

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.440-2

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 2

УЗЛЫ ПОКРЫТИЙ

ЧЕРТЕЖИ КМ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать ¹¹ 1989 года

Заказ № 6971 Тираж 4450 экз.

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.440-2

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 2

УЗЛЫ ПОКРЫТИЙ

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Гл. инженер института

Зав. отделом

Гл. конструктор отдела

Гл. инженер проекта

В. В. Дарионов
В. В. Дарионов
В. Ф. Беляев
В. Ф. Беляев
Л. К. Шувалов
Л. К. Шувалов
И. М. Сорокина
И. М. Сорокина

Утверждены Главным управлением
проектирования Госстроя СССР
письмом от 14.12.88г. № 6/6-2862
и введены в действие с 01.08.89г.
приказом ЦНИИпроектстальконструкция
им. Мельникова от 12.01.89г. № 23

Обозначение документа	Наименование	Стр.
2.440-2.2-00ПЗКМ	Пояснительная записка	4
-01КМ	Общие указания	7
-02КМ	Маркировка узлов стропильных и подстропильных ферм	9
-03КМ	Заводские узлы верхних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы I, 2	10
-04КМ	Рекомендации по расчету узлов I, 2	11
-05КМ	Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 3, 4	12
-06КМ	Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 5, 6	13
-07КМ	Рекомендации по расчету узлов 3-6	14
-08КМ	Монтажные стыки на высокопрочных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 7, 8	15
-09КМ	Монтажные стыки на высокопрочных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 9, 10.	16
-10КМ	Рекомендации по расчету узлов 7-10	17
-11КМ	Монтажные стыки на фланцах верхних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы 11, 12	18
-12КМ	Монтажные стыки на фланцах нижних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы 13, 14	19
-13КМ	Монтажные стыки на фланцах верхних поясов стропильных ферм с поясами из тавров. Узлы 15, 16	21
-14КМ	Монтажные стыки на фланцах нижних поясов стропильных ферм с поясами из тавров.	

Обозначение документа	Наименование	Стр.
	Узлы 17, 18	22
2.440-2.2-15КМ	Монтажные стыки на высокопрочных болтах нижних поясов стропильных ферм с поясами из тавров. Узлы 19, 20	23
-16КМ	Рекомендации по расчету узлов 19, 20	24
-17КМ	Монтажные стыки на сварке нижних поясов стропильных ферм с поясами из тавров. Узлы 21, 22	25
-18КМ	Рекомендации по расчету узлов 21, 22	26
-19КМ	Крепление связей по нижним поясам стропильных ферм. Узел 23	27
-20КМ	Соединение стропильных ферм с опорными стойками. Узлы 24, 25	28
-21КМ	Соединение стропильных ферм с опорными стойками и узлы стропильных ферм. Узлы 26-28	29
-22КМ	Соединение стропильных и подстропильных ферм с опорными стойками. Узлы 29-31	30
-23КМ	Соединение стропильных и подстропильных ферм с опорными стойками. Узлы 32-34	31
-24КМ	Соединение стропильных ферм с подстропильными. Узлы 35-38	32
-25КМ	Опираие стропильных ферм на колонны крайнего ряда. Узлы 39, 40	33
-26КМ	Опираие стропильной фермы на колонну крайнего ряда. Узел 41	34

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

Зав. отд.	Беляев	<i>Мещеряков</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Гл.конст.	Шувалов	<i>Шувалов</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Проверил	Орлова	<i>Орлова</i>
Исполнил	Кузюкова	<i>Кузюкова</i>

2.440 - 2.2-00КМ

Содержание

Страница	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова

Обозначение документа	Наименование	Стр.
2.440-2.2-27КМ	Опирающие стропильных ферм на колонны среднего ряда. Узлы 42, 43	35
-28КМ	Опирающие стропильных и подстропильных ферм на колонны крайнего ряда. Узлы 44, 45	36
-29КМ	Опирающие стропильных и подстропильных ферм на колонну крайнего ряда. Узел 46	37
-30КМ	Опирающие стропильных и подстропильных ферм на колонну среднего ряда. Узел 47	38
-31КМ	Опирающие стропильных и подстропильных ферм на колонну среднего ряда. Узел 48	39
-32КМ	Рекомендации по расчету узлов 39-48	40
-33КМ	Опирающие стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на подстропильные фермы. Узлы 49, 50	43
-34КМ	Опирающие стропильных ферм из парных уголков на подстропильные фермы. Узлы 51, 52	44
-35КМ	Рекомендации по расчету узлов 49-52 и болтов для крепления опорной стойки к колонне	45
-36КМ	Опирающие стропильных ферм на железобетонные колонны. Узлы 53-55	46
-37КМ	Опирающие стропильных ферм на железобетонные колонны. Узлы 56, 57	47
-38КМ	Узел опирания стропильных и подстропильных ферм на колонну - вариант 2.	48
-39КМ	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами. Узлы 58, 59	49

Обозначение документа	Наименование	Стр.
-40КМ	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами. Узлы 60, 61	50
-41КМ	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров с колоннами. Узлы 62, 63	51
-42КМ	Рекомендации по расчету узлов 58-63	52
-43КМ	Рамное соединение стропильных ферм из парных уголков с колоннами. Узлы 64,65	55
-44КМ	Рекомендации по расчету узлов 64,65	56

Шифр не подл. Подпись и дата

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск содержит чертежи заводских и монтажных соединений элементов несущих конструкций покрытий с применением профилированного настила и железобетонных плит при стальных и смешанных каркасах одноэтажных производственных зданий промышленных предприятий.

1.2. Узлы связей покрытий и узлы подвешеного транспорта, а также монтажные узлы стропильных ферм из круглых электросварных труб следует принимать по типу решений, принятых в сериях типовых стальных конструкций покрытий.

1.3. В настоящем выпуске разработаны узлы монтажных соединений стропильных и подстропильных ферм с применением в поясах широкополочных тавров и парных уголков, а при рамном соединении стропильных ферм с колоннами и широкополочных двутавров.

2. Область применения

2.1. Чертежи узлов предназначены для применения в рабочих чертежах объектов на стадиях КМ и КМД в случаях, когда по обоснованным причинам невозможно применение типовых конструкций по действующим сериям.

2.2. Узлы покрытий предназначены для применения в зданиях: бескрановых, с подвесными кранами, с мостовыми опорными кранами любой грузоподъемности группы режима работы 2К-БК;

возводимых:

во всех климатических районах строительства (расчетная температура наружного воздуха минус 65°C и выше);

в сейсмических районах и в районах сейсмичностью до 9 баллов включительно;

предназначенных для эксплуатации в неагрессивной и слабоагрессивной среде.

3. Состав выпуска

3.1. В выпуске приведены: схемы с маркировкой узлов стропильных и подстропильных ферм; чертежи узлов заводских и монтажных стыков стропильных ферм; узлы соединений стропильных и подстропильных ферм; узлы опирания стропильных и подстропильных ферм на колонны; рекомендации по расчету узлов стропильных и подстропильных ферм.

4. Рекомендации по применению узлов

4.1. По степени детализации разработки узлы подразделены на пять категорий.

Указания по применению узлов в чертежах КМ и КМД объектов в зависимости от категории приведены в табл.1 на листе 2.

4.2. Рекомендации по расчету и конструированию узлов разработаны в соответствии с требованиями главы СНиП II-23-81 "Стальные конструкции". Неоговоренные в выпуске условные обозначения соответствуют приведенным в приложении 9 указанной главы.

4.3. Узлы разработаны для конструкций, выполняемых из углеродистой и низколегированной сталей, предусмотренных главой СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

5. Требования к изготовлению и монтажу

5.1. Изготовление и монтаж конструкций, разработанных с применением материалов настоящего выпуска, следует производить в соответствии с требованиями главы СНиП III-18-75 "Металлические конструкции" и СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

5.2. Защиту конструкций от коррозии следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

Шифр по подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Зав. отд.	Белая		
Н.контр.	Ладья		
Гл.констр.	Шувалов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Зав.груп.	Ладья		

2.440-2.2-00ПЗКМ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Лист
Р	1	3

СНИИпроектстальконструкция им.Мельникова

Таблица I

Категория узлов	№ узлов	Указания по применению узлов выпуска	
		При составлении чертежей КМ	При составлении чертежей КМД
I	24-38	На схемах маркируют узлы с указанием номера узла и листа данного выпуска	Размеры деталей узлов, сварных швов и диаметры болтов принимают по заданным в узле и в соответствии с общими указаниями, приведенными на докум. ОКМ.
II	I-22	На схемах маркируют узлы с указанием номера узла и листа данного выпуска. На чертежах со схемами задают усилия и другие необходимые расчетные данные.	Отправочные марки и узлы вычерчиваются в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске. Размеры деталей узлов, сварных швов и высокопрочных болтов определяют по заданным на чертежах КМ усилиям, с использованием формул, приведенных на листах с узлами, и в соответствии с общими указаниями, приведенными на докум. ОКМ.
III	39-65	На схемах маркируют узлы с указанием номера узла и листа данного выпуска. По формулам, приведенным в выпуске, определяют размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющих буквенное обозначение, и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 3 пояснительной записки.	Отправочные марки и узлы вычерчивают в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске. По таблицам с расчетными данными, приведенными в чертежах КМ и в соответствии с общими указаниями, приведенными на докум. ОКМ, принимают размеры деталей, диаметры болтов и определяют размеры сварных швов.
IV	39-48	По изображениям узлов опирания стропильных и подстропильных ферм на колонны вычерчиваются узлы с изменением конструктивного решения оголовка колонны, опорной стойки и ее крепления в соответствии с докум. ЗБКМ с использованием обозначений, приведенных в узлах. По формулам, приведенным в выпуске, определяются размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющих буквенное обозначение, и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 3 пояснительной записки.	
V	39-57	Используя изображения узлов ферм с поясами из широкополочных тавров, вычерчивают узлы ферм из парных уголков, сохраняя при этом обозначение швов и деталей. По формулам, приведенным в выпуске, определяют размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющих буквенное обозначение и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 3 пояснительной записки	

Таблица расчетных данных к узлам 39...48; 53...57

Таблица 2

№ типового узла	Марка фермы	Опорное ребро поз. 1			Фасонки фермы поз. 2; поз. 3			Далты					
		б ₁ , мм	б ₂ , мм	Марка стали	б ₃ , мм	б ₄ , мм	Марка стали	д, мм	класс прочности	Марка стали	т, мм	з, мм	

продолжение табл. 2

Далты				Опорная стойка			Основа колонны								
К, мм	поз. 6		поз. 7	Марка стали	поз. 8			поз. 9			поз. 10				
	б ₃ , мм	б ₆ , мм			б ₇ , мм	б ₈ , мм	б ₉ , мм	Марка стали	б ₁₀ , мм	б ₁₁ , мм	Марка стали	б ₁₂ , мм	б ₁₃ , мм	Марка стали	

продолжение табл. 2

Основа колонны		Стенка колонны			Расчетные усилия для расчета сварных швов											
поз. 11 мм	Марка стали	б ₁₄ , мм	б ₁₅ , мм	Марка стали	N, кН(тс)		F _с , кН(тс)		Q _с , кН(тс)		Q _н , кН(тс)		N _р , кН(тс)	Q _р , кН(тс)	M _с , кН(тс·м)	Q _н , кН(тс)
					N ₁	N ₂	F _{с1}	F _{с2}	Q _{с1}	Q _{с2}	Q _{н1}	Q _{н2}				

Таблица расчетных данных к узлам 49... 52

Таблица 3

№ типового узла	Марка фермы	Подвеска, поз. 13			Расчетные усилия для расчета сварных швов							поз. 1, 2, 3 и далты по табл. 2	
		б ₁₆ , мм	б ₁₇ , мм	Марка стали	F _с , кН(тс)	F _г , кН(тс)	F _{сг} , кН(тс)	N, кН(тс)	Q _с , кН(тс)	Q _н , кН(тс)	N _р , кН(тс)		

Таблица расчетных данных к узлу опорная стропильных
и подстропильных ферм на колонну - вариант 2

Таблица 4

по № типового узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета сварных швов							
		N, кН(тс)	M, кН(тс·м)	M _а , кН(тс·м)	Q _с , кН(тс)	Q _н , кН(тс)	Q _р , кН(тс)	Q _{ст} , кН(тс)	N _с , кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 58... 61

Таблица 5

№ типового узла	Марка фермы	Опорное ребро						Фасонки фермы поз. 3, поз. 8			
		поз. 1			поз. 7			б ₃ , мм	б ₈ , мм	марка стали	
		б ₁ , мм	б ₂ , мм	Марка стали	б ₇ , мм	б ₈ , мм	Марка стали				

продолжение табл. 5

Расчетные усилия для расчета сварных швов и далтов							
F _с , кН(тс)	N _р , кН(тс)	M _с , кН(тс·м)	M _п , кН(тс·м)	M _{пр} , кН(тс·м)	Q _с , кН(тс)	Q _н , кН(тс)	M _г , кН(тс·м)

Таблица расчетных данных к узлам 62, 63

Таблица 6

№ типового узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета поз. 1, 2, 3, 9, 10 сварных швов и далтов						
		F _с , кН(тс)	N _р , кН(тс)	M _с , кН(тс·м)	M _п , кН(тс·м)	M _{пр} , кН(тс·м)	Q _с , кН(тс)	Q _н , кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 64, 65

Таблица 7

№ типового узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета поз. 1, 2, 3, 4, 10 и сварных швов						
		F _с , кН(тс)	N _р , кН(тс)	M _с , кН(тс·м)	M _п , кН(тс·м)	M _{пр} , кН(тс·м)	Q _с , кН(тс)	Q _н , кН(тс)

1. При применении узлов данного выпуска в чертежах КМ и КМД следует также учитывать указания по расчету, конструированию и изготовлению, приведенные в главах СНиП П-23-81 "Стальные конструкции" и СНиП П-18-75 "Металлические конструкции".

2. При расчете узлов по формулам, приведенным в рекомендациях по расчету, значения нагрузок должны быть приняты с учетом коэффициентов сочетаний.

3. В узлах показаны принципиальные решения креплений связей покрытий.

Конкретное решение связей и их соединений с фермами и опорными стойками, а также расположение отверстий под болты для крепления связей, прогонов и фонарей принимать по сериям типовых конструкций покрытий и фонарей.

4. Толщины фасонки опорных узлов стропильных и подстропильных ферм из парных уголков определять по формулам, приведенным в рекомендациях по расчету и принимать большее из значений, полученных расчетом и указанных в табл.1.

Толщины фасонки промежуточных узлов ферм принимать по табл.1.

5. При назначении толщин фасонки необходимо учитывать, что в каждой ферме должны быть применены фасонки не более двух толщин с разницей не более 4 мм.

6. Расстояние между краями элементов решетки и пояса в узлах ферм с фасонками следует принимать по табл.2.

Сварные швы, прикрепляющие элементы решетки фермы к фасонкам, следует выводить на торец элемента на длину 20 мм.

Таблица 2

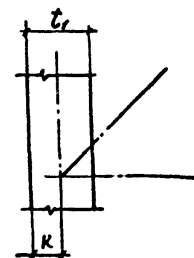
Толщина фасонки, t , мм	a , мм
8	30
10	40
12	50
14	65
16	75
18	80
20	

7. При опирании стропильных ферм на подстропильную свес опорного ребра с опорного столбика не допускается.

8. Центрацию опорного узла стропильных и подстропильных ферм следует принимать по указаниям табл.3.

Таблица 3

Толщина опорного ребра t , мм	"К", мм
до 20	8
20-25	12
28-32	15
свыше 36	18



"К" - расстояние от оси центрации до наружной грани опорного ребра.

9. В узлах опирания на колонны стропильных и подстропильных ферм возможные зазоры должны заполняться монтажными прокладками, которые следует поставлять комплектно с фермами.

10. При опирании стропильных и подстропильных ферм на железобетонные колонны, в оголовках колонн должны быть предусмотрены специальные закладные детали для восприятия сосредоточенных опорных давлений.

11. В местах опирания крупнопанельных железобетонных плит верхние пояса стропильных ферм необходимо усилить накладками толщиной 12 мм при шаге ферм 6 м и толщиной 14 мм при шаге ферм 12 м.

12. В стропильных фермах с поясами из парных уголков при шаге ферм 12 м в местах опирания прогонов и фонарных панелей верхние пояса фермы должны быть усилены накладками толщиной 12 мм.

13. Материалы для сварки следует принимать по табл.55 главы СНиП П-23-81 "Стальные конструкции".

Зав. отд.		Белая		2.440-2.2-01КМ	Общие указания	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Ладз				Р	1	2
Гл.контр.		Шувалов				ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Гл.инж.пр.		Сорокина						
Зав.груп.		Ладз						
Проверил								
Исполнил								

Таблица I

Расчетная температура наружного воздуха	Расчетное усилие в элементах решетки, кН (тс)							
	до 265 (27,0)	свыше 265 (27,0) до 422 (43,0)	свыше 422 (43,0) до 637 (65,0)	свыше 637 (65,0) до 1069 (109,0)	свыше 1069 (109,0) до 1500 (153,0)	свыше 1500 (153,0) до 1932 (197,0)	свыше 1932 (197,0) до 2471 (252,0)	свыше 2471 (252,0) до 2942 (300,0)
	Толщина фасонки, мм							
Минус 40°C и выше	8	10	12	14	16	18	20	22
Ниже минус 40°C	-	8	10	12	14	-	-	-

14. Размеры сварных швов, обозначенных в выпуске буквами, следует определять расчетом.

15. В формулах по расчету сварных соединений, приведенных в выпуске, вместо коэффициентов β , R_w , γ_w следует подставлять значения коэффициентов β_z , R_{wz} , γ_{wz} или β_f , R_{wf} , γ_{wf} при расчете сварного соединения соответственно по металлу шва или металлу границы сплавления.

16. Болты следует принимать по ГОСТ 7798-70 и назначать по табл.57 главы СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

17. Высокопрочные болты следует применять по ГОСТ 22353-77 из стали 40X "Селект", гайки и шайбы к ним - по ГОСТ 22354-77 и ГОСТ 22355-77.

Технические требования к болтам, гайкам и шайбам должны удовлетворять ГОСТ 22356-77.

18. Количество болтов в узлах соединений конструкций приведено условно.

Количество болтов, их диаметры определяют в зависимости от действующих усилий по формулам, приведенным в рекомендациях по расчету. Разбивку отверстий под болты, включая высокопрочные, в поясах из парных уголков выполнять по ГОСТ 24839-81.

19. Все отверстия ϕ 23 под болты М20, кроме болтов, определенных расчетом и оговоренных на чертежах.

20. Высокопрочные болты рекомендуется принимать диаметром 24 мм.

21. Крепление опорной стойки к стальной колонне, при небольших усилиях в месте соединения, может осуществляться на болтах. Рекомендации по расчету болтов приведены на докум.35КМ.

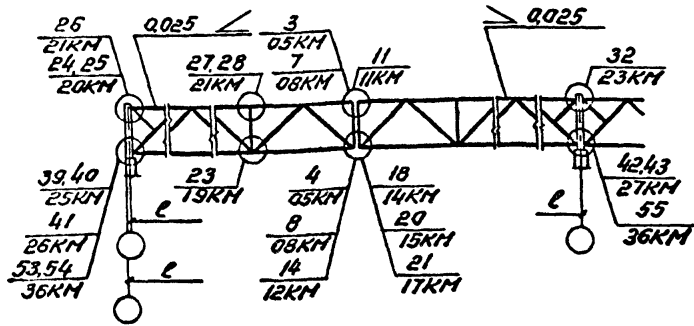
22. В формулах по расчету элементов конструкций и их соединений, приведенных в выпуске, коэффициент условия работы γ_c при его значении, равном 1, опущен.

В узлах 39-65 приняты следующие условные обозначения:

- F_a - опорное давление стропильных ферм;
- F_n - опорное давление подстропильных ферм;
- N_p - усилие в опорном раскосе фермы;
- Q_c - усилие в ригеле рамы;
- Q_n - усилие, действующее вдоль здания;
- N - продольное усилие: в опорной стойке-для узлов 39-57; в колонне-для узлов 58-65;
- M - момент: в опорной стойке-для узлов 39-57, рамный момент-для узлов 58-65;
- M_y - момент от жесткости узлов.

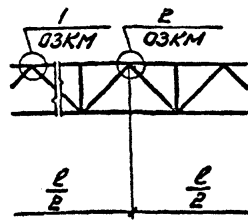
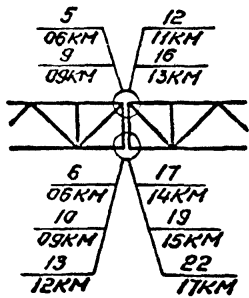
2.440-2.2-01KM

Шарнирное соединение стропильных ферм с колоннами
1-й вариант

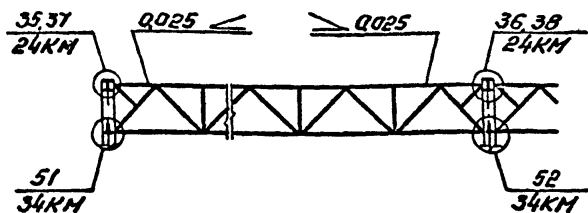


2-й вариант

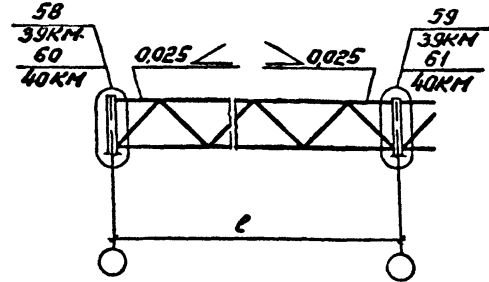
Стропильные фермы без монтажного стыка



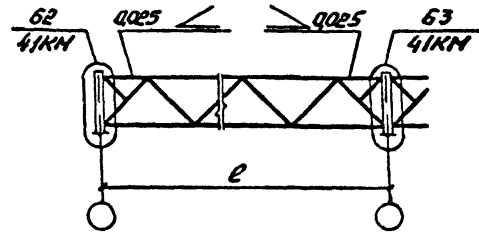
Соединение стропильных ферм с подстропильными
в пролете



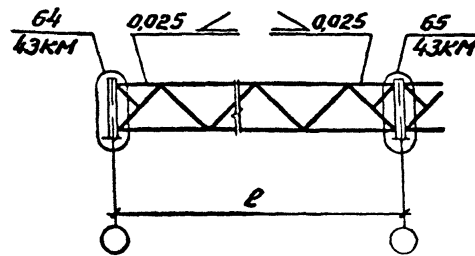
Рамное соединение стропильных ферм
с колоннами. Фермы с поясами из
широкополочных двутавров



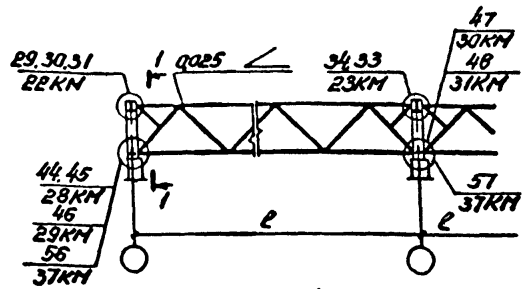
Фермы с поясами из широко-
полочных тавров



Фермы с поясами из парных уголков

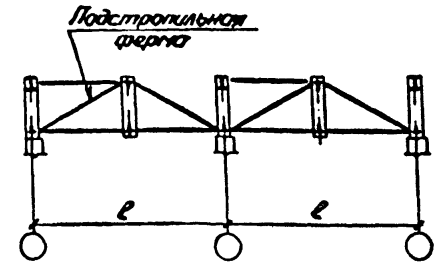


Шарнирное соединение стропильных и
подстропильных ферм с колоннами



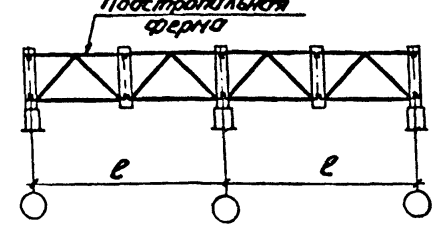
1-1

Пояса из широкополочных тавров



1-1

Пояса из парных уголков



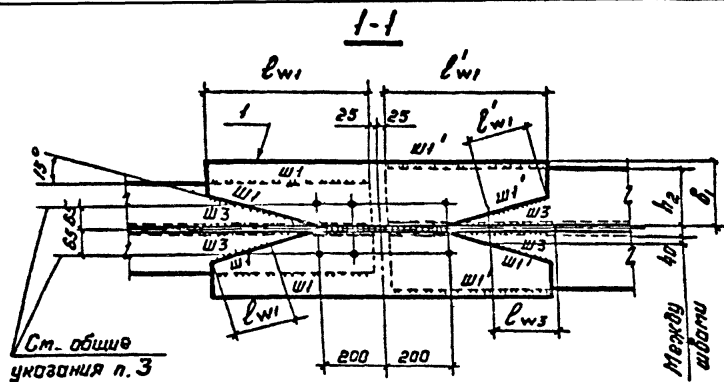
Шиф. №-пояс. Подпись и дата. Взам инв. №

Зав. отд.	Белзев	<i>М.С.</i>
Н. контр.	Лазь	<i>Лазь</i>
Гл. констр.	Шувапов	<i>Шувапов</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>
Зав. групп.	Лазь	<i>Лазь</i>
Проверил	Лазарева	<i>Лазарева</i>
Исполнил	Клочков	<i>Клочков</i>

2.440 - 2.2-02KM

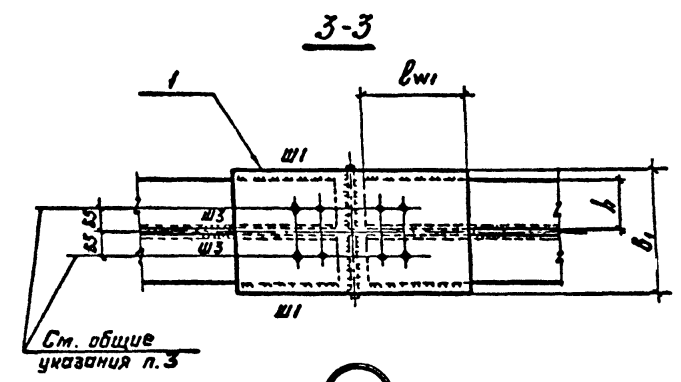
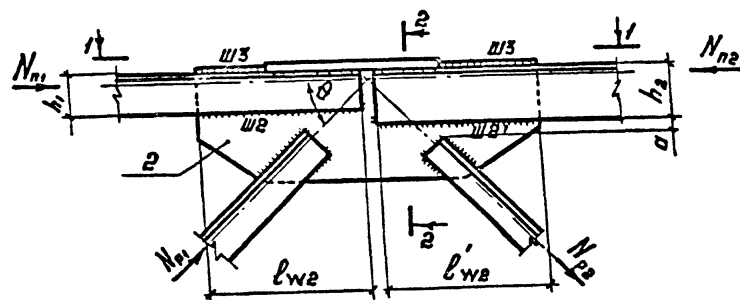
Маркировка узлов стро-
пильных и подстропильных
ферм

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ШНИИпроектсталькон- струкция им. Мельникова		



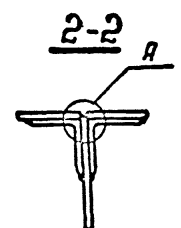
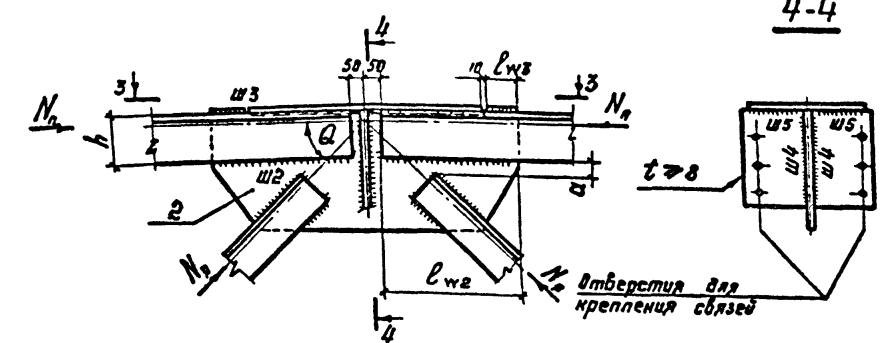
1

$$N_{п2} > N_{п1}$$

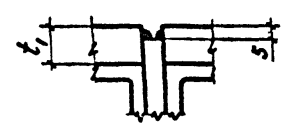


2

4-4



А



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Размер "а" приведен в табл. 2 на докум. 01КМ.
4. В узле 2 под накладной (поз. 1) обухом уголка к фасонке (поз. 2) не приваривать.
5. Рекомендации по расчету узлов приведены на докум. 04КМ.

Зав. отд.	Беляев	<i>М. С.</i>
Н. контр.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>Шувалов</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>
Зав. групп.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Проверил	Лазарева	<i>Лазарева</i>
Исполнил	Клочков	<i>Клочков</i>

2.440 - 2.2-03КМ

Заводские узлы верхних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы 1, 2

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ИНИИпроектсталькомст-рухния им. Мельникова		

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

Номер узла	Расчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
1	ш1	$0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$\Sigma \ell_{w1} = \frac{0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш1'	$0,6(N_{n2} + N_{p2} \cos \theta)^*$	$\Sigma \ell_{w1}' = \frac{0,6(N_{n2} + N_{p2} \cos \theta)}{K_{f1}' \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,4 N_{n1}$	$\ell_{w2} = \frac{0,4 N_{n1}}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2'	$0,4 N_{n2}$	$\ell_{w2}' = \frac{0,4 N_{n2}}{2 K_{f2}' \beta R_w \gamma_w}$
	ш3	$0,6 N_{p1} \cos \theta$	$\ell_{w3} = \frac{0,6 N_{p1} \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
	1	$0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$\delta_1 = h_2 + K_{f1}' + 10 \text{ см}$ $t_1 = \frac{0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2 \delta_1 R_y}$
	2	$0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$t_2 = \frac{0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2 h_1 R_y}$

* Сумма алгебраическая

- Общие указания приведены на докум. ОПКМ.
- При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n , N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.
- Толщина накладки t_1 должна быть не менее указанной в п.п. II, I2 общих указаний.
- В фермах с кровлей по железобетонным плитам ширина накладки δ_1 (для узла 2) и размер " $2\delta_1 + t_2$ " (для узла 1)

Номер узла	Расчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
2	ш1	$0,5(N_n + N_p \cos \theta)$	$\ell_{w1} = \frac{0,5(N_n + N_p \cos \theta)}{2 K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,5 N_n$	$\ell_{w2} = \frac{0,5 N_n}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш3	$0,5 N_n \cos \theta$	$\ell_{w3} = \frac{0,5 N_n \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
	ш4 ш5	—	Швы конструктивные
	1	$0,5(N_n + N_p \cos \theta)$	$\delta_1 = 2h + t_2 + 2K_{f1} + 2,0 \text{ см}$ $t_1 = \frac{0,5(N_n + N_p \cos \theta)}{\delta_1 R_y}$
	2	$0,5(N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{0,5(N_n + N_p \cos \theta)}{2h R_y}$

должны приниматься:

- не менее 240 мм при шаге ферм 6 м;
- не менее 320 мм при шаге ферм 12 м.

