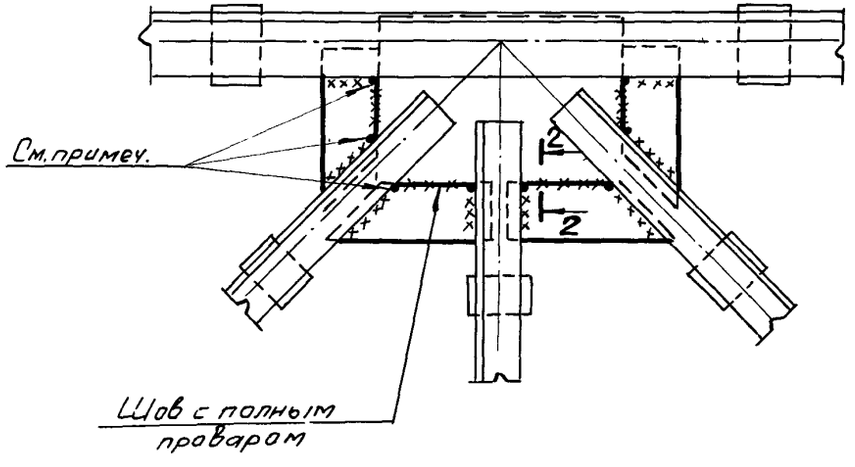
2



1 - 1



3



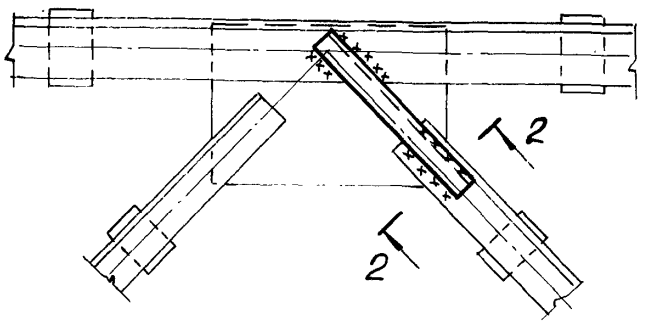
2-2



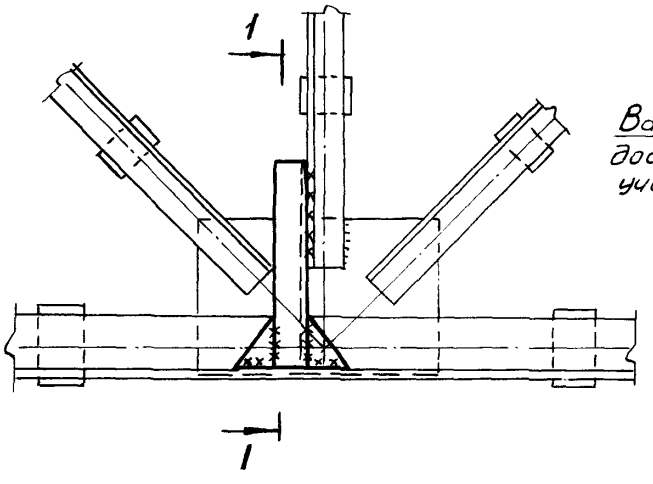
Отверстия ф20мм допускается выполнять огневым способом. Делать их при опасности хрупких разрушений.

Нач. отд.	Кулаков		1.420.2-27.4-10 КМ
Н. контр.	Конаков		
Гл. конст.	Конаков		Усиление узлов ферм. Узлы 1...3
Гл. инж. пр.	Кулешов		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук. груп.	Чабан		СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк
Провер.	Кулешов		
Исполн.	Васильев		

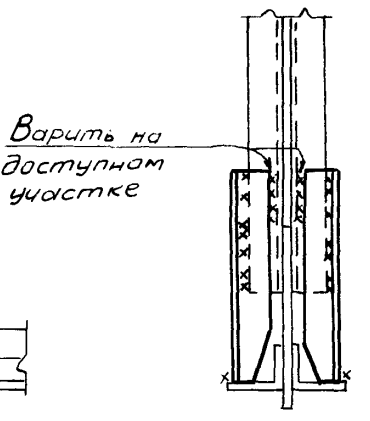
4



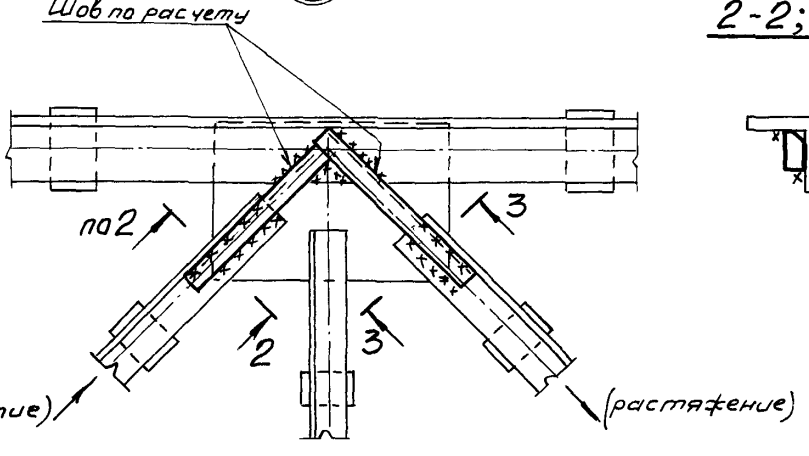
6



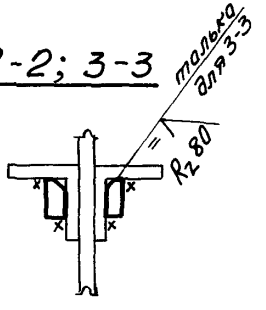
1-1



5



2-2; 3-3



Нач.отд.	Кунаков	
Н.контр	Конаков	
Гл.конст	Конаков	
Гл.инж.пр	Кулешов	
Рук.гр.ут.	Чабан	
Провер	Конаков	
Исполн	Васильев	

1.420.2-27.4- 11 КМ

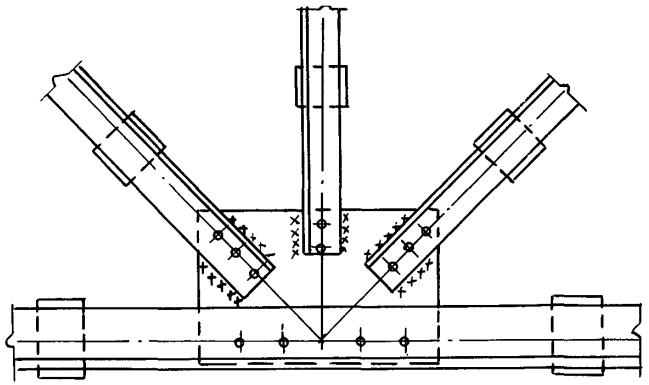
Усиление узлов ферм. Узлы 4...6

Стадия	Лист	Листов
Р		1

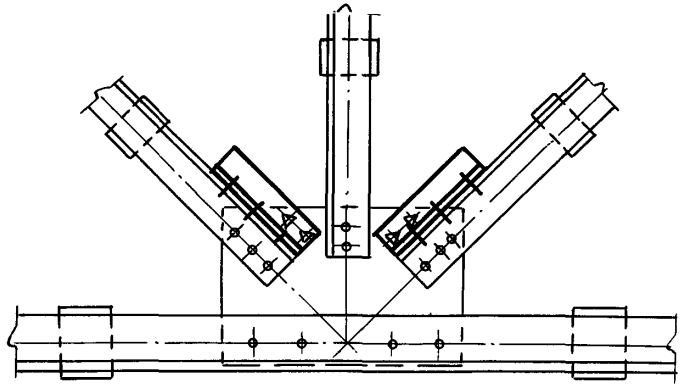
СКБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г.Новокузнецк

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

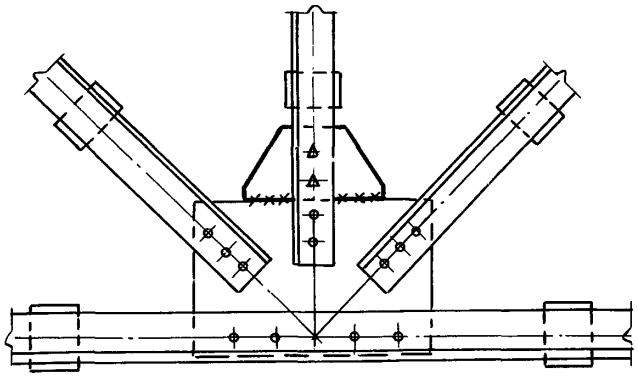
7



9



8



Отверстия по узлу 8 сверлить, а по узлу 9 допускается выполнять огневым способом с последующей зачисткой.

Нач. отд.	Кунаков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. конст.	Конаков	
Гл. инж. пр.	Кулешов	
Рук. груп.	Чабан	
Провер.	Кулешов	
Исполн.	Галлямова	

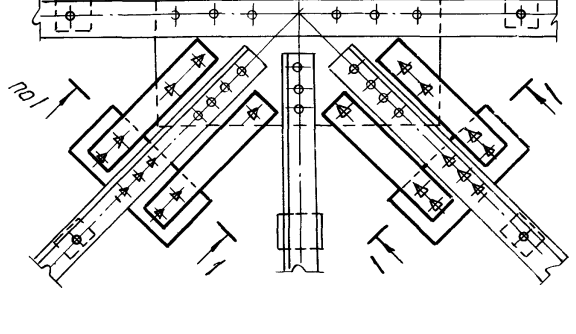
1.420.2-27.4-12 КМ

Усиление узлов ферм. Узлы 7...9

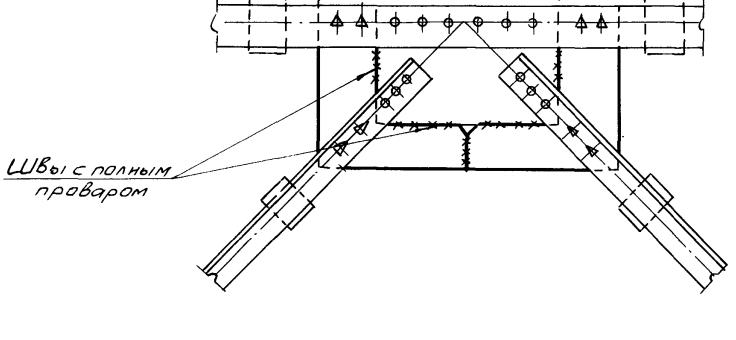
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

10

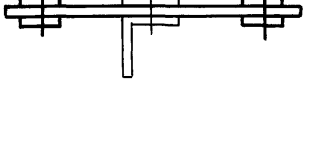


11



Отверстия в существующих раскосах сверлить, а в существующих фасонках допускается выполнять огневым способом с последующей зачисткой.

1–1

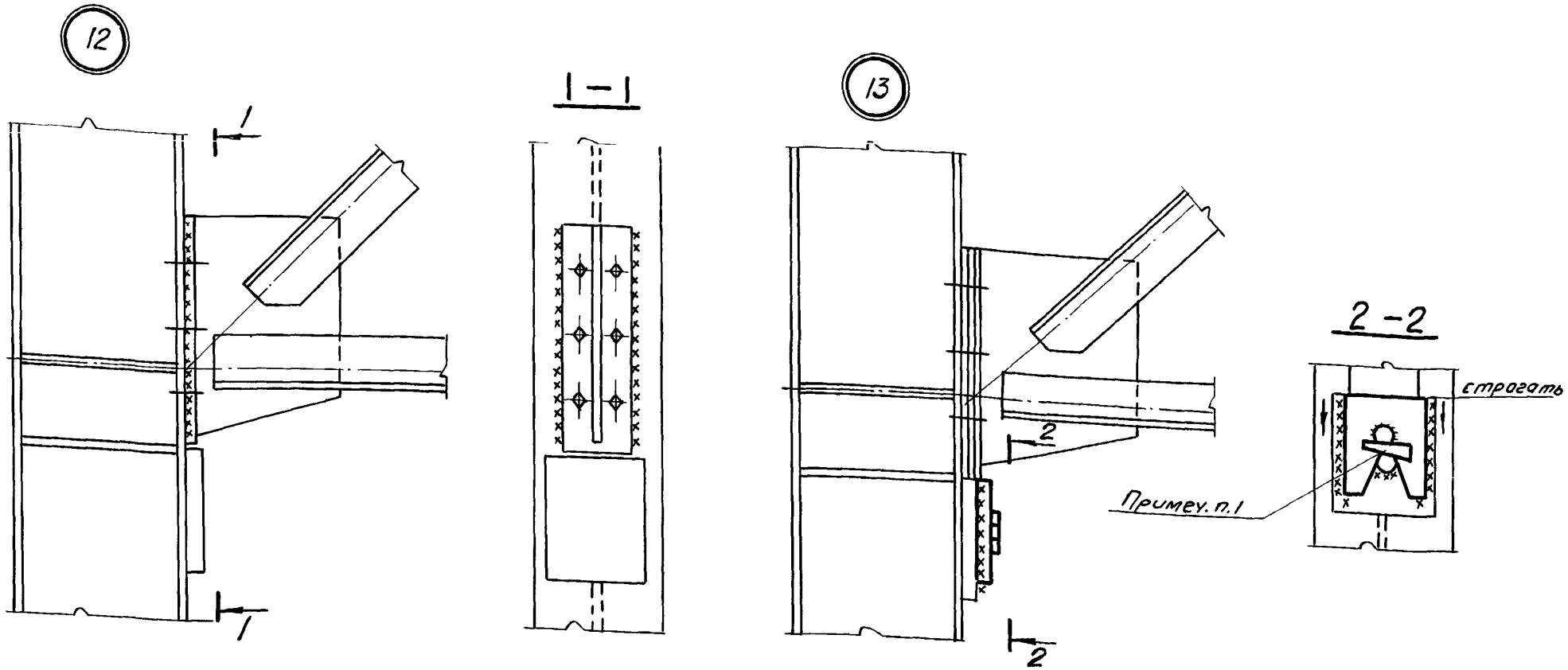


Нач.отд.	Куноков		1.420.2-27 4-13 КМ
Н.контр.	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Купешов		
Рук.груп.	Чабан		Усиление узлов ферм. Узлы 10, 11.
Проверил	Конаков		
Исполн.	Галлямова		

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

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

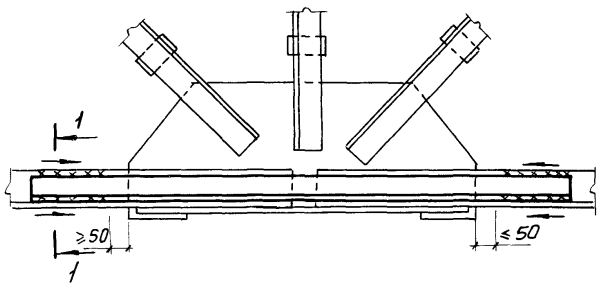


1. Подклинивание произвести до приварки стульчика.
2. Усиление по узлу 12 выполнять, если после ослабления болтов зазор не ликвидируется.

