

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ 1 УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ


Выпуск **2**

УЗЛЫ ПОКРЫТИЙ

ЧЕРТЕЖИ КМ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать  1984 года

Заказ № 1570 Тираж 5.260 экз.

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**





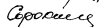
УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Выпуск **2**

УЗЛЫ ПОКРЫТИЙ

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны ЦНИИпроектстальконструкций
им. Мельникова

Директор института		Кузнецов В.В.
Гл. инженер института		Ларионов В.В.
Начальник отдела		Бажмутский В.М.
Гл. конструктор отдела		Шубалов Л.К.
Гл. инженер проекта		Саракина У.М.

Утверждены
и введены в действие с 1 июля 1984 г.
Постановлением Госстроя СССР
от 22 декабря 1983 г. № 326

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
2.440-1.2KM л. 1-1-1,3	Пояснительная записка	5-7
л.2,1,2,2	Общие указания	8,9
л.3	Маркировка узлов стропильных ферм	10
л.4	Маркировка узлов стропильных и подстропильных ферм	11
л.5	Монтажные стыки верхних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 1-3	12
л.6	Монтажный стык на высакорачных болтах нижних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 4,5	13
л.7	Монтажные стыки верхних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 6,7	14
л.8	Монтажные стыки на высакорачных болтах нижних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 8,9	15
л.9	Рекомендации по расчету узлов 8,9	16
л.10	Монтажные стыки на сварке нижних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 10,11	17
л.11	Рекомендации по расчету узлов 10,11	18
л.12	Заводские узлы верхних поясов стропильных ферм из парных уголков. Узлы 12,13	19
л.13	Рекомендации по расчету узлов 12,13	20
л.14	Монтажные стыки на высакорачных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 14,15	21
л.15	Монтажные стыки на высакорачных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 16,17	22
л.16	Рекомендации по расчету узлов 14-17	23
л.17	Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 18,19	24
л.18	Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 20,21	25
л.19	Рекомендации по расчету узлов 18-21	26

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
2.440-1.2KM л.20	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с опорными стойками. Узлы 22,23	27
л.21	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с опорными стойками Узлы 24-26	28
л.22	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с опорными стойками. Узлы 27,28	29
л.23	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с подстропильными фермами. Узлы 29,30	30
л.24	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками Узлы 31-34	31
л.25	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками Узлы 35-39	32
л.26	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками Узлы 40,41	33
л.27	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 42-44	34
л.28	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и	

Утвержден и выдан Мин. отб.	Изначально Даринов Васильевский	Инженер Борисов	2.440-1. 2KM	Страниц	Лист	Листов
Инженер и выдан	Щапов Саввина	Инженер Щапов		Р	01	
			Содержание	ЦНИИПРОЕКТАСТРОИТЕЛЬСТВА им. Мельникова		

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
	парных узелков с опорными стойками.	
	Узлы 45; 46	35
2.440-1.2KM л.29	Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных узелков с подстропильными фермами. Узлы 47-50	36
л.30	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны крайнего ряда.	
	Узлы 51; 52	37
л.31	Опирание стропильной фермы с поясами из широкополочных двутавров на колонну крайнего ряда	
	Узел 53	38
л.32	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны среднего ряда.	
	Узлы 54; 55	39
л.33	Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны крайнего ряда. Узлы 56; 57	40
л.34	Опирание стропильной и подстропильной ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонну крайнего ряда. Узел 58	41
л.35	Опирание стропильной и подстропильной ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонну среднего ряда. Узел 59	42
л.36	Опирание стропильной и подстропильной ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонну среднего ряда. Узел 60	43
л.37	Рекомендации по расчету узлов	

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
	51-67 (начало)	44
л.38	Рекомендации по расчету узлов 51-67 (продолжение)	45
л.39	Рекомендации по расчету узлов 51-67 (окончание)	46
л.40	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на подстропильные фермы.	
	Узлы 61; 62	47
л.41	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на железобетонные колонны.	
	Узлы 63-65	48
л.42	Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на железобетонные колонны. Узлы 66; 67	49
л.43	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны крайнего ряда.	
	Узлы 68; 69	50
л.44	Опирание стропильной фермы с поясами из широкополочных тавров на колонну крайнего ряда.	
	Узел 70	51
л.45	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны среднего ряда. Узлы 71, 72	52
л.46	Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны крайнего ряда. Узлы 73; 74	53

2440-1. 2KM

Илост
02

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
В. 440-1.2 КМ л. 47	Опирающие стропильной и подстропильной ферм с поясами из широкополочных тавров на колонну крайнего ряда. Узел 75	54
л. 48	Опирающие стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонну среднего ряда. Узел 76	55
л. 49	Опирающие стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонну среднего ряда. Узел 77	56
л. 50	Рекомендации по расчету узлов 68-77 (начало)	57
л. 51	Рекомендации по расчету узлов 68-77 (продолжение)	58
л. 52	Рекомендации по расчету узлов 68-77 (окончание)	59
л. 53	Опирающие стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на подстропильные фермы. Узлы 78, 79	60
л. 54	Опирающие стропильных ферм из парных уголков на подстропильные фермы. Узлы 80, 81	61
л. 55	Рекомендации по расчету узлов 61, 62, 78-81 и долтов для крепления опорной стойки к колонне	62
л. 56	Опирающие стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на железобетонные колонны. Узлы 82-84	63
л. 57	Опирающие стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на железобетонные колонны	

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
л. 58	Бетонные колонны. Узлы 85, 86. Узел опирания стропильных и подстропильных ферм на колонну-вариант 2	64
л. 59	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами. Узлы 87, 88	65
л. 60	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с колоннами. Узлы 89, 90	66
л. 61	Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров с колоннами. Узлы 91, 92	67
л. 62	Рекомендации по расчету узлов 87-92 (начало)	68
л. 63	Рекомендации по расчету узлов 87-92 (продолжение)	69
л. 64	Рекомендации по расчету узлов 87-92 (окончание)	70
л. 65	Рамное соединение стропильных ферм из парных уголков с колоннами. Узлы 93, 94	71
л. 66	Рекомендации по расчету узлов 93, 94	72
		73

1. Введение

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

1.2. Узлы связей покрытий и узлы подвешенного транспорта, а также монтажные узлы стропильных ферм из крученых 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 двутавров, широкополочных тавров и парных уголков.

Фермы из парных уголков допускаются к применению при отсутствии более эффективных профилей - широкополочных тавров, широкополочных двутавров и т.д.

2. Область применения

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

2.2. Узлы покрытий предназначены для применения в зданиях бескрановых, с подвесными кранами, с монтажными кранами легкого, среднего, тяжелого и весьма тяжелого режима работы любой грузоподъемности; в зданиях, возводимых во всех климатических районах строительства (расчетная температура наружного воздуха минус 65°С и выше);

в зданиях, возводимых в сейсмических районах и районах сейсмичностью до 9 баллов включительно.

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 1.2.

4.2. Рекомендации по расчету и конструированию узлов разработаны в соответствии с требованиями главы СНиП II-23-81 "Стальные конструкции. Неагломерированные 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 указаниями главы СНиП III-18-75 "Металлические конструкции".

5.2. Защиту конструкций от коррозии следует производить в соответствии с указаниями главы СНиП II-28-73 "Защита строительных конструкций от коррозии (дополнения)" и СНиП III-23-76 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

Директор	Кузнецов	Минин
Эл. инж. ин.	Ларионов	Ларионов
Июль 1971	Бажутский	Шубалов
Эл. конст.	Шубалов	Шубалов
Эл. инж. пр.	Сорокина	Сорокина

2.440-1. 2 КМ

Пояснительная записка

Страница	Лист	Листов
Р	1.1	

ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
им. Мельникова

Таблица 1

Категория узлов	№ № узлов	Указания по применению узлов выпуска	
		При составлении чертежей КМ	При составлении чертежей КМД
I	22-50	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 листах 2.1; 2.2.
II	1-21	На схемах маркируют узлы с указанием номера узла и листа данного выпуска. На чертежах со схемами заданы 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 листах 2.1; 2.2.
III	51-94	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, имеющие буквенное обозначение, и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 1.3.	
IV	51-60 68-77	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 листом 5Я и с использованием обозначений, приведенных в узлах. По формулам, приведенным в выпуске, определяются размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющие буквенное обозначение, и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 1.3.	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 листах 2.1; 2.2, принимают размеры деталей, диаметры болтов и определяют размеры сварных швов.
V	58-86	Используя изображения узлов ферм с поясами из широкополочных профилей, 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, имеющие буквенное обозначение и диаметры болтов. Получаемые результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ, по формам, приведенным на листе 1.3.	