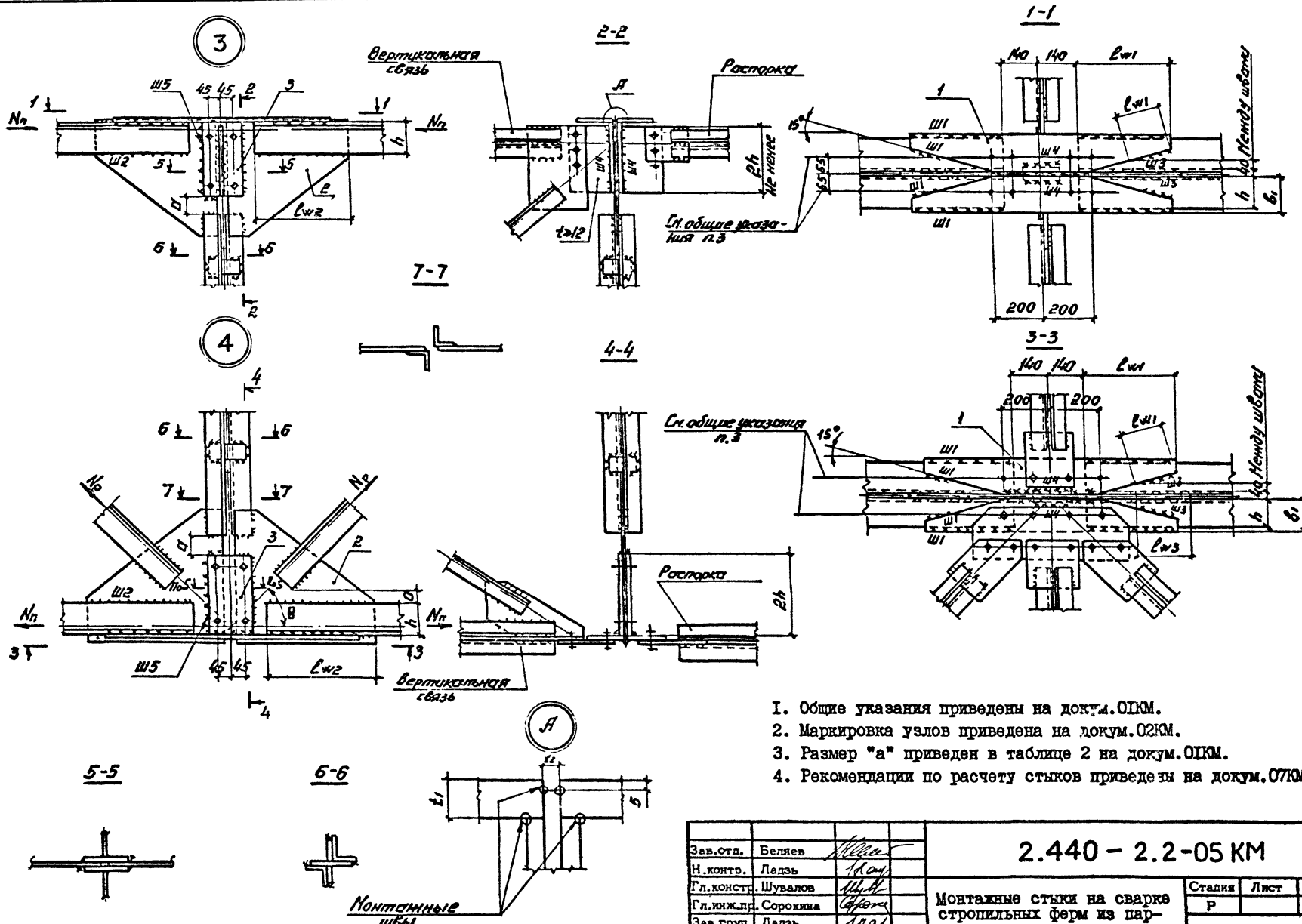
Зав. отд.	Беляев	<i>М.С.</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>Л.Л.</i>
Гл.контр.	Шувалов	<i>Ш.Ш.</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>С.С.</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>Л.Л.</i>
Проверил	Лазарева	<i>Л.Л.</i>
Исполнил	Орлова	<i>О.О.</i>

2.440-2.2-04KM

Рекомендации по расчету узлов 1, 2

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		

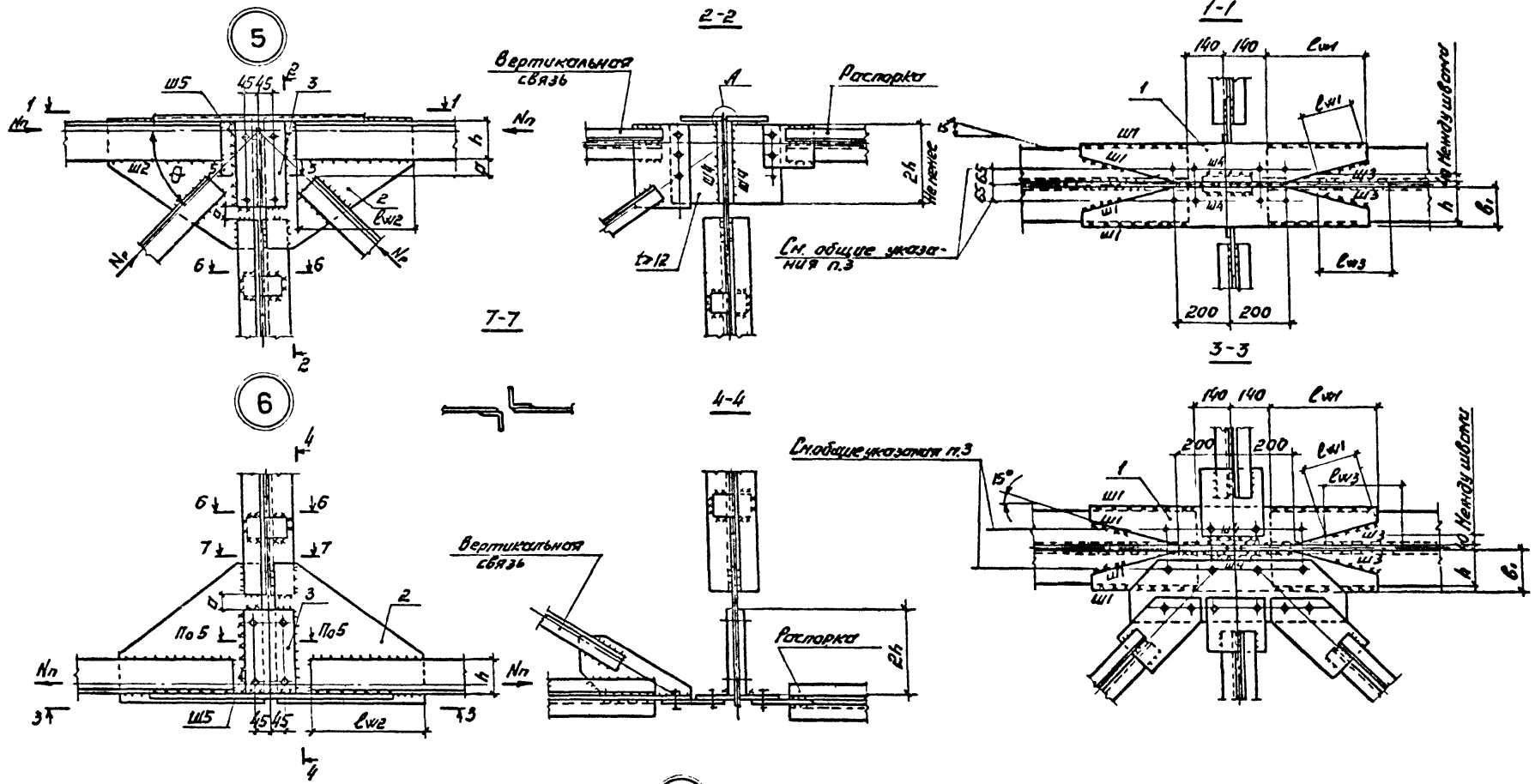
4-6 № 0007



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Размер "а" приведен в таблице 2 на докум. 01КМ.
4. Рекомендации по расчету стыков приведены на докум. 07КМ.

Зав.отд.	Беляев	<i>М.А.</i>	2.440 - 2.2-05 КМ	Сталь	Лист	Листов
Н.контр.	Лазь	<i>Л.А.</i>		Р		1
Гл.констр.	Шувалов	<i>Ш.А.</i>	Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков Узлы 3,4	ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>С.А.</i>				
Зав.груп.	Лазь	<i>Л.А.</i>				
Проверил	Лазарева	<i>Л.А.</i>				
Исполнил	Клочков	<i>К.А.</i>				

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



1. Общие указания приведены на докум.О1КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.О2КМ.
3. Размер "а" приведен в таблице 2 на докум.О1КМ.
4. Рекомендации по расчету стыков приведены на докум.О7КМ.

Зав.отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Гл.констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>

2.440 - 2.2 - 06КМ

МОНТАЖНЫЕ СТЫКИ НА СВАРКЕ
СТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ ИЗ ПАР-
НЫХ УГОЛКОВ.
Узлы 5,6

Стадия	Лист	Листов
Р		Т
ИНИИпроектстальконс- рукция им.Мельникова		

Шкб № 100/101. Подписать и дата. Взам инв. №

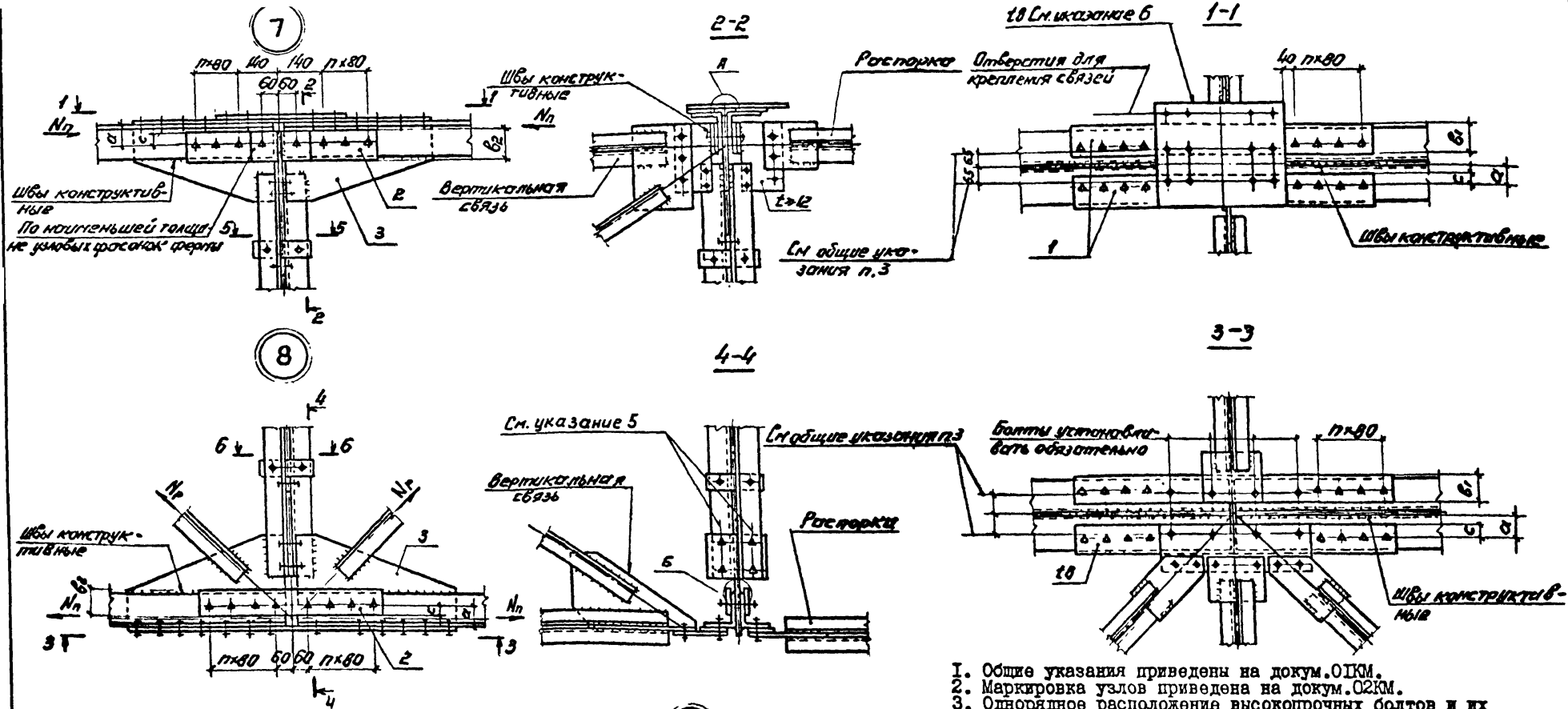
Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
3,6	ш1	$0,6 N_n$	$\Sigma \rho_{ш1} = \frac{0,6 N_n}{K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,4 N_n$	$\rho_{ш2} = \frac{0,4 N_n}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш3 ш4	—	Шбы конструктивные
	ш5	$0,4 N_n$	$K_{f5} = \frac{0,4 N_n}{4 h \beta R_w \gamma_w}$
	1	$0,6 N_n$	$\delta_1 = h + K_{f1} + 1,0 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6 N_n}{2 \delta_1 R_y \gamma_c}$
	2	$0,4 N_n$	$t_2 = \frac{0,4 N_n}{2 h R_y \gamma_c}$
3	—	$t_3 = t_2$	

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
4,5	ш1	$0,6 (N_n + N_p \cos \theta)$	$\Sigma \rho_{ш1} = \frac{0,6 (N_n + N_p \cos \theta)}{K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,4 N_n$	$\rho_{ш2} = \frac{0,4 N_n}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш3	$0,6 N_p \cos \theta$	$\rho_{ш3} = \frac{0,6 N_p \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
	ш4	—	Шоб конструктивный
	ш5	$0,4 (N_n + N_p \cos \theta)$	$K_{f5} = \frac{0,4 (N_n + N_p \cos \theta)}{4 h \beta R_w \gamma_w}$
	1	$0,6 (N_n + N_p \cos \theta)$	$\delta_1 = h + K_{f1} + 1,0 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6 (N_n + N_p \cos \theta)}{2 \delta_1 R_y \gamma_c}$
2	$0,4 (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{0,4 (N_n + N_p \cos \theta)}{2 h R_y \gamma_c}$	
3	—	$t_3 = t_2$	

*Для узлов 3,5 - $\gamma_c = 1,0$
 Для узлов 4,6 - $\gamma_c = 0,95$

- Общие указания приведены на докум. ОПКМ.
- При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n , N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.
- Толщина накладки t_1 должна быть не менее указанной в п.п. II, I2 общих указаний.
- В фермах с кровлей по железобетонным плитам размер " $2\delta_1 + t_2$ " должен приниматься:
 не менее 240 мм при шаге ферм 6 м;
 не менее 320 мм при шаге ферм 12 м.

Зав. отд. Беляев				2.440 - 2.2 - 07KM		
Н.контр. Ладзь						
Гл. констр. Шувалов						
Гл. инж. пр. Сорокина						
Зав. групп. Ладзь				Рекомендации по расчету узлов 3.6		
Проверил Лазарева				Стадия		
Исполнил Орлова				Лист		
				Листов		
				Р		
				I		
ИНИИПроектстальконструкция им. Мельникова						



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Однорядное расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Общая длина фасонки полуферм (поз.3) должна быть не менее длины горизонтальной накладки (поз.1).
5. Высокопрочные болты по диаметру болтов стыка, количество болтов определяется расчетом на величину поперечной силы.
6. Накладка t_8 , шириной не менее 240 мм при шаге ферм 6 м и не менее 320 мм при шаге ферм 12 м, устанавливается в бесфонарных зданиях и у торца фонаря, а также в зданиях с фонарем в местах расположения связей под фонарем.
7. Рекомендации по расчету стыков приведены на докум. 10КМ.

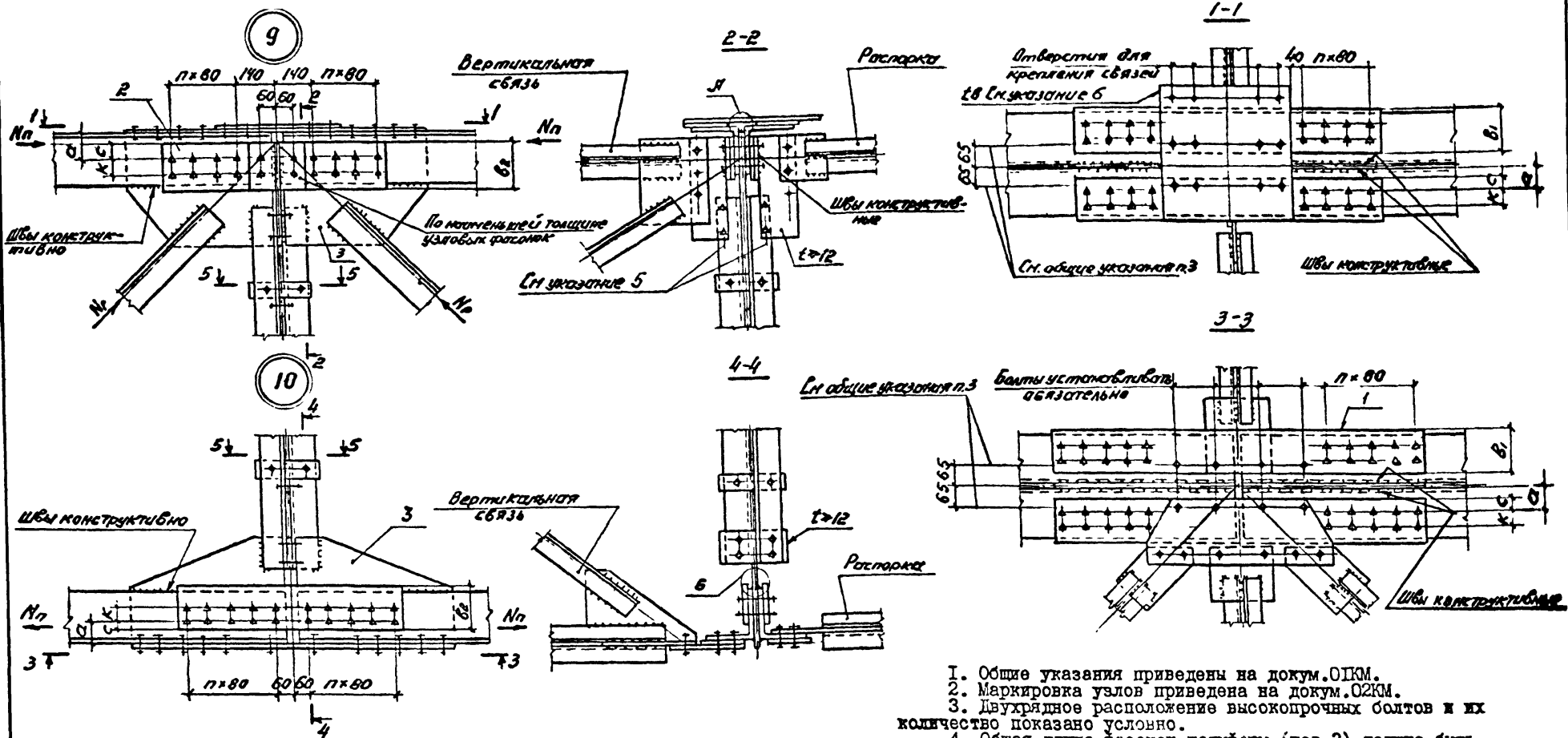
2.440 - 2.2-08КМ

Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Ладз	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. груп.	Ладз	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>

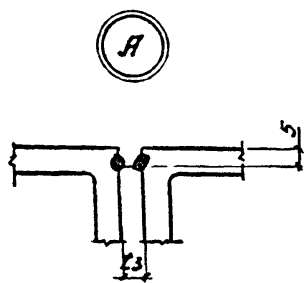
Монтажные стыки на высокопрочных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 7,8

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ИНИПРОЕКТАЛЬ-конструкция им. Мельникова



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Двухрядное расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Общая длина фасонки полуфермы (поз.3) должна быть не менее длины горизонтальной накладки (поз.1).
5. Высокопрочные болты по диаметру болтов стыка, количество определяется расчетом на величину поперечной силы.
6. Накладка $t=8$, шириной не менее 240 мм при шаге ферм 6 м и не менее 320 мм при шаге ферм 12 м, устанавливается в бесфонарных зданиях и у торца фонаря, а также в зданиях с фонарем в местах расположения связей под фонарем.
7. Рекомендации по расчету стыков приведены на докум. 10КМ.



5-5



6

2.440 - 2.2 - 09КМ									
Зав. отд.	Беляев								
Н. контр.	Лазь								
Гл. констр.	Шувалов								
Гл. инж. п.р.	Сорокина								
Зав. групп.	Лазь								
Проверил	Лазарева								
Исполнил	Ключков								
Монтажные стыки на высокопрочных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 9, 10			<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Р		1
Стадия	Лист	Листов							
Р		1							
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова									

ЦИВ № подл. Подпись и дата. Взам инв №

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтали	по вертикали		
7, 10	Количество высокопрочных болтов на полунакладку	по горизонтали	ΔN_n	$n = \frac{\Delta N_n \zeta_h}{2M \zeta_g R_{Bn} R_{Bh}}$
		по вертикали	$(1-\Delta)N_n$	$n = \frac{(1-\Delta)N_n \zeta_h}{2M \zeta_g R_{Bn} R_{Bh}}$
	1	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_1 \Delta N_n$	$t_1 = \frac{\Psi_1 \Delta N_n}{2B_{P1} R_g}$
			ΔN_n	$t_1 = \frac{\Delta N_n}{2B_1 R_g}$
	2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_2 (1-\Delta)N_n$	$t_2 = \frac{\Psi_2 (1-\Delta)N_n}{2B_{P2} R_g}$
			$(1-\Delta)N_n$	$t_2 = \frac{(1-\Delta)N_n}{2B_2 R_g}$
3	—		См. общие указания табл. 1	

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтали	по вертикали		
8, 9	Количество высокопрочных болтов на полунакладку	по горизонтали	$\Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{\Delta (N_n + N_p \cos \theta) \zeta_h}{2M \zeta_g R_{Bn} R_{Bh}}$
		по вертикали	$(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta) \zeta_h}{2M \zeta_g R_{Bn} R_{Bh}}$
	1	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_1 \Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = \frac{\Psi_1 \Delta (N_n + N_p \cos \theta)}{2B_{P1} R_g}$
			$\Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = \frac{\Delta (N_n + N_p \cos \theta)}{2B_1 R_g}$
	2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_2 (1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{\Psi_2 (1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta)}{2B_{P2} R_g}$
			$(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \theta)}{2B_2 R_g}$
3	—		См. общие указания табл. 1	

мм

Ширина полки уголка	a	K	c	b
100	65	—	45	90
110	70	—	50	100
125	80	—	55	110
140	65	45	40	125
160	70	60	40	140
180	70	80	40	160
200	90	80	55	190
220	90	80	40	200
250	110	90	65	220

$$\Delta = \frac{A_{\text{горизонтальной полки уголка}}}{A_{\text{уголка}}};$$

для равнополочных уголков $\Delta = 0,5$

$$\Psi = 1 - \frac{N_c}{2N}, \text{ где}$$

N_c — количество болтов в ослабленном сечении полунакладки
 N — общее количество болтов в одной полунакладке
 $b_p = b$, если $(b - d_{\text{отв. } N_c}) \geq 0,85b$
 $b_p = 1,1b$ ($b - d_{\text{отв. } N_c}$), если $(b - d_{\text{отв. } N_c}) < 0,85b$

- Общие указания приведены на докум. ОИМ.
- Диаметры болтов в верхнем и нижнем поясах следует принимать одинаковыми.

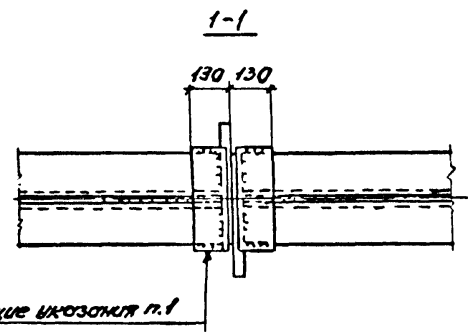
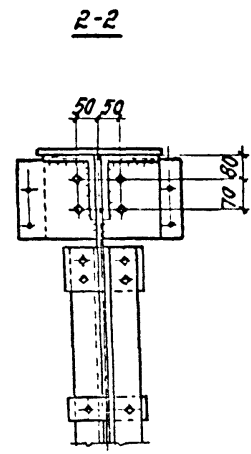
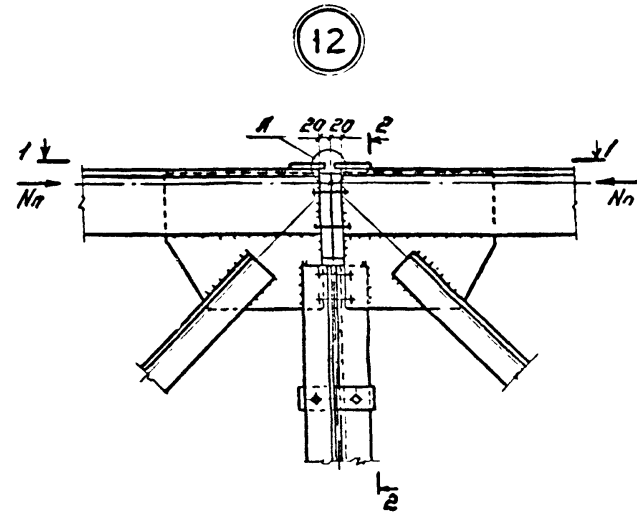
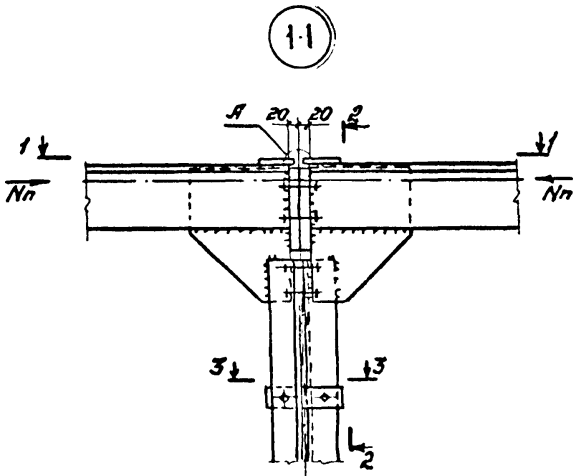
Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Лазь	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Зав. груп.	Лазь	
Проверил	Лазарева	

2.440 - 2.2 - 10КМ

Рекомендации по расчету узлов 7-10

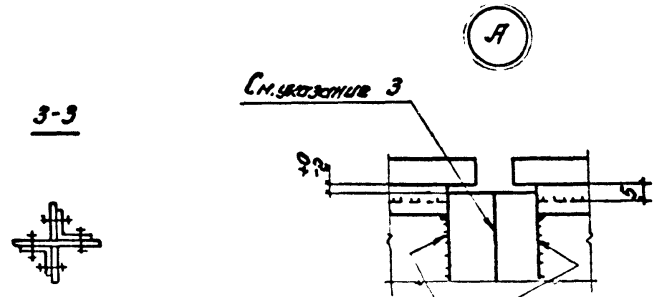
Страница	Лист	Листов
Р		Т

ИНИИПроектСтальКонст-



См. общие указания п. 1

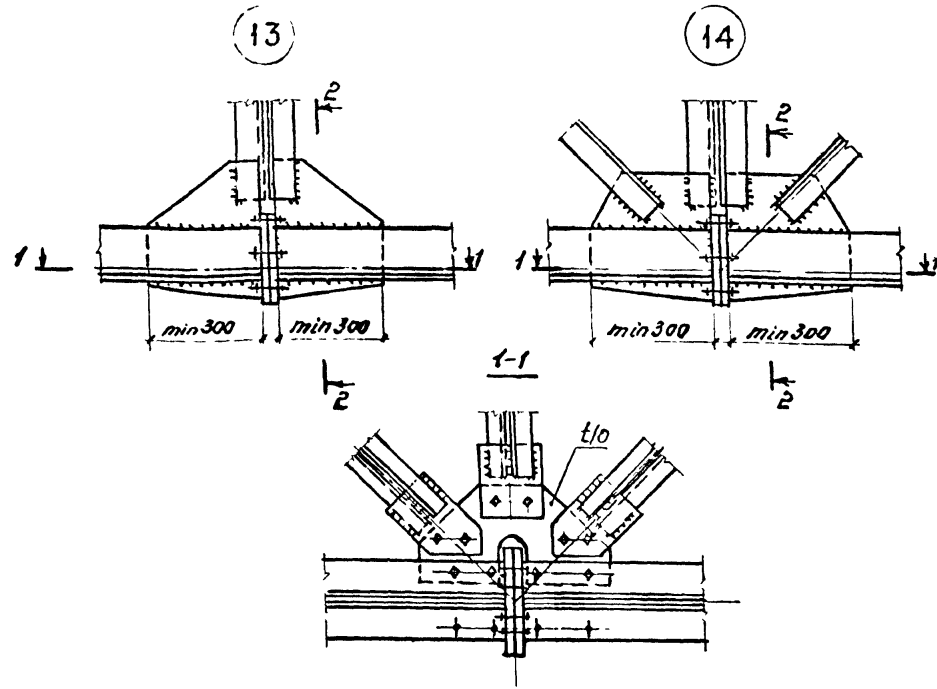
1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. При значениях поперечной силы $Q < 0,25N_n$ в стыке верхних поясов ферм применяются болты обычные, при $Q > 0,25N_n$ - болты высокопрочные.
4. Поверхности трения не подлежат грунтованию и окраске, должны быть очищены от загрязнений, ржавчины и обезжирены.



Торцы стоев срезаются с учетом строительного подъема

Зав. отд.	Беляев		2.440 - 2.2 - 11КМ	Стадия	Лист	Листов
Н. конст.	Ладъ			Р		1
Гл. констр.	Шувалов			Монтажные стыки на фланцах верхних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы II.12		
Гл. инж. пр.	Сорокина					
Зав. групп.	Ладъ					
Проверил	Лазарева		ЦНИИпроектстальружания им. Мельникова			

3. № подл. Подпись и дата. ВЗДМ инж. №



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ
3. Высокопрочные болты - М24, диаметр отверстий во фланцах под высокопрочные болты - 28 мм.
4. Усилие предварительного натяжения болтов при монтажной сборке равно 239 кН (24,4 тс), допускается увеличение усилия до 10%.
5. Технологию изготовления и сборки монтажных фланцевых соединений следует принимать в соответствии с "Руководством по сборке фланцевых монтажных соединений стальных строительных конструкций" (ВНИИПромСтальконструкция, ЦНИИпроектСтальконструкция", Москва, 1986 г.)