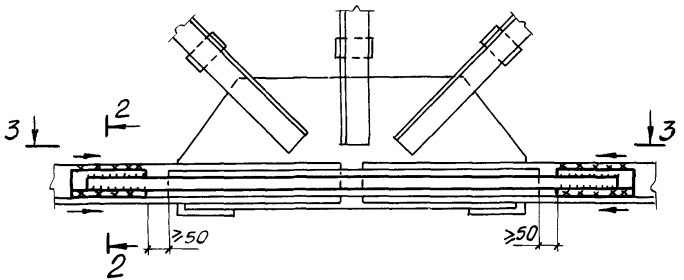
Нач. отд.	Куюков		1.420.2-27.4 – 14 КМ
Н. контр.	Конаков		
Гл. конст.	Конаков		
Гл. инж. пр.	Кулешов		Усиление опорных узлов ферм. Узлы 12, 13.
Рук. груп.	Чабан		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Провер.	Конаков		СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк
Исполн.	Васильев		

24160-05 20

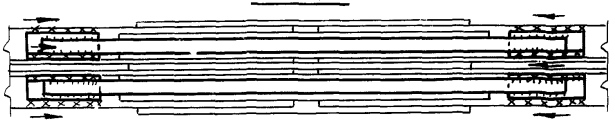
14 вариант 1.



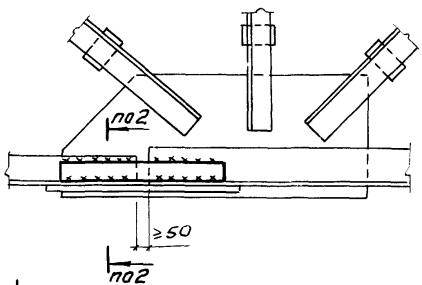
14 вариант 2.



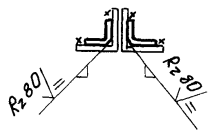
3-3



15



1-1



2-2

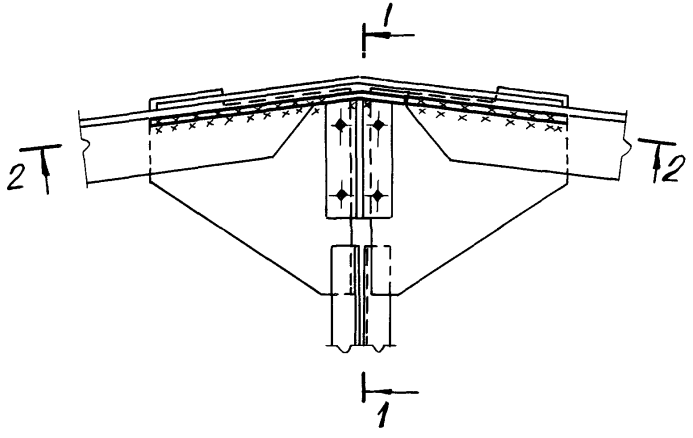


Стрелкой указано направление сварки

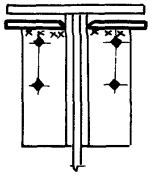
Нач.отд.	Куюков		1.420.2-27.4-15 КМ	
Н.контр.	Конаков			
Гл.конст.	Конаков			
Гл.инж.пр.	Кулешов		Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узлы 14,15	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Рук.груп.	Чабан			
Провер.	Конаков			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк
Исполн.	Васильев			

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

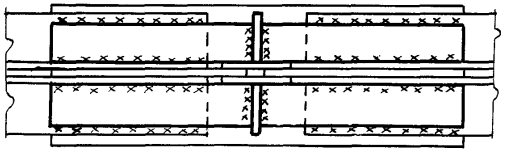
(16) Вариант 1



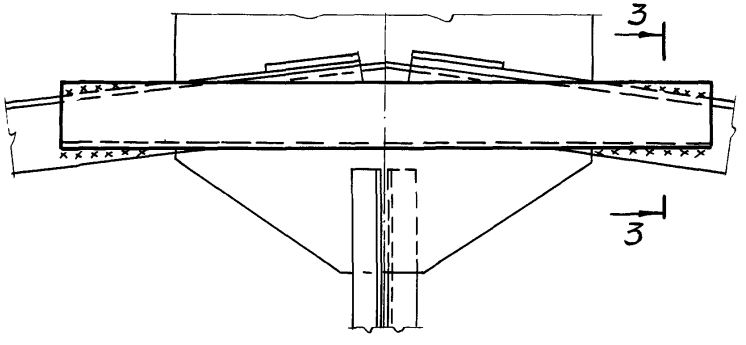
1–1



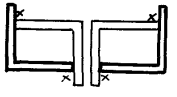
2–2



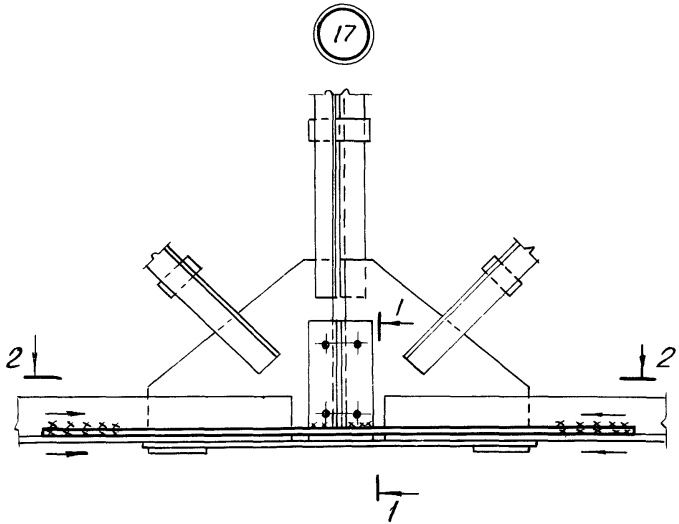
(16) Вариант 2.



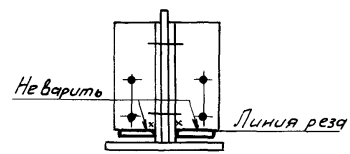
3–3



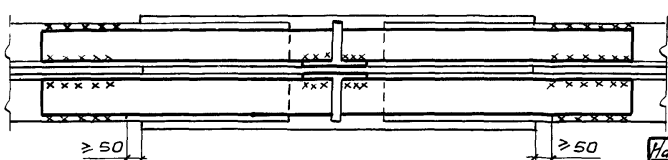
Нач. отд.	Кунаков		1.420.2-27.4-16 КМ		
Н. контр.	Канаков				
Гл. констр.	Конаков				
Гл. инж. пр.	Кулешов		Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Варианты узла 16	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Рук. груп.	Чабан					
Провер.	Кулешов			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк		
Испалн.	Васильев					



1–1



2–2



1. Распорки по нижним поясам условно не показаны.
2. Стрелками показано направление сварки.

Нач. отд.	Куюков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. конст.	Конаков	
Гл. инж. пр.	Купешов	
Рук. груп.	Чабан	
Провер.	Купешов	
Исполн.	Лилатова	

1.420.2-27.4-17 КМ

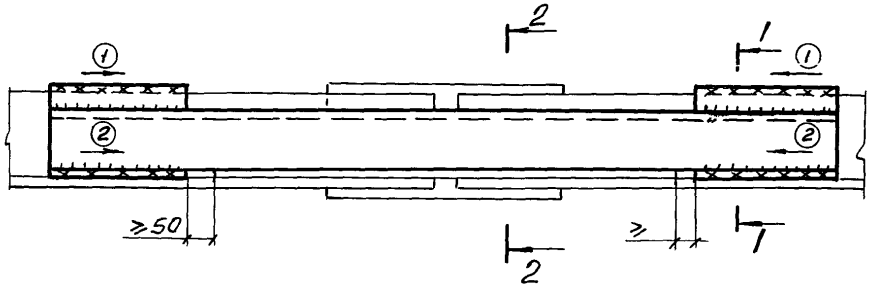
Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узел 17.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

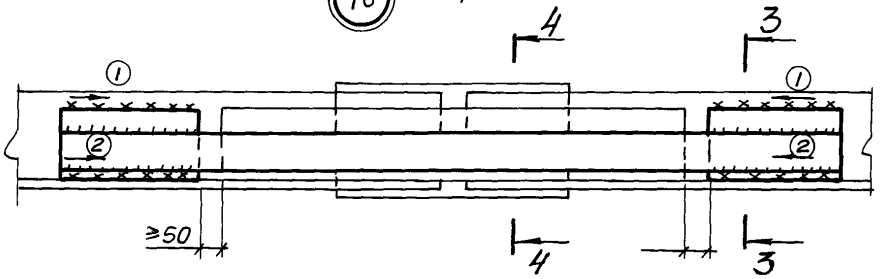
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк

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

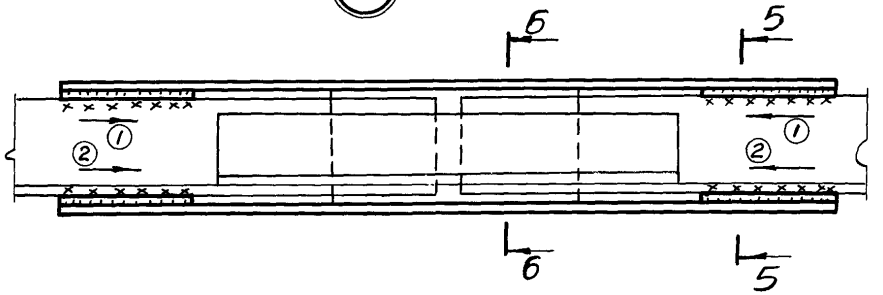
(18) Вариант 1

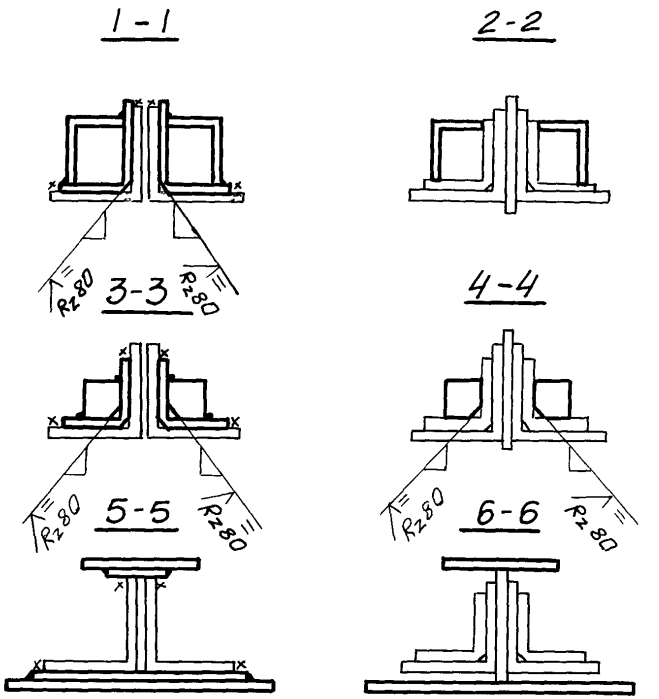


(18) Вариант 2



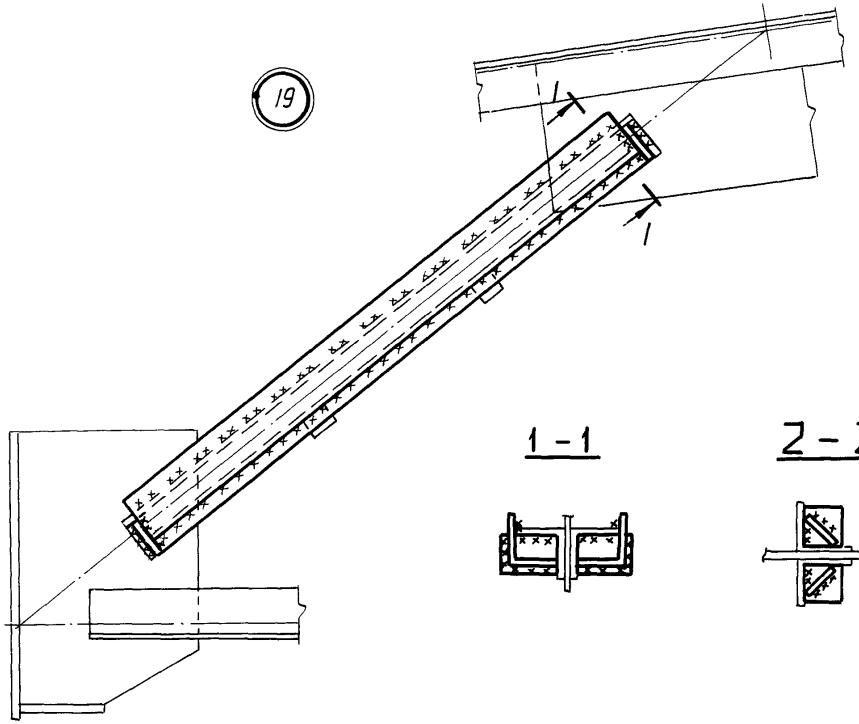
(18) Вариант 3

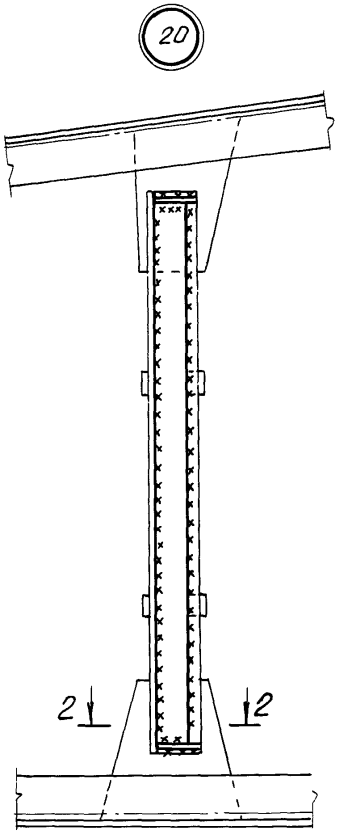




Стрелками с порядковыми номерами показано направление и последовательность сварки.