Таблица расчетных данных к узлам 51-60; 63-77; 82-86

Таблица 2

№ типовой узла	Марка фермы	Опорное ребро поз. 1			Фасонки фермы поз. 2, поз. 3			Балты					
		т ₁ , мм	в ₁ , мм	Марка стали	т ₂ , мм	т ₃ , мм	Марка стали	d, мм	класс прочности	Марка стали	т, мм	з, мм	

продолжение табл. 2

К, мм	Опорная стойка				Осаждение колонны									
	поз. 6		поз. 7	Марка стали	поз. 8			поз. 9			поз. 10			
	т ₆ , мм	в ₆ , мм	т ₇ , мм		т ₈ , мм	в ₈ , мм	Марка стали	т ₉ , мм	в ₉ , мм	Марка стали	т ₁₀ , мм	в ₁₀ , мм	Марка стали	

продолжение табл. 2

Осаждение колонны		Стенка колонны		Расчетные усилия для расчета сварных швов											
поз. 11	Марка стали	т _ш , мм	т _ф , мм	Марка стали	N, кН(тс)	M, кН·м(тс·м)	G, кН(тс)	G ₁ , кН(тс)	Q _c , кН(тс)	M _a , кН·м(тс·м)	Q _a , кН(тс)	N _p , кН(тс)	Q _в , кН(тс)	M _y , кН·м(тс·м)	Q _к , кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 61; 62; 78-81

Таблица 3

№ типовой узла	Марка фермы	Подвеска, поз. 13			Расчетные усилия для расчета сварных швов								поз. 1, 2, 3 и балты по табл. 2
		т ₁₃ , мм	в ₁₃ , мм	Марка стали	G, кН(тс)	G ₁ , кН(тс)	G ₂ , кН(тс)	N, кН(тс)	Q _c , кН(тс)	Q _a , кН(тс)	N _p , кН(тс)		

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

Таблица 4

по № типовой узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета сварных швов						
		N, кН(тс)	M, кН·м(тс·м)	M _a , кН·м(тс·м)	Q _c , кН(тс)	Q _a , кН(тс)	Q _в , кН(тс)	Q _{ст} , кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 87-90

Таблица 5

№ типовой узла	Марка фермы	Опорное ребро						Фасонки фермы поз. 3, поз. 6			
		поз. 1			поз. 7			т ₃ , мм	т ₆ , мм	марка стали	
		т ₁ , мм	в ₁ , мм	Марка стали	т ₇ , мм	в ₇ , мм	Марка стали				

продолжение табл. 5

Расчетные усилия для расчета сварных швов и балтов							
G _c , кН(тс)	N _p , кН(тс)	M _a , кН·м(тс·м)	M _л , кН·м(тс·м)	M _{пр} , кН·м(тс·м)	Q _c , кН(тс)	Q _к , кН(тс)	M _у , кН·м(тс·м)

Таблица расчетных данных к узлам 91; 92

Таблица 6

№ типовой узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета поз. 1, 2, 3, 9, 10 сварных швов и балтов					
		G _c , кН(тс)	N _p , кН(тс)	M _a , кН·м(тс·м)	M _л , кН·м(тс·м)	M _{пр} , кН·м(тс·м)	Q _c , кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 93; 94

Таблица 7

№ типовой узла	Марка фермы	Расчетные усилия для расчета поз. 1, 2, 3, 4, 10 и сварных швов					
		G _c , кН(тс)	N _p , кН(тс)	M _a , кН·м(тс·м)	M _л , кН·м(тс·м)	M _{пр} , кН·м(тс·м)	Q _c , кН(тс)

1. При применении узлов данного выпуска в чертежах КМ и КМД следует также учитывать указания по расчету, конструкции рабанина и изготовления, приведенные в главах СНиП II-23-81 "Стальные конструкции" и СНиП III-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. Расположение отверстий под болты для крепления связей, проганов и фанерей принимать по сериям типовых конструкций покрытий и фанерей.

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

Таблица 1

Усилия в опорном раскосе, кН (тс)	до 245	246-392	393-586	587-980	981-1373	1374-1765	1766-2255	2256-2745	2746-3335
	до(25)	(26-40)	(41-60)	(61-100)	(101-140)	(141-180)	(181-230)	(231-280)	(281-340)
Толщина фасанки, мм	8	10	12	14	16	18	20	22	25

Толщины фасанок промежуточных узлов ферм принимать по табл. 1.

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

6. Расстояние между краями элементов решетки и пояса в узлах ферм с фасанками следует принимать по табл. 2. Сварные швы, прикрепляющие элементы решетки фермы к фасанкам, следует выводить на торец элемента на длину 20 мм.

Таблица 2

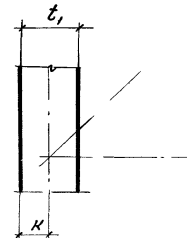
Толщина фасанки, t , мм	a , мм
8	30
10	40
12	50
14	65
16	75
18	80
20	

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 железобетонных плит пролетом 12 м на пояс ферм из широкополочных двутавров стенку двутавра, при ее толщине 8 мм и менее, следует укреплять поперечными ребрами; при ширине полки двутавра менее 260 мм на нее устанавливается накладка размером 250 x 250 толщиной 10 мм.

12. В местах опирания фанерных панелей, железобетонных плит и проганов пролетом 12 м, при недостаточной жесткости пояса ферм на местный изгиб от указанных элементов, пояса ферм необходима усилить накладками $t = 12$.

Директор	Кузнецов	Инициалы	
Эл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бажутский		
Эл. конст.	Шубов		
Эл. инж. пр.	Саракина		

2.440-1. 2 КМ

Общие указания

Стация	Лист	Листов
Р	2.1	

ЦНИИпроектстальконструкция
им. Мельникова

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

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_z , R_{wz} , γ_{wz} при расчете сварного соединения соответственно по металлу шва или металлу границы сплавления.

16. Болты следует принимать по ГОСТ 15589-70* ГОСТ 7798-70* и назначать по табл. 57 главы СНиП II-23-81 "Стальные конструкции".

17. Высокочерные болты следует применять по ГОСТ 22353-77 из стали 40Х "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 высокочерные, в поясах из парных уголков выполняют по ГОСТ 24839-81.

19. Все отверстия $\Phi 23$ под болты М20, кроме болтов, определяемых расчетом и оговоренных на чертежах.

20. Высокочерные болты рекомендуются принимать диаметром 24 мм.

21. Крепление опорной стойки к стальной колонне, при больших усилиях в месте соединения, может осуществляться на болтах. Рекомендации по расчету болтов приведены на листе 55.

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 51-94 приняты следующие условные обозначения:

F_c - 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 51-86,

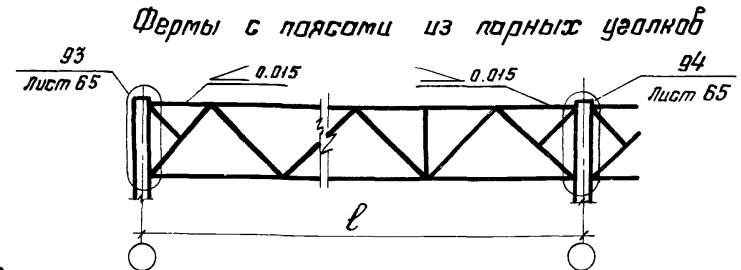
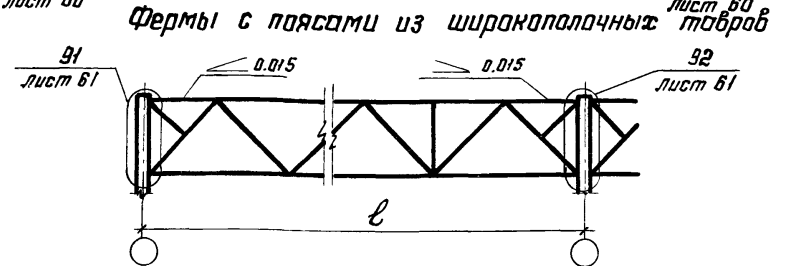
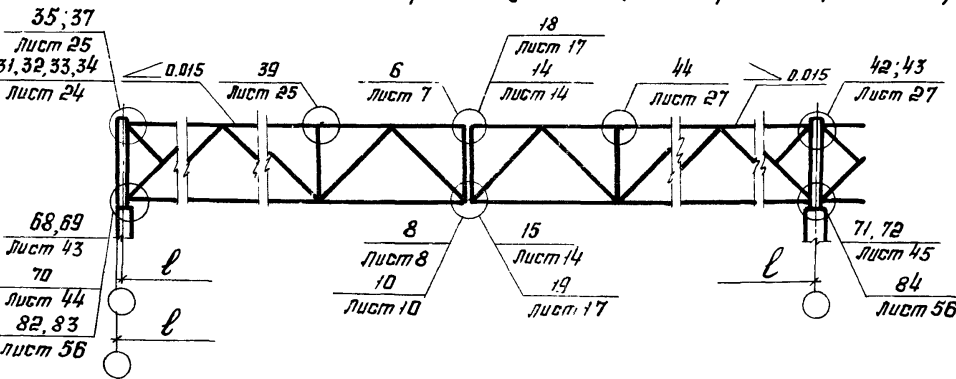
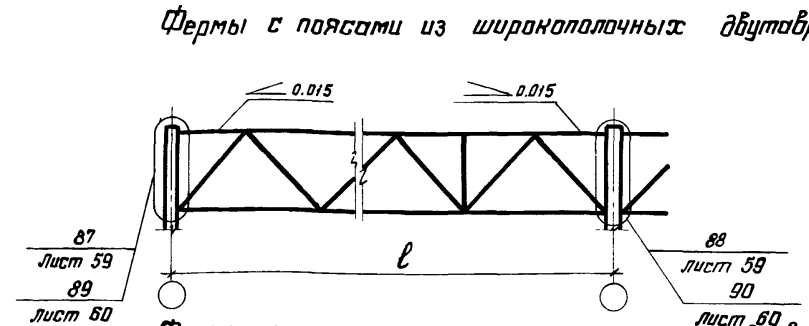
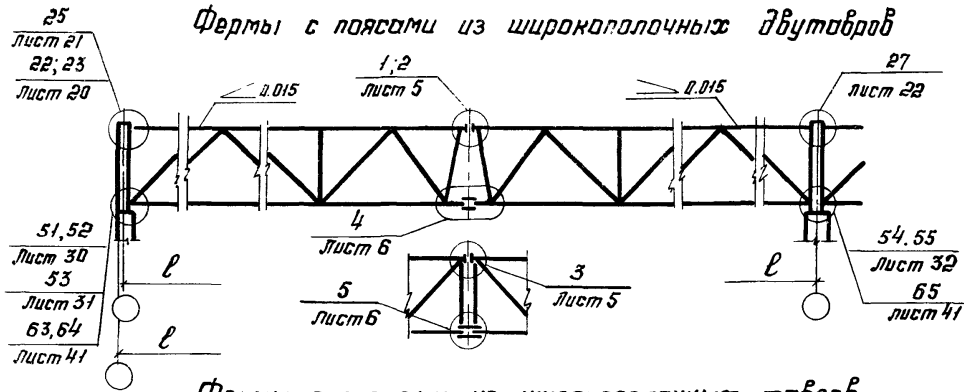
в колонне для узлов 87-94;

M - момент в опорной стойке для узлов 51-86, рамный момент для узлов 87-94;

M_y - момент от жесткости узлов

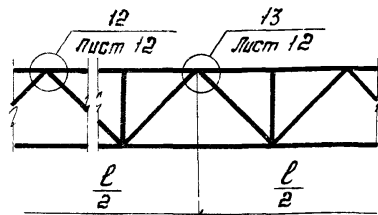
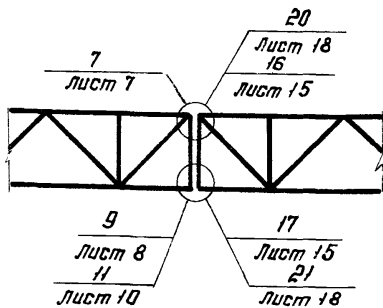
Шарнирное соединение стропильных ферм с колоннами

Рамное соединение стропильных ферм с колоннами



2^{ой} вариант решетки

Стропильные фермы без монтажного стыка



Директор	Кузнецов	Мухомов
Эл. инж.ин.	Ларионов	Богданов
Нач. отд.	Бажмутьский	Шульц
Эл. конст.	Шубалов	Шульц
Эл. инж.пр.	Сорокина	Цыганов
Рук. бриг.	Лазарева	Лазарева
Проверил	Лады	Лады
Исполнил	Клочков	Клочков

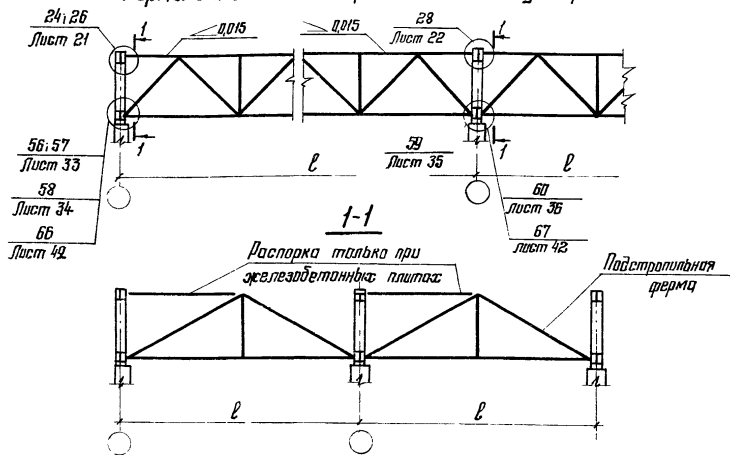
2.440-1. 2 КМ

Маркировка узлов
стропильных ферм

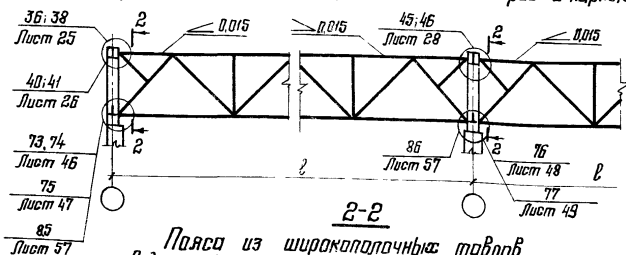
Стадия	Лист	Листов
Р	З	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

Шарнирное соединение стропильных и подстропильных ферм с колоннами

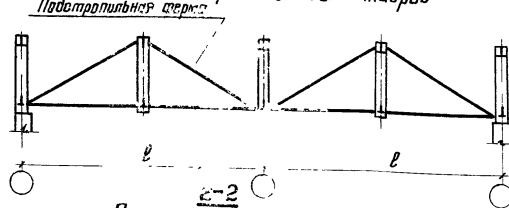
Фермы с поясами из широкополочных двутавров



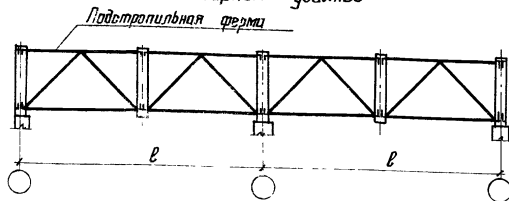
Фермы с поясами из широкополочных тавров и парных уголков