Таблица

№ п/п	Схема фланцевого соединения Разрез 2-2	Сечение нижнего пояса фермы	Толщина фланцев t , мм	Катет шва K_2 , мм
1	2	3	4	5
1		 100x7	25	8
2		 110x8	25	10

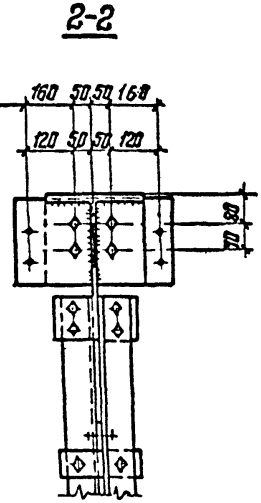
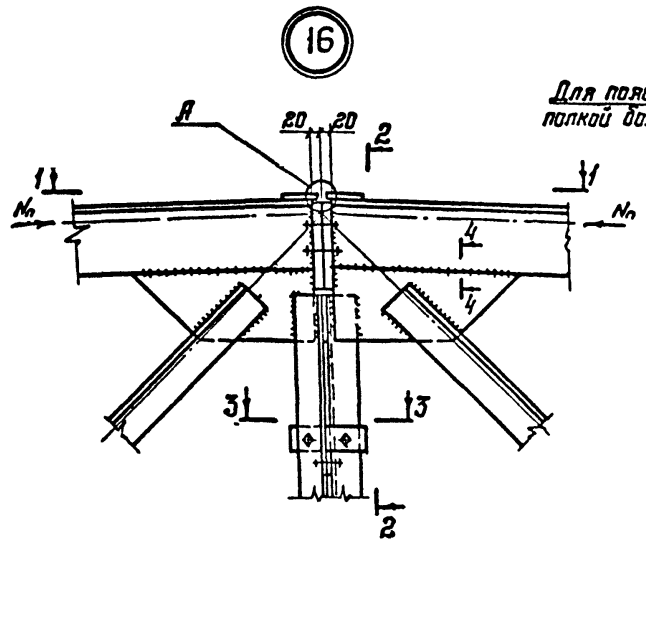
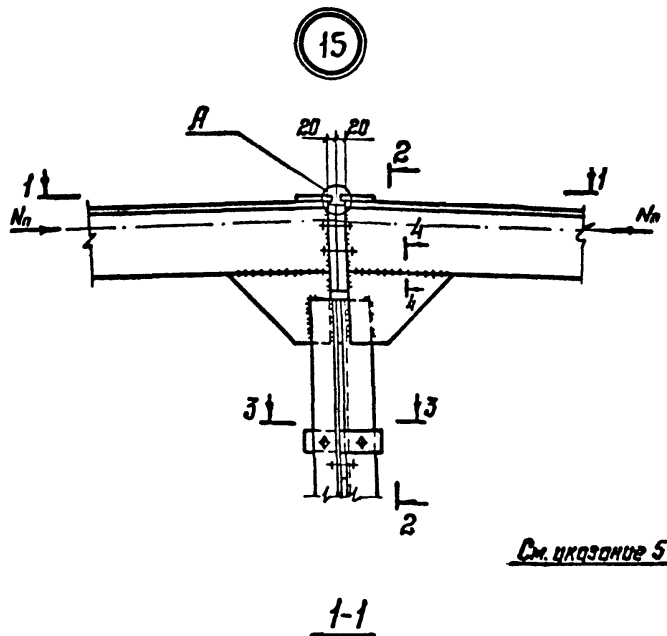
Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>	2.440-2.2-12KM Монтажные стыки на фланцах нижних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы 13,14		
Н. контр.	Ладзь	<i>[Signature]</i>			
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>			
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>			
Зав. групп.	Ладзь	<i>[Signature]</i>			
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>			
Исполнил	Ключков	<i>[Signature]</i>	Стадия	Лист	Листов
			Р	1	2
			ЦНИИпроектСтальконструкция им. Мельникова		

1	2	3	4	5
3		 125×8	30	10
4		 125×9	30	12
5		 140×9 140×10	30	10

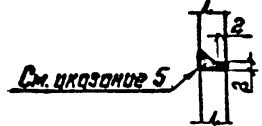
Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
6		 160×10	40	12
7		 160×11	40	14

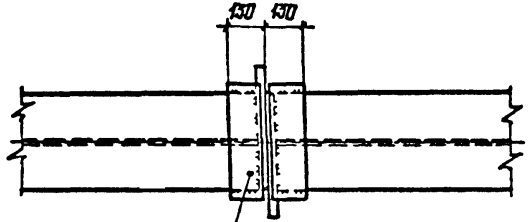
2.440-2.2-12KM



4-4



1-1



3-3



А

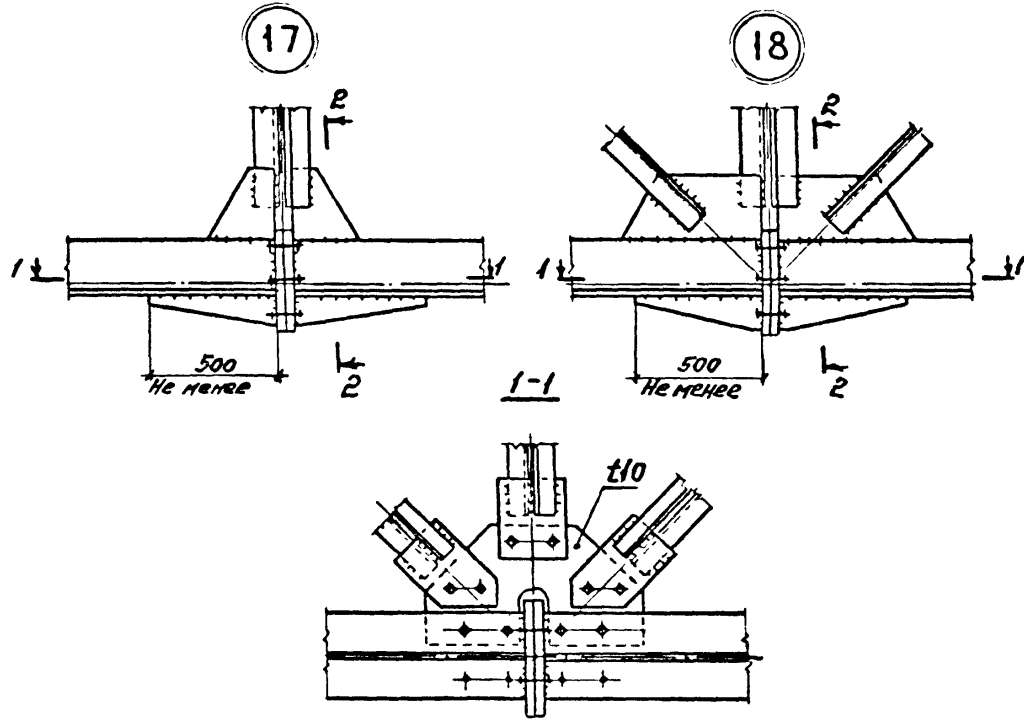
См. указание 3



Торцы тавров фрезеровать с учетом строительного подъема

1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. При значениях поперечной силы $Q \leq 0,25 N_n$ в стыке верхних поясов ферм применяются болты обычные, при $Q > 0,25 N_n$ - болты высокопрочные.
4. Поверхности трения не подлежат грунтованию и окраске, должны быть очищены от загрязнений, ржавчины и обезжирены.
5. Шов двусторонний.

2.440 - 2.2 - 13КМ		
Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. групп.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>
Монтажные стыки на фланцах верхних поясов стропильных ферм с поясами из тавров. Узлы 15, 16		
Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		



Таблица

№№ п/п	Схема фланцевого соединения Разрез 2-2	Сечение нижнего пояса фермы	Толщина фланцев t, мм	Котлет швца К, мм
1	2	3	4	5
1			25	8

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
2			25	10
3			40	10
4			40	14

Указания приведены на докум. 12КМ.

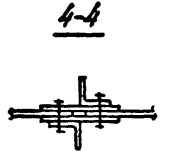
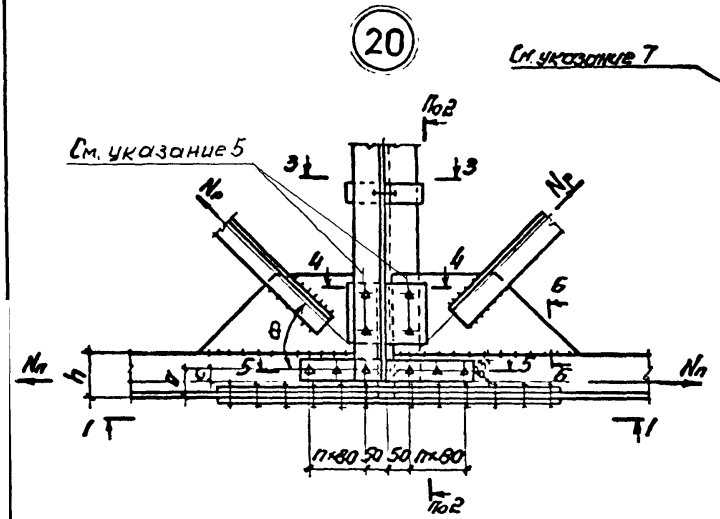
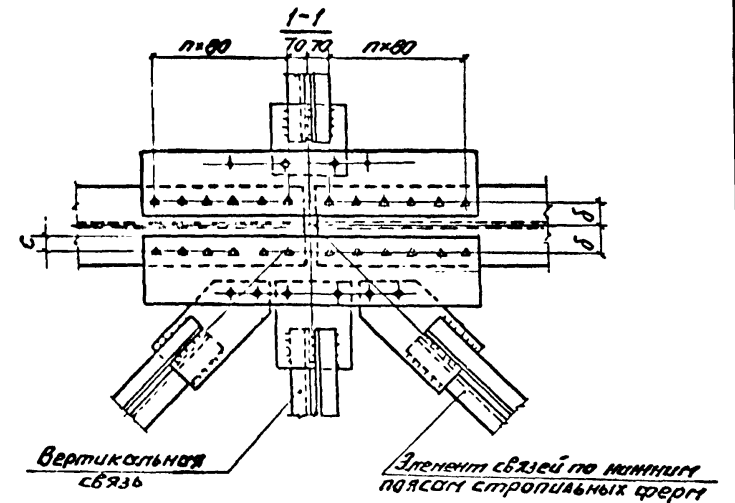
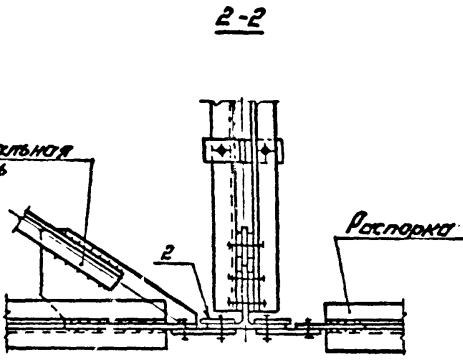
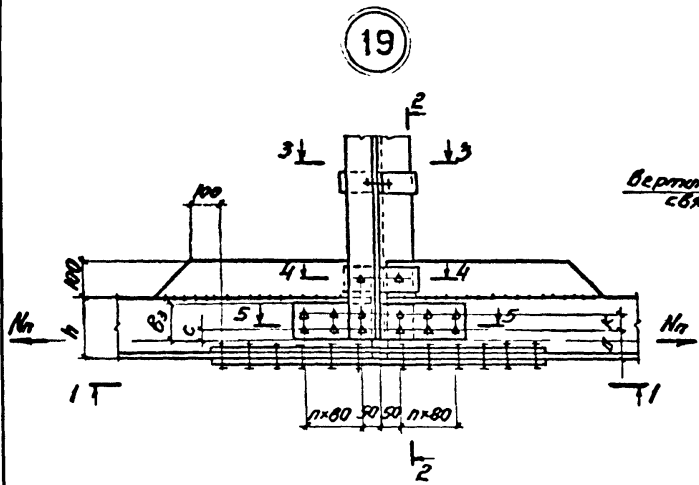
Зав.отд.	Белая	<i>Мас</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>Мас</i>
Гл.констр.	Шувалов	<i>Шув</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>Сорок</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>Мас</i>
Проверил	Лазарева	<i>Лазар</i>
Исполнил	Клочков	<i>Клоч</i>

2.440 - 2.2-14КМ

Монтажные стыки на фланцах нижних поясов стропильных ферм с поясами из тавров. Узлы 17, 18

Стадия	Лист	Листов
Р		
ШНИПроектстальконструкция им. Мельникова		

Шкв № подл. Подпись и дата. Взам шкв. №



1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.02КМ
3. Расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Размеры рисок а, б, в, г, д приведены на докум.16КМ.
5. Высокопрочные болты по диаметру болтов стыка; количество болтов определяется расчетом на величину поперечной силы.
6. Рекомендации по расчету узлов приведены на докум.16КМ.
7. Шов двусторонний.

Зав.отд.		Беляев		2.440 - 2.2 - 15KM	Монтажные стыки на высокопрочных болтах нижних поясов стропильных ферм с поясами из тавров.	Стация	Лист	Листов
Н.контр.		Ладзь				Р		1
Гл.констр.		Шувалов			ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова			
Гл.маш.лп.		Сорокина						
Зав.груп.		Ладзь						
Проверил		Лазарева						
Исполнил		Ключков		Узлы 19.20				

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтали	по вертикали		
19	Количество высокопрочных болтов на полунакладку	по горизонтали	αN_n	$n = \frac{\alpha N_n \gamma_h}{2\mu \gamma_b R_{bn} R_{bh}}$
		по вертикали	$(1-\alpha) N_n$	$n = \frac{(1-\alpha) N_n \gamma_h}{2\mu \gamma_b R_{bn} R_{bh}}$
	1, 2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\psi_1 \alpha N_n$	$t_1 = t_2 = \frac{\psi_1 \alpha N_n}{(\delta_{p1} + 2\delta_{p2}) R_y}$
			αN_n	$t_1 = t_2 = \frac{\alpha N_n}{(\delta_1 + 2\delta_2) R_y}$
	3	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\psi_2 (1-\alpha) N_n$	$t_3 = \frac{\psi_2 (1-\alpha) N_n}{2\delta_{p3} R_y}$
			$(1-\alpha) N_n$	$t_3 = \frac{(1-\alpha) N_n}{2\delta_3 R_y}$

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтали	по вертикали		
20	Количество высокопрочных болтов на полунакладку	по горизонтали	$\alpha (N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{\alpha (N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2\mu \gamma_b R_{bn} R_{bh}}$
		по вертикали	$(1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{(1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2\mu \gamma_b R_{bn} R_{bh}}$
	1, 2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\psi_1 \alpha (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = t_2 = \frac{\psi_1 \alpha (N_n + N_p \cos \theta)}{(\delta_{p1} + 2\delta_{p2}) R_y}$
			$\alpha (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = t_2 = \frac{\alpha (N_n + N_p \cos \theta)}{(\delta_1 + 2\delta_2) R_y}$
	3	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\psi_2 (1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_3 = \frac{\psi_2 (1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta)}{2\delta_{p3} R_y}$
			$(1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_3 = \frac{(1-\alpha) (N_n + N_p \cos \theta)}{2\delta_3 R_y}$

мм

Сечение нижнего пояса фермы	а	х	б	с	Примечания
1ЭШТ	85	-	55	35	в один ряд
1БШТ	90	-	65	40	в один ряд
1Г, 5ШТ	100	-	80	50	в один ряд
20ШТ	100	55	90	60	б-в один ряд
25ШТ	120	80	100	60	к-в два ряда
30ШТ	120	80	110	70	

Общие указания приведены на докум. 01КМ

$$\alpha = \frac{R}{A} \frac{\text{полки тавра} + R d_T}{\text{тавра}}, \quad \text{где } R - \text{радиус закругления тавра}, \quad d_T - \text{толщина стенки тавра}$$

$$\psi = 1 - \frac{n_c}{2n}, \quad \text{где:}$$

n_c - количество болтов в ослабленном сечении полунакладки

n - общее количество болтов в одной полунакладке

$\delta_p = \delta$, если $(\delta - d_{\text{отс. } n_c}) \geq 0,85 \delta$

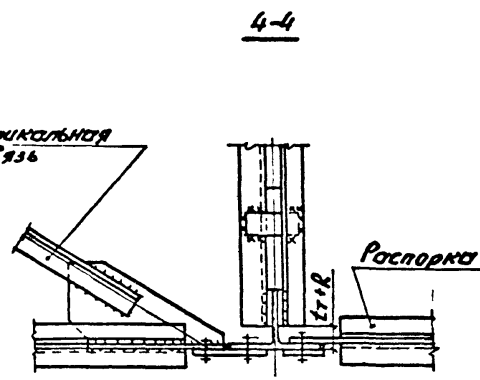
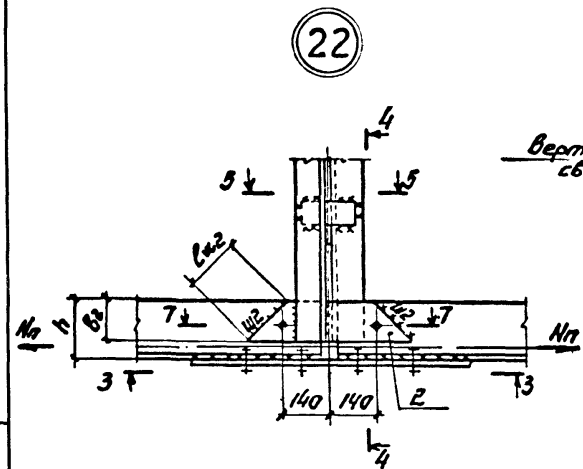
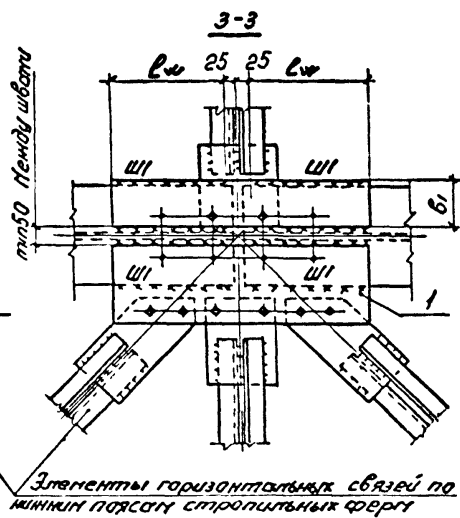
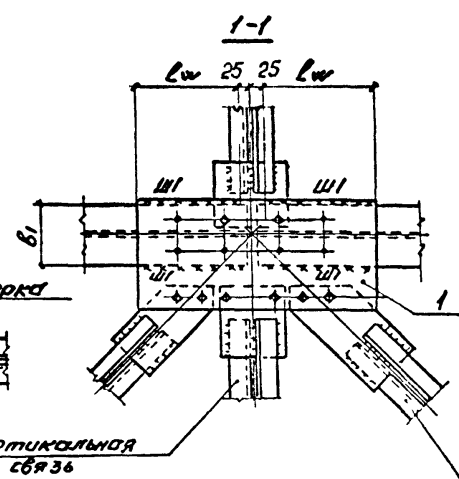
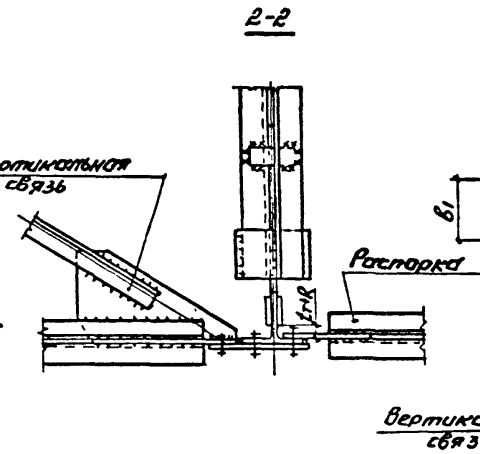
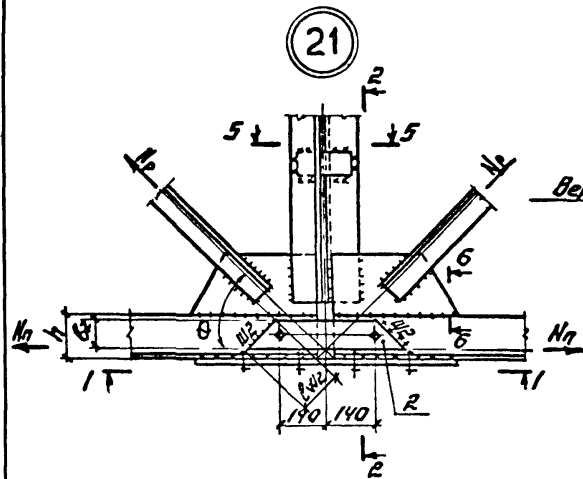
$\delta_p = 1,18 (\delta - d_{\text{отс. } n_c})$, если $(\delta - d_{\text{отс. } n_c}) < 0,85 \delta$

Зав. отд.	Белая	<i>М.С.</i>
Н. контр.	Ладья	<i>М.С.</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>М.С.</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>С.С.</i>
Зав. групп.	Ладья	<i>М.С.</i>
Проверил	Лазарева	<i>Л.С.</i>
Исполнил	Орлова	<i>О.С.</i>

2.440 - 2.2 - 16 KM

Рекомендации по расчету узлов 19, 20

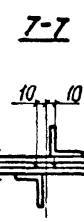
Страна Литва



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Рекомендации по расчету стыков приведены на докум. 18КМ.
4. Шов двусторонний



См. указание 4



Зав.отд. Белзев		2.440 - 2.2 - 17КМ	
Н.контр. Ладзь		Монтажные стыки на сварке	
Гл.констр. Шувалов		нижних поясов стропильных	
Гл.инж.пр. Сорокина		ферм с поясами из тавров	
Зав.груп. Ладзь		Узлы 21, 22	
Проверил Лазарева		Стадия Р	
Исполнил Клочков		Лист I	
		Листов I	
		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова	

2021.02.15 11:53:11

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	13ШТ- 15ШТ-	17,5ШТ- 35ШТ-		
21	Ш1	13ШТ- 15ШТ-	$\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)$	$\rho_{w1} = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{2K_{F1} \beta R_w \gamma_w}$
		17,5ШТ- 35ШТ-		$\rho_{w1} = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{4K_{F1} \beta R_w \gamma_w}$
	Ш2		$(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \alpha)$	$K_{F2} = \frac{(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \alpha)}{2\rho_{w2} \beta R_w \gamma_w}$
	1	13ШТ- 15ШТ-	$\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)$	$t_1 = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{\beta_1 R_y \cdot 0,95}$
		17,5ШТ- 35ШТ-		$t_1 = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{2\beta_1 R_y \cdot 0,95}$
	2	13ШТ- 15ШТ-	—	$\delta_2 = h - (t_r + R)$
17,5ШТ- 35ШТ-		$\delta_2 = h - (t_r + R) - 20 \text{ мм}$		
2		$(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \alpha)$	$t_2^* = \frac{(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \alpha)}{2\delta_2 R_y \cdot 0,95}$	

* толщину накладки (поз. 2) принимать по толщине сварного шва Ш2 с последующей проверкой по данной формуле

$$\Delta = \frac{Я \text{ тавра} + R d_r}{Я \text{ тавра}}$$

где:

R — радиус закругления,
 d_r — толщина стенки тавра

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	13ШТ- 15ШТ-	17,5ШТ- 35ШТ-		
22	Ш1	13ШТ- 15ШТ-	ΔN_n	$\rho_{w1} = \frac{\Delta N_n}{2K_F \beta R_w \gamma_w}$
		17,5ШТ- 35ШТ-		$\rho_{w1} = \frac{\Delta N_n}{4K_F \beta R_w \gamma_w}$
	Ш2		$(1-\alpha)N_n$	$K_{F2} = \frac{(1-\alpha)N_n}{2\rho_{w2} \beta R_w \gamma_w}$
	1	13ШТ- 15ШТ-	ΔN_n	$t_1 = \frac{\Delta N_n}{\beta_1 R_y \cdot 0,95}$
		17,5ШТ- 35ШТ-		$t_1 = \frac{\Delta N_n}{2\beta_1 R_y \cdot 0,95}$
	2	—		$(1-\alpha)N_n$
$t_2^* = \frac{(1-\alpha)N_n}{2\delta_2 R_y \cdot 0,95}$				

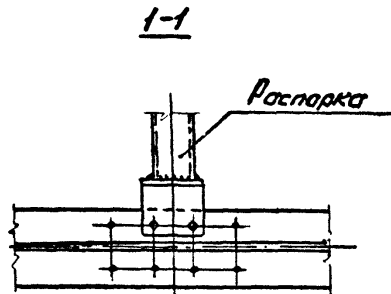
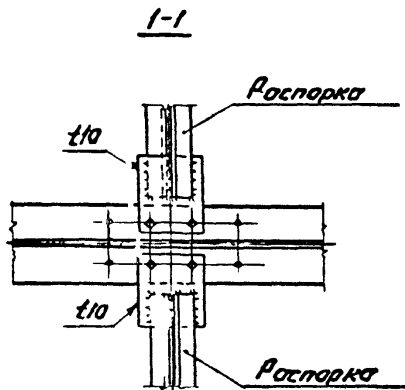
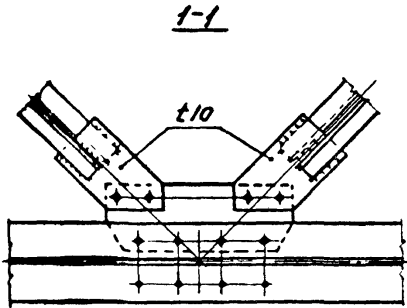
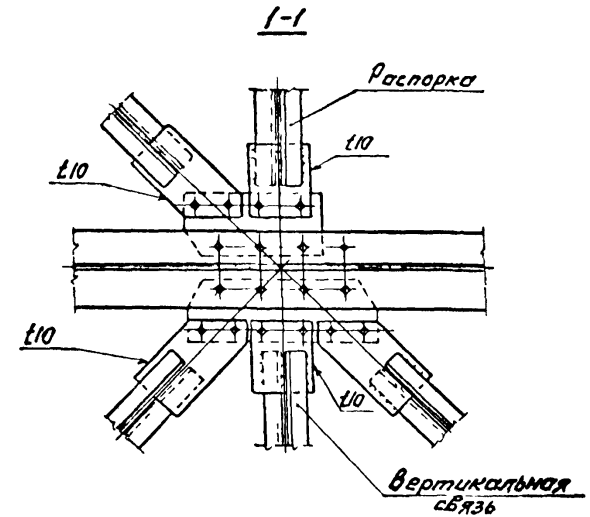
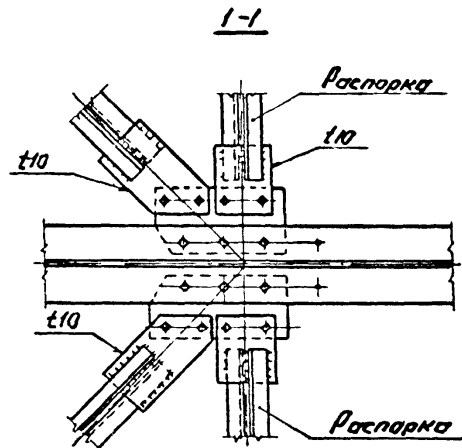
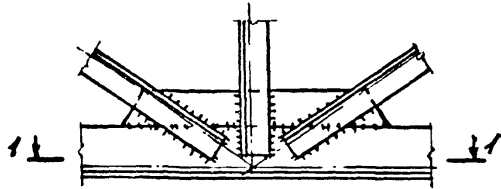
1. Общие указания приведены на докум. 01КМ

2. При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n , N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.

№ п/п подл. Подпись и дата (взам. инв. №)

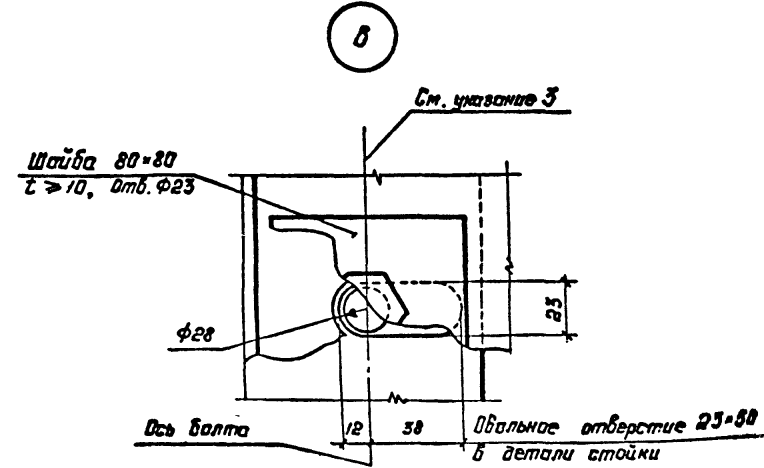
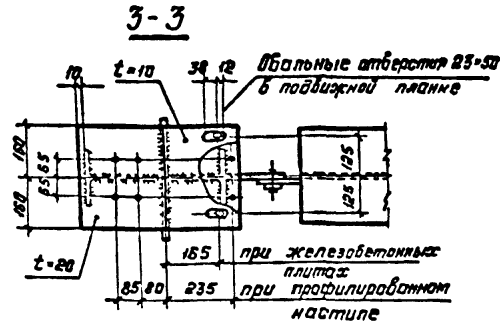
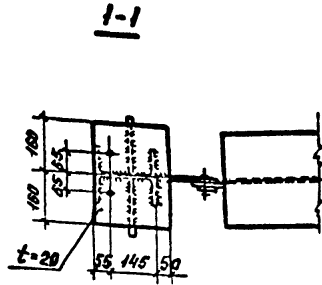
2.440 - 2.2 - 18KM			
Зав. отд.	Белая	<i>Мас</i>	
Н. контр.	Лалзь	<i>Мас</i>	
Гл. констр.	Шувалов	<i>М. Ш.</i>	
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>	
Зав. групп.	Лалзь	<i>Мас</i>	
Проверил	Лазарева	<i>Лазарева</i>	
Исполнил	Орлова	<i>Орлова</i>	
Рекомендации по расчету узлов 21, 22			
Стадия	Лист	Листов	
Р		1	
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова			

23

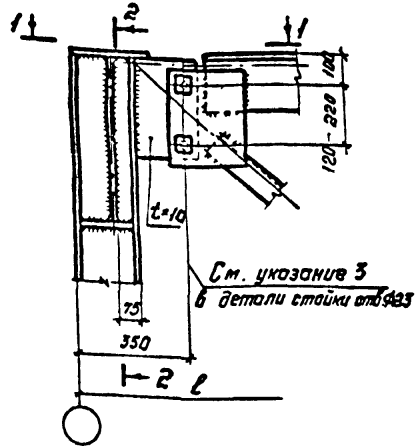


1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 02КМ.
3. В узле схемы и сечения связей, количество болтов показаны условно.