Нач.отд.	Кулюков			1.420.2-27.4-18 КМ	
Н.контр.	Конаков				
Гл.конст.	Конаков				
Гл.инж.пр.	Кулешов			Усиление монтажных стыков и заводских стыков элементов ферм. Узел 18.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук.груп.	Чабан				
Провер.	Конаков				СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк
Исполн.	Васильев				





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

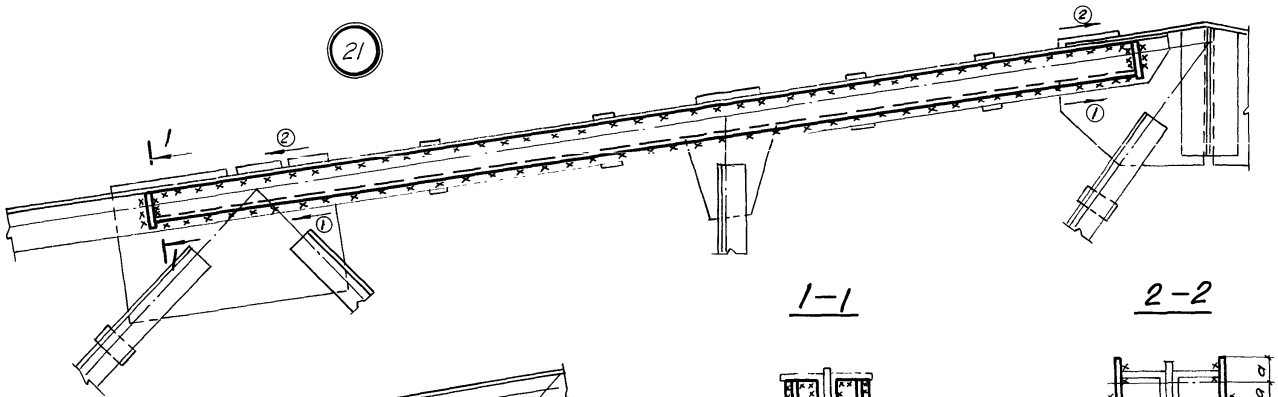
Нач.отд	Кунков		
Н.контр	Конаков		
Гл.конст	Конаков		
Гл.инж.пр	Кулешов		
Рук.груп	Чабан		
Провер	Конаков		
Исполн.	Сербина		

1.420.2-27.4-19 КМ

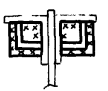
Усиление элементов ферм. Узлы 19, 20.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

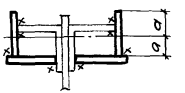
СибПроектСтальКонструкция
г. Новокузнецк

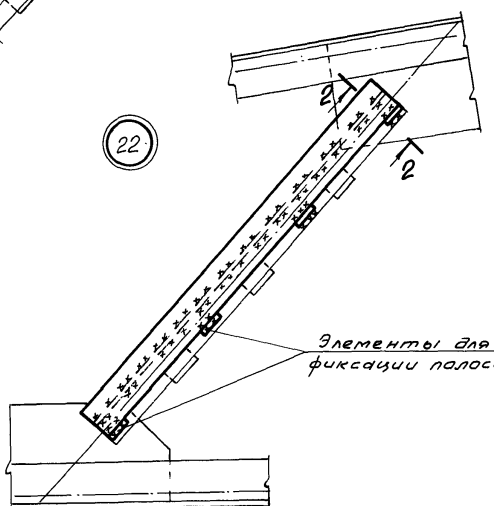


1–1



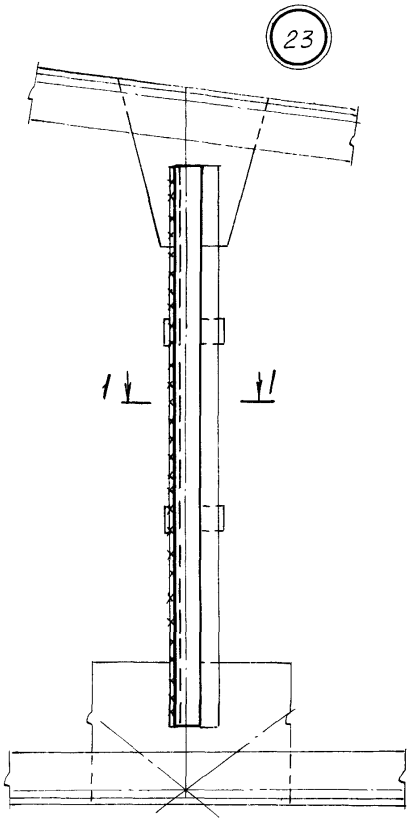
2–2



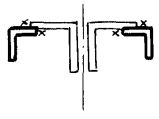


Стрелками с порядковыми номерами показано направление и порядок сварки.

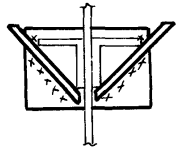
Нач. отд	Куюков		1.420.2-27.4-20 КМ		
Н.контр	Конаков				
Гл.конст.	Конаков				
Гл.инж.пр.	Кулешов				
Рук.груп.	Чабан		Усиление элементов ферм. Узлы 21, 22.	Стадия: Р	Лист:	Листов: 1
Провер	Конаков				
Исполн	Лилатова			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк	



1–1



2–2



1. Обратить внимание на доступность заварки сварного шва в зоне фасонки.

Нач.отд.	Куюков		
Н.конст.	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Кулешов		
Рук.груп.	Чабан		
Провер.	Кулешов		
Исполн.	Лилатова		

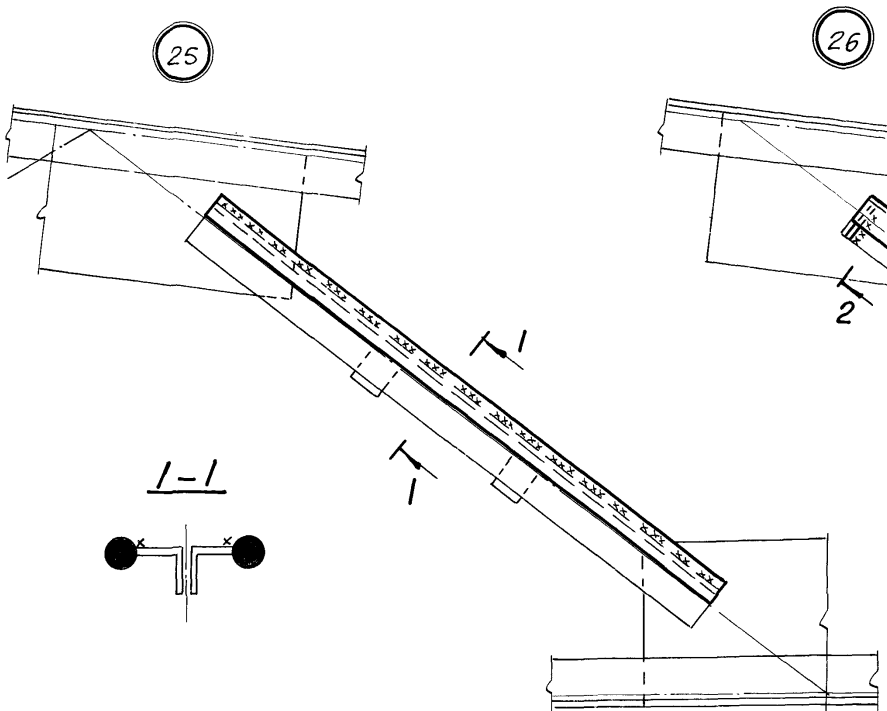
1.420.2-27.4-21 КМ

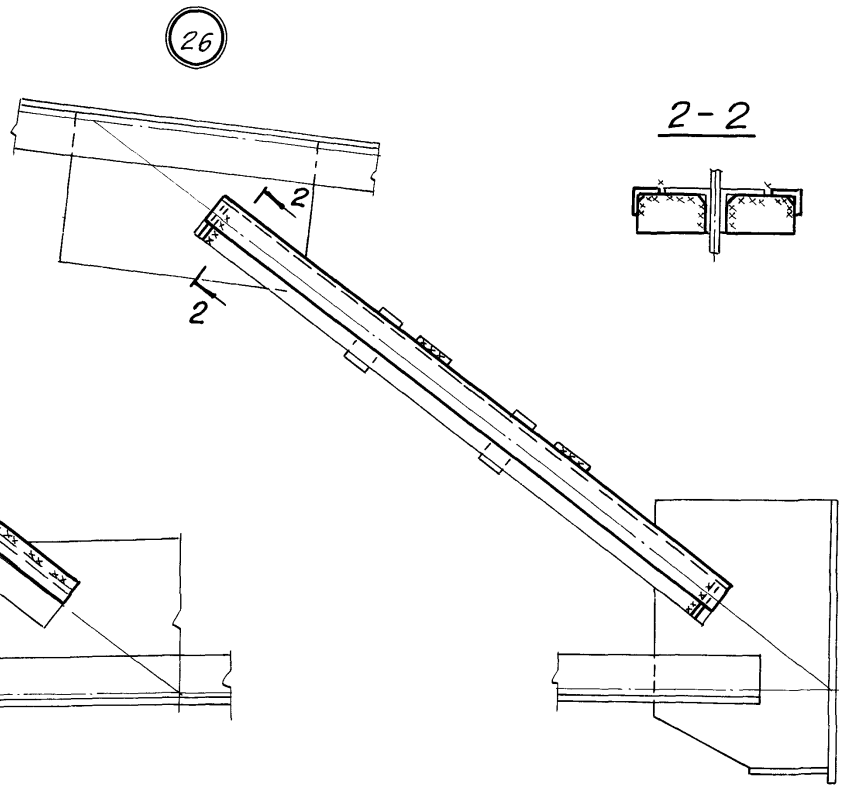
Усиление элементов ферм. Узлы 23,24.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

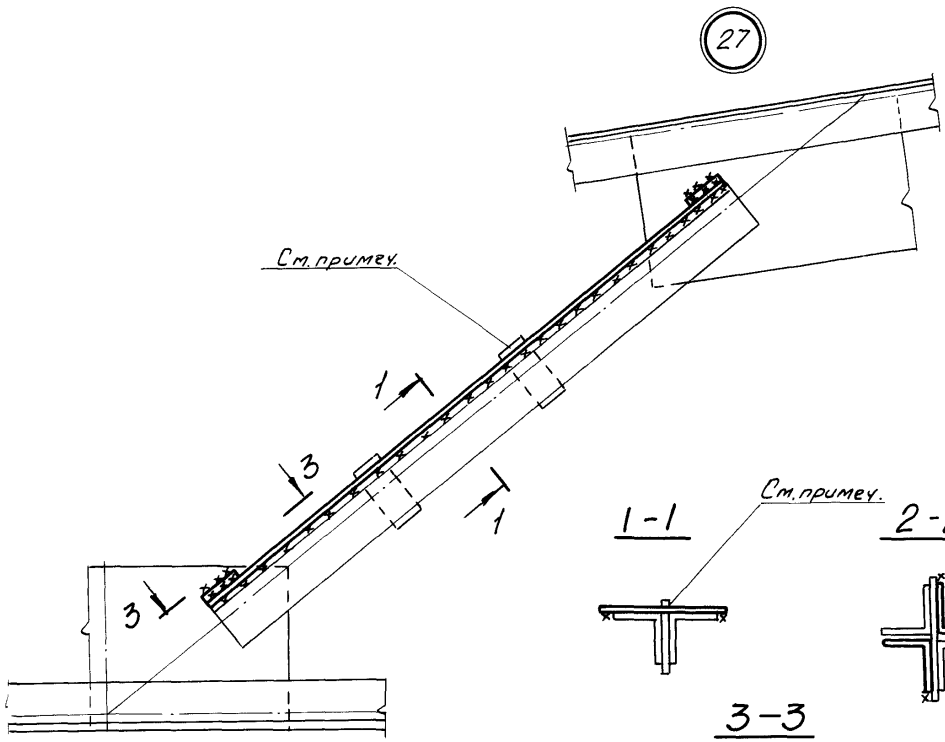
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

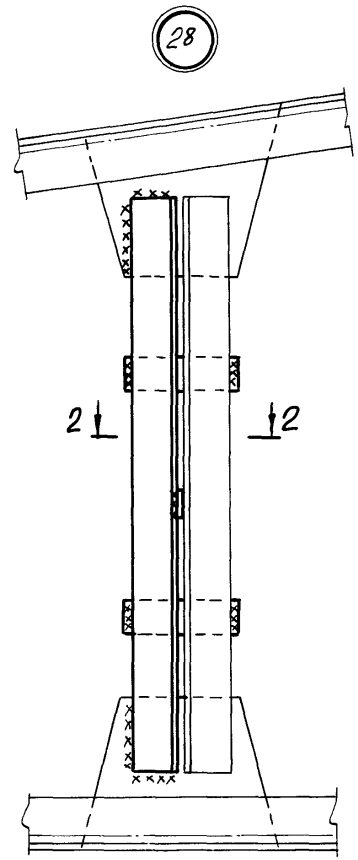
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№





Нач.отд	Кунаков		1.420.2-27.4-22КМ	
Н.контр	Конаков			
Гл.констр	Конаков			
Гл.инж.пр	Кулешов		Усиление элементов ферм. Узлы 25,26.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Рук.гру	Чабан			
Провер	Кулешов			
Исполн.	Липатова			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк





Отверстия под прокладки и фасонки вырезать в элементе усиления по месту.

Нач.отд	Кужоков	
Н.контр	Конаков	
Гл.констр	Конаков	
Гл.инж.пр	Кулешов	
Рук.гр.п	Чабан	
Провер	Конаков	
Исполн	Липатова	

1.420.2-27.4-23 КМ

Усиление элементов ферм. Узлы 27, 28.

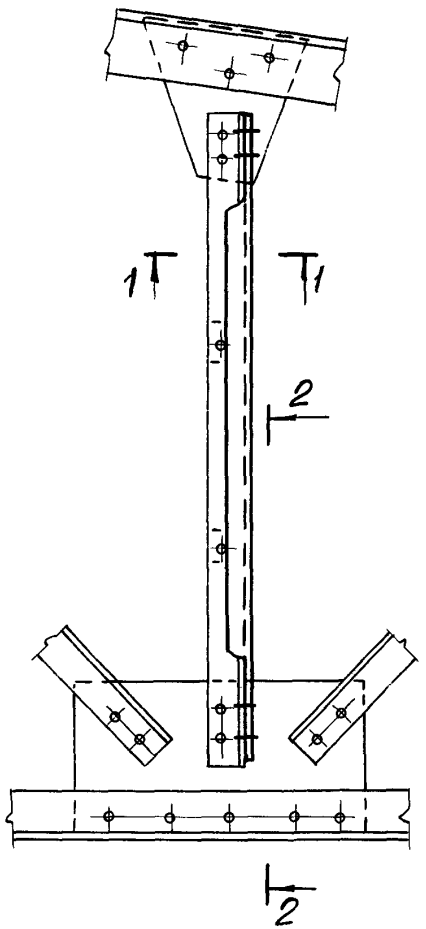
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

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

24160-05 29

29

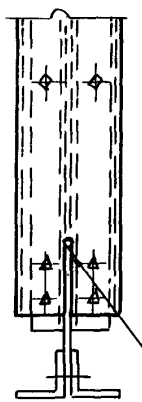


30

1-1



2-2



3-3

4-4

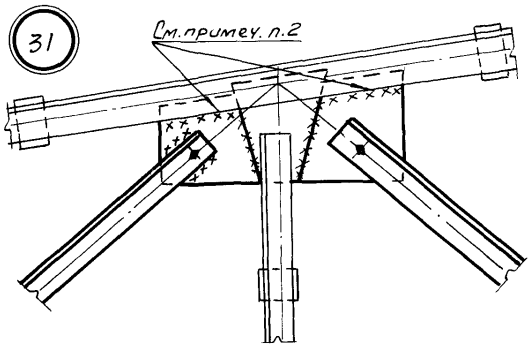
Нач.отд.	Кунков		
Н.контр.	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Кулешов		
Рук.груп.	Чабан		
Провер.	Конаков		
Исполн.	Васильев		