Пояса из широкополочных тавров

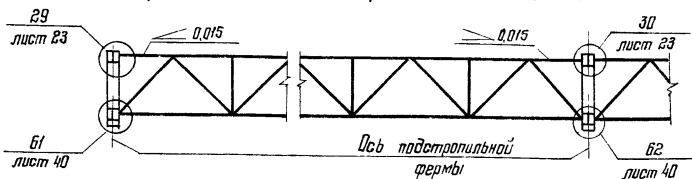


Пояса из парных уголков

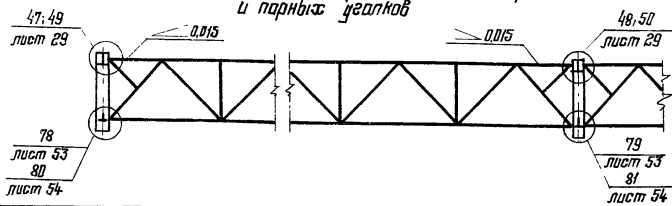


Соединение стропильных ферм с подстропильными в пролете

Фермы с поясами из широкополочных двутавров



Фермы с поясами из широкополочных тавров и парных уголков

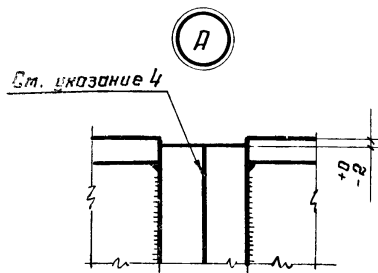
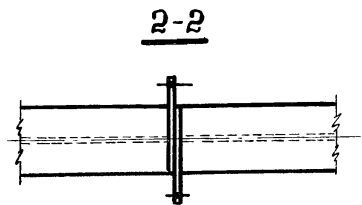
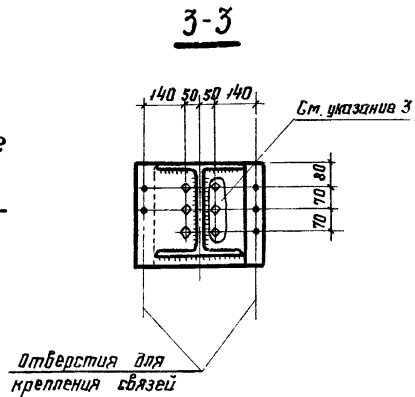
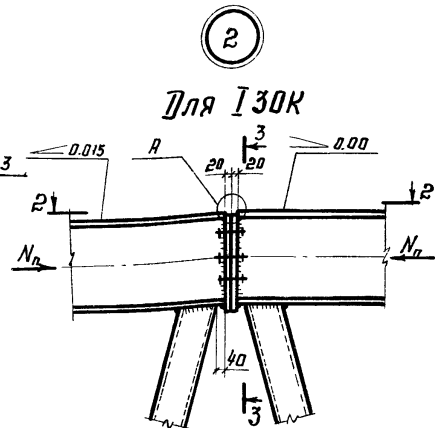
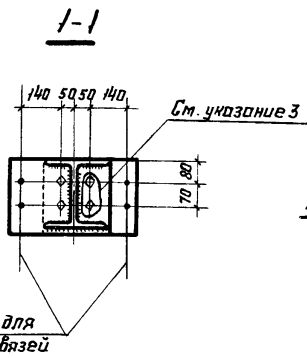
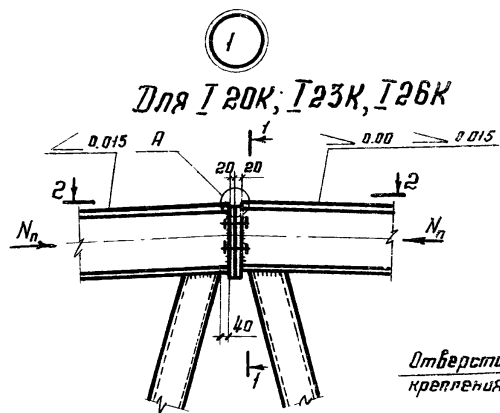


Директор	Кузнецов	Инженер
Ил. инж.-оп.	Ларионов	Инженер
Ил. констр.	Вас. муртский	Инженер
Ил. инж. пр.	Шудилов	Инженер
Ил. констр.	Сорокина	Инженер
Проверил	Лазарева	Инженер
Исполнил	Лабзев	Инженер
	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

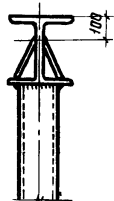
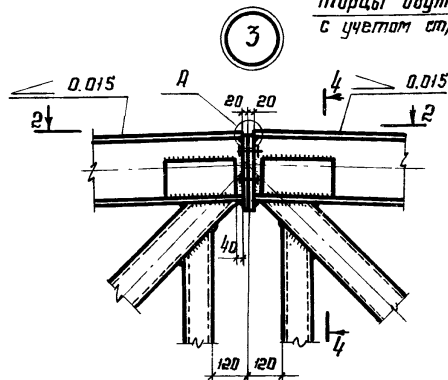
Маркировка узлов
стропильных и
подстропильных ферм

Стая	Лист	Листов
Р	4	
ШНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



торцы двутавров фрезеровать с учетом отрицательного подъема

4-4



1. Общие указания приведены на листах 21, 22.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. При значениях поперечной силы $Q \leq 0,25 N_n$ в стыке верхних поясов ферм принимаются 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.

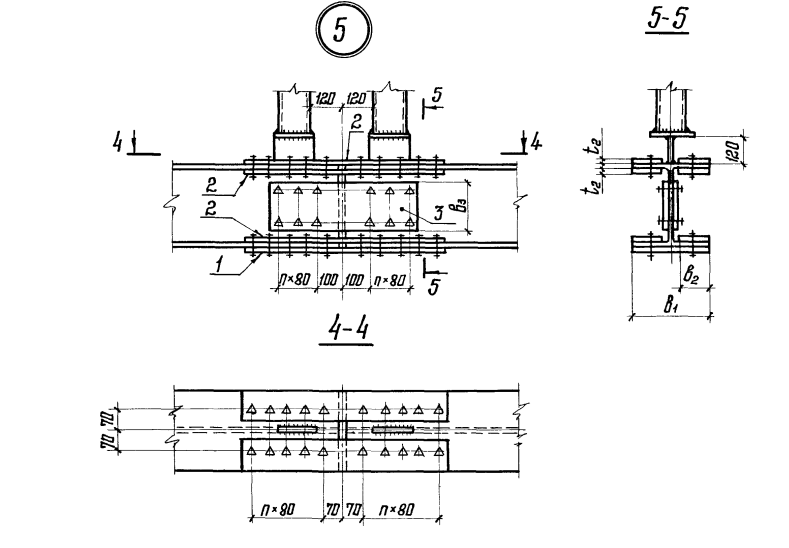
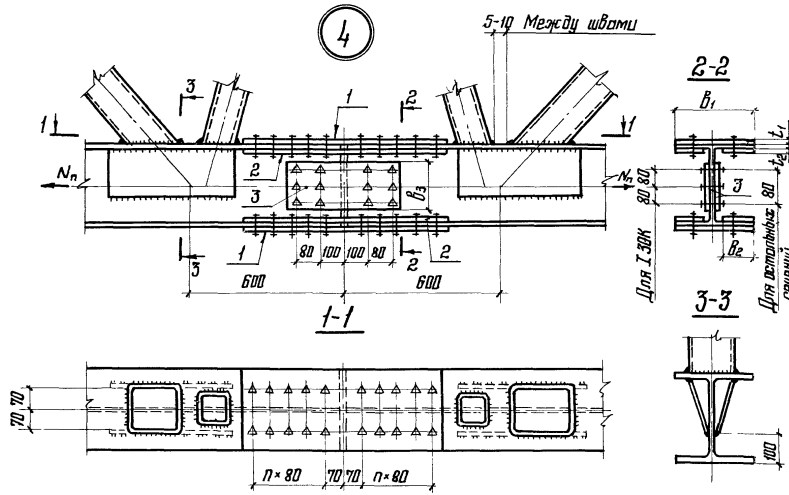
Директор	Кузнецов	И.И.И.
Гл. инж. ин.	Парионов	И.И.И.
Нач. отд.	Бажутский	И.И.И.
Гл. конст.	Шувалов	И.И.И.
Гл. инж. пр.	Сорокина	И.И.И.
Рук. бриг.	Лазарева	И.И.И.
Проберил	Лобзь	И.И.И.
Исполнил	Клочков	И.И.И.