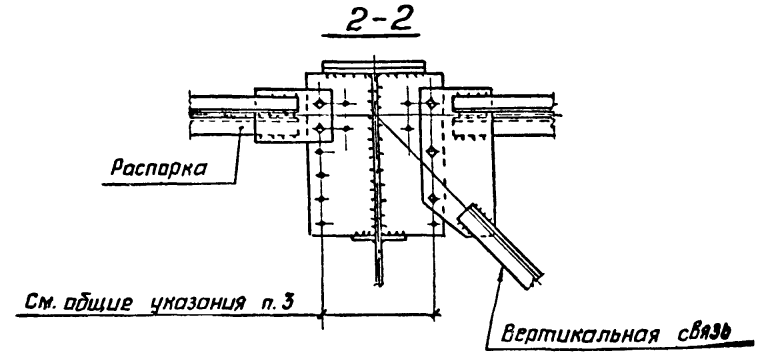
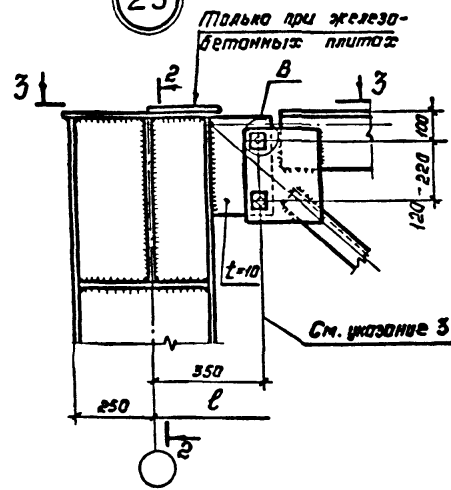
Зав. отд.	Белая	<i>Алекс</i>		2.440 - 2.2 - 19KM			
И.контр.	Ладъ	<i>Маш</i>					
Гл.констр.	Шувалов	<i>Шуш</i>		Крепление связей по нижним поясам строи- льных ферм. Узел 23	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.п.	Сорокина	<i>Сорок</i>			Р		I
Зав.груп.	Ладъ	<i>Маш</i>			ЦНИИпроектстальконст- рукция им.Мельникова		
Проверил	Лазарева	<i>Лазар</i>					
Исполнил	Клочков	<i>Клоч</i>					



24



25



1. Общие указания приведены на докум. О1КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. О2КМ.
3. В фасонке фермы отверстие $\varnothing 28$; в шайбе $\varnothing 23$ под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра и поясов ферм из широкополочного тавра показаны условно.

Зав. отд.	Белая	<i>Маст</i>
Н. контр.	Ладзь	<i>Маст</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>Маст</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>
Зав. групп.	Ладзь	<i>Маст</i>
Проверил	Лазарева	<i>Маст</i>
Исполнил	Клочков	<i>Маст</i>

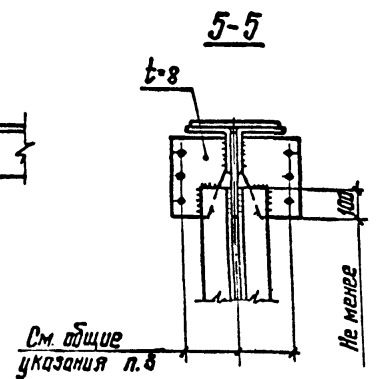
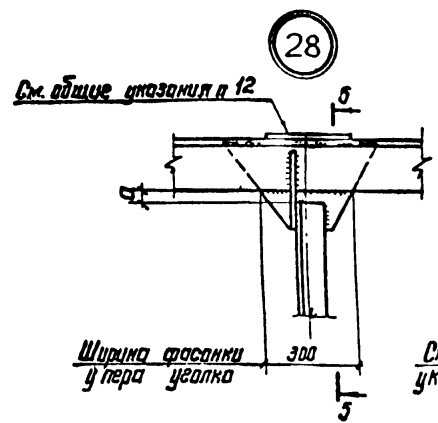
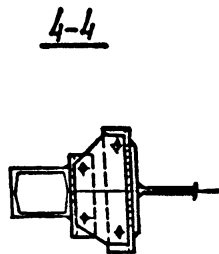
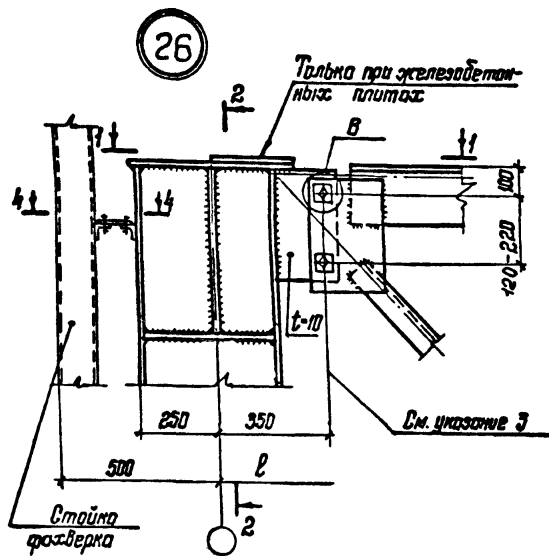
2.440 - 2.2 - 20КМ

Соединение стропильных ферм с опорными стойками. Узлы 24, 25

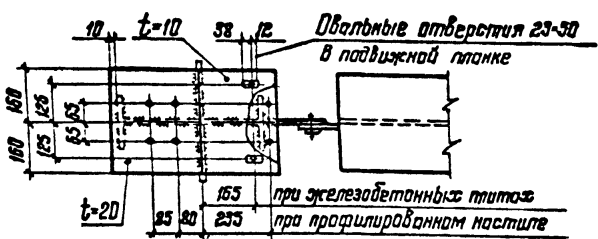
Стадия	Лист	Листов
Р		

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

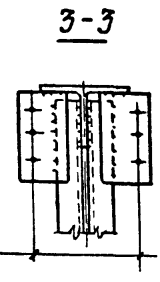
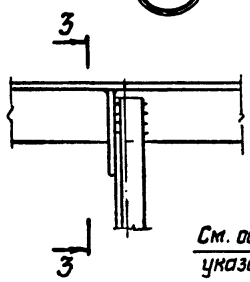
Шиб №-подл. Подпись и дата Взам шиб №



1-1



27

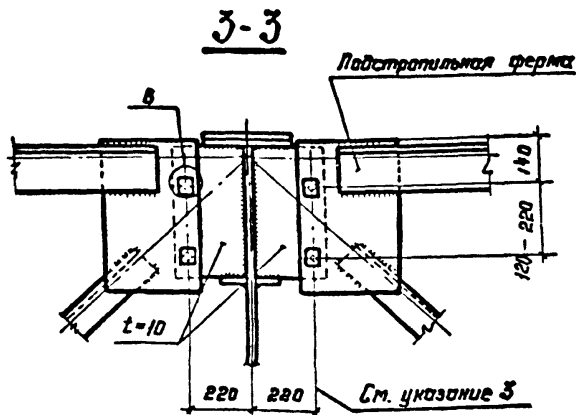
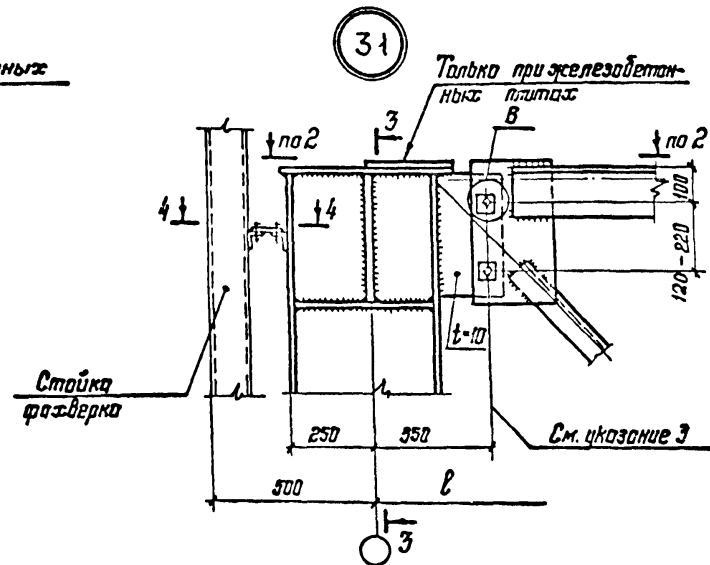
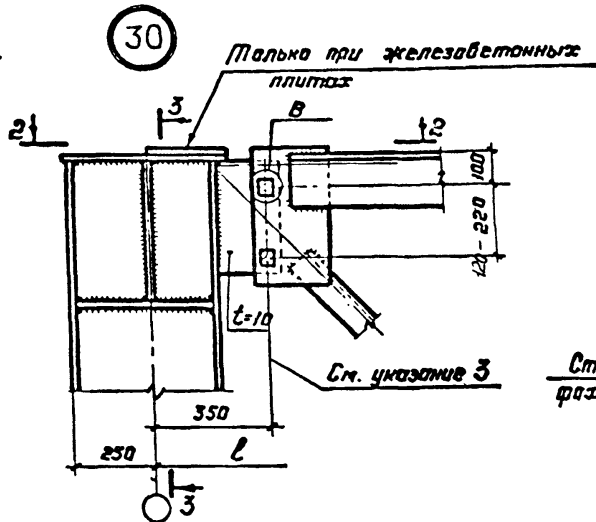
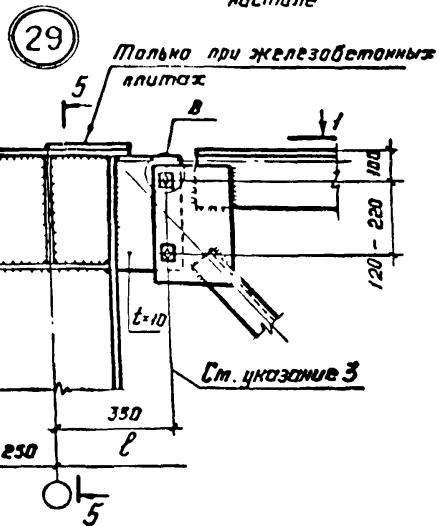
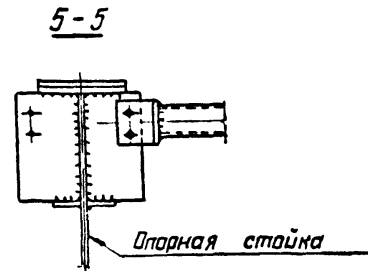
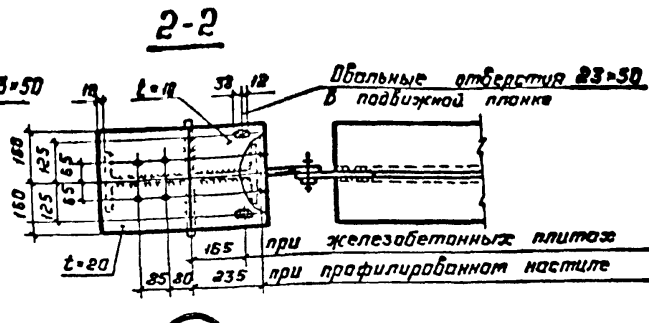
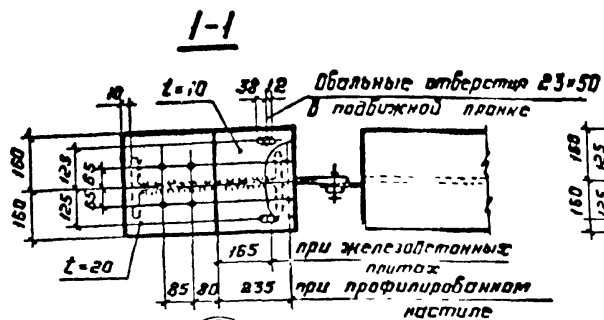


См. общие указания п. 3

1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. В фасонке фермы отверстие $\varnothing 29$, в шайбе отверстие $\varnothing 23$, под болты М20.
4. Сечение опорной стойки из прокатного двутавра и сечения поясов ферм показаны условно.
5. Узел "В" приведен на докум. 20КМ.
6. Размер "а" приведен в табл.2 докум. 01КМ.
7. Разрез 2-2 приведен на докум. 20КМ.

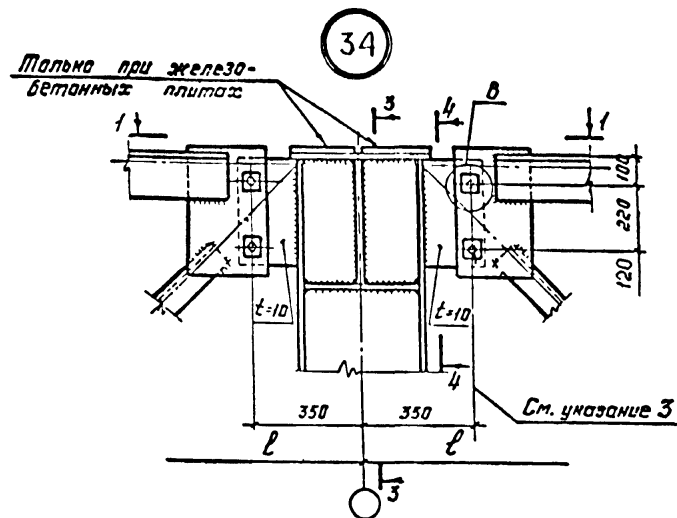
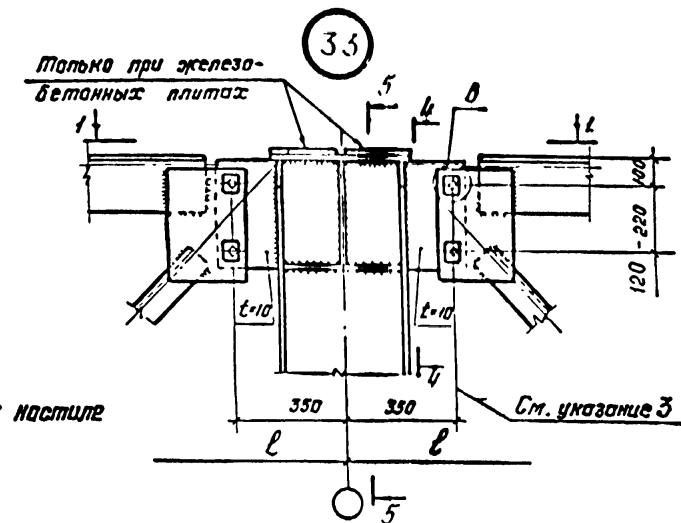
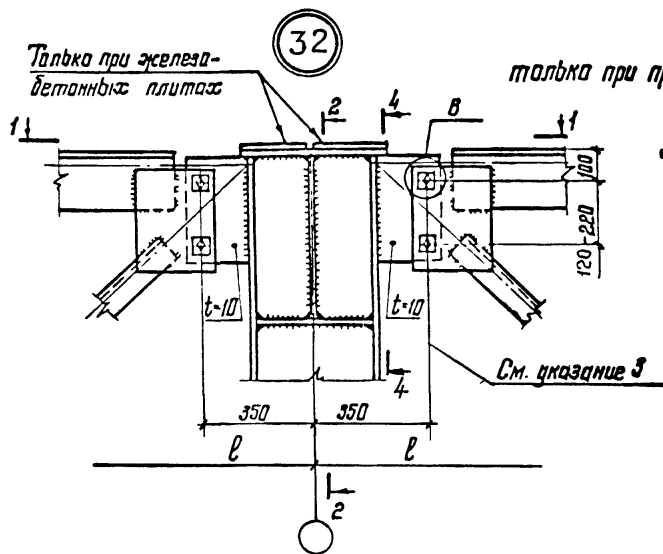
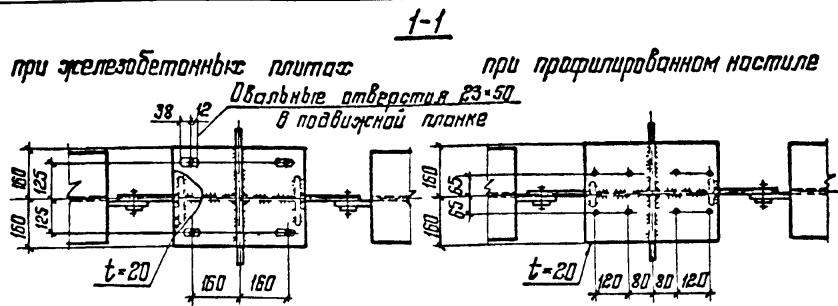
Зав.отд.	Белаяев		2.440 - 2.2 - 21КМ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Лазарь			Р	1	
Гл.констр.	Шувалов			Соединение стропильных ферм с опорными стойками и узлы стропильных ферм. Узлы 26-28		
Гл.инж.пр.	Сорокина					
Зав.груп.	Лазарь					
Проверил	Лазарева					
Исполнил	Клочков					
			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова			

№ п.п. работ и дата



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. В фасанке фермы отверстие $\phi 28$, в шайбе отверстие $\phi 23$ под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "В" приведен на докум. 20КМ.
6. Разрез 4-4 приведен на докум. 21КМ.

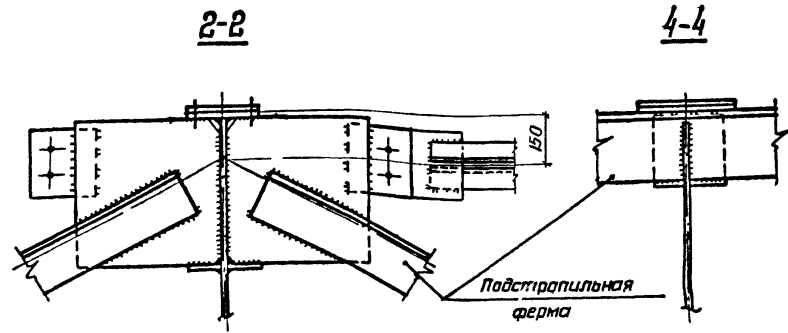
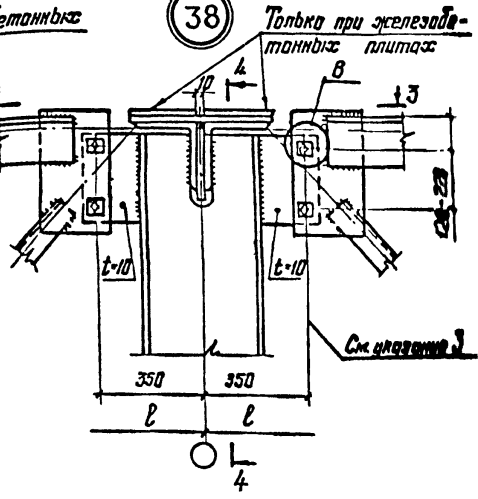
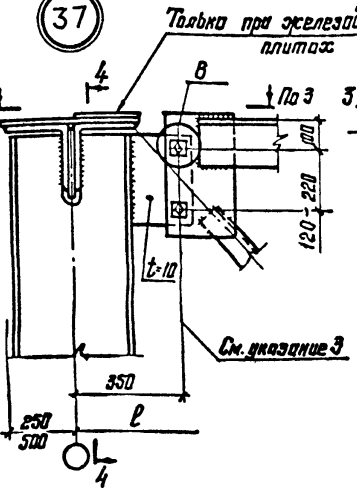
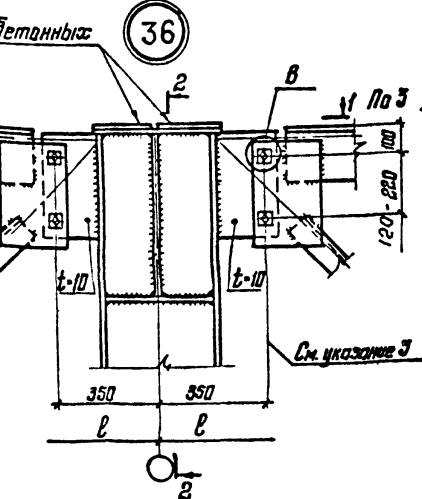
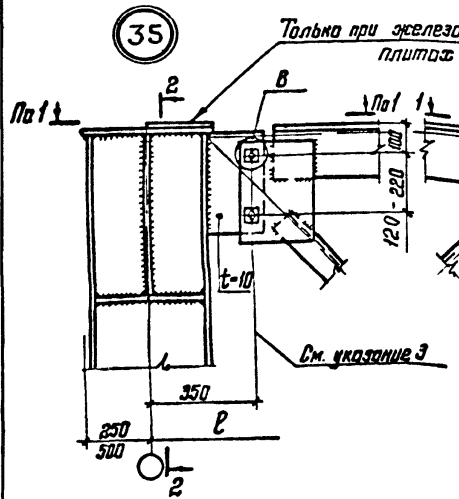
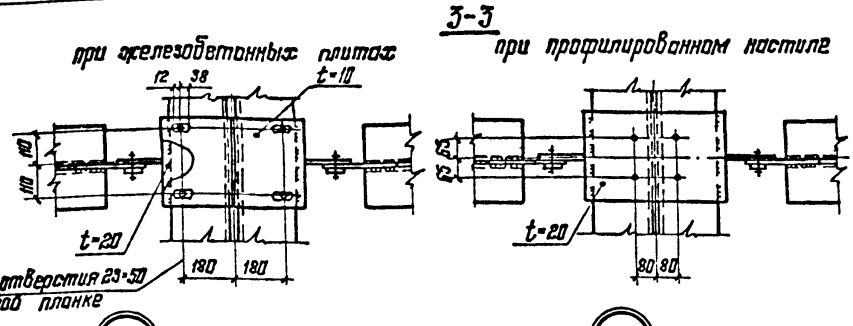
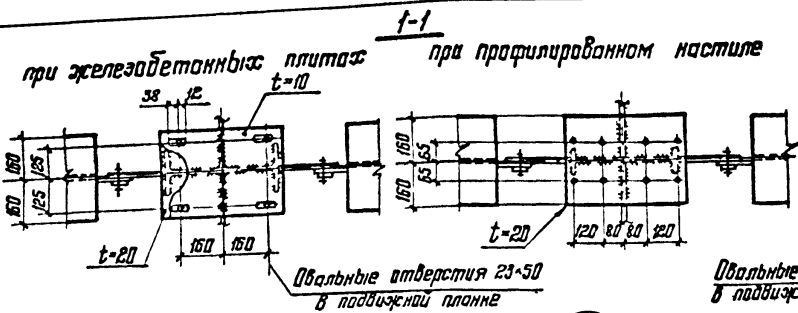
Зав. отд.	Беляев		2.440 - 2.2-22КМ			
Н. контр.	Ладзь					
Гл. констр.	Шувалов		Соединение стропильных и подстропильных ферм с опорными стойками. Узлы 29-31	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. лр.	Сорокина			Р		1
Зав. груп.	Ладзь			ИНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Проверил	Лазарова					
Исполнил	Клочков					



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. В фасонке фермы отверстие $\varnothing 28$, в шайбе отверстие $\varnothing 23$, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра и сечение поясов ферм из широкополочного тавра в узле 32 показано условно.
5. Узел "В" и разрез 2-2 приведены на докум. 20КМ.
6. Разрез 3-3 приведен на докум. 22КМ.
7. Разрез 5-5 приведен на докум. 22КМ.

Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>	2.440 - 2.2-23КМ			
Н. контр.	Ладзь	<i>[Signature]</i>				
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>	Соединение стропильных и подстропильных ферм с опорными стойками. Узлы 32-34	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>		Р		4
Зав. групп.	Ладзь	<i>[Signature]</i>		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Проверил	А. АЗАРЕВА	<i>[Signature]</i>				
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>				

Шифр к-та Подпись и дата Взам инв. №



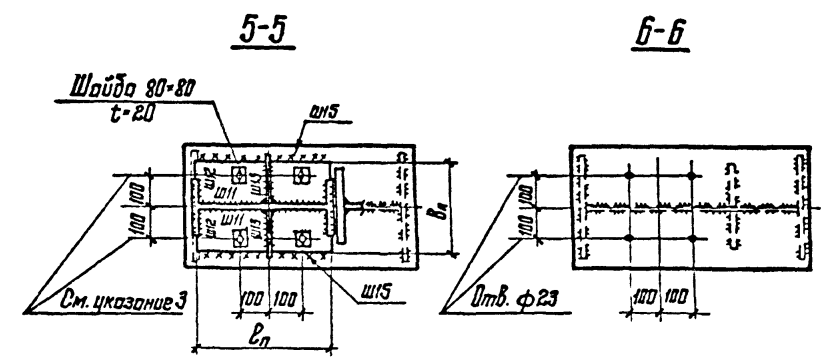
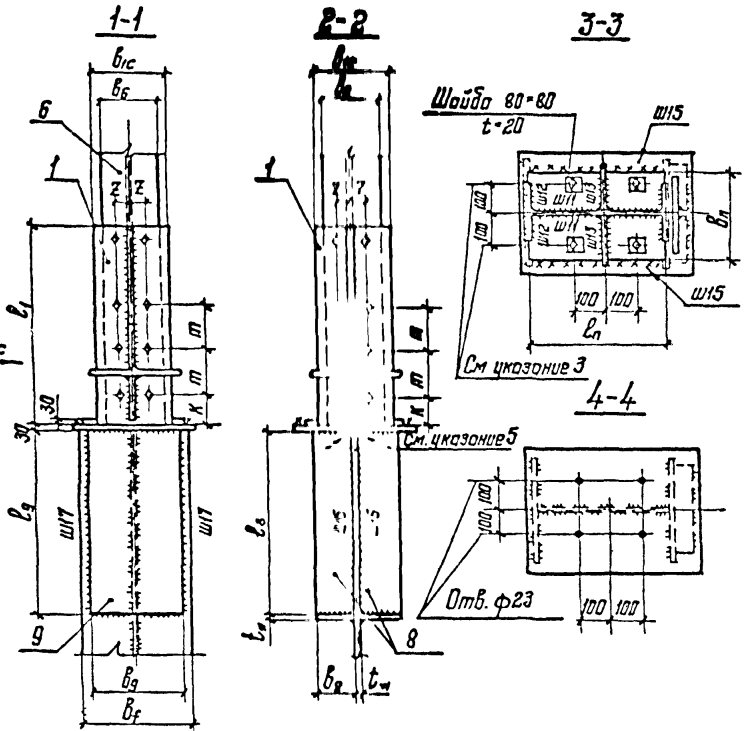
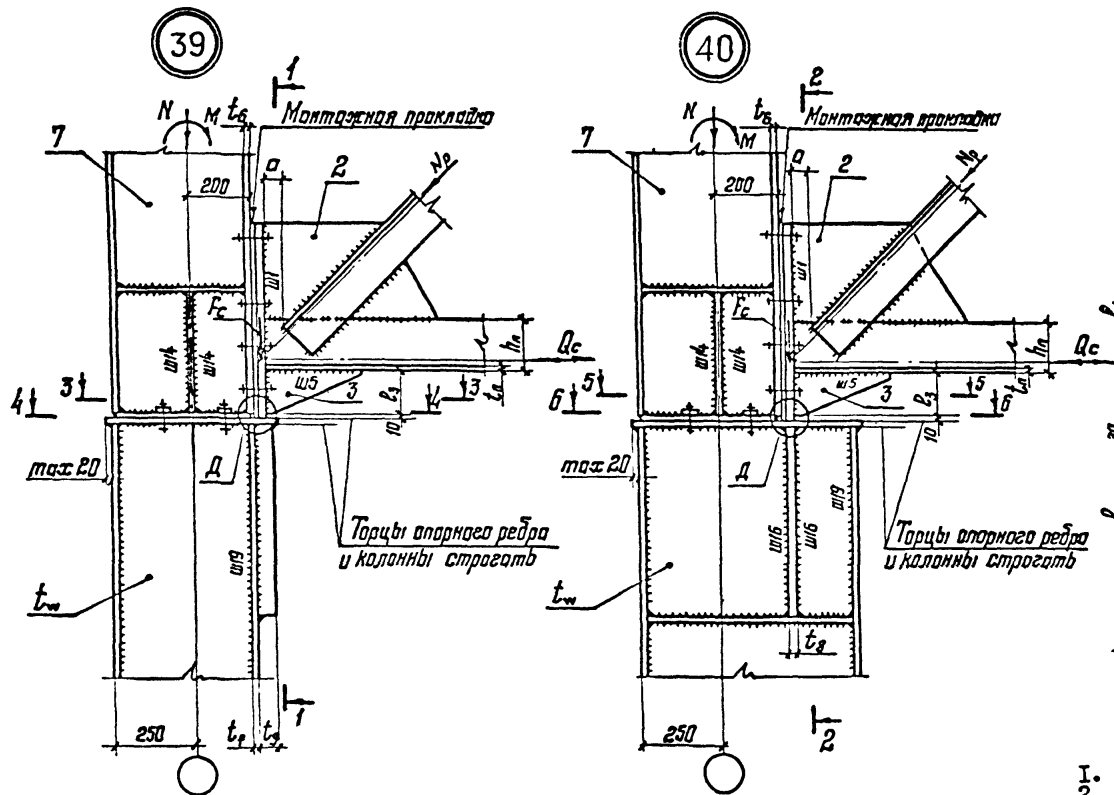
1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.02КМ.
3. В фасонке фермы отверстие $\phi 28$, в шайбе отверстие $\phi 23$ под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра по условию.
5. Узел "В" приведен на докум.20КМ.

Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>
Н.контр.	Лалзь	<i>[Signature]</i>
Гл.констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл.инж.п.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав.груп.	Лалзь	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>

2.440 - 2.2-24КМ

Соединение стропильных ферм с подстропильными узлы 35-38.