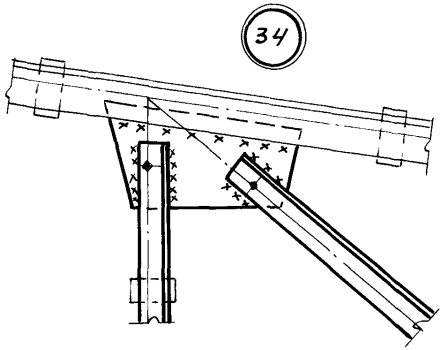
1.420.2-27.4-24 КМ

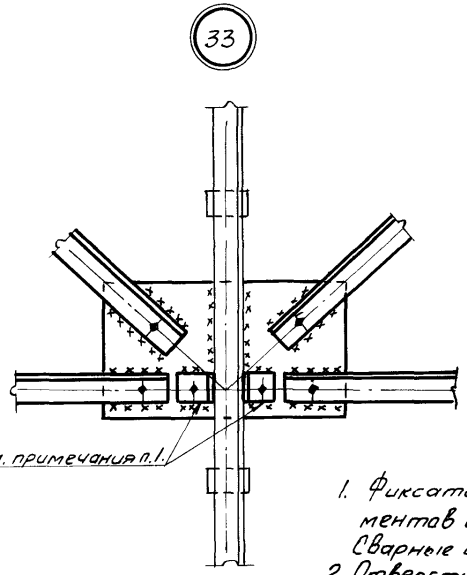
Усиление элементов ферм. Узлы 29, 30

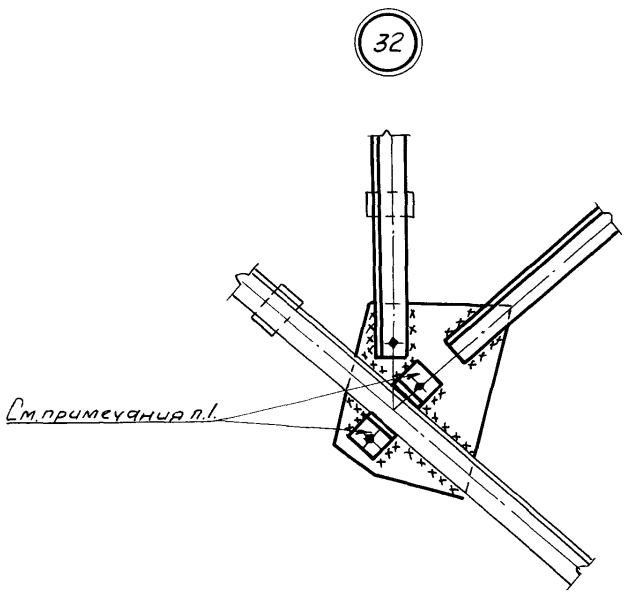
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк









1. Фиксаторы устанавливать при раскреплении элементов с номинальными напряжениями $\sigma \geq 0{,}8 R_y$. Сварные швы к ним выполнять в последнюю очередь.
2. Отверстия ф20мм выполнять огневым способом после сварки без подреза основного металла при опасности хрупкого разрушения.

Нач.отд.	Куюков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.конст.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.груп.	Чабан	
Провер.	Кулешов	
Исполн.	Васильев	

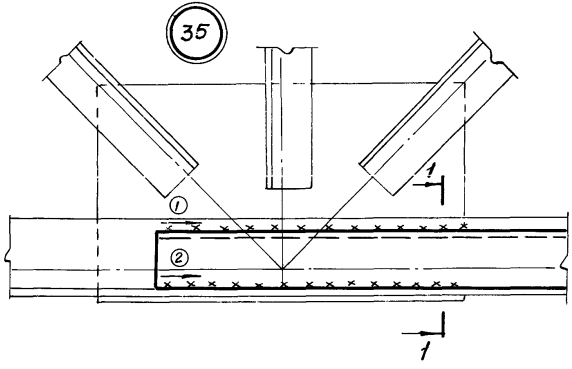
1.420.2-27.4-25 КМ

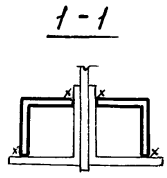
Усиление ферм. Узлы 31...34

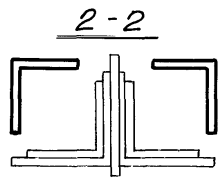
Стадия	Лист	Листов
Р		1

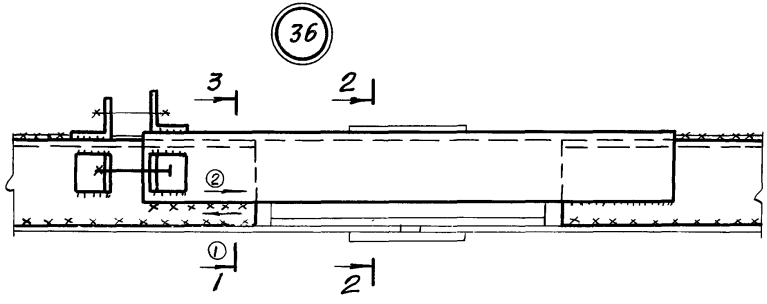
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

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

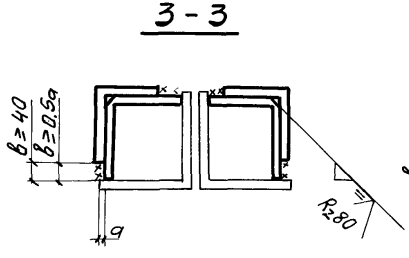


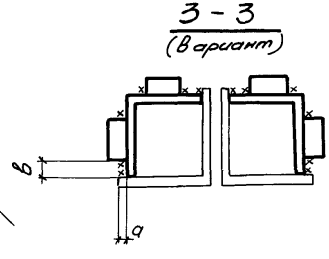






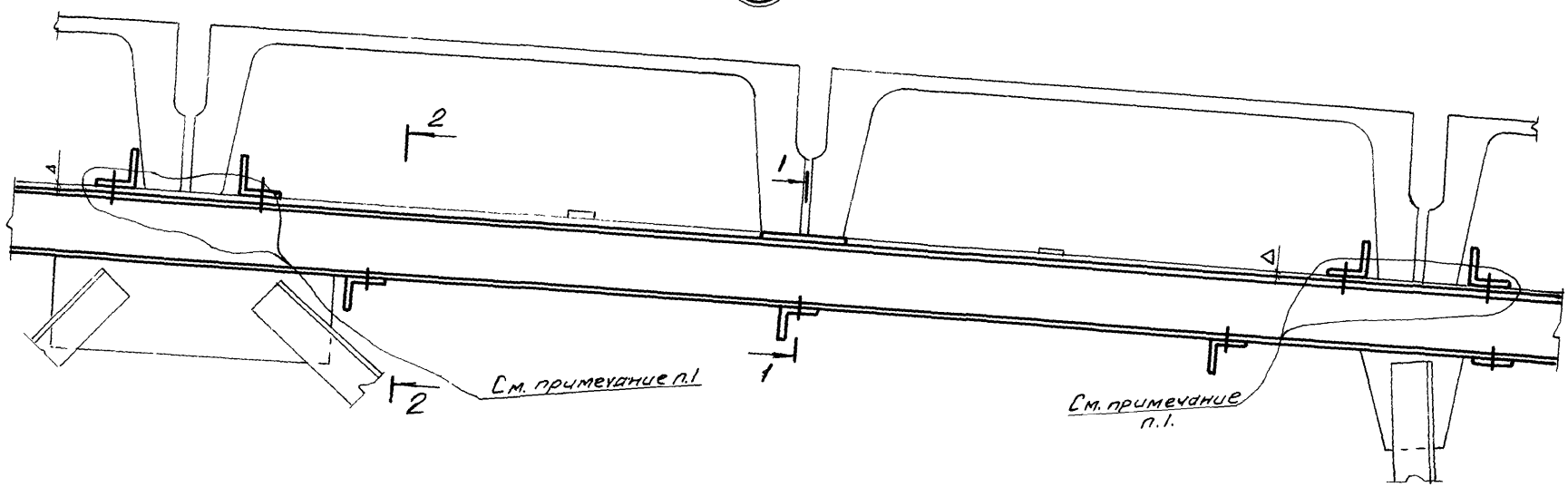
1. Длинные элементы рекомендуется состыковать до приварки их к поясам.
2. Стягивание в стыках производить при необходимости регулирования усилий в поясе.
3. Стрелками с порядковыми номерами показаны направление и порядок сварки.



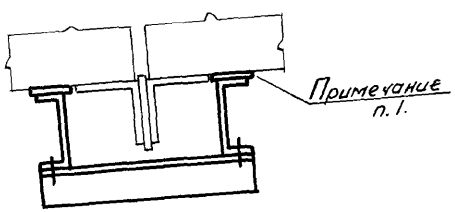


Нач.отд	Куноков		1.420.2-27.4-26 КМ	
Н.контр	Конаков			
Гл.конст.	Конаков			
Гл.инж.пр.	Кулешов			
Рук.груп.	Чабан		Усиление ферм. Узлы 35, 36.	Стад. Р / Лист / Листов 1
Провер.	Конаков			
Исполн	Липатова			СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

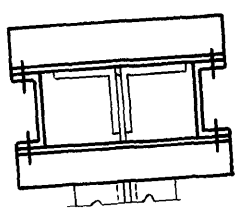
37



1-1



2-2



1. Толщина прокладок определяется по величине усилия разгрузки. После затягивания болтов $\Delta = 0$.

Нач.отд.	Кунюков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.конст.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.груп.	Чабан	
Провер.	Конаков	
Исполн.	Васильев	

1.420.2-27.4-27 КМ

Усиление ферм. Узел 37.

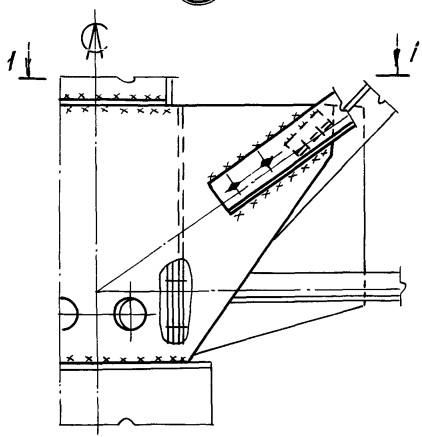
Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

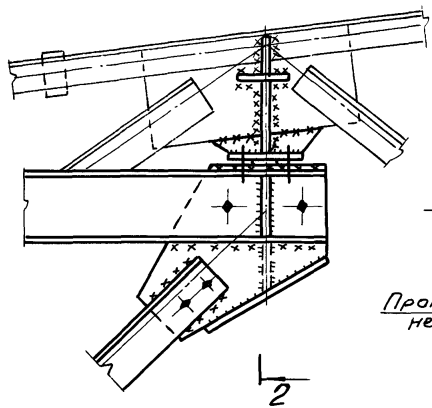
ЭШБП-ПС 33

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

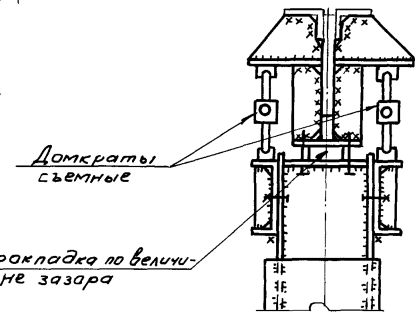
38



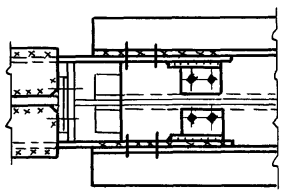
39



2-2



1-1



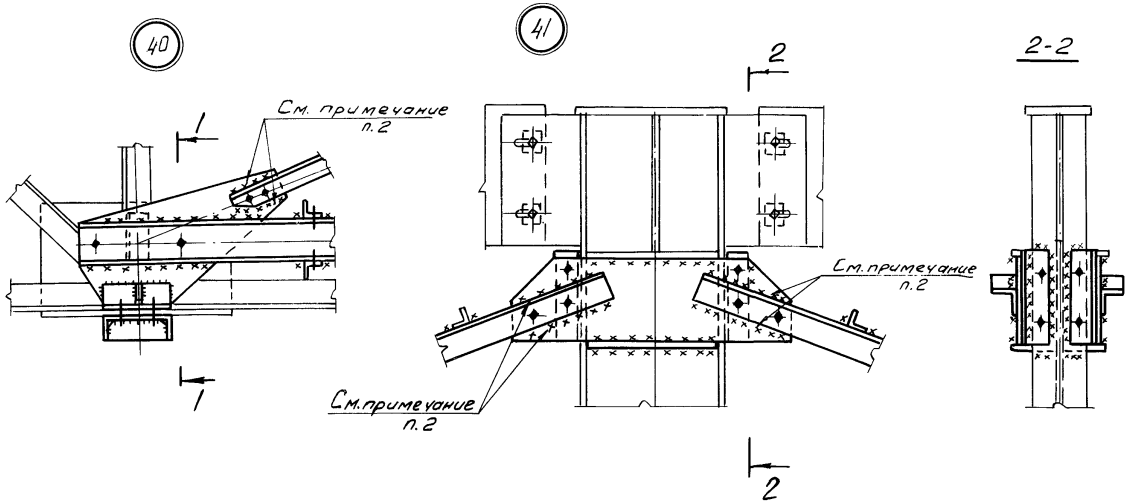
Нач.отд.	Кунаков	
Н.контр.	Конаков	
Гл.констр.	Конаков	
Гл.инж.пр.	Кулешов	
Рук.груп.	Чабан	
Провер.	Конаков	
Исполн.	Васильев	

1.420.2-27.4-28 КМ

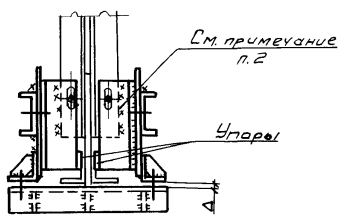
Усиление ферм
Узлы 38, 39.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СибПроектСтальКонструкция
г. Новокузнецк



1-1

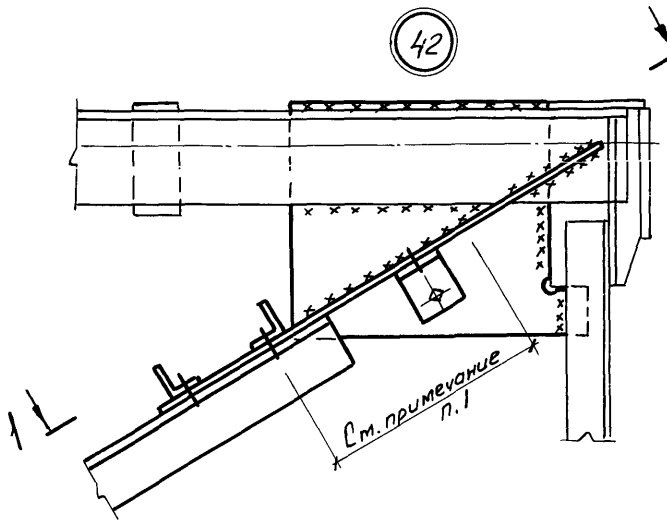


1. Размер „Δ" по расчету. После регулирования усилий - Δ=0
2. Отмеченные швы варить после регулирования усилий.