2.440-1. 2 KM

Монтажные стыки верхних поясов стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров. Узлы 1-3

Стация	Лист	Листов
ЩИ	Р	5
ЩИ № 100 ВЕК СТАЛЬКОНСТРУКЦИОН. ИМ. МЕЛЬНИКАВА		

Рекомендации по расчету

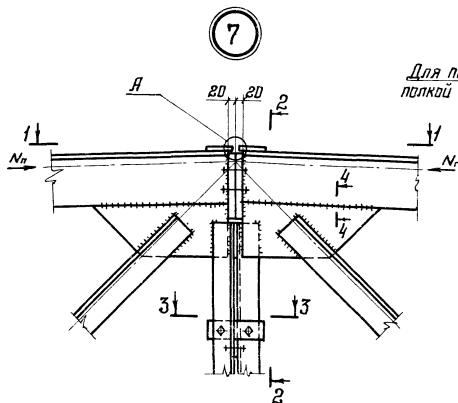
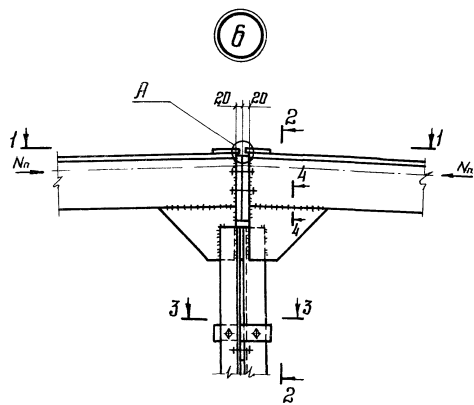


Расчетный элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
1	По балке	ΔN_n	$\pi = \frac{\Delta N_n \delta_n}{2M \delta_n R_{\delta n} R_{\delta n}}$
	По стенке	$(1-2\alpha) N_n$	$\pi = \frac{(1-2\alpha) N_n \delta_n}{2M \delta_n R_{\delta n} R_{\delta n}}$
1,2	Толщину накладок принимать большею из полученных значений	$\Psi_2 \Delta N_n$	$t_1 = t_2 = \frac{\Psi_2 \Delta N_n}{(B_{\delta 1} + 2B_{\delta 2}) R_{\delta 4}}$ - для узла 4
			$t_1 = t_2 = \frac{\Psi_2 \Delta N_n}{4B_{\delta 2} \cdot R_{\delta 4}}$ - для узла 5
		ΔN_n	$t_1 = t_2 = \frac{\Psi_2 \Delta N_n}{(B_1 + 2B_2) R_{\delta 4}}$ - для узла 4
			$t_1 = t_2 = \frac{\Delta N_n}{4B_2 \cdot R_{\delta 4}}$ - для узла 5
3	Толщину накладок принимать большею из полученных значений	$\Psi_3 (1-2\alpha) N_n$	$t_3 = \frac{\Psi_3 (1-2\alpha) N_n}{2B_{\delta 3} \cdot R_{\delta 4}}$
		$(1-2\alpha) N_n$	$t_3 = \frac{(1-2\alpha) N_n}{2B_3 \cdot R_{\delta 4}}$

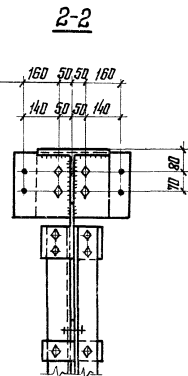
$\alpha = \frac{A_{\text{дытупра}}}{A_{\text{двутора}}}$; $\Psi = 1 - \frac{\pi c}{2\pi}$ где:
 πc - количество дытупов в ослабленном сечении накладки,
 π - общее количество дытупов в одной полунакладке,
 $B_{\delta} = B$, если $(B - \text{дытуп} \cdot \pi c) \geq 0,85B$,
 $B_{\delta} = 1,18(B - \text{дытуп} \cdot \pi c)$, если $(B - \text{дытуп} \cdot \pi c) < 0,85B$.

- Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
- Маркировка узлов приведена на листе 3.
- При расчете стыка следует осуществлять проверку пояса фермы с учетом ослабления его отверстиями.

Директор	Кузнецов	Инженер		2440-1. 2 KM	Стация	Лист	Листов
Инж. ин.	Лоренов	Инженер			Р	Б	
Нач. отд.	Баземутский	Инженер			ЦНИИПРОЕКТЕСТАЛКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
Инж. констр.	Щудалов	Инженер		Монтажный стык на высоте - прочные болты нижних поясов стальной фермы в поясах из широкополочных двутуров. Узлы 4,5.			
Инж. опр.	Варьяна	Инженер					
Вед. прор.	Лазарева	Инженер					
Проверил	Лилетов	Инженер					
Исполнил	Лаззв	Инженер					



Для поясов с полкой выше 300

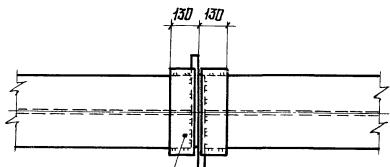


4-4

См. указание 3



1-1



См. общие указания п.12

3-3



А

См. указание 3



Торцы тавров обработать с учетом строительного подъема

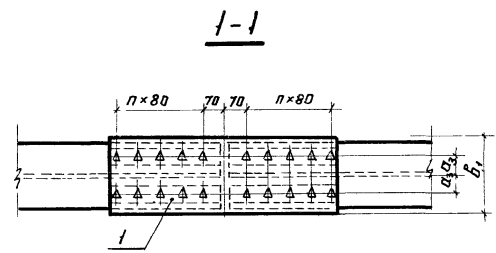
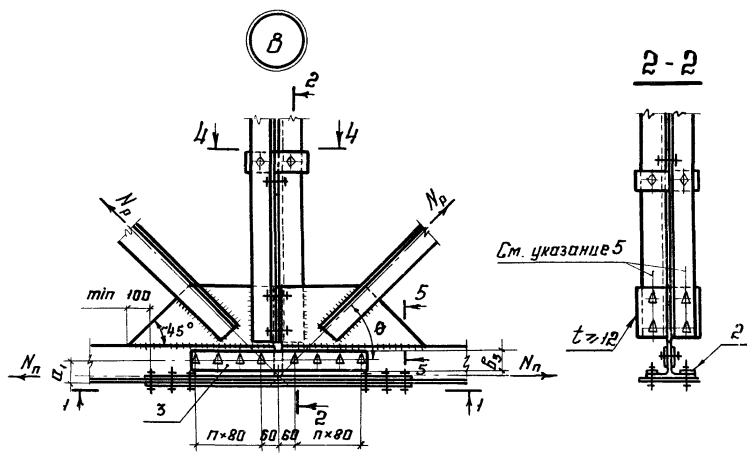
1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. При значениях поперечной силы $Q \leq 0,25 N_n$ в стыке верхних поясов фермы применяются болты обычные, при $Q > 0,25 N_n$ — болты двусторонние.
4. Поверхности трения не подлежат грунтованию и окраске, болты очищены от загрязнений, ржавчины и обезжирены.
5. Шов двусторонний.

Директор	Кузнецов	И.И.
Ил. инж. ин.	Ларионов	С.С.
Нач. отд.	Базмутаев	Д.А.
Ил. констр.	Шувалов	И.И.
Ил. инж. пр.	Сорокина	С.С.
Рук. бр-а	Мазареза	И.И.
Продв. р-л	Лодзь	И.И.
Штампист	Клочков	К.И.

2.440-1. 2 KM

Монтажные стыки верхних поясов стальной фермы спаяны из широкополочных тавров. Узлы 6; 7

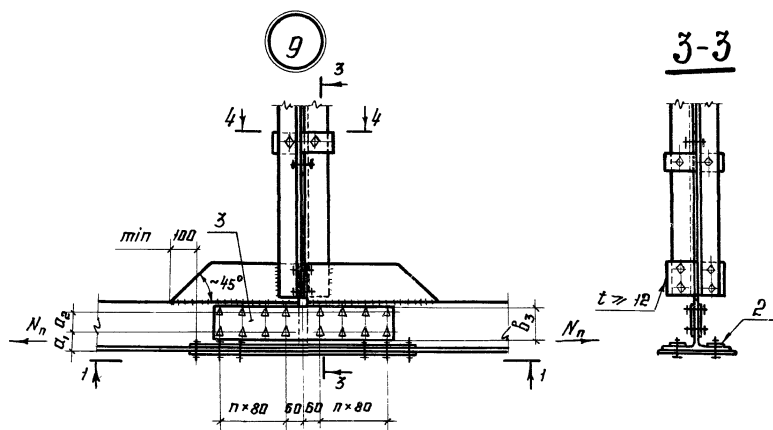
Стация	Лист	Листов
Р	7	
ЦИМПРОЕКТ С АЛЬЯНС ТЕХНИКА им. Мельникова		



4-4



5-5



7. Шов двусторонний.