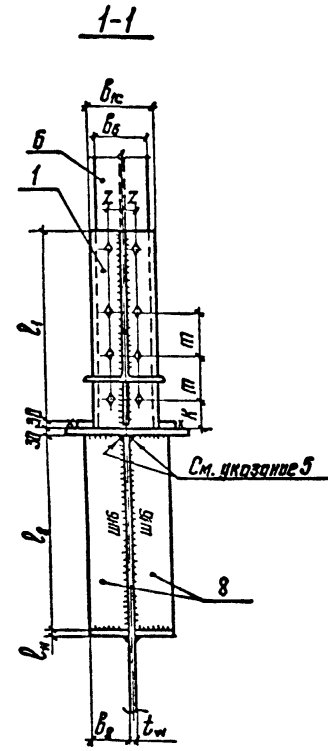
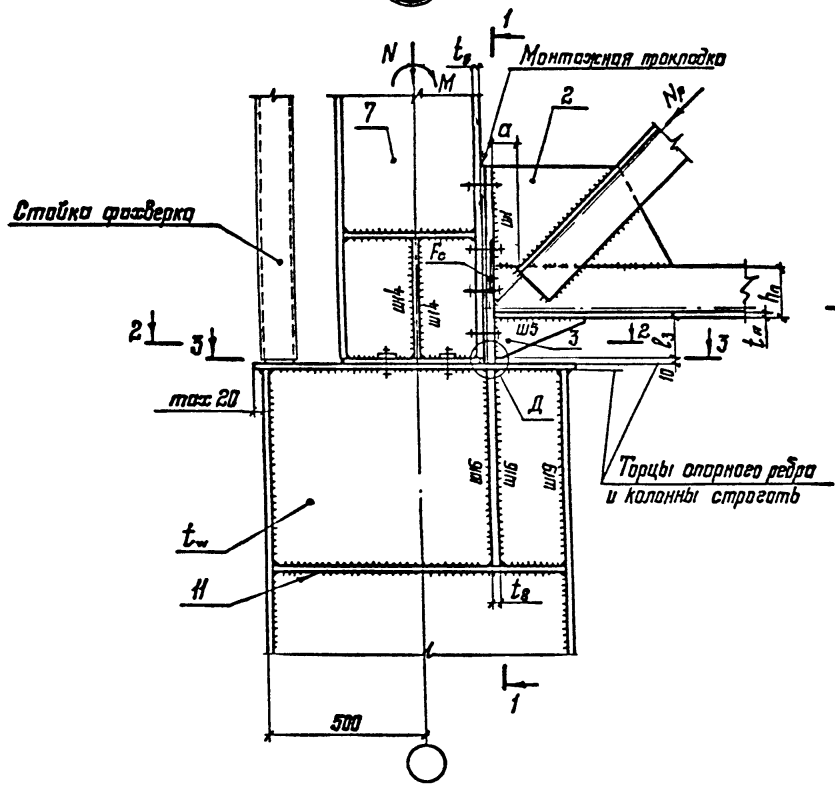
Сталля	Лин.
Шифр чертежа	
рубрика им.Мельникова	



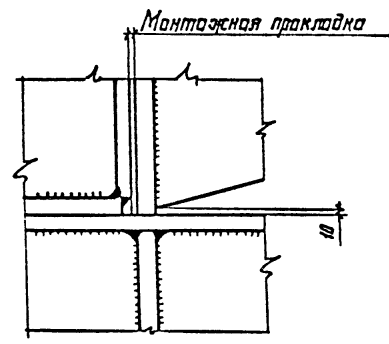
1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум.01КМ.
5. На ребре (поз.8) угол не срезать.
6. Узел "д" приведен на докум.26КМ.
7. При усилиях в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов-крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум.38КМ.
8. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на докум.32КМ.

Зав.отд.		Беляев		2.440 - 2.2-25КМ Опирание стропильных ферм на колонны крайнего ряда. Узлы 39,40	Стация	Лист	Листов
Н.контр.		Ладз			Р		1
Гл.констр.		Шувалов			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Гл.мх.лр.		Сорокина					
Зав.груп.		Ладз					
Проверил		Лазарева					
Исполнил		Клочков					

41

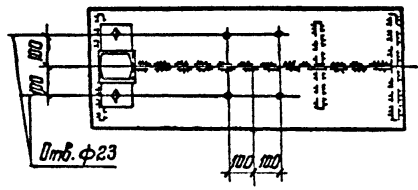
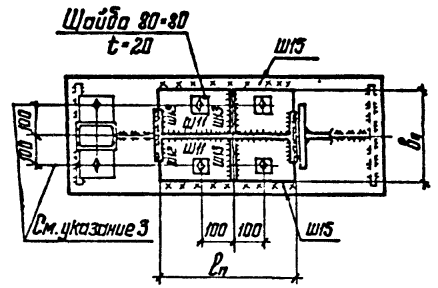


Д



2-2

3-3



1. Общие указания приведены на докум.01КМ
2. Маркировка узла приведена на докум.02КМ
3. Отверстия в плите опорной стойки ϕ 30, отверстия в шайбах ϕ 23 под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум.01КМ
5. На ребре (поз.8) угол не срезать.
6. При усилиях в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Шп5, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум.38КМ.
7. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
8. Рекомендации по расчету приведены на докум.32КМ.

Зав.отд.	Белая	Шп
Н.контр.	Ладз	Шп
Гл.контр.	Шувалов	Шп
Гл.инж.пр.	Сорокина	Шп
Зав.груп.	Ладз	Шп
Проверил	Лазарева	Шп
Исполнил	Клочков	Шп

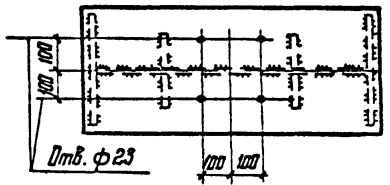
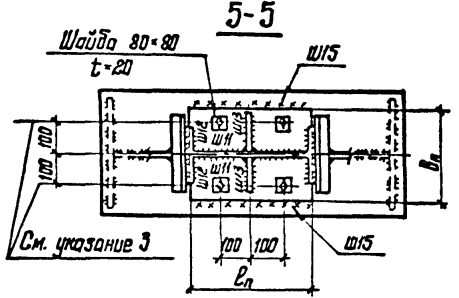
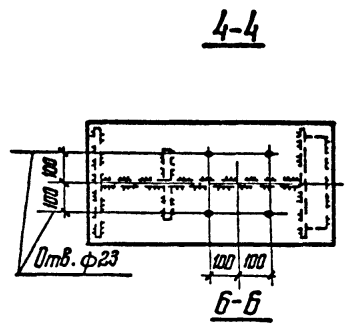
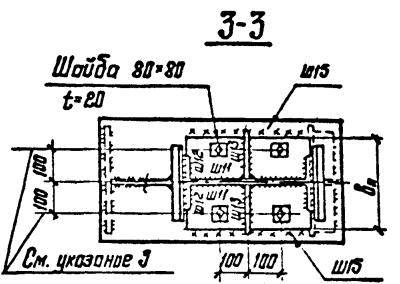
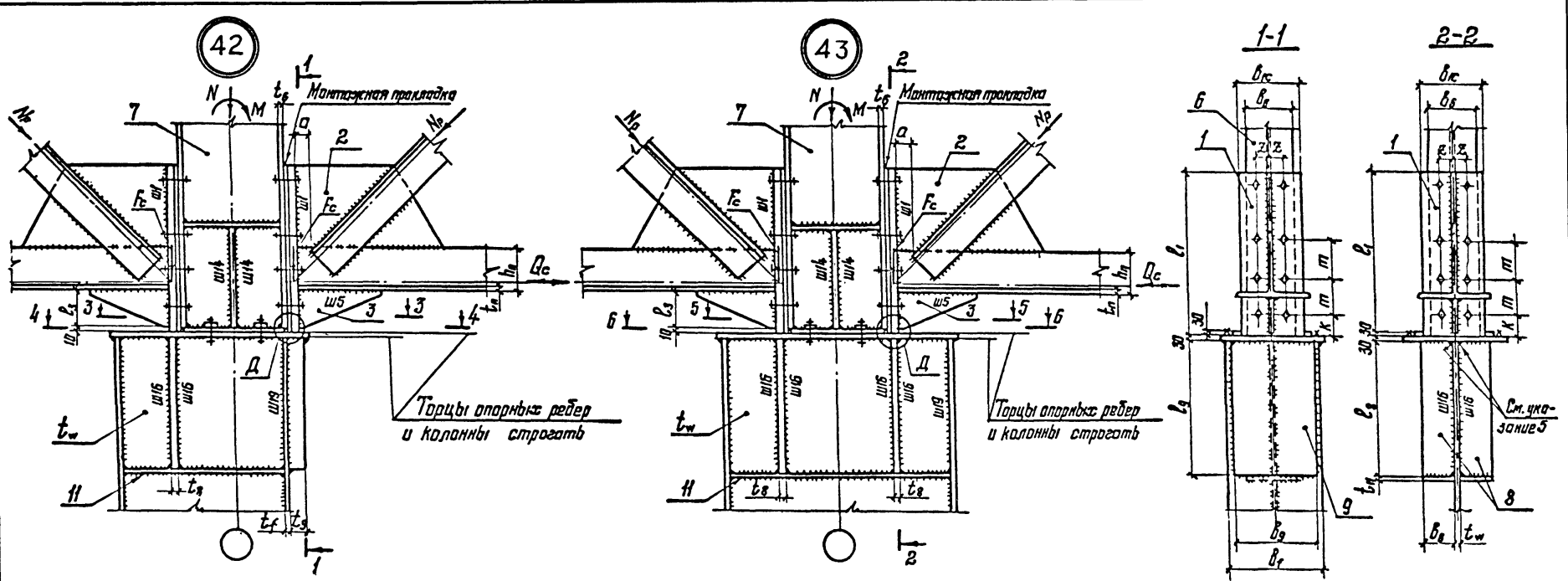
2.440 - 2.2-26КМ

Опираие стропильной фермы на колонну крайнего ряда.
Узел 41

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова

Шп № подл. Подпись и дата. Взам шп №



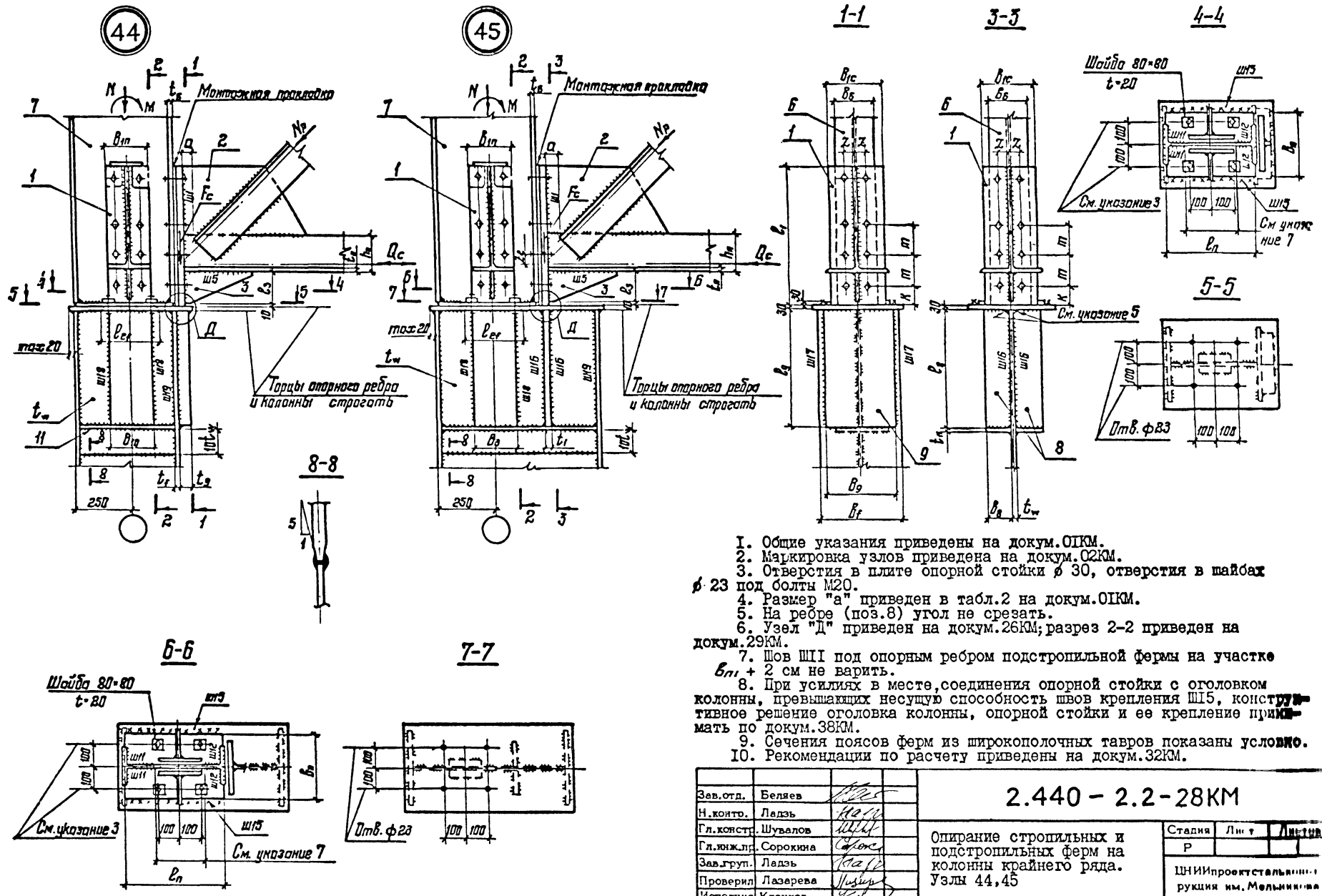
1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум.01КМ.
5. На ребре (поз.8) угол не срезать.
6. Узел "Д" приведен на докум.26КМ.
7. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум.38КМ.
8. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на докум.32КМ

Зав.отд.	Беляев	<i>Беляев</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Гл.констр.	Шувалов	<i>Шувалов</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Проверил	Лазарева	<i>Лазарева</i>
Исполнил	Клочков	<i>Клочков</i>

2.440 - 2.2-27KM

Опираие стропильных ферм на колонны среднего ряда. Узлы 42,43

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова		

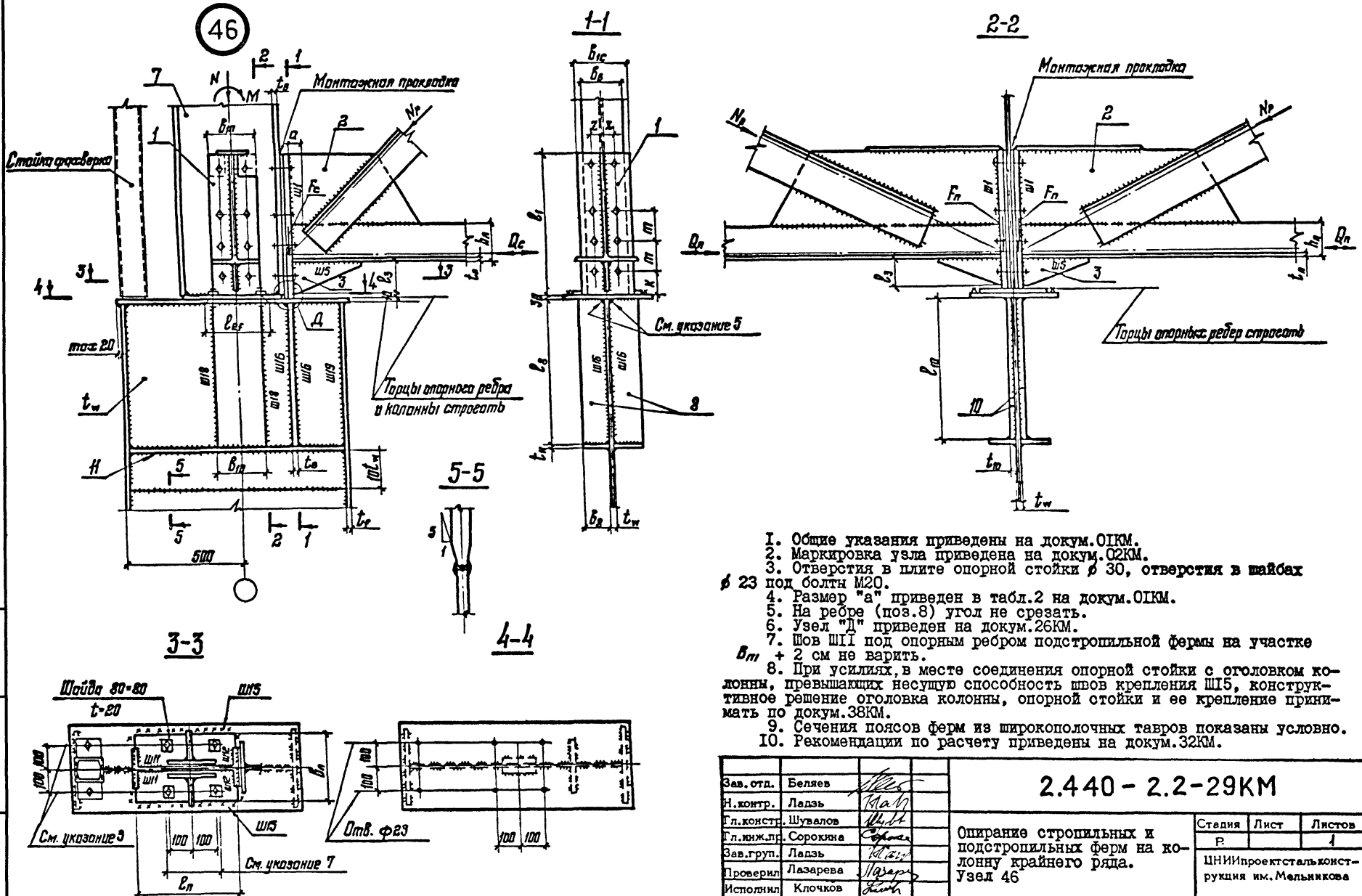


1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум. 01КМ.
5. На ребре (поз.8) угол не срезать.
6. Узел "Д" приведен на докум. 26КМ; разрез 2-2 приведен на докум. 29КМ.
7. Шов ШII под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{л1} + 2$ см не варить.
8. При усилиях в месте, соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления ШI5, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум. 38КМ.
9. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
10. Рекомендации по расчету приведены на докум. 32КМ.

Зав.отд.		Беляев		2.440 - 2.2-28КМ
Н.контр.		Лалзь		
Гл.констр.		Шувалов		
Гл.мех.пр.		Сорокина		
Зав.груп.		Лалзь		
Проверил		Лазарева		
Исполнил		Клочков		
Стадия	Лист	Листа		
Р				
Опираение стропильных и подстропильных ферм на колонны крайнего ряда. Узлы 44,45				
ЦНИИПроектСтальконструкция им. Мельникова				

Шиб № подл. Подпись и дата. ВЗММ Шиб №

46

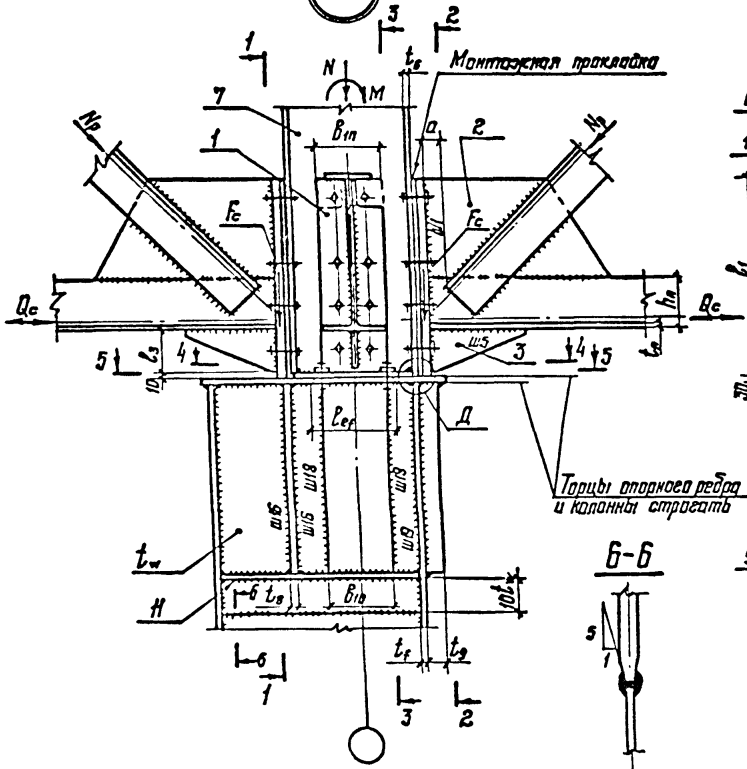


1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум. 01КМ.
5. На ребре (поз.8) угол не срезать.
6. Узел "Д" приведен на докум. 26КМ.
7. Шов Ш11 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_m + 2$ см не варить.
8. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум. 38КМ.
9. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
10. Рекомендации по расчету приведены на докум. 32КМ.

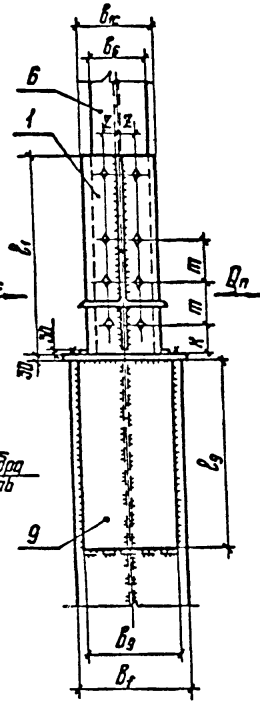
Зав. отд.		Белая		2.440 - 2.2-29KM Опирание стропильных и подстропильных ферм на колонну крайнего ряда. Узел 46	Сталь	Лист	Листов
Н.контр.		Ладья			Р		1
Гл.контр.		Шувалов			ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова		
Гл.инж.пр.		Сорокина					
Зав.груп.		Ладья					
Проверил		Лазарева					
Исполнил		Клочков					

ШНБ № 104/1. Подпись и дата. Взам ШНБ №

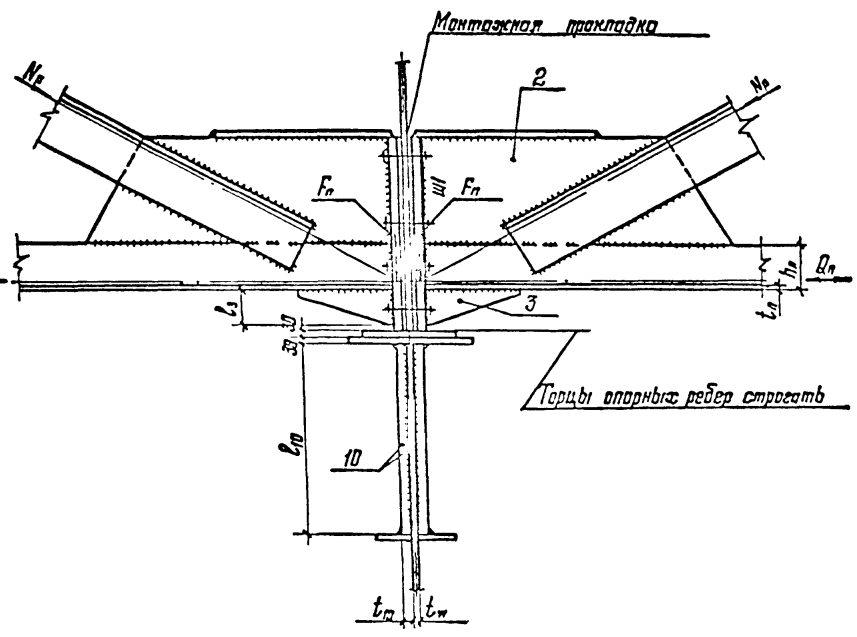
47



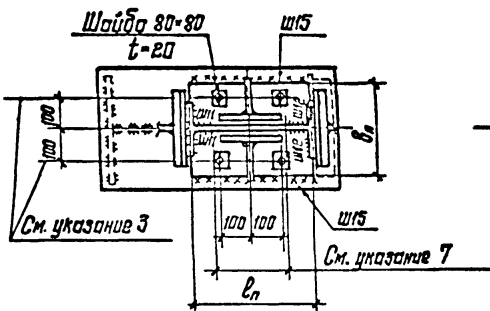
2-2



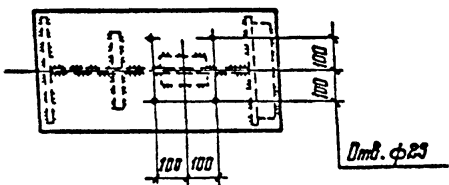
3-3



4-4



5-5



1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум.02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум.01КМ.
5. Разрез I-I приведен на докум.29КМ.
6. Узел "д" приведен на докум.26КМ.
7. Шов III под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{11} + 2\text{см}$ не варить.
8. При усилиях в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления III5, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум.38КМ.
9. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
10. Рекомендации по расчету приведены на докум.32КМ.

Шк. № посл. Подпись и дата

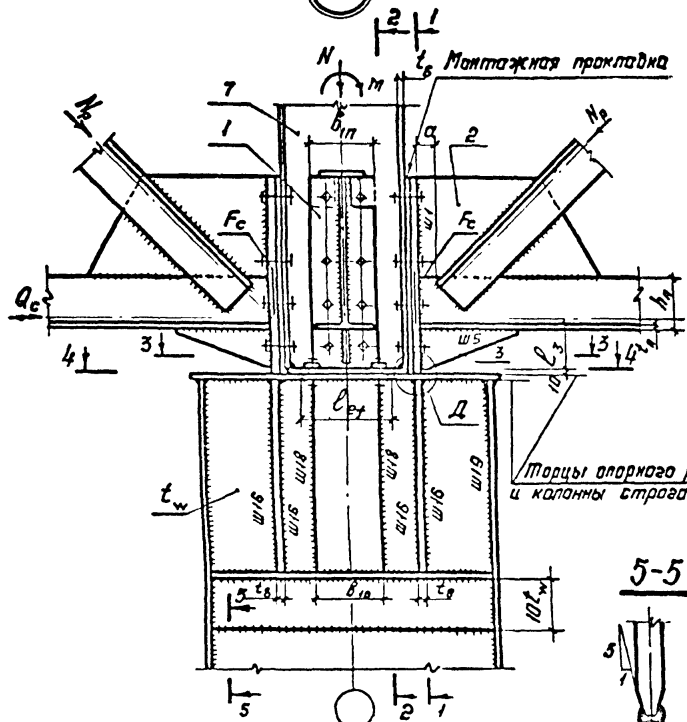
Зав. отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладья	
Гл.контр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.групп.	Ладья	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Клочков	

2.440 - 2.2 - 30КМ

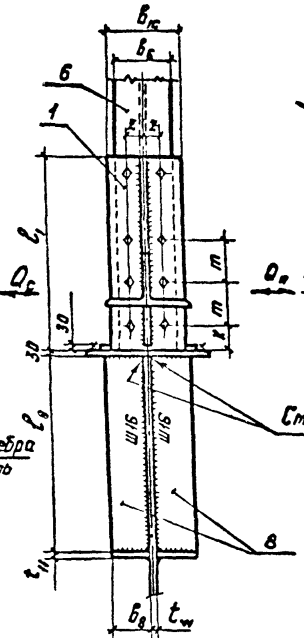
Опираение стропильных и подстропильных ферм на колонну среднего ряда. Узел 47

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИПроектстальконструкция им.Мельникова		

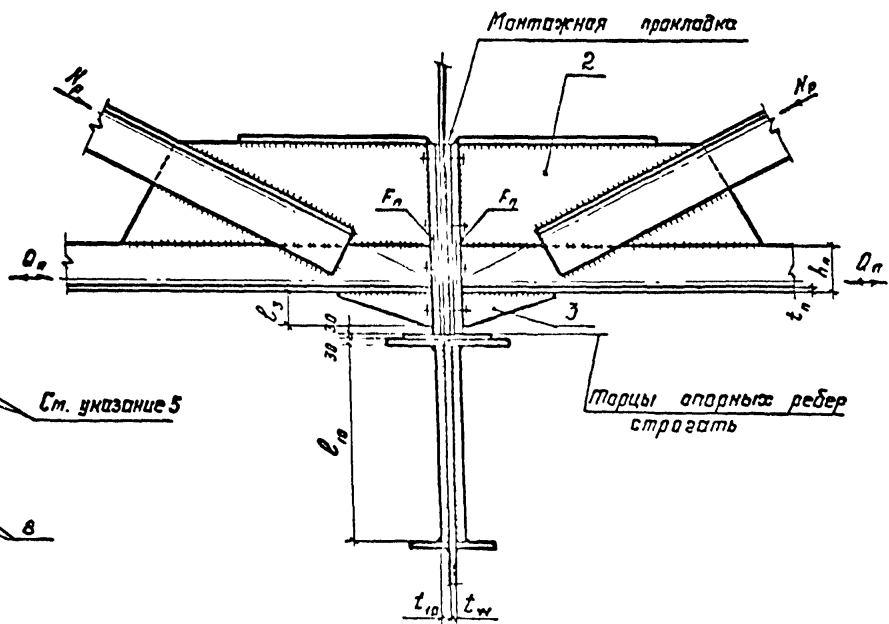
48



1-1



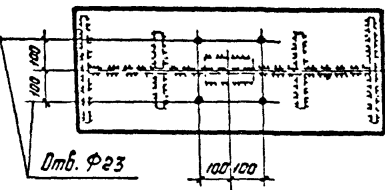
2-2



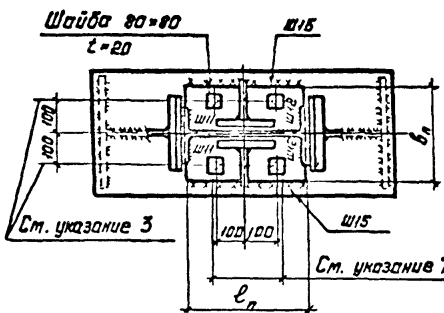
5-5



4-4



3-3



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 02КМ.
3. Створения в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 23$ под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл. 2 на докум. 01КМ.
5. На ребре (поз. 8) угол не срезать.
6. Узел "Д" приведен на докум. 26КМ.
7. Шов III под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{1n} + 2cm$ не варить.
8. При усилиях в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления III 5, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум. 38КМ.
9. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
10. Рекомендации по расчету приведены на докум. 32КМ.