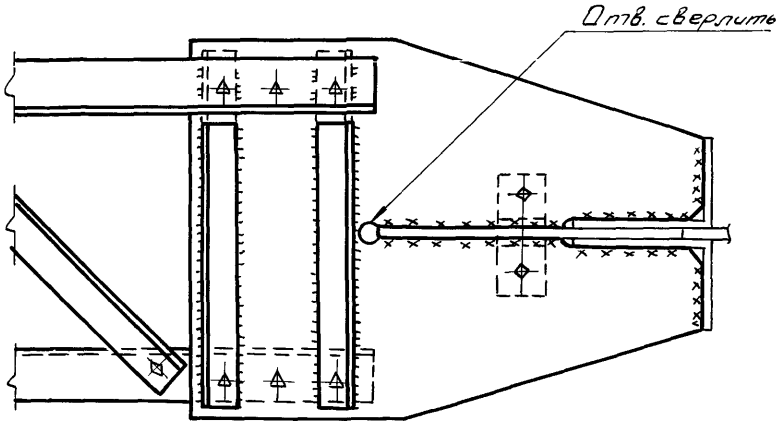
Нач.отд	Куноков		1.420.2-27.4-29 КМ	
Н.контр	Конаков			
Гл.констр	Конаков			
Гл.инж.пр	Кулешов		Усиление ферм. Узлы 40, 41	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук.груп.	Чабан			
Провер	Кулешов			
Исполн.	Васильев			СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

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

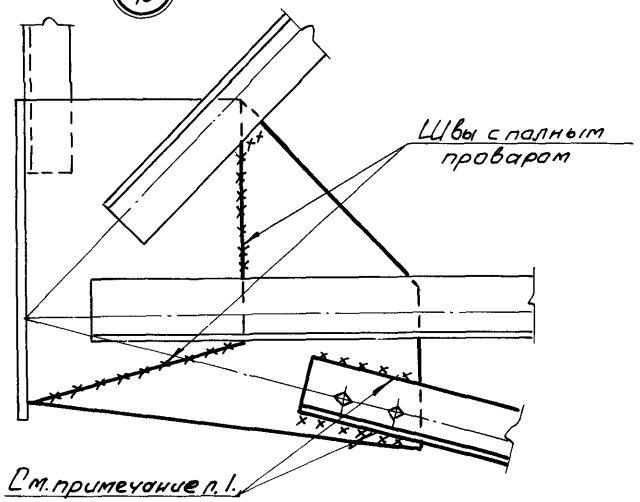
42



1-1



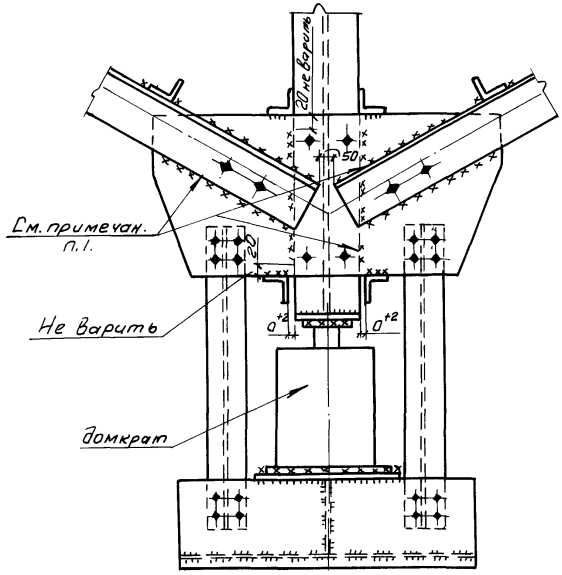
43



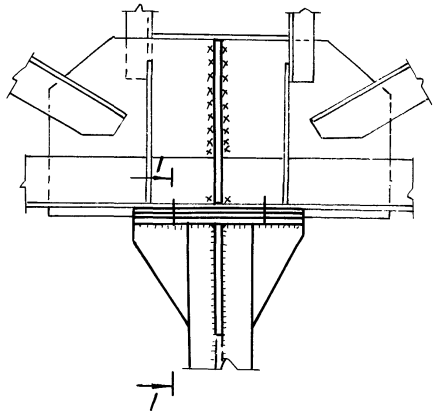
1. Сварку в узлах крепления шпренгеля производить после регулирования усилий.

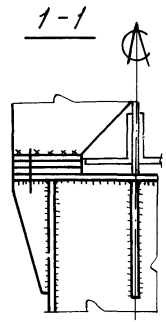
Начатд	Кукоков			1.420.2-27.4-30 КМ		
Н.контр	Конаков					
Гл.конст.	Конаков					
Гл.инж.пр	Кулешов					
Рук.груп	Чабан			Усиление ферм. Узлы 42, 43	Стадия	Лист	Листов
Провер	Конаков				Р		1
Исполн	Васильев				СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк		

44



45



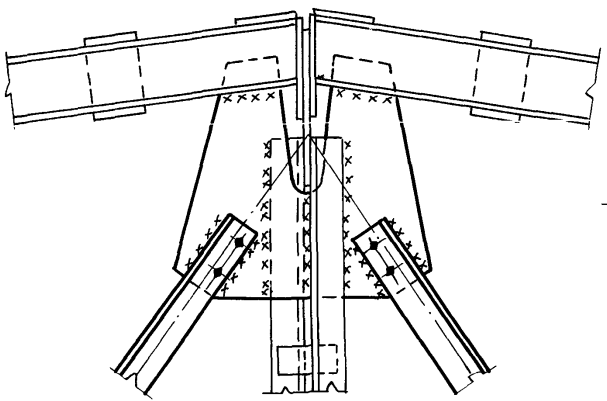


1. Сварку в узле 44 производить после регулирования усилий.
2. Домкрат и упорный столик с подвесками после сварки убрать.

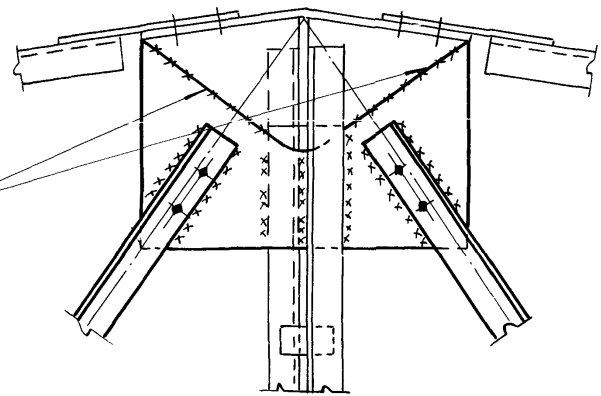
Нач.отд.	Кунаков		1.420.2-27.4-31 КМ		
Н.контр	Конаков				
Гл.конст.	Конаков				
Гл.инж.пр.	Кулешов				
Рук.груп.	Чабан		Усиление ферм. Узлы 44, 45.	Стадия	Лист	Листов
Провер.	Конаков			Р		1
Исполн.	Васильев			СибПроектСтальконструкция г.Новокузнецк		

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

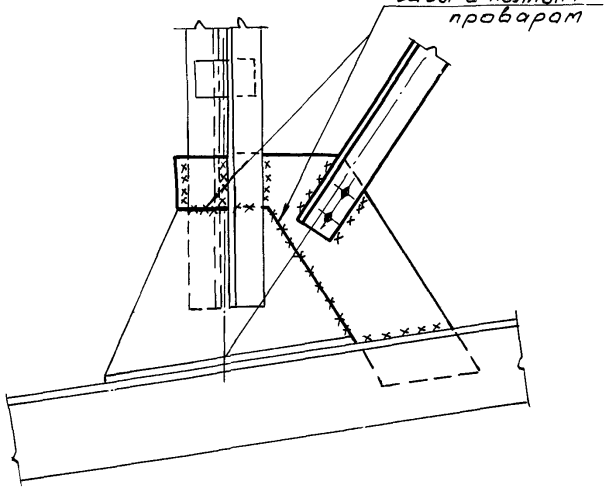
46 Вариант 1.



46 Вариант 2.



47



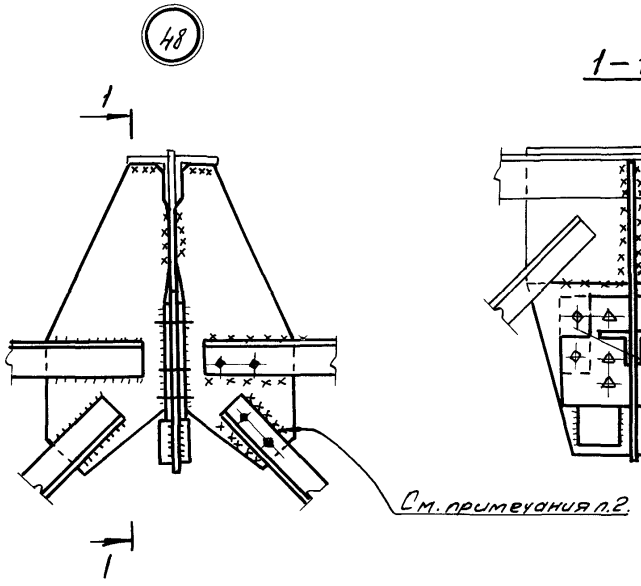
Нач.отд	Кулюков		
Н.контр	Конаков		
Гл.констр	Конаков		
Гл.инж.пр	Кулешов		
Рук.груп	Чабан		
Провер	Конаков		
Исполн	Лилатова		

1.420.2-27.4-32 КМ

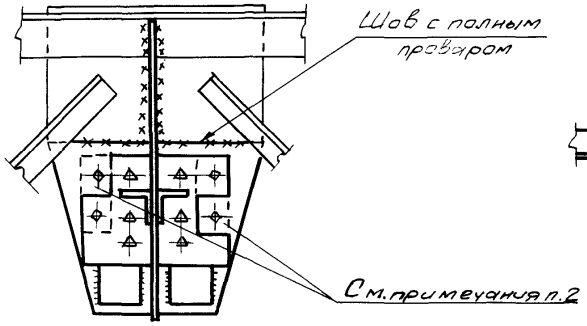
Усиление ферм
Узлы 46, 47

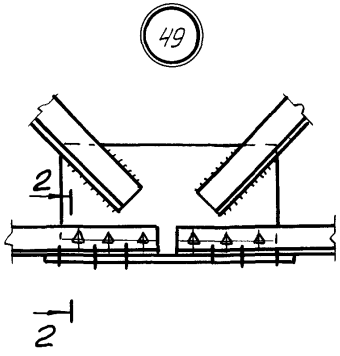
Стад.	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк



1-1





1. В фасонке овальные горизонтальные отверстия для компенсации неточностей.
2. Предусмотреть компенсацию отклонений от проектного положения конструкций и вырезы под монтажные болты.

2-2



Нач.отд	Кунков		
Н.контр	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр	Кулешов		
Рук.груп	Чабан		
Провер	Конаков		
Испол.	Васильев		

1.420.2-27.4-33 КМ

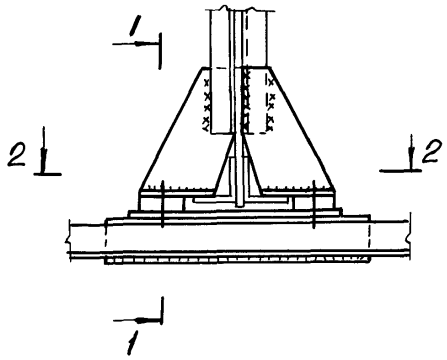
Усиление ферм. Узлы 48, 49.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

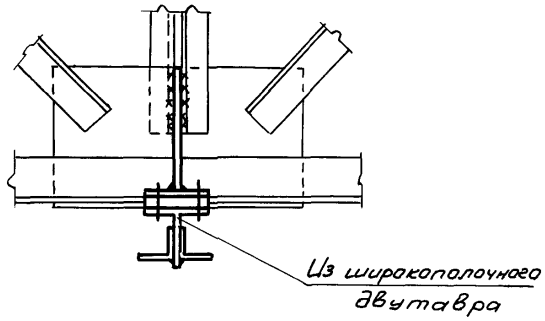
СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

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

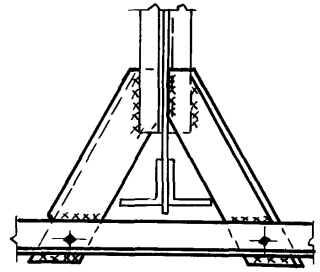
50 Вариант 1



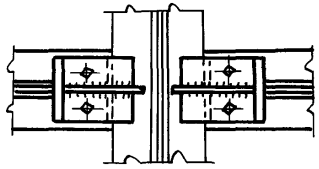
1-1



50 Вариант 2.



2-2



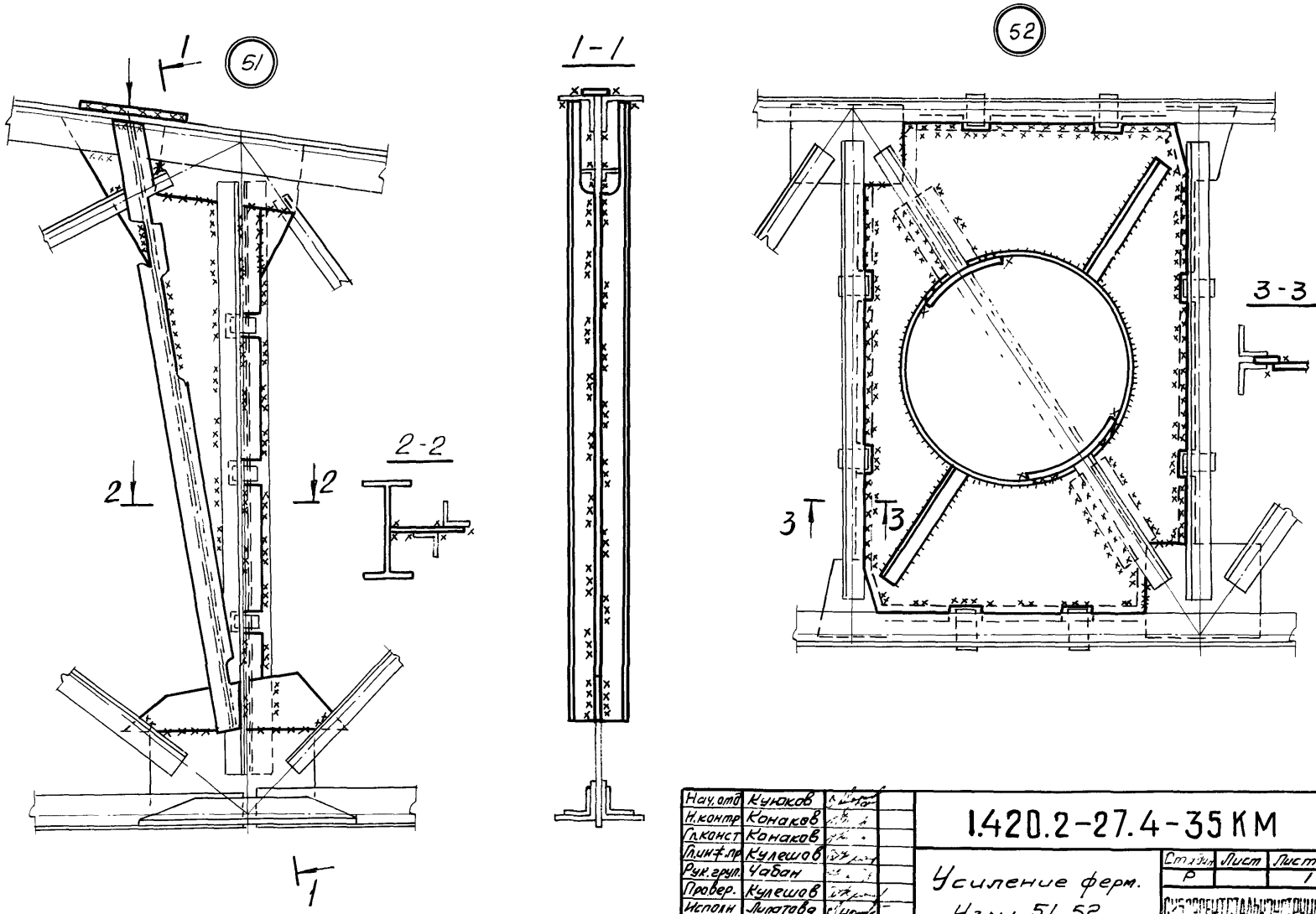
Начата	Куноков		
Н.контр	Конаков		
Гл.конст	Конаков		
Гл.инж.пр	Кулешов		
Рук.груп	Чобан		
Провер	Кулешов		
Исполн	Васильев		