1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Размеры рисок a_1, a_2, a_3 приведены на листе 9.
5. Высокопрочные болты по диаметру болтов стыка; количество болтов определяется расчетом по величине поперечной силы.
6. Рекомендации по расчету узлов приведены на листе 9.

Директор	Кузнецов	Инженер		2.440-1. 2 КМ	Стация	Лист	Листов
Эл. инж. ин.	Ларионов	Инженер					
Нач. отд.	Бажутский	Инженер		Монтажные стыки на высокопрочных болтах нижних поясов стропильных ферм с поясами из широких стальных тавров. Узлы 8, 9	Р	8	
Эл. конст.	Шубалов	Инженер					
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер					
Рук. бриг.	Лазарева	Инженер					
Проверил	Гладзь	Инженер					
Исполнил	Клочков	Инженер					

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
8	Количество высокопрочных болтов на полуклапуду	по горизонтали	$\alpha (N_n + N_p \cos \theta)$ $n = \frac{\alpha (N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2\mu \gamma_b A_{bn} R_{bh}}$
		по вертикали	$(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta)$ $n = \frac{(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2\mu \gamma_b A_{bn} R_{bh}}$
	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	$\psi_2 (1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta)$ $t_3 = \frac{\psi_2 (1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta)}{2\delta_{p3} R_y}$
		$(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta)$ $t_3 = \frac{(1-\alpha)(N_n + N_p \cos \theta)}{2\delta_3 R_y}$	

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	Количество высокопрочных болтов на полуклапуду	по горизонтали	αN_n $n = \frac{\alpha N_n \gamma_h}{2\mu \gamma_b A_{bn} R_{bh}}$
		по вертикали	$(1-\alpha) N_n$ $n = \frac{(1-\alpha) N_n \gamma_h}{2\mu \gamma_b A_{bn} R_{bh}}$
	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	$\psi_2 (1-\alpha) N_n$ $t_3 = \frac{\psi_2 (1-\alpha) N_n}{2\delta_{p3} R_y}$
		$(1-\alpha) N_n$ $t_3 = \frac{(1-\alpha) N_n}{2\delta_3 R_y}$	

$$\alpha = \frac{A \text{ полки тавра} + R \cdot d_T}{A \text{ тавра}}, \text{ где: } R - \text{радиус закругления}$$

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

n_c - количество болтов в осевленном сечении накладке

n - общее количество болтов в одной полуклапуде

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

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

- Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
- При расчете стыка следует осуществлять проверку пояса фермы с учетом ослабления его отверстием.

размеры в мм

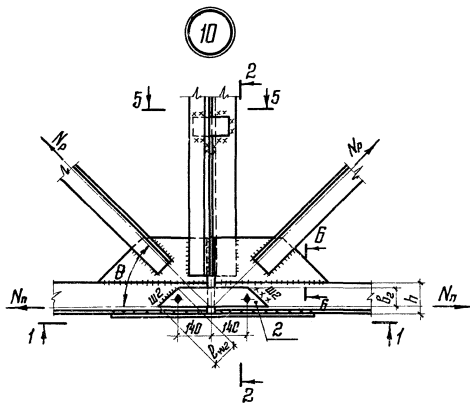
Марка профиля нижнего пояса	a_1	a_2	a_3
13 шт	85	—	55
15 шт	90	—	65
17.5 шт	100	—	80
20 шт	100	—	90
25 шт	110	80	100
30 шт	120	110	110

Директор	Кузнецов	И.И.
Эл. инж. ил.	Ларионов	И.И.
Нач. отв.	Бажутский	И.И.
Эл. инж. ст.	Шубалов	И.И.
Эл. инж. тр.	Сорокина	И.И.
Рук. бр. в.	Лазарева	И.И.
Проверил	Липатов	И.И.
Составил	Лавров	И.И.

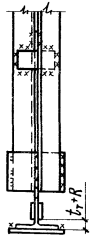
2.440-1.2 км

Рекомендации по расчету узлов 8,9

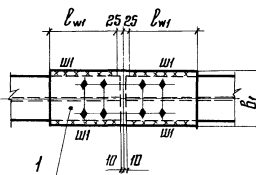
Стация	Лист	Листов
Р	В	
ИИИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



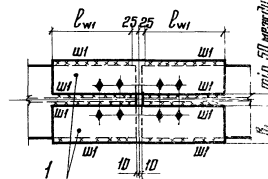
2-2



1-1



3-3



5-5

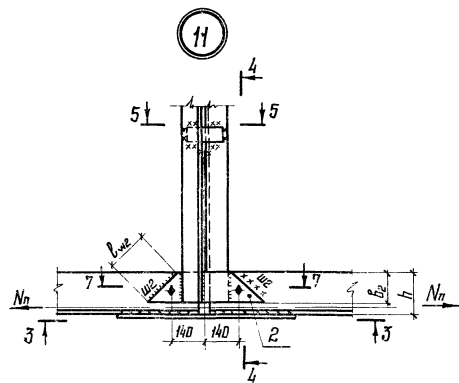
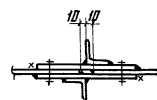


См. указание 4

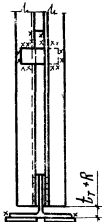
6-6



7-7



4-4



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3
3. Рекомендации по расчету стыков приведены на листе 11.
4. Шов двусторонний.

Директор	Кузнецов	Иванов
гл. инж. ин.	Ларионов	Сидоров
Нач. отд.	Павловский	Шевелев
гл. констр.	Шевалов	Шевелев
гл. инж. пр.	Сидоркина	Сидоров
Инж. баш.	Лазарев	Сидоров
Техвед.	Павлов	Сидоров
Исполн.	Кочков	Кочков

2440-1.2 КМ

Монтажные стыки на сварке нижних поясов стальной конструкции с поясами из широкополочных проф. Узлы 10; 11		Стация	Лист	Листов
		Р	10	
ИНЖПРОЕКТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ И.Мельникова				

Номер узла	Расчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	13ШТ-15ШТ	17,5ШТ-35ШТ		
10	Ш1	13ШТ-15ШТ	$\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)$	$\rho_{w1} = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{2 K_{F1} \beta R_w \delta_w}$
		17,5ШТ-35ШТ		$\rho_{w1} = \frac{\Delta(N_n + N_p \cos \alpha)}{4 K_{F1} \beta R_w \delta_w}$
	Ш2	$(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \alpha)$	$K_{F2} = \frac{(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \alpha)}{2 \rho_{w2} \beta R_w \delta_w}$	
	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	$(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \alpha)$		$t_2^* = \frac{(1-\Delta)(N_n + N_p \cos \alpha)}{2 \beta_2 R_y \cdot 0,95}$	

Номер узла	Расчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	13ШТ-15ШТ	17,5ШТ-35ШТ		
11	Ш1	13ШТ-15ШТ	ΔN_n	$\rho_{w1} = \frac{\Delta N_n}{2 K_F \beta R_w \delta_w}$
		17,5ШТ-35ШТ		$\rho_{w1} = \frac{\Delta N_n}{4 K_F \beta R_w \delta_w}$
	Ш2	$(1-\Delta) N_n$	$K_{F2} = \frac{(1-\Delta) N_n}{2 \rho_{w2} \beta R_w \delta_w}$	
	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	13ШТ-15ШТ	—	$\delta_2 = h - (t_r + R)$
17,5ШТ-35ШТ		$t_2^* = \frac{(1-\Delta) N_n}{2 \beta_2 R_y \cdot 0,95}$		

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

$$\Delta = \frac{A \text{ тавра} + R \delta_t}{A \text{ тавра}}$$

где:

R — радиус закругления,
 δ_t — толщина стенки тавра

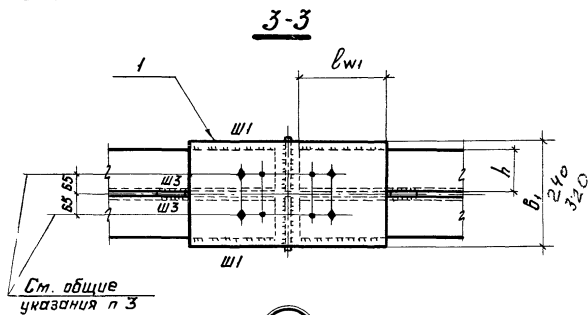
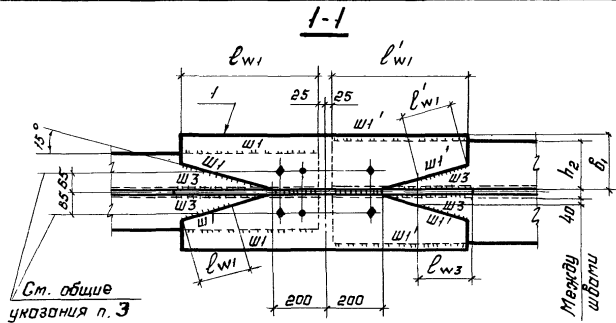
1. Общие указания приведены на листах 2.1 и 2.2
2. При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n , N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.