2.440 - 2.2 - 31КМ

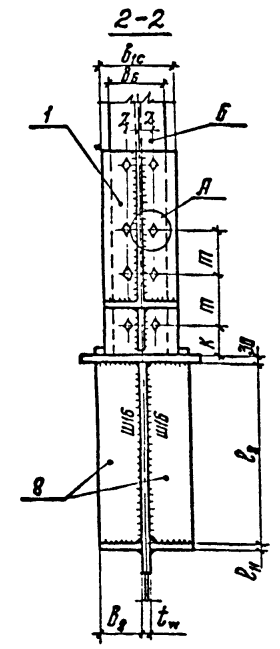
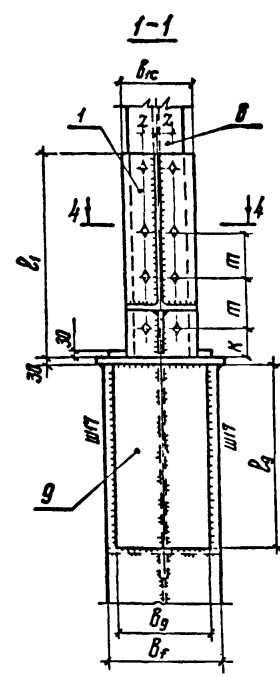
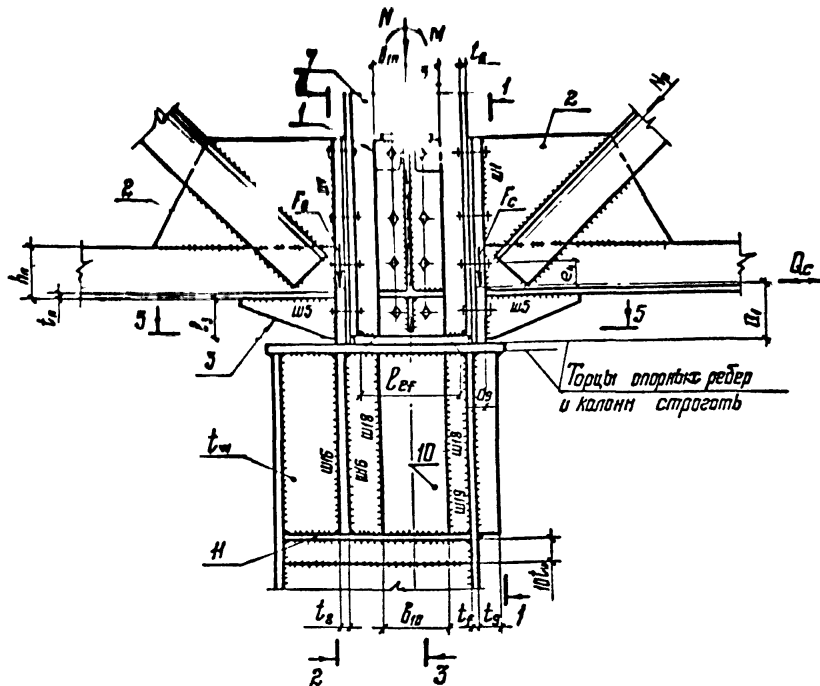
Зав. отд.	Белыев	<i>Белыев</i>		
Н. контр.	Ладз	<i>Ладз</i>		
Гл. констр.	Шувалов	<i>Шувалов</i>		
Гл. инж. лр.	Сорокина	<i>Сорокина</i>		
Зав. групп.	Ладз	<i>Ладз</i>		
Проверил	Лазарева	<i>Лазарева</i>		
Исполнил	Клочков	<i>Клочков</i>		

Опираие стропильных и подстропильных ферм на колонну среднего ряда. Узел 48

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

45. н подп. Таблица и детали ВЗМ. инб. №



Торцы опорных ребер и колонн строгать

Расчет опорной фанки стропильной и подстропильной фермы * поз. 2, поз. 5

Дополнительная проверка стенки опорной стойки при наличии подстропильной фермы в месте передачи усилия на связь по колоннам

Нагрузка	Ферма с поясами из широкополочных двтров	Ферма с поясами из парных уголков	Расчетная формула		Примечание	Расчетная схема	Расчетное усилие		W	Расчетная формула
			с поясами из двтров	с поясами из уголков			R	M		
F_c Q_c N_p	<p>Условная линия выкальвания l_3</p>	<p>Условная линия выкальвания l_3</p>	$t_2 = d_r$ $t_3 = t_e$ $\frac{N_p}{l_3 t_e} \leq R_s$ $\frac{F_c}{(l_1 - 1) t_e} \leq R_s$	$t_2 = \frac{N_p}{l_3 R_s}$ $t_2 = \frac{F_c}{(l_1 - 1) R_s}$ $t_2 = \frac{Q_c}{2(\alpha - 1) R_y \cdot R_{95}}$	Принимать большее из значений		$R = 0.5 \cdot Q_n$ $M = \frac{R \cdot a}{2}$	$W = \frac{R \cdot a^2}{6}$	$\frac{M}{W} \leq R_y$	

* При расчете опорной фанки подстропильной фермы в формулах вместо F_c и Q_c принимать соответственно F_n и Q_n .
Разрезы 3-3, 4-4, 5-5 приведены на листе 2.

Зав. отд.	Белая	<i>[Signature]</i>
Н. котр.	Лазарь	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. груп.	Лазарь	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарев	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Орлова	<i>[Signature]</i>

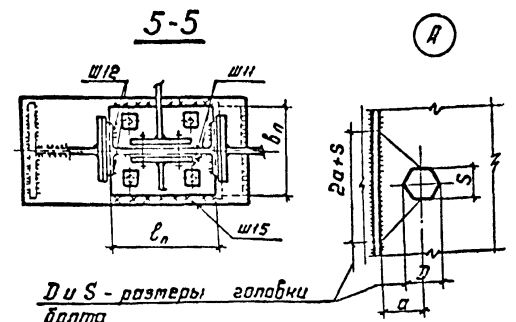
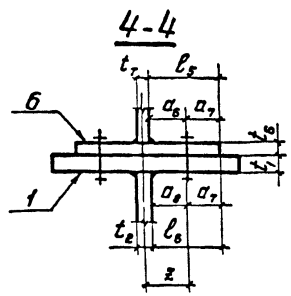
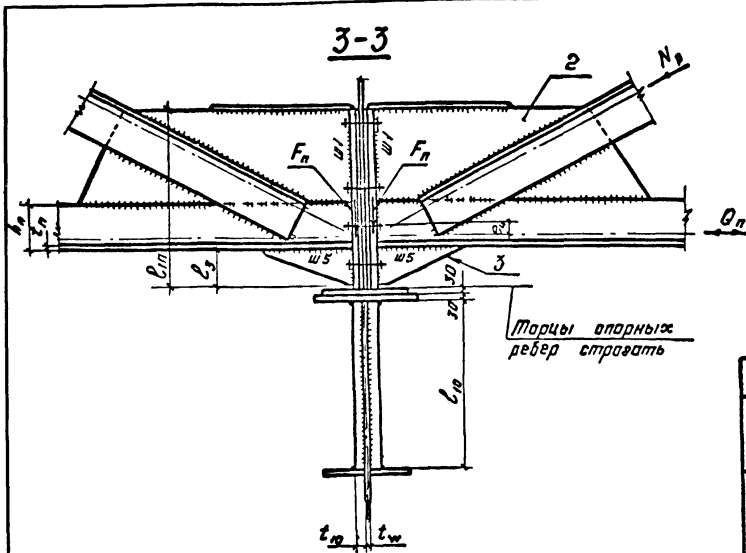
2.440 - 2.2 - 32KM

Рекомендации по расчету узлов 39-48

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



Расчет опорного ребра и полки стайки, поз. 1, поз. 6

Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				t_1, t_6
		R_n	N_6	M_1	M_2	
$F = F_c$ $F = F_n$		$\frac{Q}{2n} + \frac{Q \cdot e_n}{2(n-1)m}$	$\frac{2R_n l^3}{a_n(3l^2 - a_n^2)}$	$\frac{R_n l a_n(l \cdot a_n)}{3l^2 - a_n^2}$	$\frac{R_n a_n^2(3l - a_n)}{3l^2 - a_n^2}$	$t_1 = \frac{F}{b_1 R_y}$ $t_6 = \sqrt{\frac{6M_1}{c R_y}}$ $t_{1,6} = \sqrt{\frac{6M_2}{(c - a_n) R_y}}$
$Q = Q_c$ $Q = Q_n$		n - количество балок на одной стороне		Для поз. 1 Для поз. 6	$l = l_6, a = a_6$ $l = l_6; a = a_6$	Принять большее из значений

Расчет элементов оголовка колонны

Проверка ребра поз. 8		Проверка столика поз. 9		Дополнительная проверка стенки колонны t_w				Проверка столика поз. 10		поз. 11	
нагрузка	b_8	t_8	b_9	t_9	нагрузка	l_{ef}	расчетная формула	примечание	b_{10}	t_{10}	t_{11}
F_c	$b_8 = \frac{b_{1c}}{2} + 3cm$	$t_8 = \frac{1,2F_c}{2b_8 R_p}$ $t_8 \geq t_1$	$b_9 = b_c + 6cm$	$t_9 = \frac{F_c}{b_9 R_p}$ $t_9 \geq a_9 + 2cm$	N F_c F_n	$l_{ef} = b_{11} + 12cm$	$\sigma = \frac{2F_n + N}{b_{ef} t_w} \leq R_p$ $\tau = \frac{F_c}{2b_9 t_w} \leq R_s$ $\tau = \frac{2F_c R_p}{b_9 t_w} \leq R_s$	при $\sigma > R_p$ необходима установка столика поз. 10 при $\tau > R_s$ в стенке колонны следует сделать вставку той же толщины на участке $b_9 + 10t_w$	$b_{10} = b_{11}$	$t_{10} = \frac{(F_n + 0,5N) - 0,5t_w l_{ef} R_p}{b_{10} R_p}$	$t_{11} \geq 2b_9 \sqrt{\frac{R}{E}}$

* $c = 2a + S$ при $2a + S = m$
 $c = m$ при $2a + S > m$

A_k - площадь сечения колонны
 A_f - площадь полки колонны

Шиб. № 101/1. Подпись и дата 13.03.01 Шиб. № 10

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
Ш1	$F = F_c, F = F_n$ $Q = Q_c, Q = Q_n$	$l_{w1} = l_1 - 1 \text{ см}$	$K_{f1} = \sqrt{\left(\frac{F}{2\beta_{w1}\beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{Q}{4(\alpha_1 - 1)\beta R_w \delta_w}\right]^2}$	
Ш5	—	$l_{w5} = 2l_3$	$K_{f5} = K_{f1}$	
Ш11	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$	$l_{w11} = 2h_7$	$T_{w11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{A_{w11} + A_{w12}}\right)^2 + \left[\frac{N}{A_{w11} + A_{w12}} + \frac{(M + M_a) y_2}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	A_{w11} и A_{w12} ; J_x — см. рис. 1 или рис. 2 Q_n — учитывать только в местах расположения вертикальных связей по колоннам.
	N, M, Q_c, Q_n $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$	$l_{w11} = 2(h_7 - b_m - 2 \text{ см})$	$T_{w11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{A_{w11} + A_{w12}}\right)^2 + \left[\frac{N + Q_n}{A_{w11} + A_{w12}} + \frac{(M + M_a) y_2}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	
Ш12	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$	$l_{w12} = 2(b_5 - t_7) + 2b_6$	$T_{w12} = \frac{N + Q_c}{A_{w11} + A_{w12}} + \frac{(M + M_a) y_1}{J_x} \leq R_w \delta_w$	Для предварительного расчета швов принять $K_{f12} = K_{f13} \leq 1,2 \text{ т.}$. При недостаточной несущей способности швов увеличить катет K_{f12}
	N, M, Q_c, Q_n $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$		$T_{w12} = \sqrt{\left(\frac{Q_n}{A_{w11} + A_{w12}}\right)^2 + \left[\frac{N + Q_c}{A_{w11} + A_{w12}} + \frac{(M + M_a) y_1}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	
Ш13	Q_b	$l_{w13} = 2(b_n - t_7)$	$K_{f13} = \frac{Q_b}{l_{w13} \beta R_w \delta_w}$	Катет шва определяется расчетом только в местах расположения вертикальных связей по колоннам
Ш14 см. докум. 25...27, 36	Q_b	l_{w14} см. докум. 25...27, 36	$K_{f14} = \frac{Q_b}{2l_{w14} \beta R_w \delta_w}$	
Ш15	M, Q_c ; $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$	$l_{w15} = l_n$	$K_{f15} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{2\beta_{w15} \beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{3(M + M_a)}{\beta^2 \beta R_w \delta_w}\right]^2}$	При недостаточной несущей способности швов Ш15 крепление опорной стойки к оголовку колонны принимать по докум. 36
	M, Q_c, Q_n ; $M_a = Q_c \cdot \alpha_1$	l_{w15}	$K_{f15} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{2\beta_{w15} \beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{3(M + M_a)}{\beta^2 \beta R_w \delta_w} + \frac{Q_n}{2\beta_{w15} \beta R_w \delta_w}\right]^2}$	
Ш16	F_c	$l_{w16} = 85\beta_f K_{f16}$	$K_{f16} = \sqrt{\frac{1,5 F_c}{340 \beta_f \beta R_w \delta_w}}$	
Ш17	F_c	$l_{w17} = 85\beta_f K_{f17}$	$K_{f17} = \sqrt{\frac{1,5 F_c}{170 \beta_f \beta R_w \delta_w}}$	
Ш18	F_n	$l_{w18} = 85\beta_f K_{f18}$	$K_{f18} = \sqrt{\frac{1,5 F_n}{170 \beta_f \beta R_w \delta_w}}$	
Ш19	Q_k F_{w19} — см. табл. на данном листе	$l_{w19} = 85\beta_f K_{f19}$	$T_{w19} = \frac{Q_k S_f}{2K_{f19} \beta J_k} + \frac{F_{w19}}{170 \beta_f K_{f19} \beta} \leq R_w \delta_w$	Q_k — поперечная сила в колонне J_k — момент инерции сечения колонны S_f — статический момент левки колонны

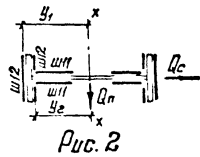
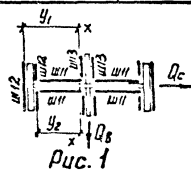


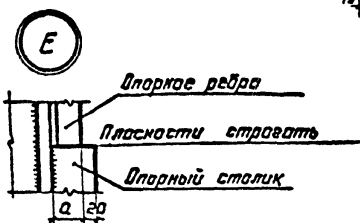
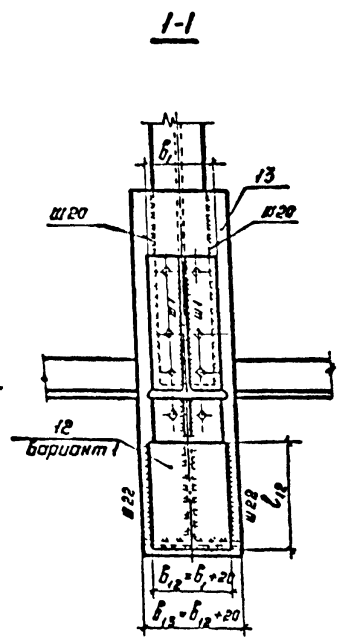
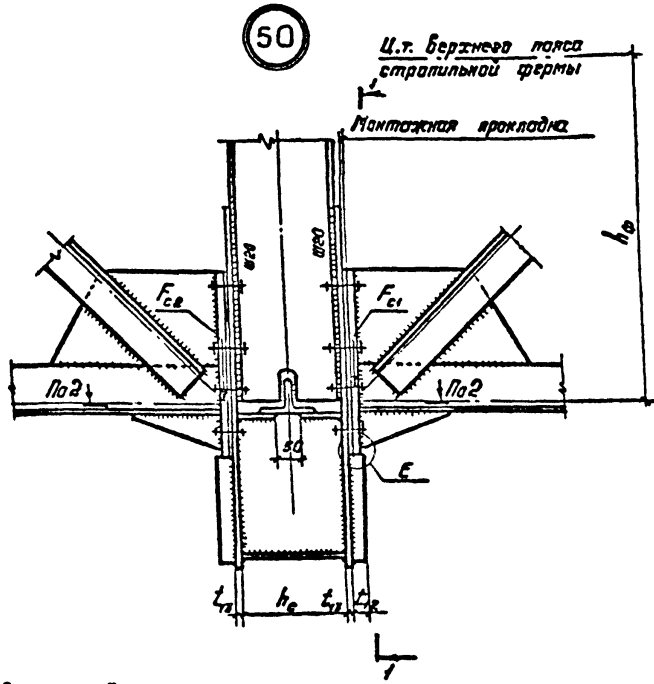
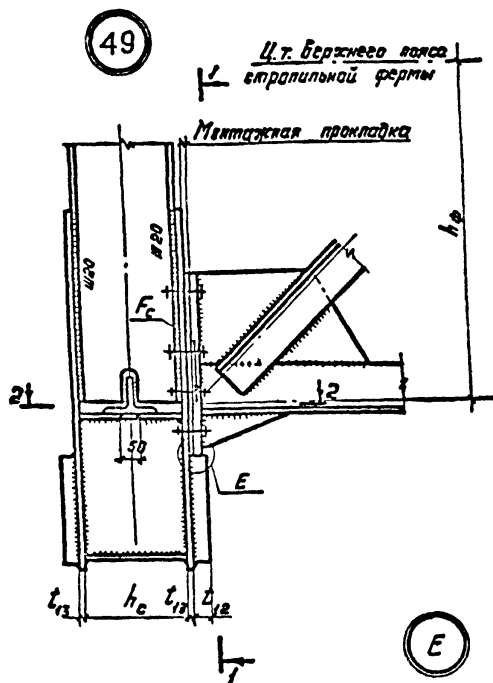
Рис. 1

Рис. 2

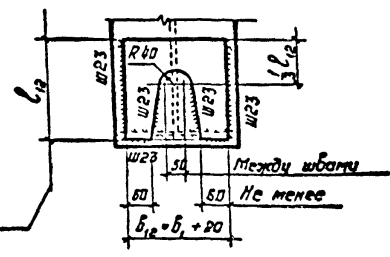
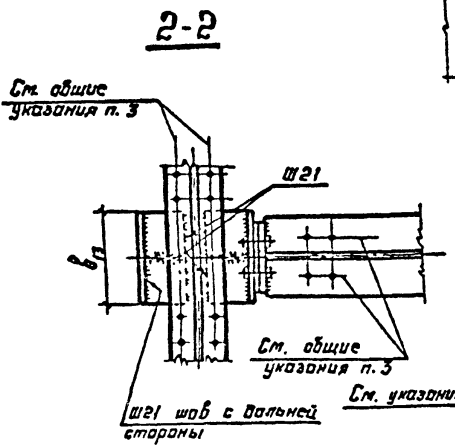
Номер узла	F_{w19}	Номер узла	F_{w19}
39	$\frac{F_c (A_k - A_f)}{A_k}$	44	$\frac{F_c (A_k - A_f)}{A_k}$ или $\frac{(F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$
40, 41	$\frac{(F_c + N) A_f}{A_k}$	45, 46	$\frac{(F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$
42	$\frac{F_c (A_k - A_f)}{A_k}$ или $\frac{(2F_c + N) A_f}{A_k}$	47	$\frac{F_c (A_k - A_f)}{A_k}$ или $\frac{(2F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$
43	$\frac{2(F_c + N) A_f}{A_k}$	48	$\frac{(2F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$

2.440-2.2-32KM

Шаб. № табл. Подпись и дата. Разм. шрифт №



Опорный столик, поз. 12 вариант 2



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. При назначении высоты опорного столика (поз. 12) учитывать перевозочный габарит подстропильной фермы.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
5. Рекомендации по расчету приведены на докум. 32КМ, 35КМ.

Зав. отд.	Белжев		
Н. контр.	Лалзь		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. тех. дл.	Сорокина		
Зав. групп.	Лалзь		
Проворрил.	Лазарева		
Исполнител.	Ключков		

2.440 - 2.2-33KM

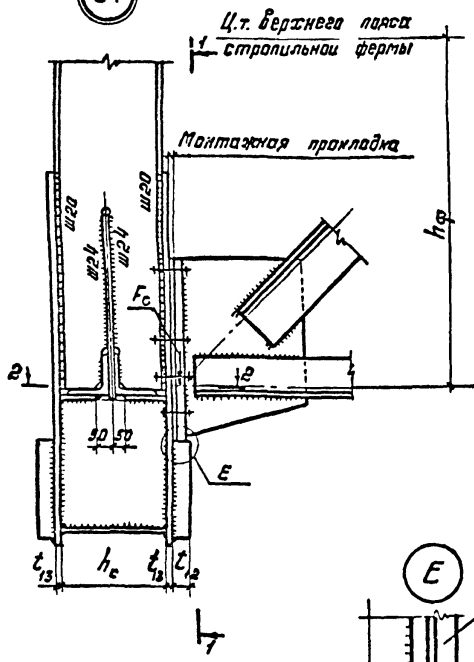
Опирающие стропильные фермы с поясами из широкополочных тавров на подстропильные фермы.

Узлы 49.50

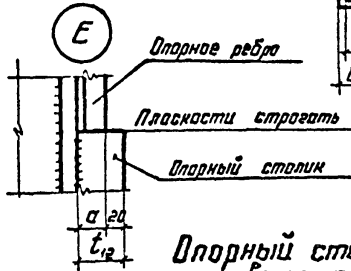
Сталь	Лист	Листов
Р		1
ИИИПроектстальконструкция им. Мельникова		

3300м 406 мм
 5000м 5000м
 1000м 1000м

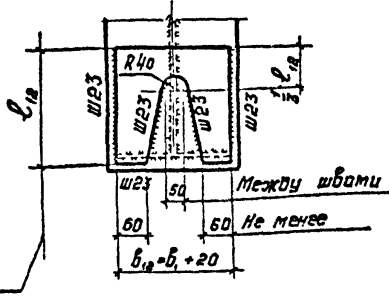
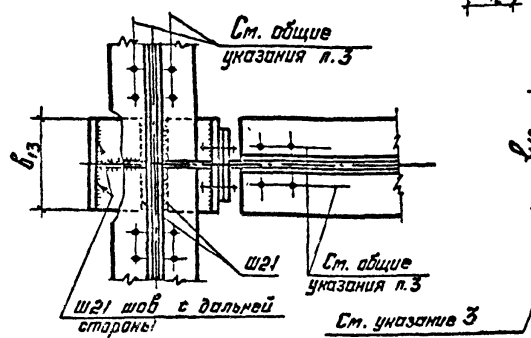
51



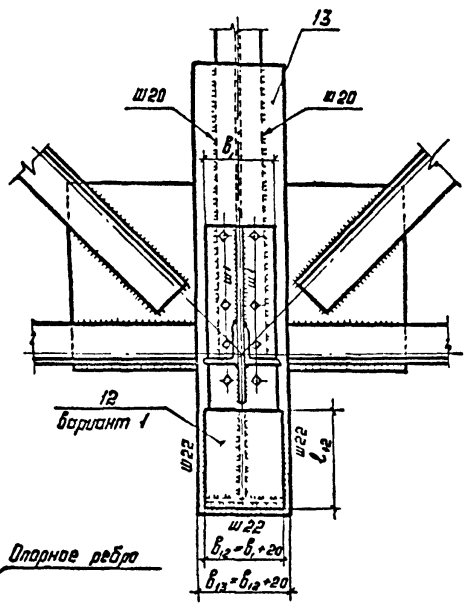
2-2



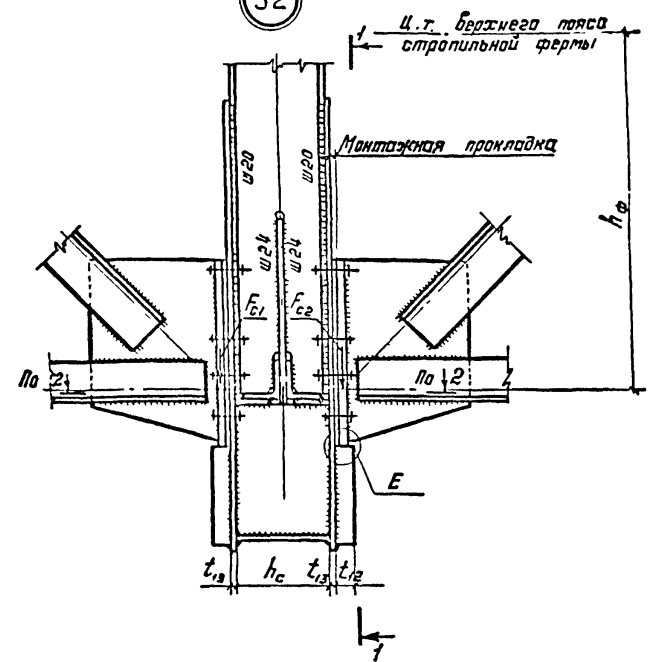
Опорный столик, поз.12 вариант 2



1-1



52



1. Общие указания приведены на докум.01KM
2. Маркировка узлов приведена на докум.02KM
3. При назначении высоты опорного столика (поз.12) учитывать перевозочный габарит подстропильной фермы.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
5. Рекомендации по расчету приведены на докум.32KM,35KM

Зав.отд.	Беляев				2.440 - 2.2 - 34KM	Опираение стропильных ферм из парных уголков на подстропильные фермы. Узлы 51,52	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ладэ						Р		1
Гл.контр.	Шувалов						ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова		
Гл.инж.пр.	Сорокина								
Зав.груп.	Ладэ								
Проверил	Лазарева								
Исполнил	Ключков								

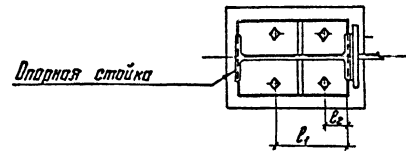
Инв. № подл. Подпись и дата. Взам инв. №.

Рекомендации по расчету узлов 49...52

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва, K_f	Примечания	
Ш20	F_c	$l_{w20} = 85 \beta_f K_{f20}$	$K_{f20} = \sqrt{\frac{F_c}{170 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	—	
Ш21	крайний ряд	$l_{w21} = l_{13}$ для узлов 49...52	$K_{f21} = \frac{N_{w21}}{l_{w21} \beta R_w \gamma_w}$	—	
	средний ряд				$N_{w21} = \frac{F_c (0.5 l_{c1} + l_{13} + 0.5 l_{c2})}{l_p}$
	$N_{w21} = \frac{(F_{c1} - F_{c2})(0.5 l_{c1} + l_{13} + 0.5 l_{c2})}{l_p}$, при $F_{c1} > F_{c2}$				
	$F_{c1} = F_{c2}$	—	—	конструктивный шов	
Ш22	$1.5 F_c$	$\sum l_{w22}$	$K_{f22} = \frac{1.5 F_c}{\sum l_{w22} \beta R_w \gamma_w}$	—	
Ш23	$1.5 F_c$	$\sum l_{w23}$	$K_{f23} = \frac{1.5 F_c}{\sum l_{w23} \beta R_w \gamma_w}$	—	
Ш24	крайний ряд: N, F_c средний ряд: $N, F_c + F_{c2}$	$l_{w24} = 85 \beta_f K_{f24}$	$K_{f24} = \sqrt{\frac{N + F_c}{340 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	N — продольная сила в стойке подстропильной фермы	

Рекомендации по расчету подвески, поз. 13

Нагрузка	l_{13}	t_{13}
F_c	$l_{13} = l_1 + 4 \text{ см}$	$t_{13} = \frac{F_c}{\beta_{13} \cdot R_y \cdot 0.95}$



Рекомендации по расчету болтов для крепления опорной стойки к колонне

Нагрузка	При наличии подстропильной фермы		При отсутствии подстропильной фермы	
	Расчетное усилие на болт, N_b	Расчетная формула	Расчетное усилие на болт, N_b	Расчетная формула
$Q_o, Q_n, M; N_{тин}$	$N_b = \frac{Q_o}{4}; N_b = \frac{Q_n}{4}$	$\frac{4N_b}{F d^2} \leq R_{bs} \gamma_b$, где d — диаметр болта, γ_b — коэффициент условий работы, принимаемый по табл. 35 СНиП II-23-81*	$N_b = \frac{Q_c}{4}; N_b = \frac{(M + Q_c \cdot l_1) \cdot l_2}{2(l_1^2 + l_2^2)} - \frac{N_{тин} l_2}{4}$; l_1, l_2 см. рисунок	$\frac{4N_b^2}{F d^2} \leq R_{bs} \gamma_b$ $\frac{N_b}{F l_n} \leq R_{bt}$, где $F l_n$ — площадь нетто

* Q_1 — расстояние от ц.т. сечения нижнего пояса стропильной фермы до верха плиты оголовка колонны для ферм с поясами из широкополочных тавров и парных угалков;

2.440 - 2.2 - 35KM

Рекомендации по расчету узлов 49...52 и болтов для крепления опорной стойки к колонне

Стация	Лист	Листов
Р	1	1

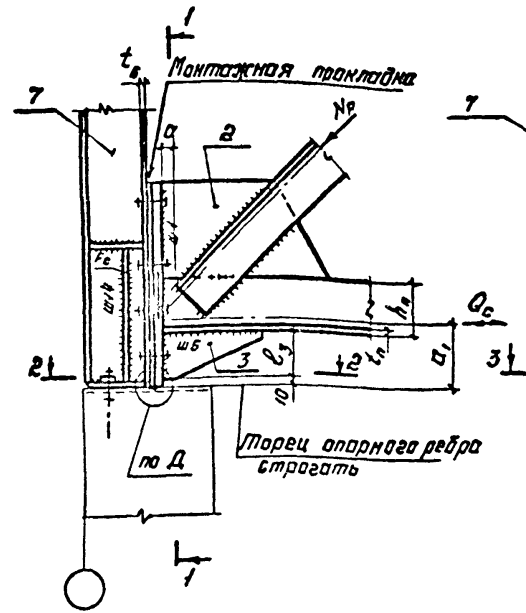
ИНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Зав. отд.	Белая	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Ледя	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. групп.	Ледя	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Орлова	<i>[Signature]</i>

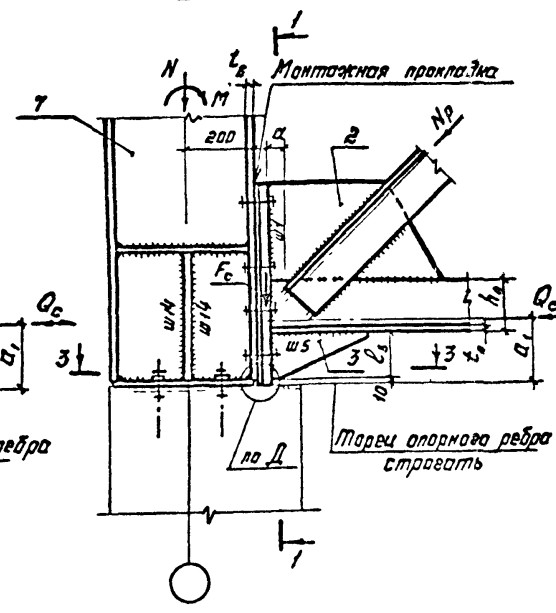
Общие указания приведены на докум. 01KM

СНПБ № 101-01/02, 101-01/03, 101-01/04, 101-01/05, 101-01/06, 101-01/07, 101-01/08, 101-01/09, 101-01/10, 101-01/11, 101-01/12, 101-01/13, 101-01/14, 101-01/15, 101-01/16, 101-01/17, 101-01/18, 101-01/19, 101-01/20, 101-01/21, 101-01/22, 101-01/23, 101-01/24, 101-01/25, 101-01/26, 101-01/27, 101-01/28, 101-01/29, 101-01/30, 101-01/31, 101-01/32, 101-01/33, 101-01/34, 101-01/35, 101-01/36, 101-01/37, 101-01/38, 101-01/39, 101-01/40, 101-01/41, 101-01/42, 101-01/43, 101-01/44, 101-01/45, 101-01/46, 101-01/47, 101-01/48, 101-01/49, 101-01/50, 101-01/51, 101-01/52, 101-01/53, 101-01/54, 101-01/55, 101-01/56, 101-01/57, 101-01/58, 101-01/59, 101-01/60, 101-01/61, 101-01/62, 101-01/63, 101-01/64, 101-01/65, 101-01/66, 101-01/67, 101-01/68, 101-01/69, 101-01/70, 101-01/71, 101-01/72, 101-01/73, 101-01/74, 101-01/75, 101-01/76, 101-01/77, 101-01/78, 101-01/79, 101-01/80, 101-01/81, 101-01/82, 101-01/83, 101-01/84, 101-01/85, 101-01/86, 101-01/87, 101-01/88, 101-01/89, 101-01/90, 101-01/91, 101-01/92, 101-01/93, 101-01/94, 101-01/95, 101-01/96, 101-01/97, 101-01/98, 101-01/99, 101-01/100