1.420.2-27.4-34 КМ

Усиление ферм
Варианты узла 50

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк



Нач. отд.	Куюков	
Н. контр.	Конаков	
Гл. конст.	Конаков	
Гл. ин-т. пр.	Кулешов	
Рук. груп.	Чабан	
Провер.	Кулешов	
Исполн.	Лилатова	

1.420.2-27.4-35 КМ

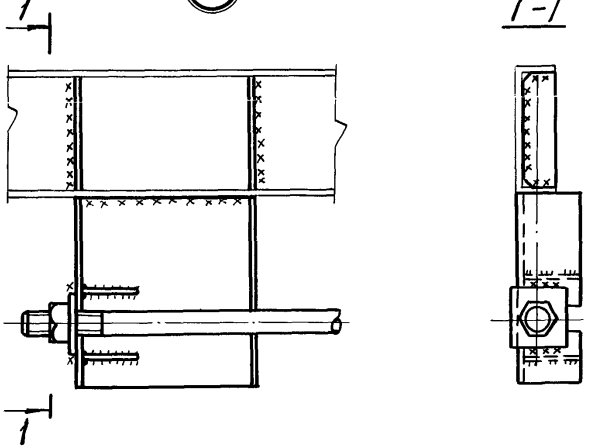
Усиление ферм.
Узлы 51, 52

Стадия	Лист	Листов
Р		1

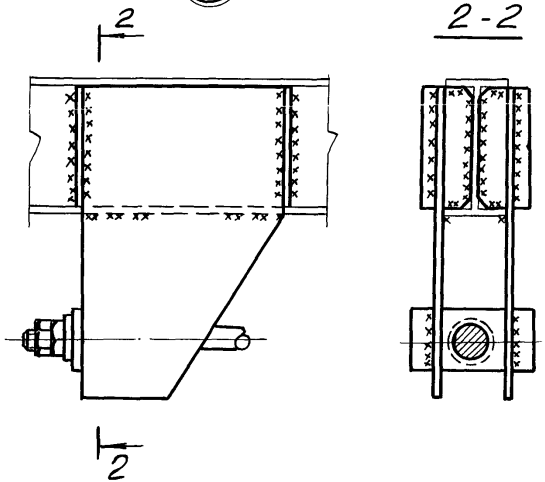
СИБОРСЕНТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк

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

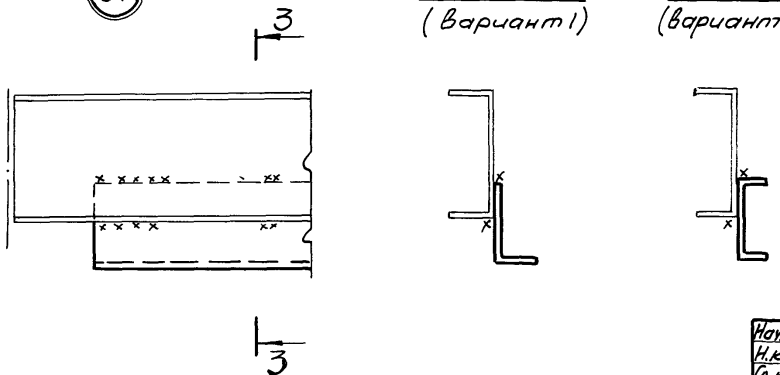
(53) Вариант 1



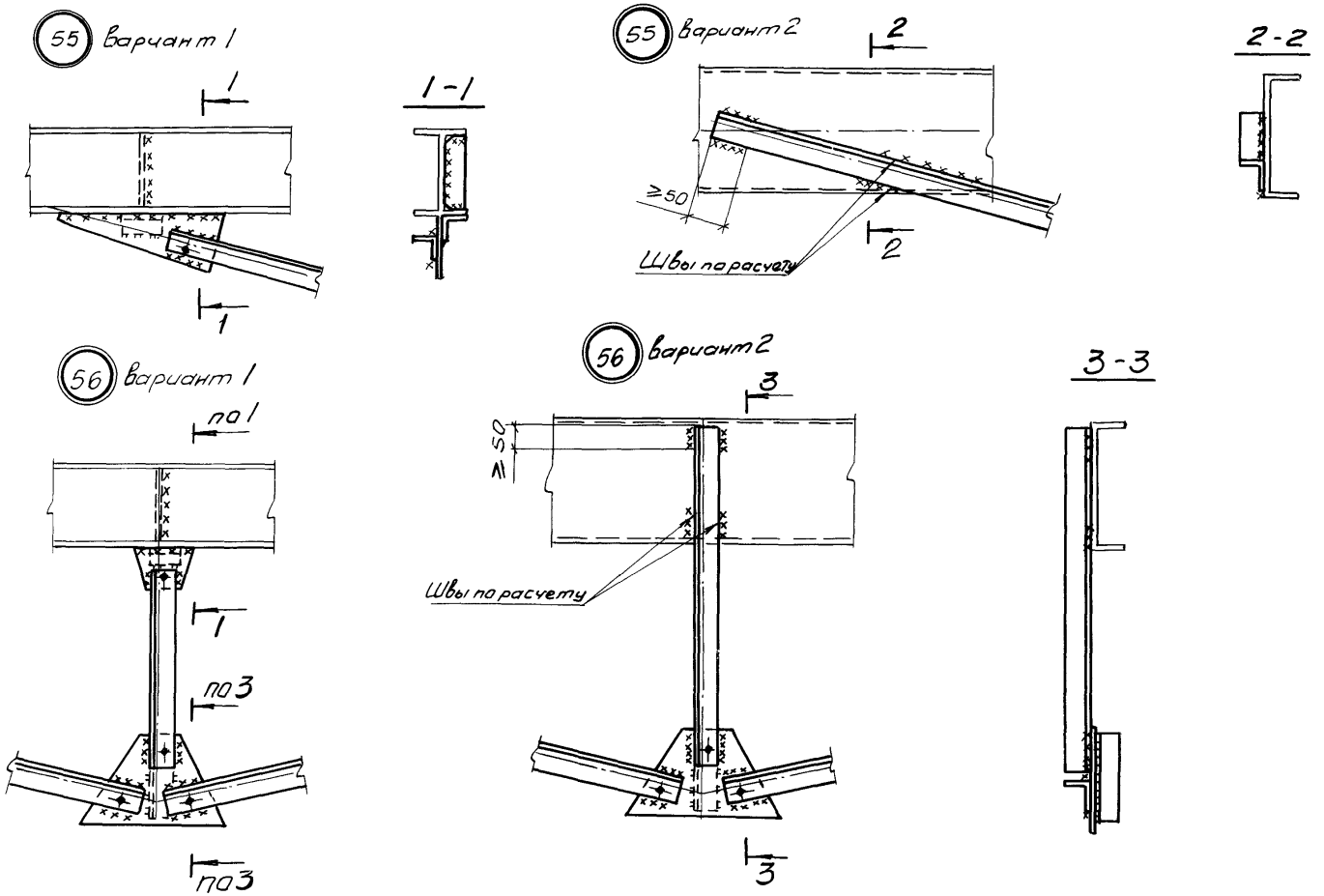
(53) Вариант 2



(54)



Нач.отд	Куноков		1.420.2-27.4-36 КМ
Н.контр	Конаков		
Гл.конст.	Конаков		
Гл.инж.пр	Купешов		Усиление прогонов. Варианты узлов 53, 54.
Рук.груп	Чабан		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Провер	Конаков		СИБЛЕНСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк
Исполн.	Васильев		



1. В узлах допускаются болтовые соединения.

Нач.отд	Куюков		
Н.конт	Конаков		
Гл.конст	Конаков		
Гл.инж.пр	Кулешов		
Рук.груп	Чабан		
Провер.	Конаков		
Исполн.	Сербина		

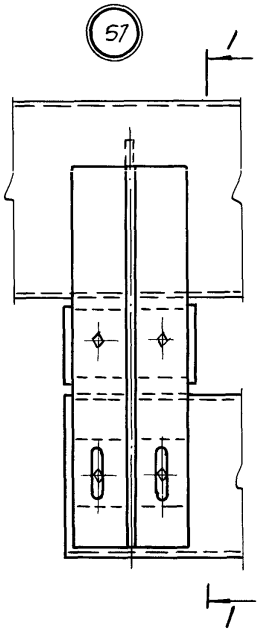
1.420.2-27.4-37 КМ

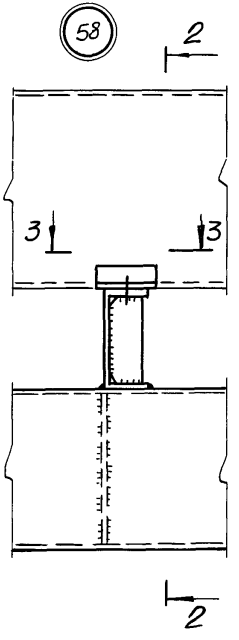
Усиление прогонов
Варианты узлов 55, 56

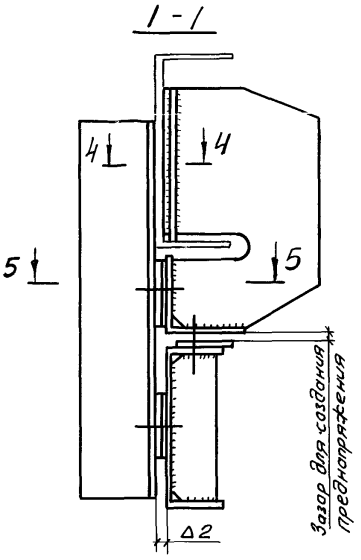
Стадия	Лист	Листов
Р		1

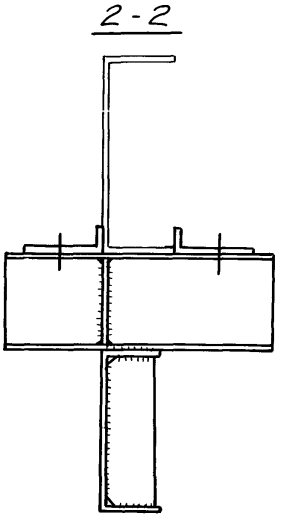
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
г. Новокузнецк

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

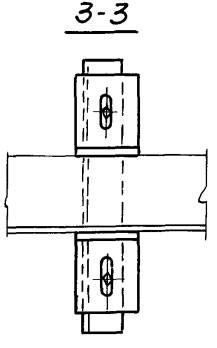


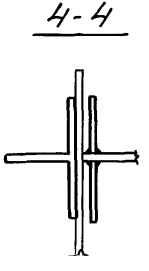


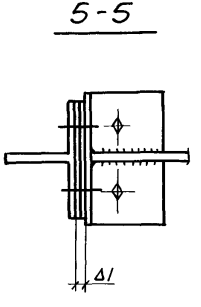




Толщина верхних прокладок меньше нижних на 1÷2мм ($\Delta 2 > \Delta 1$).







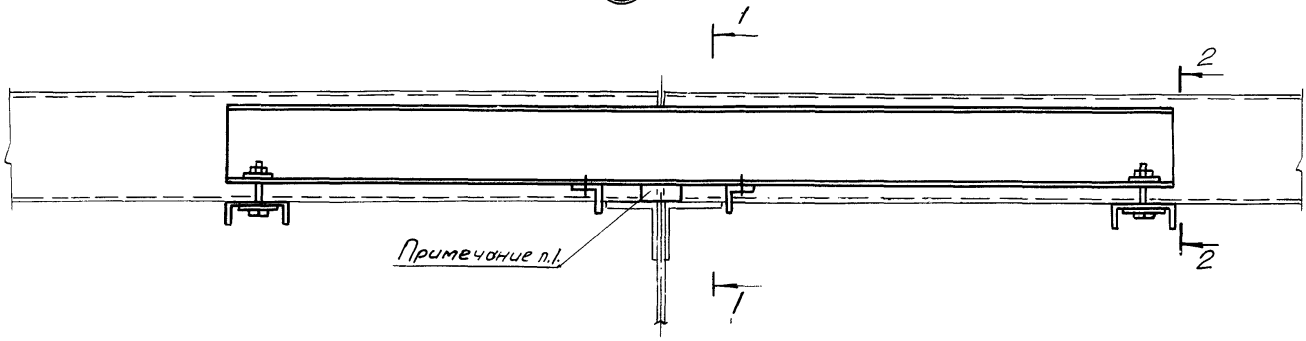
Нач.отд.	Кунаков		1.420.2-27.4-38 КМ
Н.контр.	Конаков		
Гл.констр.	Конаков		
Гл.инж.пр.	Кулешов		Усиление прогонов. Узлы 57, 58
Рук.груп.	Чабан		
Провер.	Конаков		
Исполн.	Сербина		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

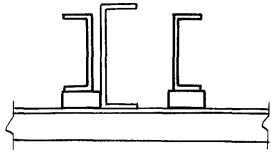
СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

241БП-05

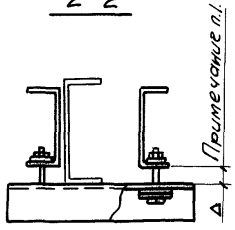
59



1-1



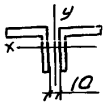
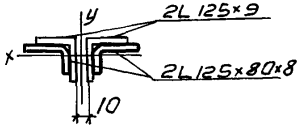
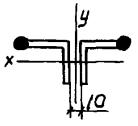
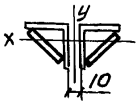
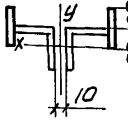
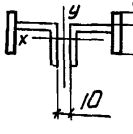
2-2



1. Размер центрирующей прокладки определяется по величине усилия разгрузки прогонов. После затягивания болтов зазор Δ=0.