Директор	Кузнецов	Иванов
Инж. ин.	Ларионов	Петров
Инж. ст.	Варшумский	Сидоров
Инж. констр.	Шурилов	Мухоморов
Инж. инж. пр.	Варонина	Сидорова
Рис. бр.	Лазарева	Сидорова
Проверил	Литовов	Сидоров
Исполнил	Лабаз	Мухоморов

24.40-1.2 KM

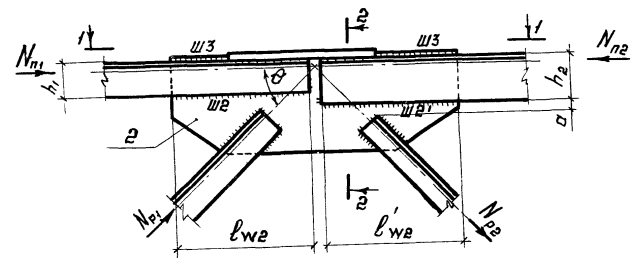
Рекомендации по расчету узлов 10:11

Страница	Лист	Листов
Р	11	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИНОСТРУИЦИОН им. Мельникова		

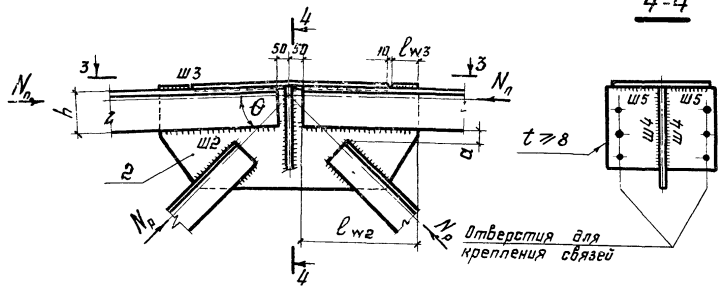


12

$N_{п2} > N_{п1}$

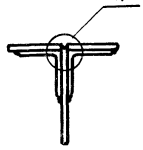


13

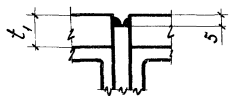


4-4

2-2



Д'



1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1
4. В узле 13 под накладкой (поз. 1) обухом уголка к фасонке (поз. 2) не приваривать.
5. Рекомендации по расчету узлов приведены на листе 13.

Директор	Кузнецов	Инженер
Эл. инж. ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Басмунтский	Инженер
Эл. констр.	Шудалов	Инженер
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. отд.	Лазарева	Инженер
Проверил	Лазарь	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 KM

Заводские узлы верхних поясов стропильных ферм из парных уголков Узлы 12, 13			Стация	Лист	Листов
			Р	12	
ИИИПРОЕКТИВАЛКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова					

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
12	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	$0,6 N_{p1} \cos \theta$	$\ell_{w3} = \frac{0,6 N_{p1} \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
		$0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$b_1 = h_2 + K'_{f1} + 10 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2b_1 R_y}$
2	$0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$t_2 = \frac{0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2h_1 R_y}$	

* Сумма алгебраическая

- Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
- При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n, N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.
- В случаях, оговоренных в п.12 общих указаний, толщина накладки t_1 должна быть не менее 12 мм.
- В фермах с крабей на железобетонным плитам ширина накладки b_1 (для узла 13) и размер „ $2b_1 + t_2$ ” (для узла 12)

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
13	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	$0,5 N_p \cos \theta$	$\ell_{w3} = \frac{0,5 N_p \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
	ш4	—	Швы конструктивные
	ш5	—	Швы конструктивные
	1	$0,5(N_n + N_p \cos \theta)$	$b_1 = 2h + t_2 + 2K_{f1} + 2,0 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,5(N_n + N_p \cos \theta)}{b_1 R_y}$
2	$0,5(N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{0,5(N_n + N_p \cos \theta)}{2h R_y}$	

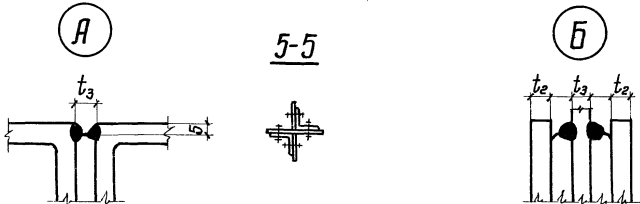
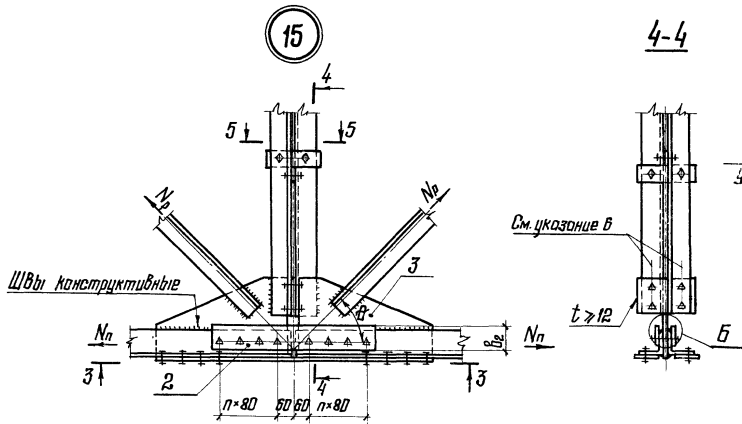
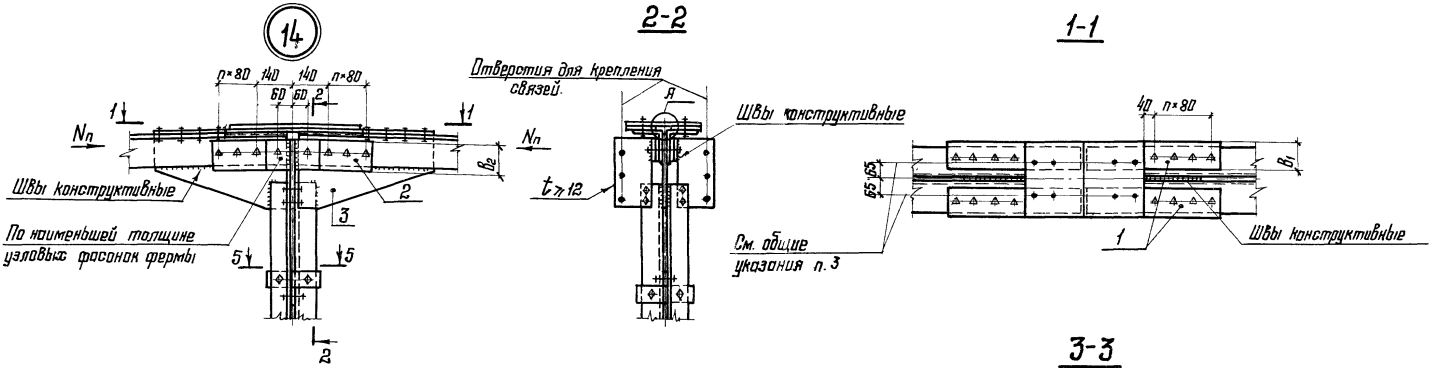
должны приниматься:
не менее 240 мм при шаге ферм 6 м;
не менее 320 мм при шаге ферм 12 м.