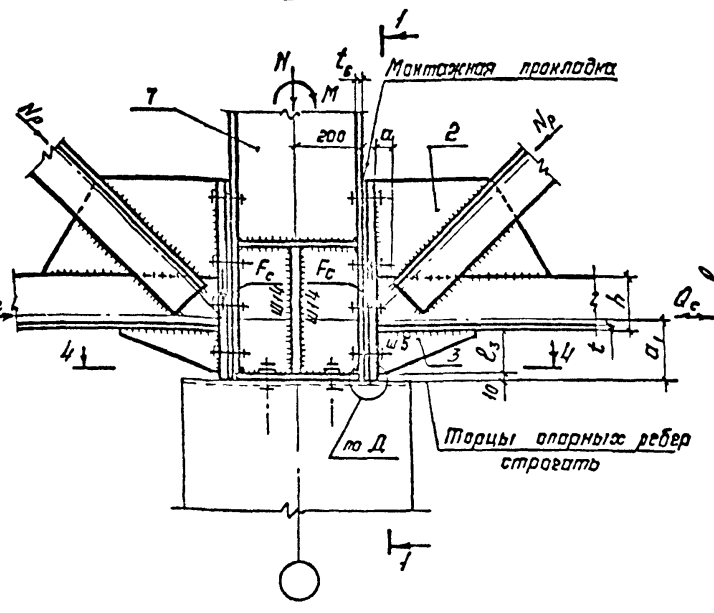
53



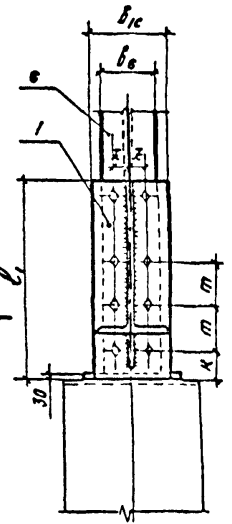
54



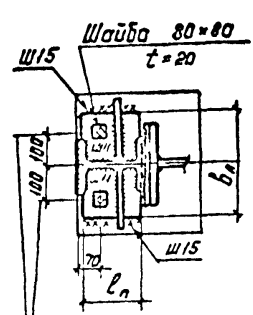
55



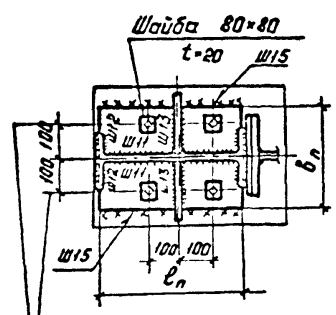
1-1



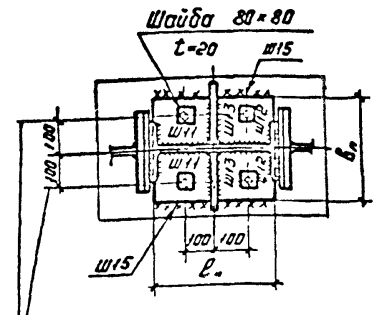
2-2



3-3



4-4



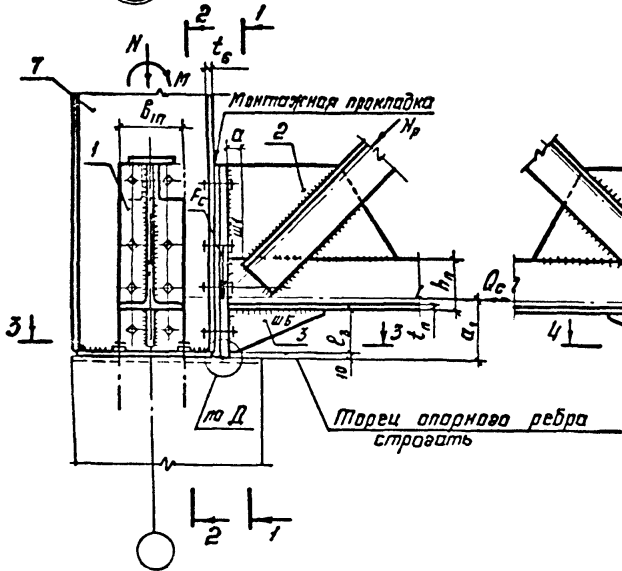
1. Общие указания приведены на докум.01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум.02КМ.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 21$ под болты М18.
4. Размер "а" приведен в табл.2 докум.01КМ.
5. Узел "д" приведен на докум.26КМ.
6. Закладные детали в железобетонных колоннах должны воспринимать: в узле 53 поперечную силу Q_c ; в узлах 54,55 поперечную силу Q_c и момент $M=Q_c a_1$.
7. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум.38К1.
8. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на докум.32КМ.

Шиб №9 подл. Подпись и дата. ВЗДМ Шиб №9

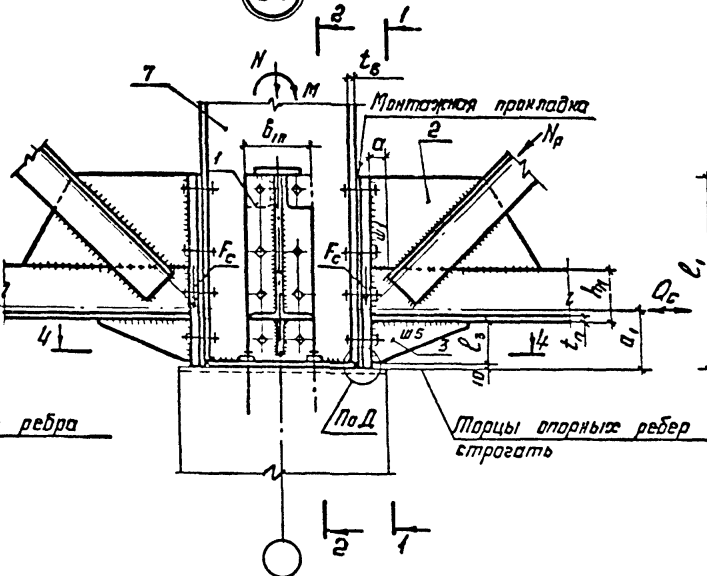
Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладья	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.лп.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладья	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Клочков	

2.440 - 2.2-36 КМ		
Опирающие стропильные фермы на железобетонные колонны.		
Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		

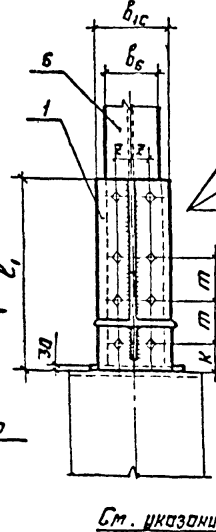
56



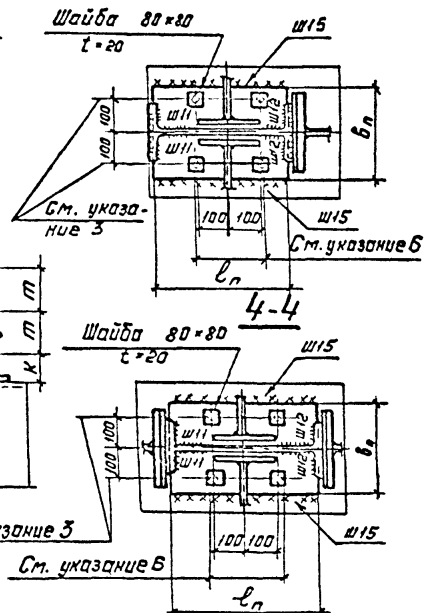
57



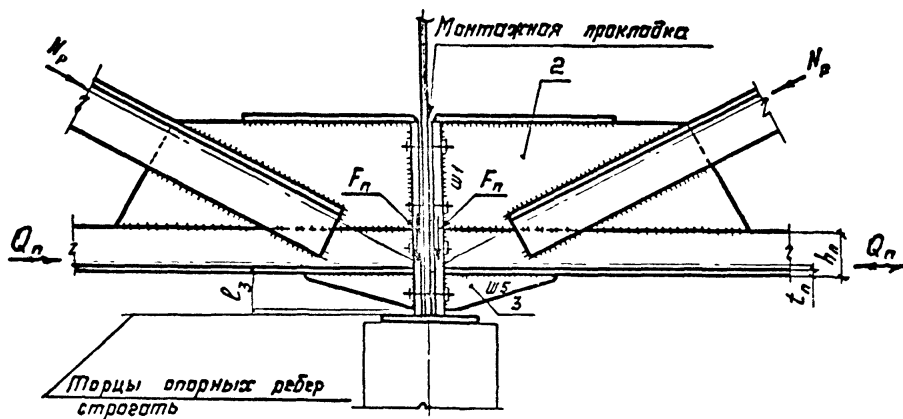
1-1



3-3



2-2



1. Общие указания приведены на докум. 01KM.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02KM.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\phi 30$, отверстия в шайбах $\phi 21$ под болты М18.
4. Размер "а" приведен в табл.2 на докум. 01KM.
5. Узел "Д" приведен на докум. 26KM.
6. Шов Ш1 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{1n} + 2$ см не варить.
7. Закладные детали в железобетонной колонне должны быть рассчитаны на восприятие поперечной силы Q_c и момента $M = Q_c \cdot a$.
8. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по докум. 38KM.
9. Сечения поясов ферм из широкополочных тавров показаны условно.
10. Рекомендации по расчету приведены на докум. 32KM.

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

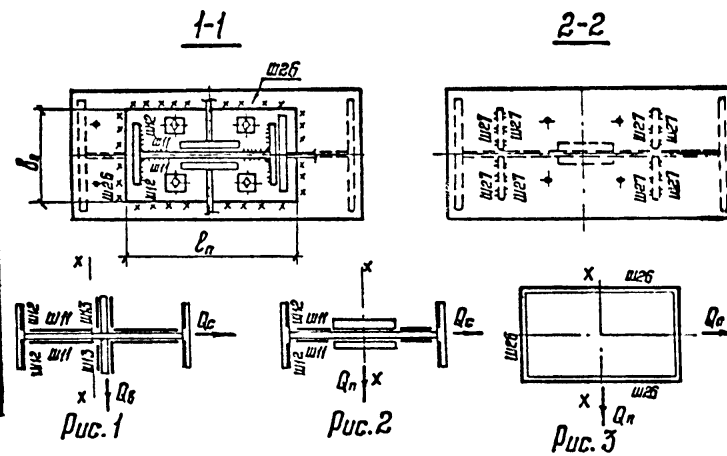
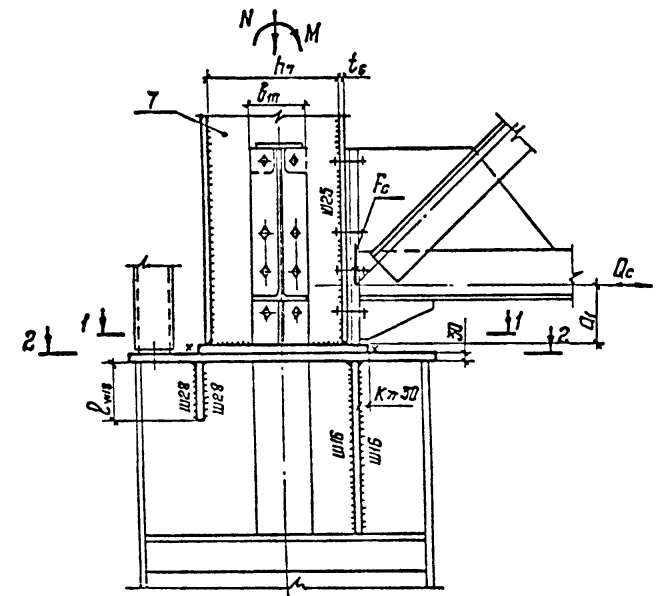
Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладз	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пл.	Сорокина	
Зав. групп.	Ладз	
Проверял	Лазарева	
Исполнил	Клочков	

2.440 - 2.2 - 37KM

Опираие стропильных ферм на железобетонные колонны.
Узлы 56,57

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
Ш11	N, M, Q_c $M_Q = Q_c \cdot a_1$	$l_{w11} = 2l_7$	$\bar{T}_{w11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{\Sigma A_w}\right)^2 + \left(\frac{M+M_Q}{W_x} + \frac{N\gamma}{A_{шн}}\right)^2} \leq R_w \gamma$	$\gamma = \frac{R_T}{R_c}$, где A_c - площадь сечения стальной, A_7 - площадь стенки стальной, $A_{шн}, A_{шн2}, W_x$ - см. рис. 1 и 2 $\Sigma A_w = A_{шн} + A_{шн2}$
	N, M, Q_c, Q_n $M_Q = Q_c \cdot a_1$	$l_{w11} = 2(l_7 + l_{шн} - l_{шн2})$	$\bar{T}_{w11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{\Sigma A_w}\right)^2 + \left(\frac{Q_n}{\Sigma A_w} + \frac{N\gamma}{A_{шн}} + \frac{M+M_Q}{W_x}\right)^2} \leq R_w \gamma$	
Ш12	N, M, Q_c $M_Q = Q_c \cdot a_1$	$l_{w12} = 2l_8 - t_7$	$\bar{C}_{ш12} = \frac{(1-\gamma)N}{A_{шн2}} + \frac{M+M_Q}{W_x} \leq R_y$	Q_n учитывается только в местах расположения вертикальных связей по колоннам $K_{f11} \leq 1,2t_7$; $K_{f12} = 0,7t_8$
	$\bar{C}_{ш12} = \frac{M+M_Q}{W_x} - \frac{(1-\gamma)N}{A_{шн2}} \leq 0,95R_y$			
	$\bar{T}_{ш12} = \frac{Q_c}{\Sigma A_w} \leq R_s$; $\bar{T}_{ш12} = \frac{Q_n}{\Sigma A_w} \leq R_s$			
Ш13	Q_8	$l_{w13} = 2(b_n - t_7)$	$K_{f13} = \frac{Q_8}{l_{w13} \beta R_w \gamma_w}$	Катет шва определяется расчетом только в местах расположения вертикальных связей по колоннам
Ш16	$1,5 F_c$ $N_c = \frac{M+Q_c a_1}{h_T}$	$l_{w16} = 85\beta_f K_{f16}$	$K_{f16} = \sqrt{\frac{1,5 F_c + N_c}{340\beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	
Ш25	$Q_c, Q_{ст}$	$l_{w25} = 2(a_1 - l)$	$K_{f25} = \sqrt{\left(\frac{Q_{ст} S_c}{2\beta R_w \gamma_w}\right)^2 + \left(\frac{Q_c}{2l_{w25} \beta R_w \gamma_w}\right)^2}$	$Q_{ст}$ - поперечная сила в опорной стойке S_c - статический момент инерции полки опорной стойки J - момент инерции сечения стойки
Ш26	N, M, Q_c , $M_Q = Q_c \cdot a_1$, Q_8	$l_{w26} = 2(b_n + l_n)$	$\bar{T}_{w26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_Q}{W_x}\right)^2 + \left(\frac{Q_8}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	$A_{ш26}$ и W_x - см. рис. 3 Q_8 и Q_n учитываются только в местах расположения вертикальных связей по колоннам.
	$\bar{T}_{w26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_8}{A_{ш26}} + \frac{M+M_Q}{W_x}\right)^2 + \left(\frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$			
	$\bar{T}_{w26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_Q}{W_x}\right)^2 + \left(\frac{Q_n}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$			
	$\bar{T}_{w26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_n}{A_{ш26}} + \frac{M+M_Q}{W_x}\right)^2 + \left(\frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$			
Ш27	$N_c = \frac{M+Q_c a_1}{h_T}$	$l_{w27} = 2b_n$	$K_{f27} = \frac{N_c}{l_{w27} \beta R_w \gamma_w}$	
Ш28	$N_c = \frac{M+Q_c a_1}{h_T}$	$l_{w28} = 85\beta_f K_{f28}$	$K_{f28} = \sqrt{\frac{N_c}{340\beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	



ШНБ. № 1001 Подпись и дата. ВЗМ. ШНБ. №

- Общие указания приведены на докум.ОПКМ.
- Условия применения данного узла определяются указаниями, приведенными на докум.25КМ-31КМ, 36КМ, 37КМ.
- В узле стропильная ферма с поясами из широкополочных тавров показана условно.
- Рекомендации по расчету остальных деталей узла приведены на докум.32КМ.

Зав.отд.	Белнев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Орлова	

2.440 - 2.2-38КМ

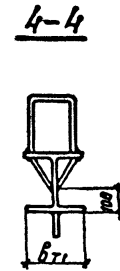
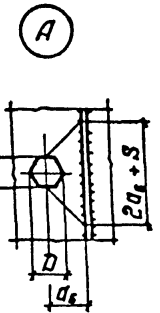
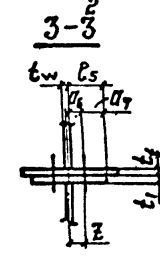
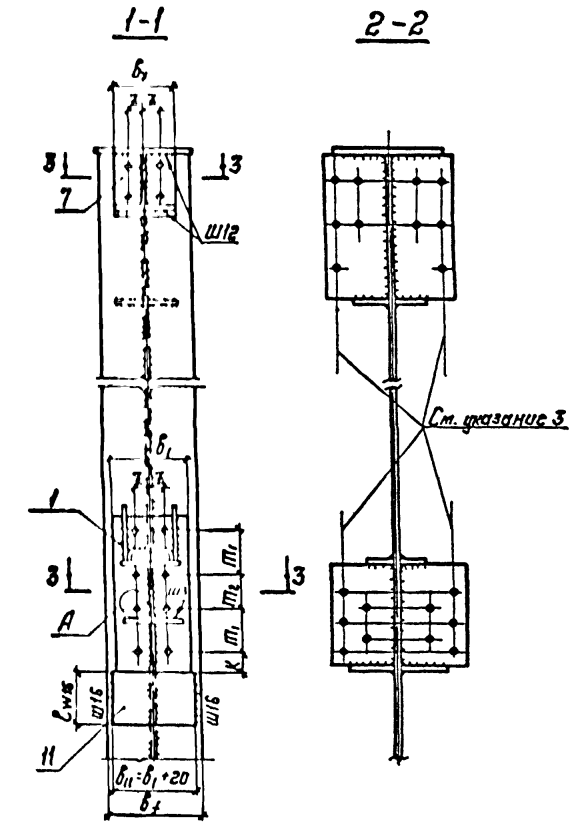
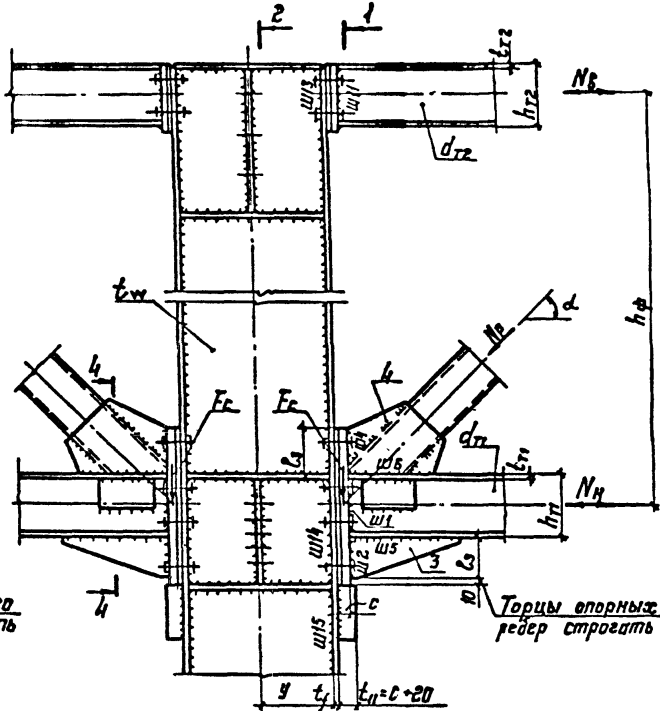
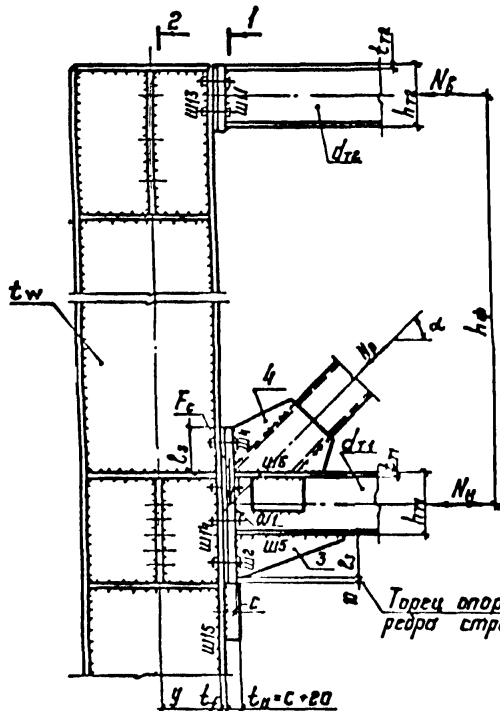
Узел опирания стропильных и подстропильных ферм на колонну - вариант 2

Стация	Лист	Лист
Р		

ШНИПроектстальконстр
рубрика им.Мельникова

58

59



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ
3. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
4. Количество болтов в узлах показано условно.
5. Рекомендации по расчету приведены на докум. 42КМ

Зав. отд.	Белая	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Ладья	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. групп.	Ладья	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>

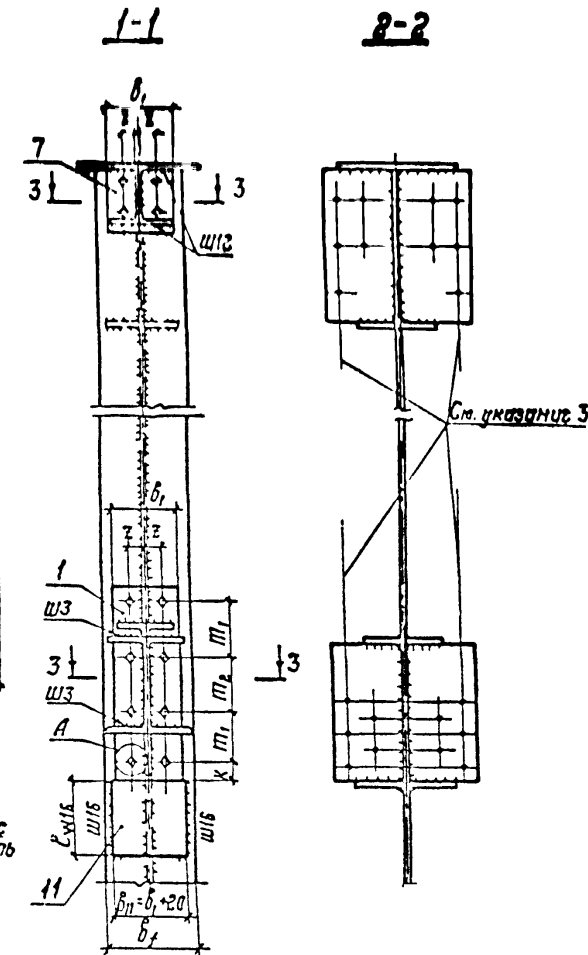
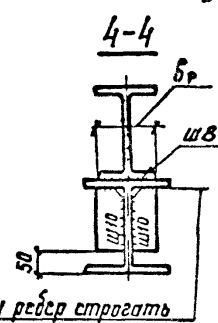
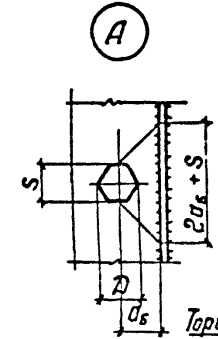
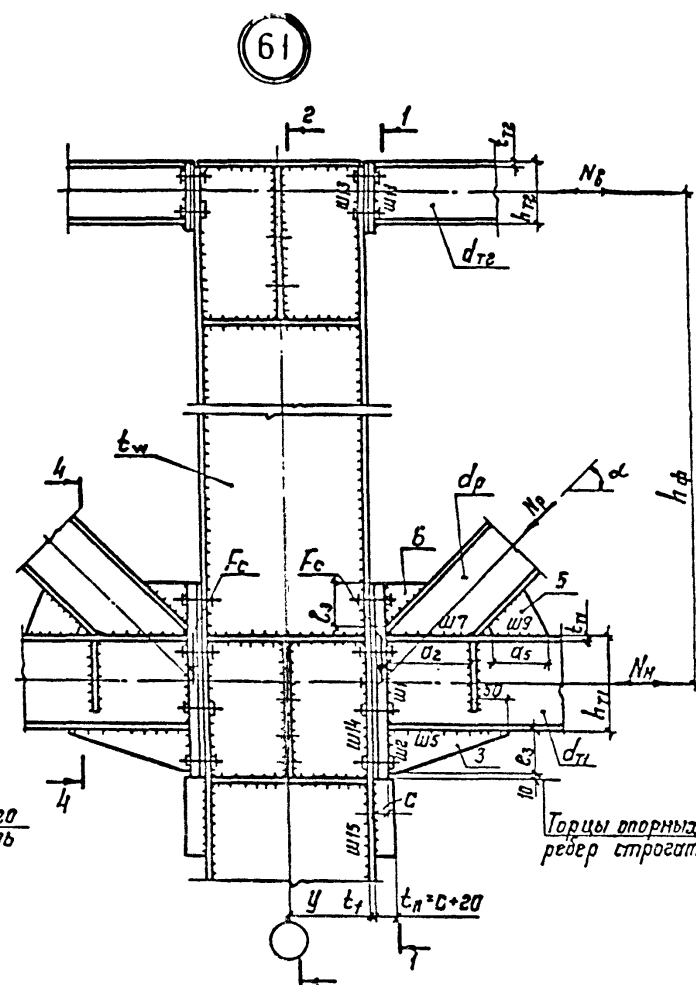
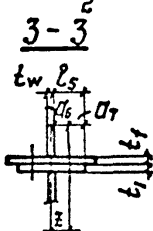
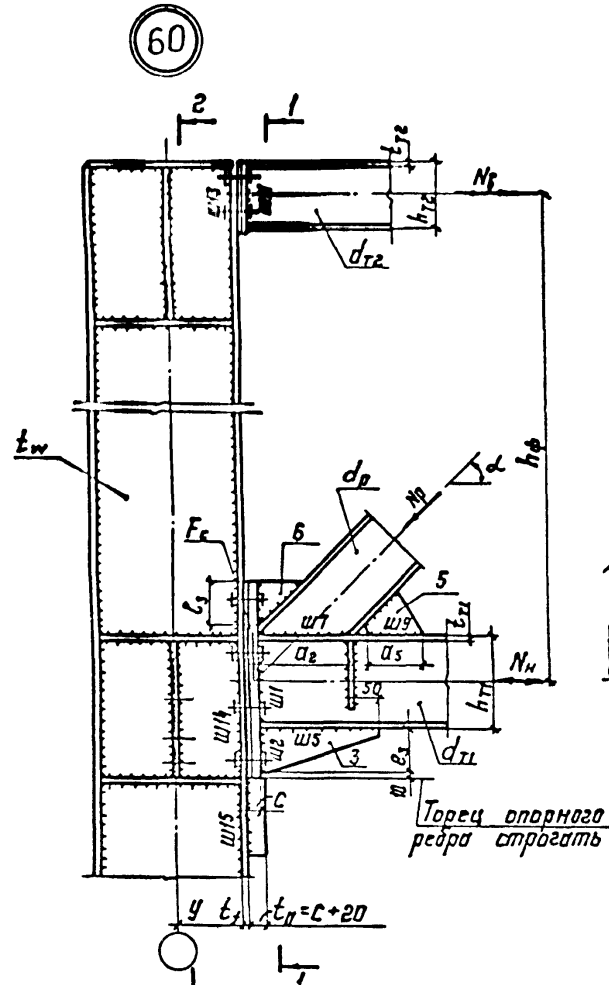
2.440 - 2.2 - 39КМ

Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами.
Узлы 58, 59

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		

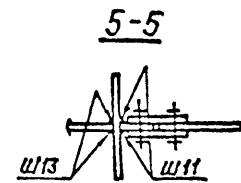
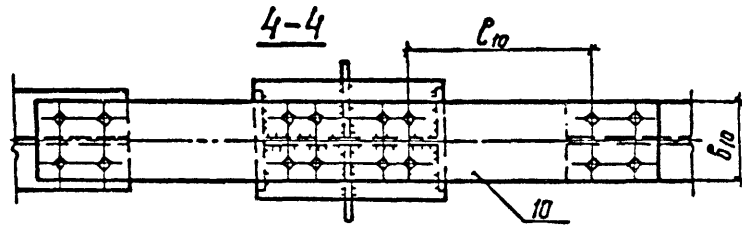
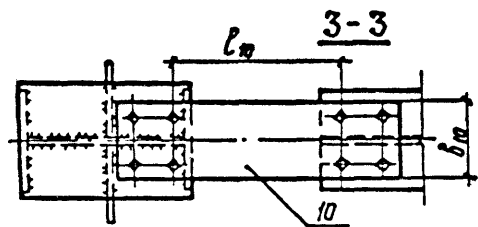
Число листов, подпись и дата, вкл. инв. №