Нач.отд.	Куканов		1.420.2-27.4-39 КМ	
Н.контр.	Канаков			
Гл.конст.	Канаков			
Гл.инженер	Купешов			
Рук.груп.	Чабан		Усиление прогонов. Узел 59.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Провер.	Канаков			
Испол.	Сербина			СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

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

N п/п	Эскиз	l_{ox} / l_{oy}	r_x / r_y	λ_x / λ_y	φ_x / φ_y	A, см²	N_x,т / N_y,т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	 2L 125×9	360 / 450	3.86 / 5.48	93 / 82	0.639 / 0.714	44.0	59.0 / 66.0	Раскосы стропильных ферм из материала ВСт3
2	 2L 125×9 2L 125×80×8	360 / 492	3.31 / 6.22	109 / 79.0	0.543 / 0.739	75.96	86.6 / 117.9	Материал усиления: ВСт3
3	 2L 125×9 2кр.ф36	360 / 541	3.46 / 9.49	104 / 57	0.567 / 0.837	64.36	76.63 / 115	Материал усиления: Ст20
4	 2L 125×9 2пл.-120×10	360 / 475	3.68 / 5.79	98 / 82	0.605 / 0.714	68.0	86.4 / 102	Материал усиления: ВСт3.
5	 2L 125×9 2пл.-120×10	360 / 492	3.9 / 9.29	92 / 53	0.652 / 0.856	68	93.1 / 122.2	Тоже
6	 2L 125×9 2пл.-120×10	360 / 497	3.17 / 9.29	114 / 53	0.574 / 0.856	68	82 / 122.2	〃

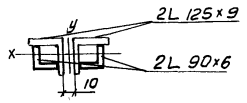
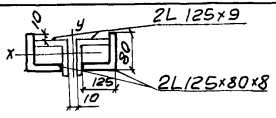
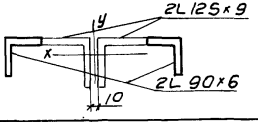
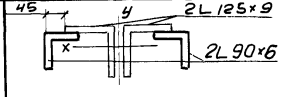
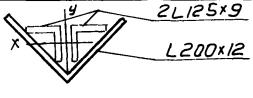
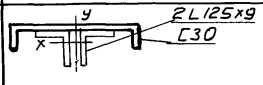
Нач.отд	Кукоков	
Н.контр	Конаков	
Гл.констр	Конаков	
Гл.инж.пр	Кукешов	
Рук.груп	Чабан	
Провер.	Васильев	
Исполн.	Чабан	

1.420.2-27.4-40 КМ

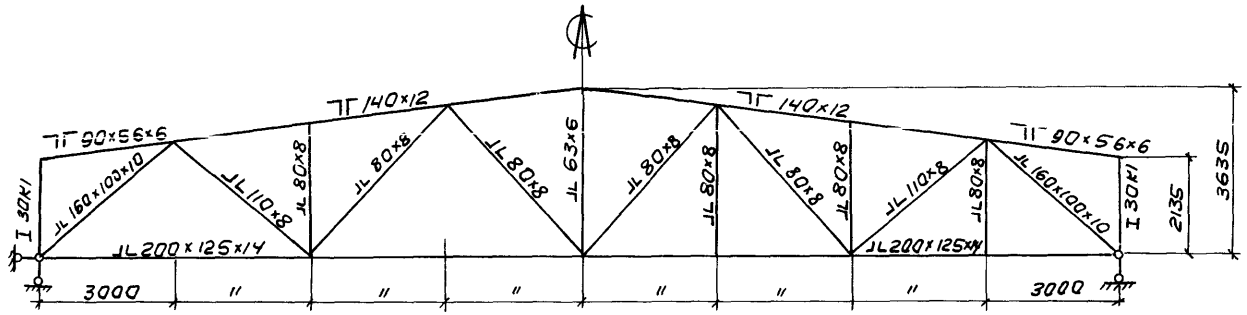
Приложение 1. Результаты расчета элементов ферм, усиленных методом увеличения сечений.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

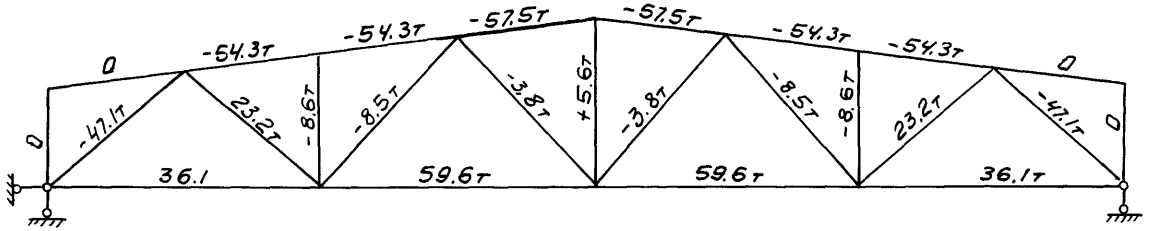
СИБПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Новокузнецк

N п/п	Эскиз	ℓ_{ox} / ℓ_{oy}	r_x / r_y	λ_x / λ_y	φ_x / φ	A, см²	N_{xT} / $N_{y,T}$	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	
7		360 / 469	4.02 / 6.25	90 / 75	0.659 / 0.753	65.22	90.26 / 103	Материал усиления: Вст3
8		360 / 501	3.33 / 7.97	108 / 63	0.549 / 0.873	75.96	87.57 / 130	Тоже
9		360 / 513	3.57 / 12.14	101 / 42	0.586 / 0.897	65.22	80.26 / 122.85	〃
10		360 / 509	3.54 / 9.83	102 / 52	0.580 / 0.858	65.22	79.44 / 117.5	〃
11		360 / 463	4.41 / 6.81	82 / 68	0.714 / 0.788	91.1	136.6 / 150.75	〃
12		360 / 510	3.45 / 9.19	104 / 55	0.567 / 0.846	84.5	100.6 / 150	〃

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



Усилия от временной нагрузки



Нач. отд.	Кулаков		
Н. констр.	Конаков		
Гл. конст.	Конаков		
Гл. инж. пр.	Кулешов		
Рук. груп.	Чабан		
Провер.	Кулешов		
Исполн.	Васильев		

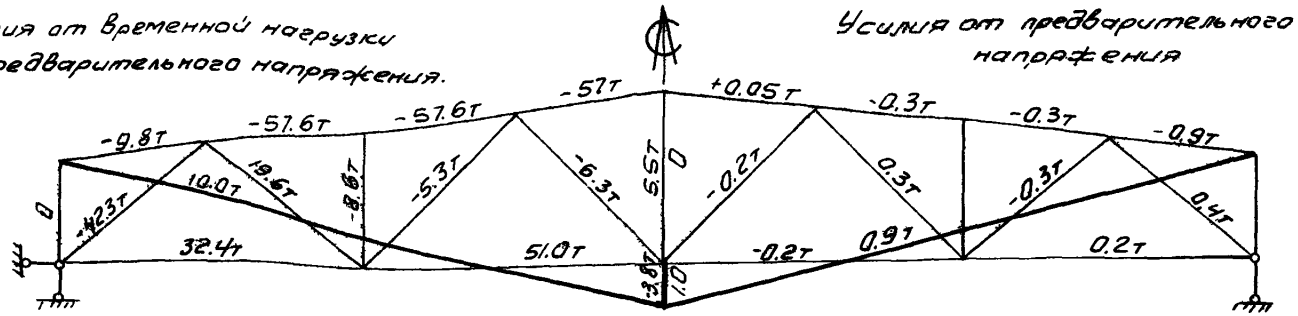
1.420.2-27.4-41 КМ

Приложение 2. Результаты расчета ферм усиленных с изменением их расчетных схем

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

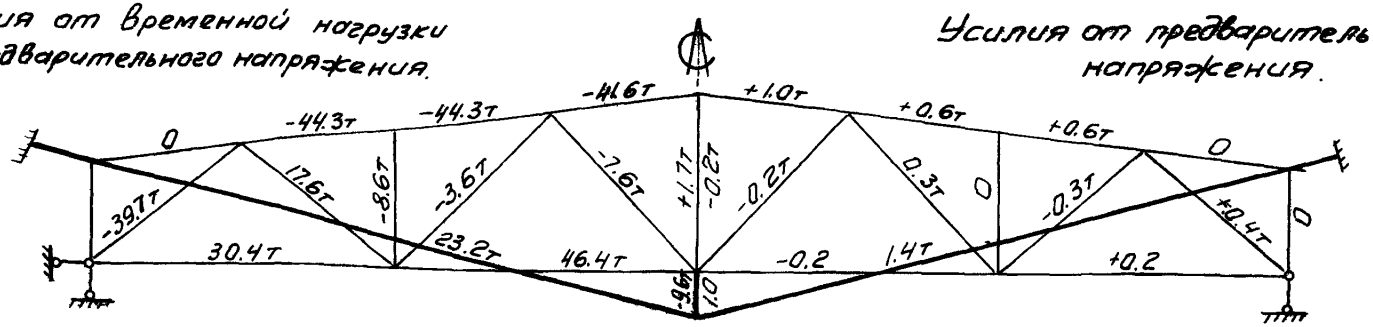
СибПроектСтальКонструкция г. Новокузнецк

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.



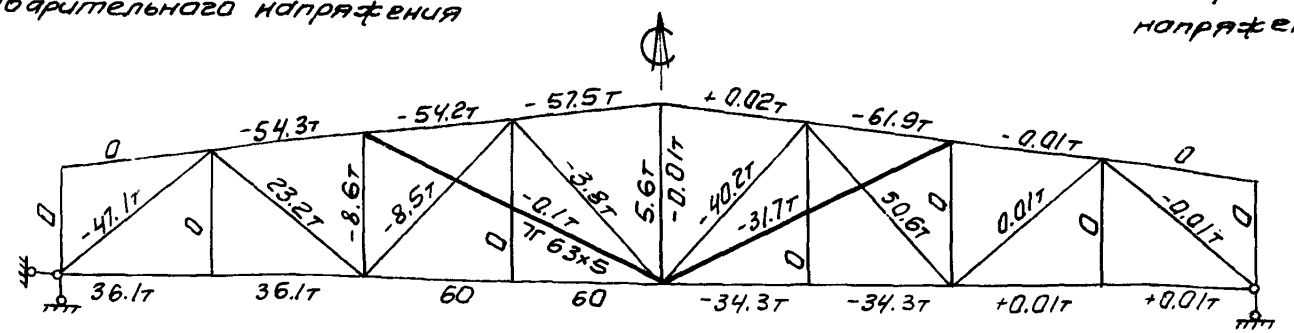
Усилия от предварительного напряжения

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.



Усилия от предварительного напряжения.

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения



Усилия от предварительного напряжения.

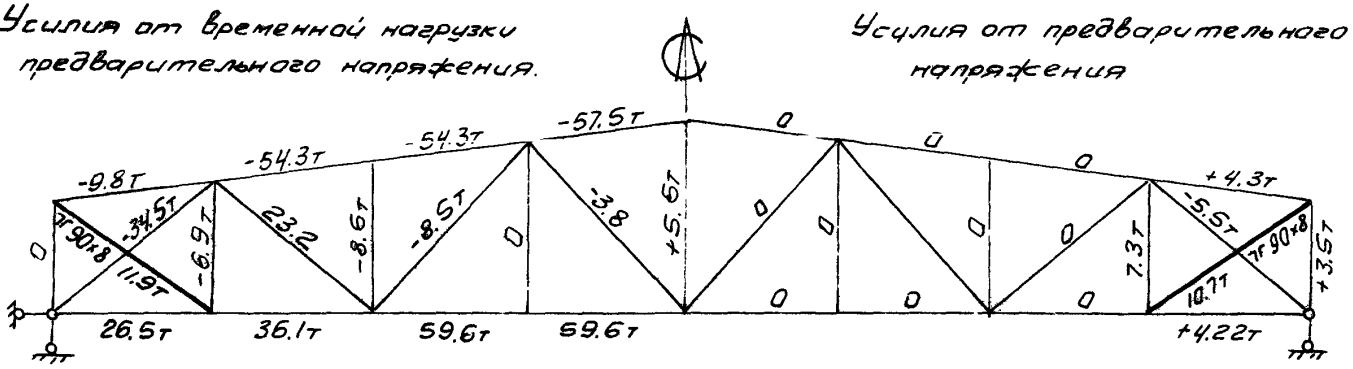
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

1.420.2-27.4-41 КМ

Лист 2

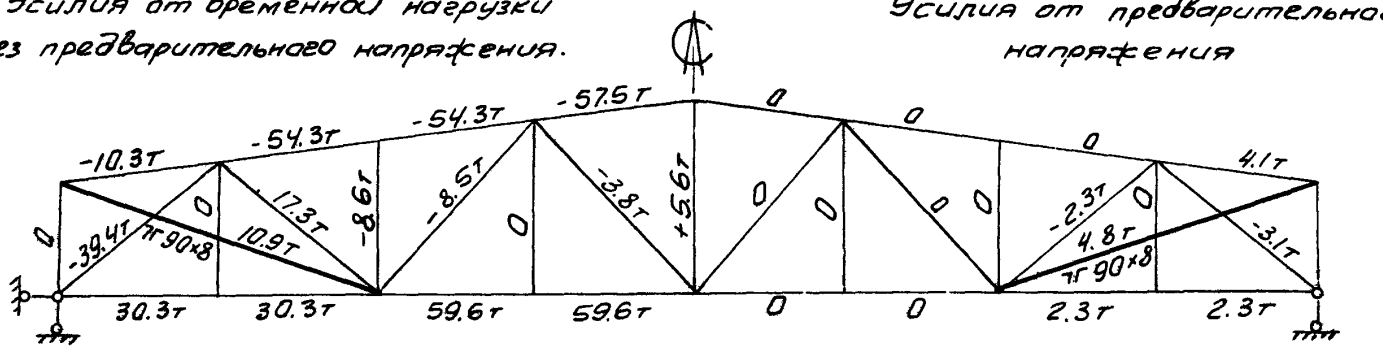
2ИГП-05 49

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.



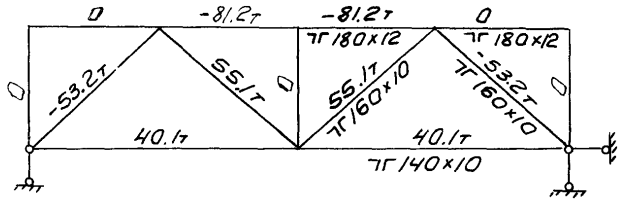
Усилия от предварительного напряжения

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.

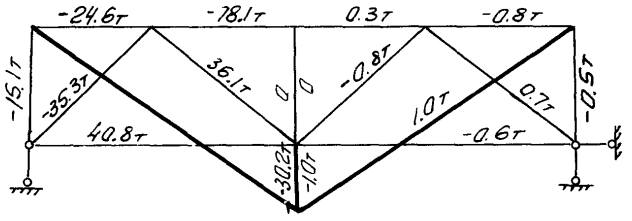


Усилия от предварительного напряжения

Усилия от временной нагрузки.

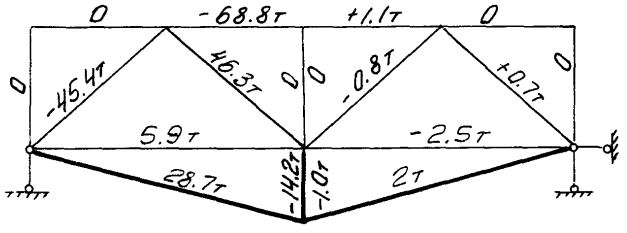


Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.