ЦНБ № подл. Подпись и дата. Взам инв №



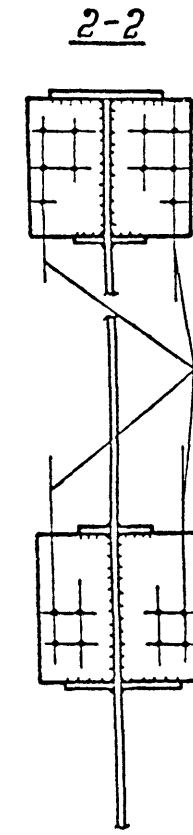
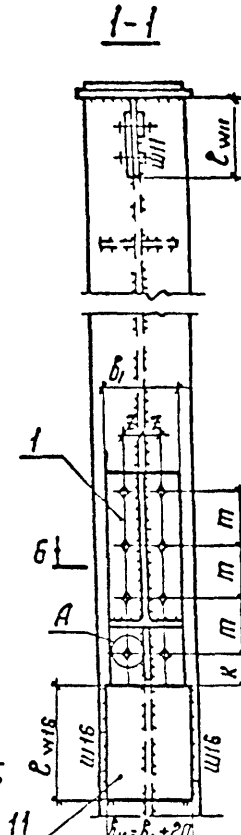
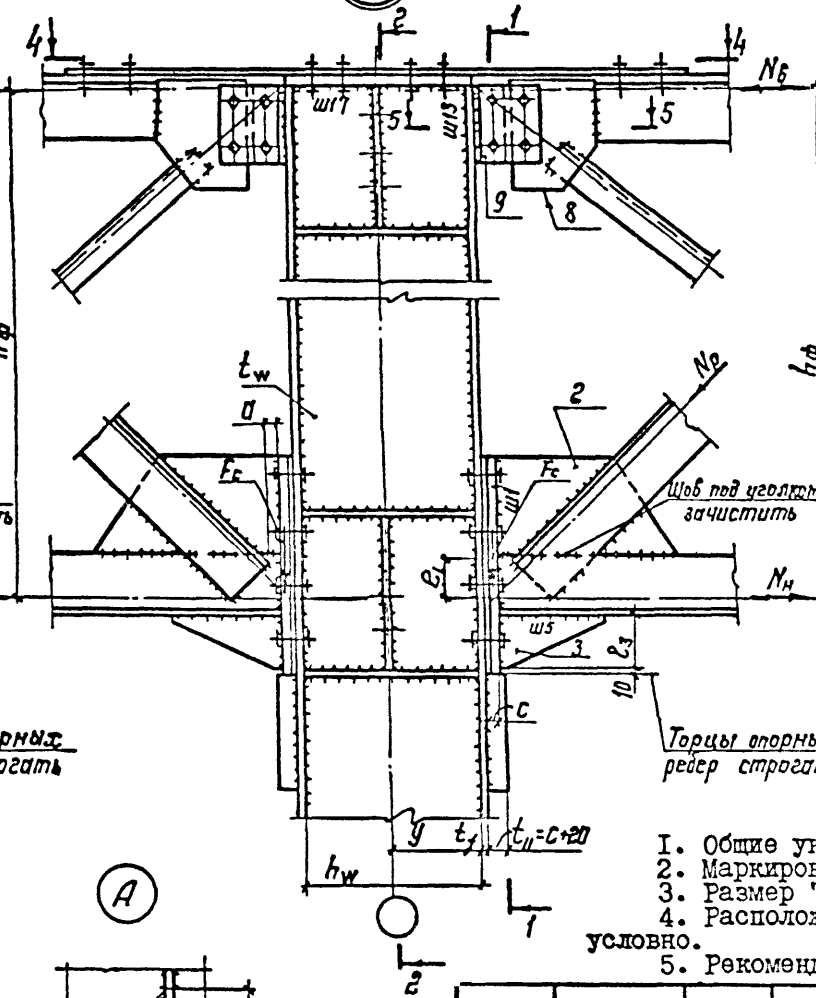
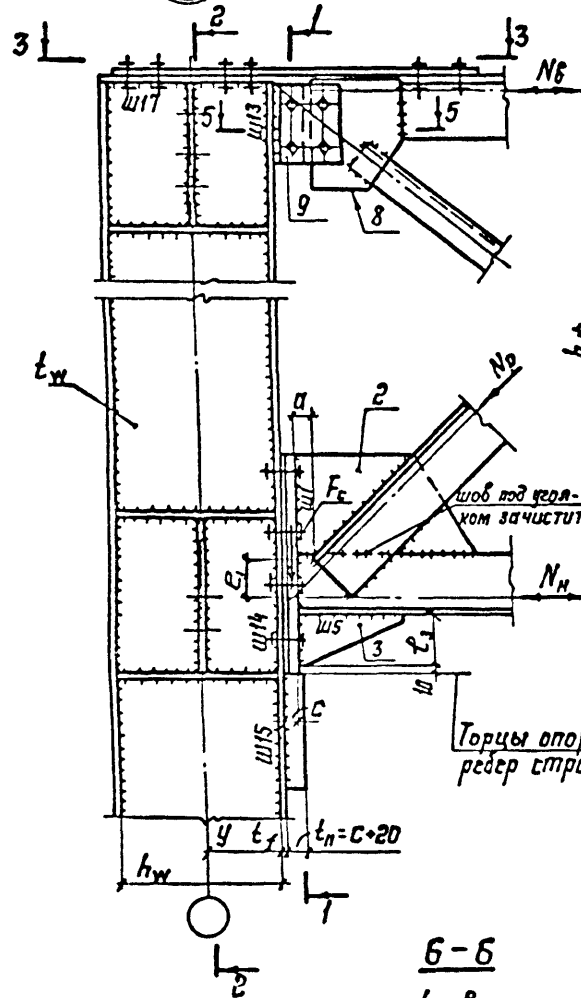
1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ
3. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
4. Количество болтов в узлах показано условно.
5. Рекомендации по расчету приведены на докум. 42КМ

Зав. отд.	Беляев			2.440 - 2.2-40КМ	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ладзэ						
Гл. констр.	Шувалов				Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами. Узлы 60, 61		
Гл. инж. пр.	Сорокина						
Зав. групп.	Ладзэ						
Проверил	Лазарева						
Исполнил	Клочков			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова			



62

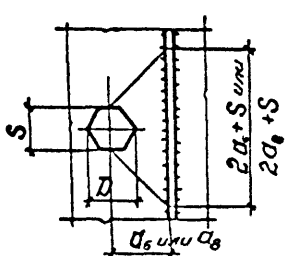
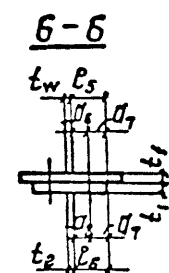
63



См. указание 4

Торцы опорных
реек строгать

Торцы опорных
реек строгать



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ
3. Размер "а" приведен в таблице 2 на докум. 01КМ
4. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
5. Рекомендации по расчету узлов приведены на докум. 42КМ.

Зав.отд.	Беляев	<i>Мас</i>
Н.контр.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Гл.констр.	Шувалов	<i>Шув</i>
Гл.инж.пр.	Сорокина	<i>Сорок</i>
Зав.груп.	Ладзь	<i>Ладзь</i>
Проверил	Лазарева	<i>Лазар</i>
Исполнил	Клочков	<i>Клоч</i>

2.440 - 2.2 - 41КМ

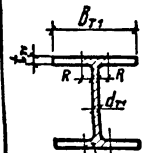
Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров с колоннами.
Узлы 62, 63

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ШНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		

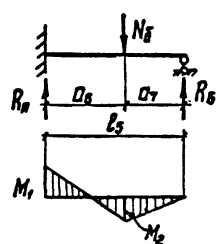
ШМБ № подл. Подпись и дата. Издм. № №

Расчет опорных фасонок фермы для узлов 58...61

Проверка стенки колонны для узлов 58...65

Сечение опорного раскоса	поз. 3 поз. 6		поз. 4	поз. 5	Нормальные напряжения		Касательные напряжения	Приведенные напряжения	
	Нагрузка	Расчетное усилие			t_3, t_6	σ_x	σ_y		τ_{xy}
двутавровое	F_c	 $F_3 = F_c - F_T$ $F_T = R_5 R_6$ $R_5 = R_c - 2t_n(b_{1T} d_{1T} 2R)$	$t_3 = t_6 = \frac{0.5F_3}{l_3 R_5}$	—	$t_3 > 0.8N_{R3}$	$\frac{N_k}{A_n} + \frac{M}{J_n} y \leq R_y$	$\frac{N_k}{l_1 t_n} \leq R_y$	$\frac{Q_k \cdot S}{J t_n} \leq R_s$	$\sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2} \leq$ $\leq 1.15 R_y$, где $\tau_{xy} = \frac{Q_k}{t_n h_w}$
коробчатое			<p>Защитосварена устойчивая площадь среза двутавра R_5</p> $t_3 = \frac{0.5F_3}{l_3 R_5}$ $t_4 = \frac{0.25F_3}{l_3 R_5}$	—	$N_k; M; Q_k$ — соответствующая комбинация усилий в сечении J_n — момент инерции сечения нетто S — статический момент (брютта) боковой части сечения относительно нейтральной оси. A_n — площадь сечения колонны нетто				

Расчет опорного ребра (поз. 1.7) и проверка полки колонны для узлов 58...61

Пояс фермы	Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				поз. 7 поз. 1	Проверка полки колонны
			R_n	N_6	M_1	M_2		
верхний	$N_6 = \frac{M}{h_{\phi}}$		$R_n = \frac{N_6}{2n}$	$\frac{2R_n l_3^2}{a_7(3l_3^2 - a_7^2)}$	$\frac{R_n l_3 a_6 (l_3 + a_7)}{3l_3^2 - a_7^2}$	$\frac{R_n a_6^2 (3l_3 - a_6)}{3l_3^2 - a_7^2}$	$t_7 \geq t_8$	$\frac{6M_1}{0.5h_{7z} t_8^2} \leq R_y$; $\frac{6M_2}{(0.5h_{7z} - a_{7z})t_8^2} \leq R_y$
нижний	F_c $N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$		$R_n = \frac{N_n}{2n}$ n — количество балок на одной стороне					$t_7 = \frac{F_c}{\delta, R_y} \geq t_8$

1. Детали рамного узла следует рассчитывать на наиболее невыгодную комбинацию усилий $M; N_k; Q_k; Q_c$.

2. Общие указания приведены на докум. 01КМ.

2.440 - 2.2-42KM

Рекомендации по расчету узлов 58...63

Зав. отд.	Беляев	<i>М.С.</i>
Н. контр.	Лазь	<i>М.С.</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>М.С.</i>
Гл. инж. пр.	Сорокина	<i>С.С.</i>
Зав. групп.	Лазь	<i>М.С.</i>
Проверил	Лазарева	<i>М.С.</i>
Исполнил	Орлова	<i>М.С.</i>

Стация	Лист	Листов
Р	1	1

ЦНИИПроектгальванотехника им. Мельникова

Ш.б. № 101/11. Листы и дата. Объем ш.б. №

Расчет опорного ребра (поз.1) и проверка полки колонны для узлов 62,63

Расчет опорной фланки стропильной фермы для узлов 62,63

Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				t_1^*	Проверка полки колонны	Расчетное усилие	Расчетная схема	поз. 2, поз. 3
		R_p	N_5	M_1	M_2					
F_c $N_n = \frac{M}{h_\varphi} + Q_c$		$\frac{N_n}{2n} + \frac{N_n e}{2(n-1)m}$	$\frac{BR_n l^3}{\alpha_1 (3l^2 - a_1^2)}$	$\frac{R_n l \alpha (l + a_1)}{3l^2 - a_1^2}$	$\frac{R_n \alpha^2 (3l - \alpha)}{3l^2 - a_1^2}$	$t_1 = \frac{F_c}{b_1 R_y}$ $t_1' = \sqrt{\frac{6M_1}{GR_y}}$ $t_1'' = \sqrt{\frac{6M_2}{(C-dn)R_y}}$ принимать большее из значений	$\frac{6M_1}{Ct_1} \leq R_y$ $\frac{6M_2}{(C-dn)t_1''} \leq R_y$	F_c N_p	Условная линия выкалывания l_2 	$t_2 = d_1$ $t_3 = t_2$ $\frac{N_p}{l_2} \leq R_s$ $\frac{F_c}{(l_1 - 1)t_2} \leq R_s$
		n - количество болтов на одной стороне		Для поз.1	$l = l_5, \alpha = \alpha_5$					
				Для полки колонны	$l = l_5, \alpha = \alpha_5$					

Рекомендации по расчету болтов и накладок для узлов 62,63

Нагрузка	Расчетное усилие	по вертикали				по горизонтали							
		Усилие на один болт	Требуемая площадь сечения стержня болта	поз. 8		поз. 9	Примечание	Расчетное усилие	Количество болтов n	поз. 10			
				Проверка на прочность	Проверка на смятие					Проверка на прочность	Проверка на смятие	Проверка на устойчивость	
$N_5 = \frac{M}{h_\varphi}$ Крайний ряд		$N_5 = \frac{N_5}{n}$	$A = \frac{N_5}{2R_{bs} \gamma_b}$	$t_8 = d_{12}$	$\frac{N_5}{d t_8} \leq R_{sp} \gamma_b$	$t_9 = t_8$	Горизонтальное и вертикальное закрепление осуществляется на болтах одного диаметра	$N_{10} = \frac{N_{10}}{R_{bs} \gamma_b} (c_2 - x_1 - a_1 t_{10})$	$n = \frac{N_{10}}{R_{bs} \gamma_b}$	$t_{10} = \frac{N_{10}}{b_{10} \gamma_{sp} R_y}$	$\frac{N_{10}}{d t_{10} n} \leq R_{sp} \gamma_b$	$\frac{N_{10}}{d t_{10} n} \leq R_{sp} \gamma_b$	$\lambda = \frac{R_{sp} \sqrt{I_2}}{b_{10}} \leq 120$ $t_{10} = \frac{N_{10}}{b_{10} \varphi R_y}$
$N_5 = \frac{M_1 + M_2}{h_\varphi}$ Средний ряд	$N_5 = \frac{N_5 (z_1 + 0,5 t_{10})}{e_2}$	n - кол-во болтов в поз. 8		$\frac{N_5}{t_8 \cdot l_8} \leq R_y$	где: d - диаметр болта								

* $c = 2a + s$ при $2a + s \leq m$
 $c = m$ при $2a + s > m$

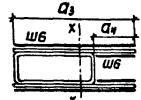


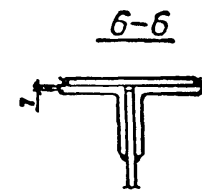
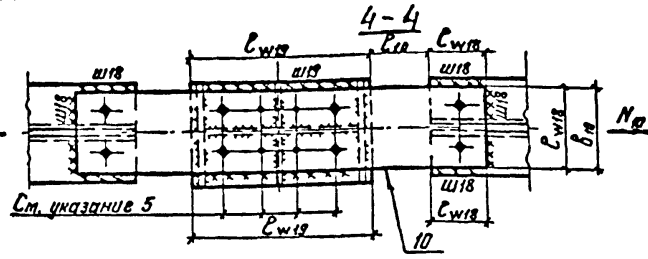
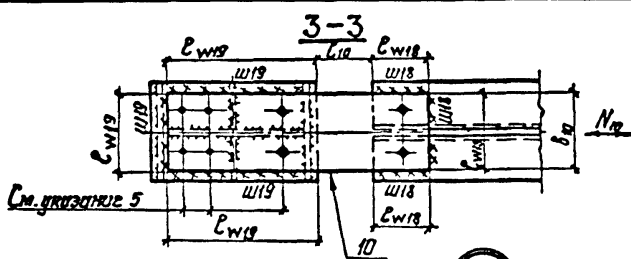
Рис.1

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

Номер узла	Обозначение шва	Сечение опорного раската	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва K_r , расчетная формула	Примечание	
58,59	ш1		$N_{ш1} - \gamma_1 N_n$	$l_{ш1} = h_{т1} - 2(t_{т1} + R)$	$K_{т1} = 1,2 d_{т1}; F_{ш1} = 2 l_{ш1} K_{т1} \beta \sqrt{(R_w \gamma_w)^2 - \left(\frac{N_{ш1}}{2 l_{ш1} K_{т1} \beta}\right)^2}$	$\gamma_1 = \frac{d_{т1}(h_{т1} - 2t_{т1} - 2R)}{A_{т1} + 2l_3 t_4 + l_3 t_5}$	
60,61			$F_{ш1}$			$\gamma_1 = \frac{d_{т1}(h_{т1} - 2t_{т1} - 2R)}{A_{т1} + l_3 t_3 + l_3 t_5}$	
62,63		—	$N_{ш1} = \frac{M}{h_p} + Q_2; F_c$	$l_{ш1} - l_1 - 1$	$K_{т1} = \frac{1}{2 l_{ш1} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_c^2 + N_{ш1}^2}$		
58,59	ш2		$N_{ш2} = \gamma_2 N_n; F_{ш2} = 0,5(F_c - F_{ш1})$	$l_{ш2} = l_3$	$K_{т2} = \frac{1}{2 l_{ш2} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш2}^2 + N_{ш2}^2}$	$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{т1} + 2l_3 t_4 + l_3 t_5}$	
60,61			$N_{ш2} = 2\gamma_2 N_n; F_{ш2} = F_c - F_{ш1}$	$l_{ш2} = 2l_3$		$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{т1} + l_3 t_3 + l_3 t_5}$	
58,59	ш3		$N_{ш3} = 0,5 \gamma_3 N_n$	$l_{ш3} = b_{т1} - d_{т1}$	$K_{т3} = \frac{N_{ш3}}{l_{ш3} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$	
60,61			$N_{ш3} = \gamma_3 N_n$	$l_{ш3} = 2(b_{т1} - d_{т1})$			
58,59	ш4		$N_{ш4} = 0,5 \gamma_3 N_n; F_{ш4} = 0,5(F_c - F_{ш1})$	$l_{ш4} = l_3$	$K_{т4} = \frac{1}{2 l_{ш4} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш4}^2 + N_{ш4}^2}$		
58,59	ш5		—	$l_{ш5} = 2l_3$	$K_{т5} = K_{т2}$		
60,61			—	$l_{ш5} = a_2 + 5 \text{ см}$			
58,59	ш6		$N_p; N_{ш6}$	$l_{ш6} = 2(a_3 + a_4)$	$K_{т6} = \frac{1}{l_{ш6} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{(N_p \cos \alpha + N_{ш6})^2 + (N_p \sin \alpha - F_{ш1})^2}$	a_3, a_4 см. рис. 1 лист 2	
60,61	ш7		N_p	$l_{ш7} = 2a_2$	$K_{т7} \leq 1,2 d_p$ $\gamma = \sqrt{\left(\frac{N_p \sin \alpha - 0,5 F_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2 + \left(\frac{N_p \cos \alpha + 0,5 N_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	для предварительного расчета принять $K_{т7} = K_{т5} = 1,2 d_p$, при недостаточной несущей способности шва в делить $K_{т7}$	
	ш9		$0,5 N_{ш6}$	$l_{ш9} = 2a_5$			
	ш8		$N_{ш8} = b_p t_p \rho_y$	$l_{ш8} = 2b_p - d_p$			$K_{т8} = \frac{N_{ш8}}{l_{ш8} \beta R_w \gamma_w}$
	ш10		$N_{ш10} = N_{ш6} \sin \alpha$	$l_{ш10} = h_{т1} - t_{т1} - R - 5 \text{ см}$			$K_{т10} = \frac{N_{ш10}}{4 l_{ш10} \beta R_w \gamma_w}$
58...61	ш11	—	$N_{ш11} = \gamma_1 N_B; N_B = \frac{M}{h_p}$	$l_{ш11} = h_{т2} - 2(t_{т2} + R)$	$K_{т11} = \frac{N_{ш11}}{2 l_{ш11} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_n = \frac{d_{т2}(h_{т2} - 2t_{т2} - 2R)}{A_{т2}}$	
62,63		—	$N_B = \frac{N(Z_r + 0,5 t_w)}{e_2}$ (см. документ 44KM)	$l_{ш11}$ (см. документ 44KM)			$K_{т11} = \frac{N_B}{2 l_{ш11} \beta R_w \gamma_w}$
58...61		ш12	—	$N_{ш12} = (1 - \gamma_n) N_B$			$l_{ш12} = 2b_{т2} - d_{т2}$

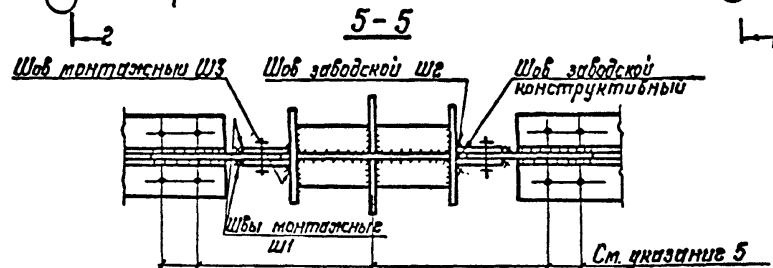
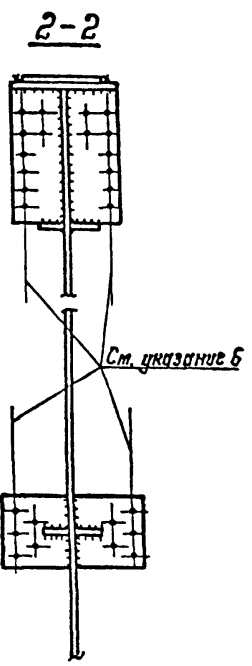
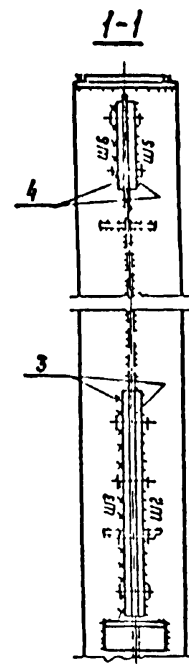
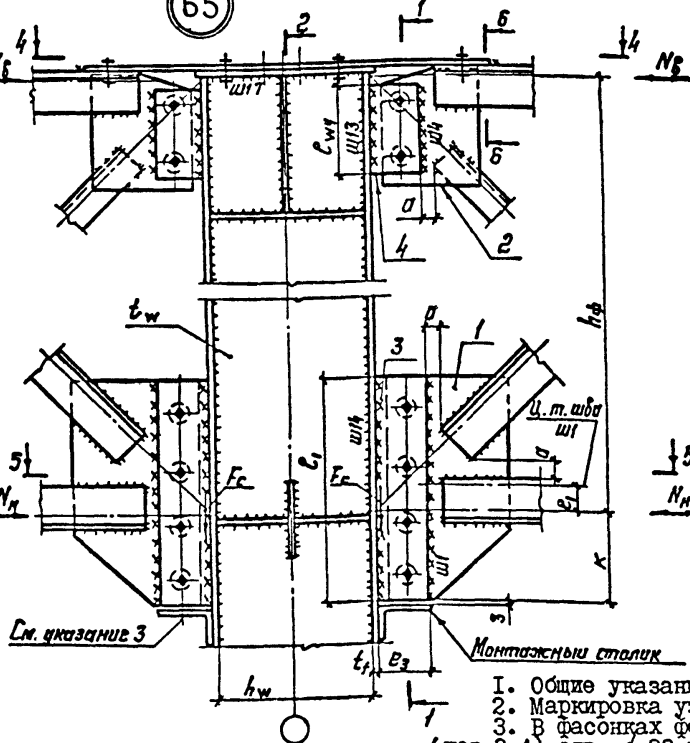
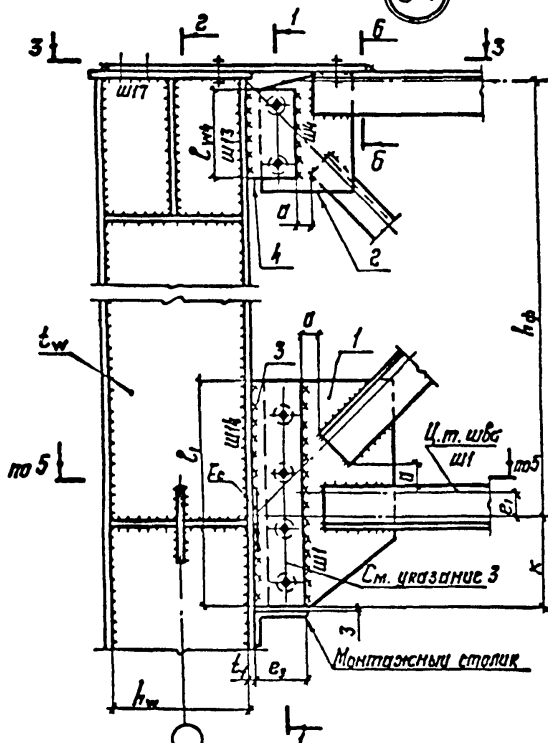
Рекомендации по расчету швов Ш3, Ш4, Ш5, Ш6
приведены на докум. 44KM

2.440 - 2.2 - 42KM



64

65



1. Общие указания приведены на докум. О1КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. О2КМ.
3. В фасонках фермы (поз. 1, 2) отв. ϕ 28; в планках (поз. 3, 4) отв. ϕ 23 под болты М20.
4. Размер "а" приведен в табл. 2 докум. О1КМ.
5. Расположение отверстий для крепления прогонов и связей показано условно.
6. Рекомендации по расчету приведены на докум. 44КМ.

Зав. отд.	Беляев	<i>[Signature]</i>
Н. контр.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Гл. констр.	Шувалов	<i>[Signature]</i>
Гл. инж. пл.	Сорокина	<i>[Signature]</i>
Зав. груп.	Ладзь	<i>[Signature]</i>
Проверил	Лазарева	<i>[Signature]</i>
Исполнил	Клочков	<i>[Signature]</i>

2.440-2.2-43КМ

Рамное соединение стропильных ферм из парных уголков с колоннами. Узлы 64, 65

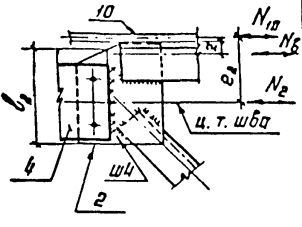
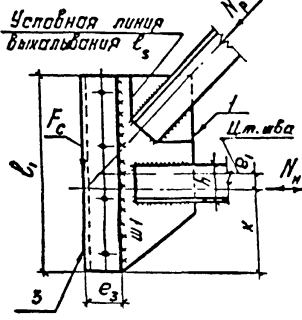
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ШНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Шиб. № подл. Подпись и дата

Номер узла	Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва H_f расчетная формула
64,65	ш1	$N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$; F_c $M = N_n e_1 + F_c e_1$	$l_w = l_1$	$K_{f1} = \sqrt{\left(\frac{F_c}{2l_w \beta R_w \gamma_w}\right)^2 + \left(\frac{3M}{e^2 \beta R_w \gamma_w} + \frac{N_n}{2l_w \beta R_w \gamma_w}\right)^2}$
	ш2 ш3	$N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$ F_c	$l_w = l_1$	$K_f = \frac{1}{2l_w \beta R_w \gamma_w} \sqrt{N_n^2 + F_c^2}$
	ш4	$N_2 = \frac{N_B (z + 0,5 t_{10})}{e_2}$	l_{w4}	$K_{f4} = \frac{N_2}{2l_{w4} \beta R_w \gamma_w}$
	ш5 ш6	$N_2 = \frac{N_B (z + 0,5 t_{10})}{e_2}$	$l_w = l_{w4}$	$K_f = \frac{N_2}{2l_w \beta R_w \gamma_w}$
	ш18	$N_{10} = \frac{N_B (e_2 - z_T - 0,5 t_{10})}{e_2}$	$\sum l_{w18}$	$K_{f18} = \frac{N_{10}}{\sum l_{w18} \beta R_w \gamma_w}$
	ш19	$N_{10} = \frac{N_B (e_2 - z_T - 0,5 t_{10})}{e_2}$ где: $N_B = \frac{M}{h_{\phi}}$ - для крайнего ряда $N_B = \frac{M_n + M_{np}}{h_{\phi}}$ - для среднего ряда	$\sum l_{w19}$	$K_{f19} = \frac{N_{10}}{\sum l_{w19} \beta R_w \gamma_w}$
		ш13	Q_k , $N_B = \frac{M}{h_{\phi}}$	$l_{w13} = h_{r2}$
62...65	Q_k $N_B = \frac{N_B (z_T + 0,5 t_{10})}{e_2}$	$l_{w13} = l_{w11}$ (узлы 62,63) $l_{w13} = l_{w4}$ (узлы 64,65)		
58...63	ш14 Q_k ; $F_{ш14} = \frac{F_c (N_k - R_f)}{R_k}$ $N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$	Q_k	$l_{w14} = l_1$	$K_{f14} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J}\right)^2 + \left(\frac{N_k}{l_{w14}}\right)^2}$
64,65		$N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$	$l_{w14} = l_1$	$K_{f14} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J} + \frac{F_c}{l_{w14}}\right)^2 + \left(\frac{N_k}{l_{w14}}\right)^2}$
58...63	ш15 ш16	Q_k , $F_{ш15} = \frac{F_c (R_k - R_f)}{R_k}$	$l_{w15} = l_{w16}$	$K_{f15} = \frac{Q_k S_f}{2J\beta R_w \gamma_w} + \frac{F_{ш15}}{2l_{w15} \beta R_w \gamma_w}$
		F_c	l_{w16}	$K_{f16} = \frac{F_c}{2l_{w16} \beta R_w \gamma_w}$
62,63	ш17	$N_{10} = \frac{N_B (e_2 - z_T - 0,5 t_{10})}{e_2}$ где: $N_B = \frac{M}{h_{\phi}}$ для крайнего ряда $N_B = \frac{M_n + M_{np}}{h_{\phi}}$ для среднего ряда	$l_{w17} = h_w$	$K_{f17} = \frac{N_{10}}{2l_{w17} \beta R_w \gamma_w}$

Расчет опорных фасонак поз. 1.2 для узлов 64,65

Расчетная схема	Расчетное усилие	t_1 ; t_2	t_3 ; t_4
	$N_2 = \frac{N_B (z + 0,5 t_{10})}{e_2}$ $N_{10} = \frac{N_B (e_2 - z - 0,5 t_{10})}{e_2}$	$t_2 = \frac{N_2}{l_2 R_y \gamma_c}$	$t_4 = t_2$ $t_4 \geq 0,8 K_{f4}$
	$N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + Q_c$ F_c N_p	$t_1 = \frac{N_p}{l_1 R_s}$; $t_1 = \frac{F_c}{l_1 R_s}$ $t_1 = \frac{N_n}{2KR_y \gamma_c}$ или $t_1 = \frac{N_n}{2hR_y \gamma_c}$	$t_3 = t_1$ $t_3 \geq 0,8 K_{f1}$

$\gamma_c = 0,95$ при растяжении
 Q_k - поперечная сила в колонне,
 S_f - статический момент полки колонны,
 J - момент инерции сечения колонны,
 R_k - площадь сечения колонны,
 R_f - площадь полки колонны

Шв № подл. Подпись и дата

Зав. отд.	Белая	
Н.контр.	Лазь	
Гл.контр.	Шувалов	
Гл.инж.пл.	Сорокина	
Эль.груп.	Лазь	
Проверил	Лазь	
Исполнил	Орлова	

2.440 - 2.2-44KM

Рекомендации по расчету узлов 64,65

Стадия	Лист	Листов
Р		

ШНИИпроектстальконс-рукции им. Мельникова