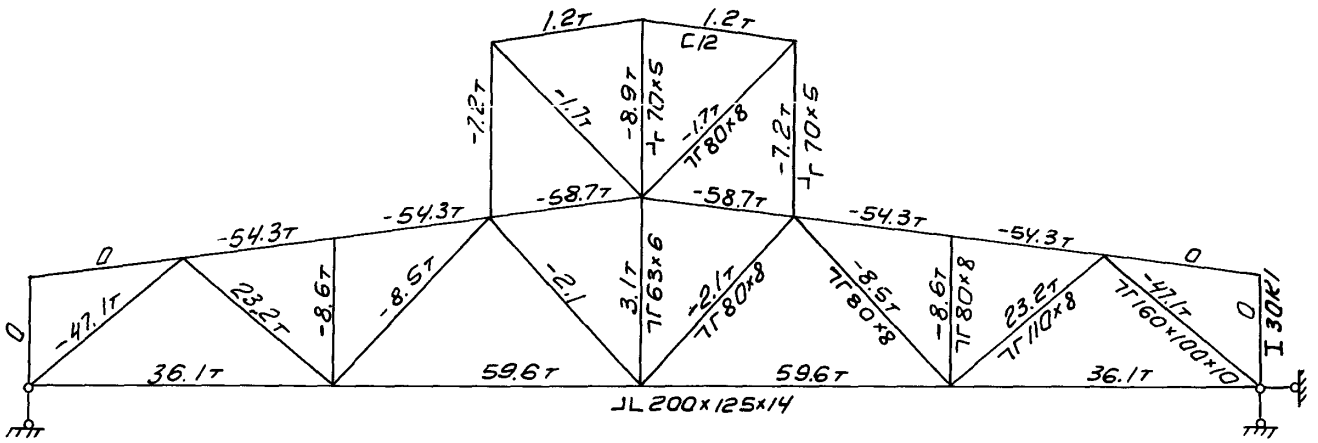
Усилия от предварительного напряжения.

Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.

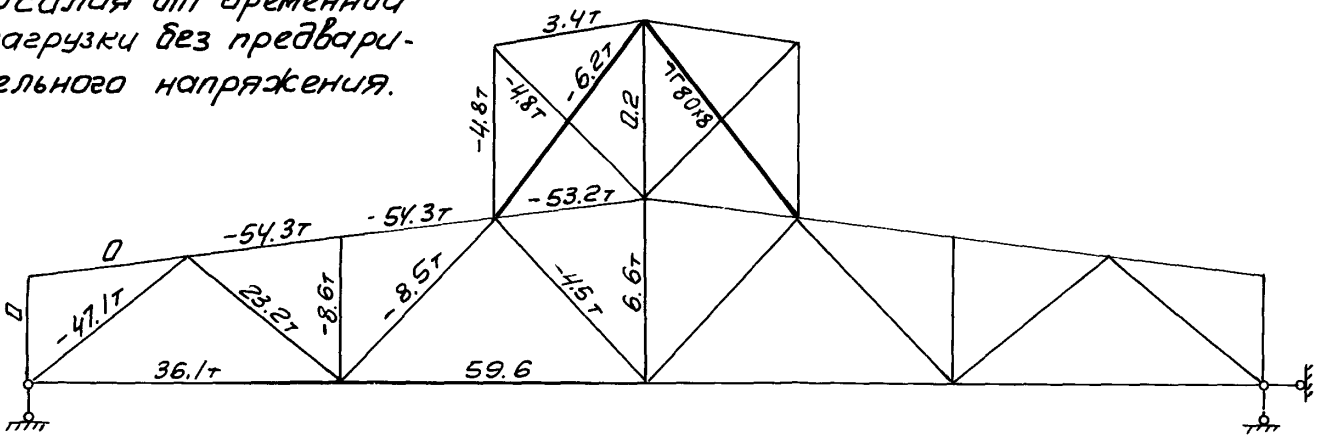


Усилия от предварительного напряжения.

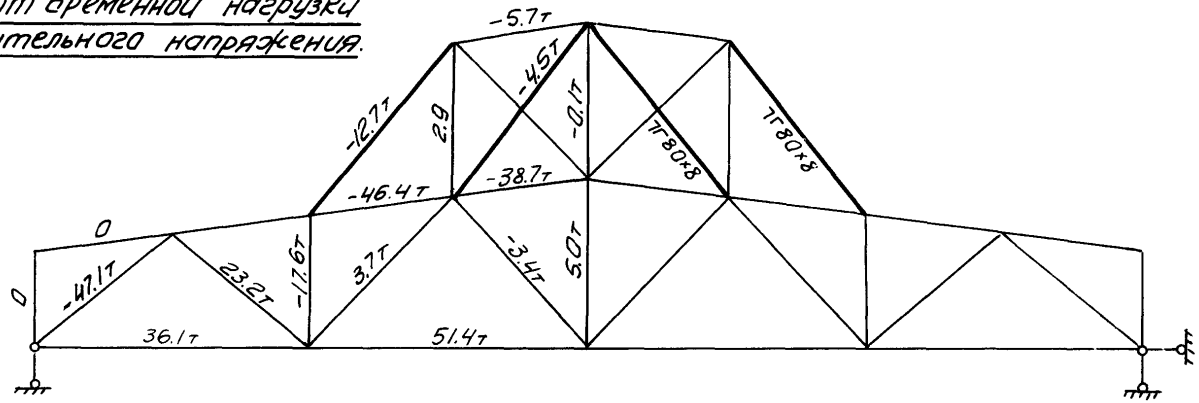
Усилия от временной нагрузки.

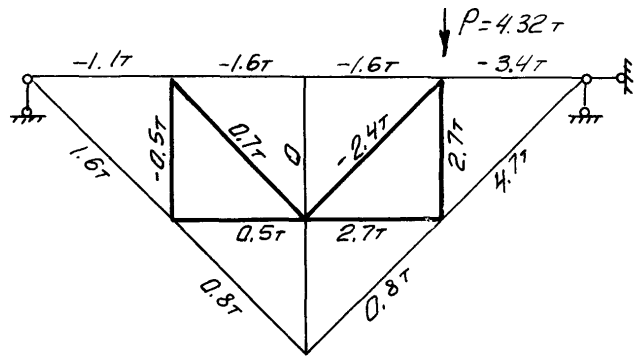


Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.

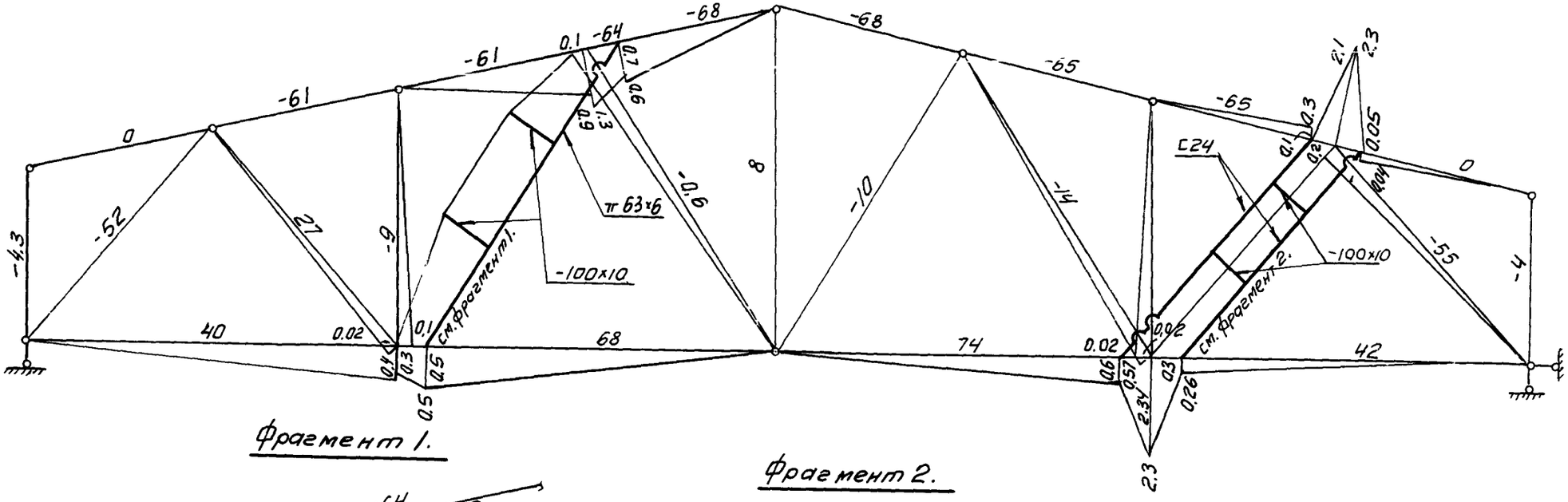


Усилия от временной нагрузки без предварительного напряжения.

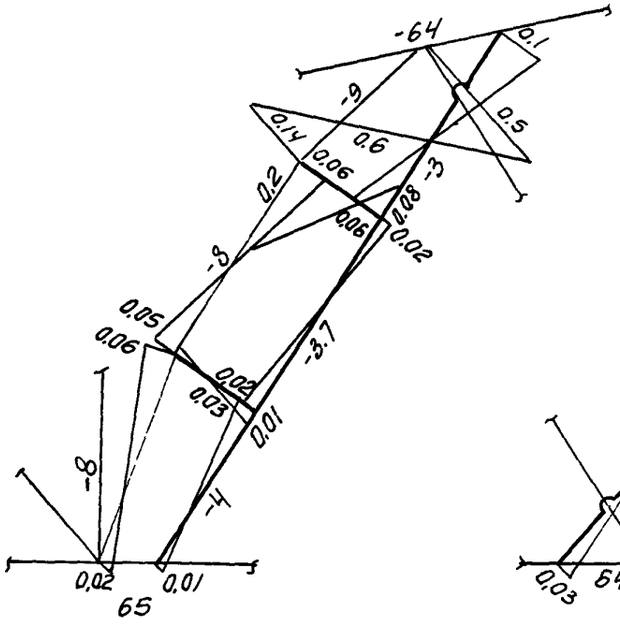




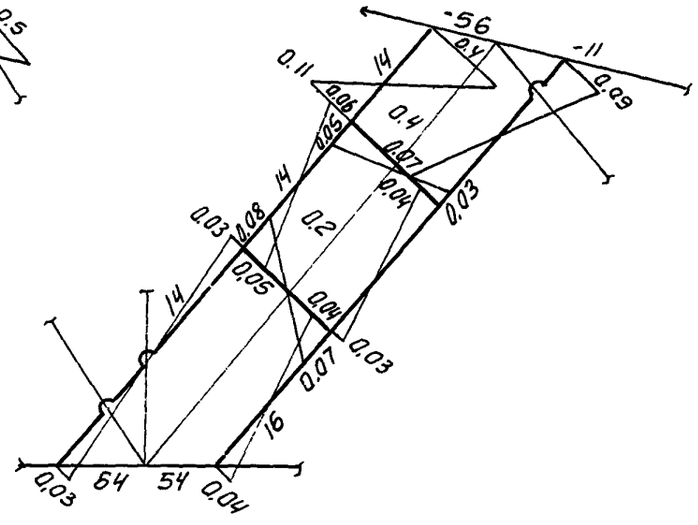
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



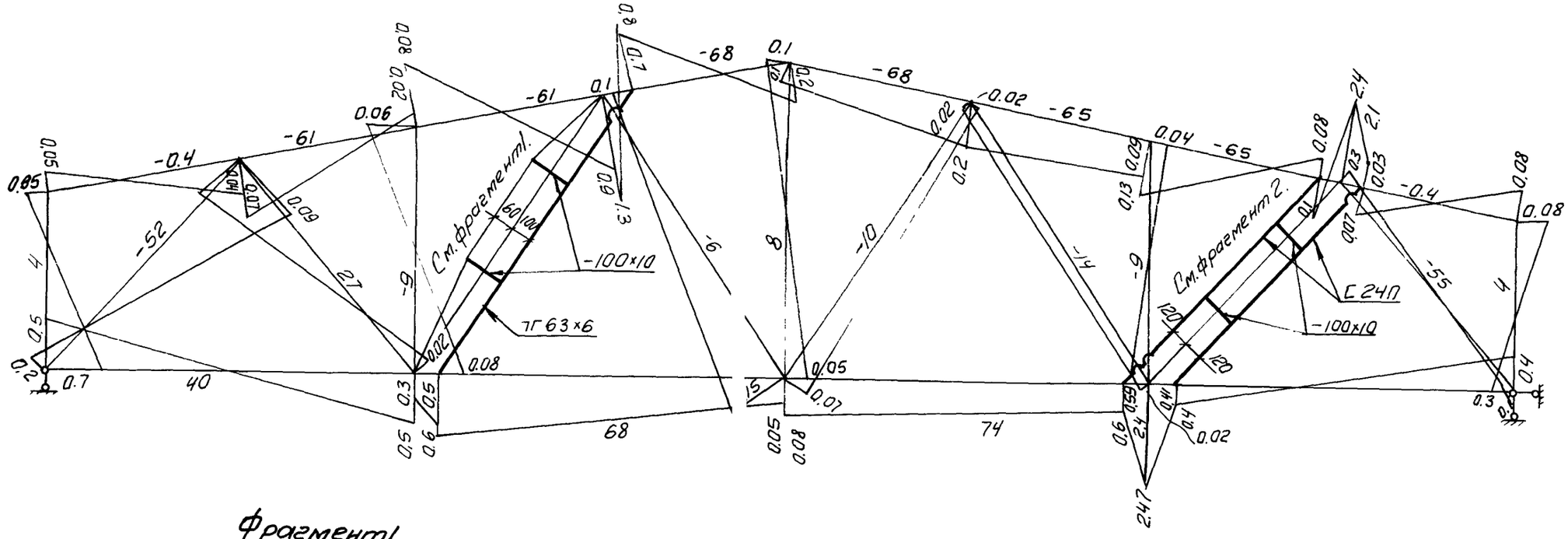
Фрагмент 1.



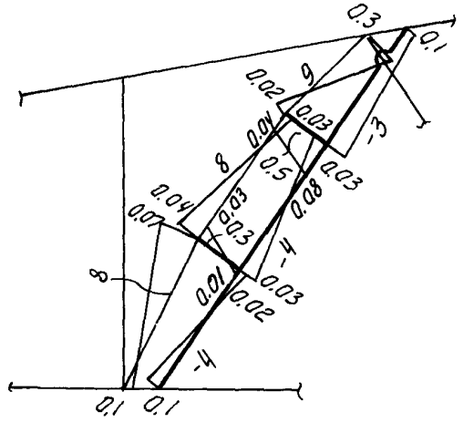
Фрагмент 2.



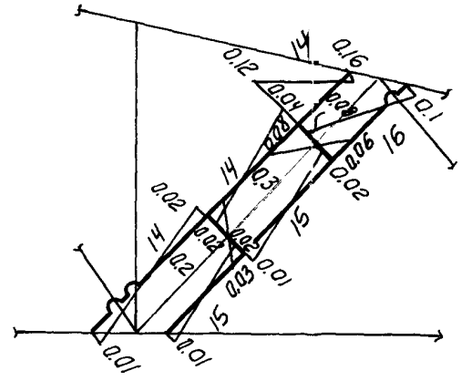
1. На схеме указаны величины продольной силы в тс и изгибающего момента в тсм.
2. Сечения элементов фермы см. на листе 41.1
3. Шарнирные узлы ферм, кроме узлов с элементами усиления.



Фрагмент 1



Фрагмент 2



1. На схеме указаны величины продольной силы в т.с. и изгибающего момента в т.с.м.
2. Сечения элементов фермы см. на листе 4.1.1.

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

gost.e-ecolog.ru