Директор	Кузнецов	инженер
Эл. инж. ин.	Ларионов	инженер
Нач. отд.	Бахмутский	инж.
Эл. констр.	Шубалов	инж.
Эл. инж. пр.	Сорокина	инж.
Руч. бюро.	Лазарева	инж.
Пробершт.	Липтаев	инж.
Исполнил	Ладзь	инженер

2.440-1. 2 КМ

Рекомендации по
расчету узлов 12, 13

Листов	Лист	Листов
6	13	
ИНИИПРОВЕКСИЛЬКОНСТРУКЦИЯ И. Мельникова		



Швы конструктивные

См. общие указания п. 3

3-3

См. общие указания п. 3

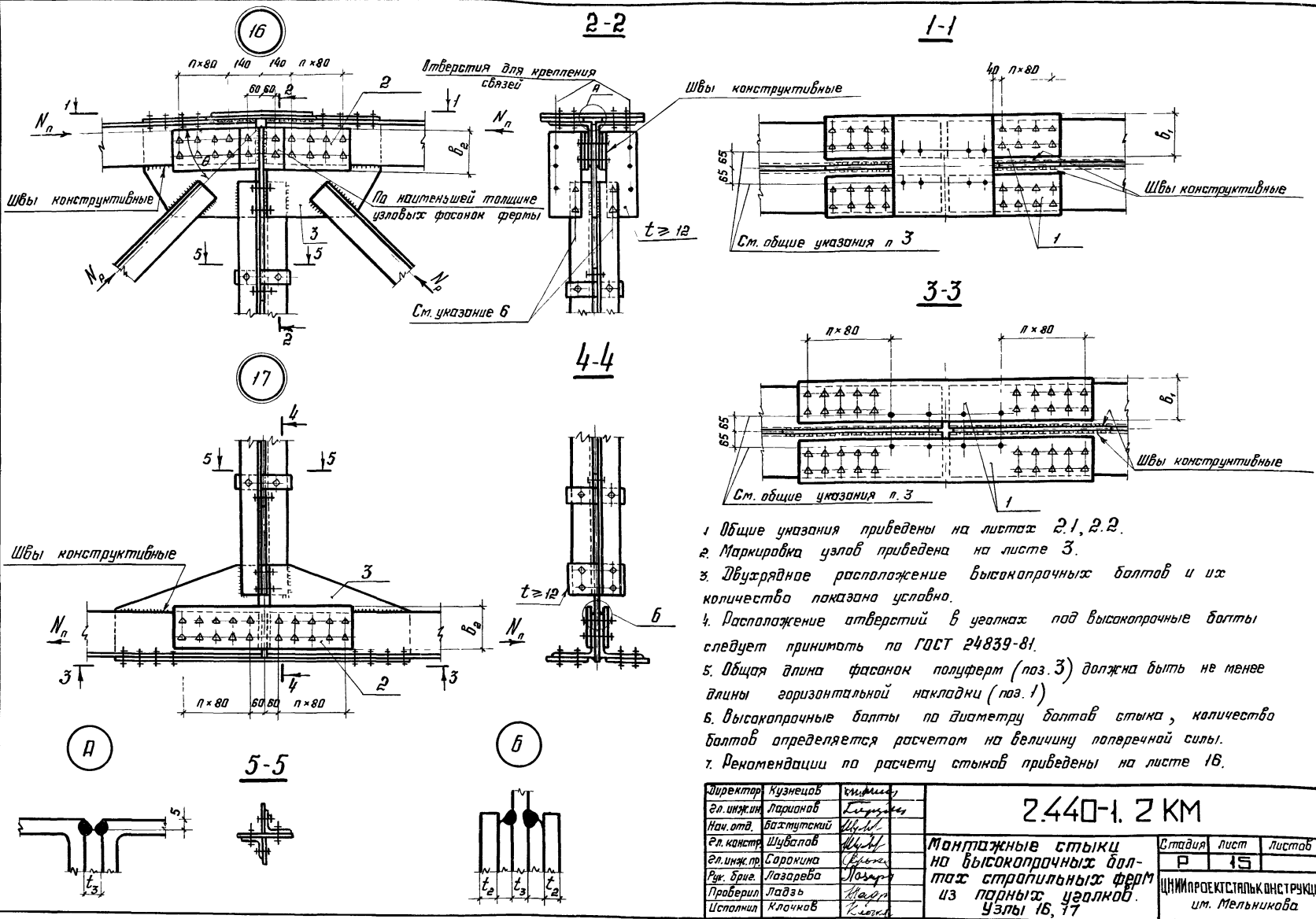
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 3
3. Дан рядное расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Расположение отверстий в уголках под высокопрочные болты следует принимать по ГОСТ 24839-81.
5. Общая длина фланцев полуферм (поз. 3) должна быть не менее длины горизонтальной накладки (поз. 1)
6. Высокопрочные болты по диаметру болтов стьика, количества болтов определяется расчетом на величину поперечной силы.
7. Рекомендации по расчету стьиков приведены на листе 16.

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Ин. инж. ии.	Ларионов	С.С.С.
Мех. инж.	Овсютский	И.И.И.
Ин. констр.	Шудалов	И.И.И.
Ин. инж. тр.	Сорокина	И.И.И.
Инж. вале.	Лазарова	И.И.И.
Продерши	Лидзь	И.И.И.
Исполнл	Клочков	И.И.И.

2440-1. 2 KM

Монтажные стьики на высокопрочных болтах стропильных ферм из парных уголков. Узлы 14, 15

Стадия	Лист	Листов
Р	14	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Двухрядное расположение высокопрочных болтов и их количество показано условно.
4. Расположение отверстий в узлах под высокопрочные болты следует принимать по ГОСТ 24839-81.
5. Общая длина фасонак полуферм (поз. 3) должна быть не менее длины горизонтальной накладки (поз. 1).
6. Высокопрочные болты по диаметру болтов стыка, количество болтов определяется расчетом на величину поперечной силы.
7. Рекомендации по расчету стыков приведены на листе 16.

Директор	Кузнецов	И.И.И.	2.440-1. 2 KM Монтажные стыки на высокопрочных бол- тах стальной ферм из парных узлов. Узлы 16, 17	Стация	Лист	Листов
Эл. инж. ин.	Ларионов	Л.И.И.		Р	15	
Нач. отд.	Бахмутский	М.И.И.		ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
Эл. констр.	Шубалов	Ш.И.И.				
Эл. инж. пр.	Сорокина	С.И.И.				
Рук. бриг.	Лазарева	Л.И.И.				
Проверил	Лавров	Л.И.И.				
Исполнил	Клочков	К.И.И.				

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтальной оси	по вертикали		
14, 17	Количество выскочивших болтов на полунакладку	по горизонтальной оси	ΔN_n	$n = \frac{\Delta N_n \gamma_h}{2 M \gamma_B \gamma_{Bn} R_{Bh}}$
		по вертикали	$(1-\Delta) N_n$	$n = \frac{(1-\Delta) N_n \gamma_h}{2 M \gamma_B \gamma_{Bn} R_{Bh}}$
	1	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_1 \Delta N_n$	$t_1 = \frac{\Psi_1 \Delta N_n}{2 B_{p1} R_y}$
		ΔN_n	$t_1 = \frac{\Delta N_n}{2 B_1 R_y}$	
	2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_2 (1-\Delta) N_n$	$t_2 = \frac{\Psi_2 (1-\Delta) N_n}{2 B_{p2} R_y}$
			$(1-\Delta) N_n$	$t_2 = \frac{(1-\Delta) N_n}{2 B_2 R_y}$
3	—		См. общие указания табл. 3	

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)		Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
	по горизонтальной оси	по вертикали		
15, 16	Количество выскочивших болтов на полунакладку	по горизонтальной оси	$\Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{\Delta (N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2 M \gamma_B \gamma_{Bn} R_{Bh}}$
		по вертикали	$(1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta)$	$n = \frac{(1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta) \gamma_h}{2 M \gamma_B \gamma_{Bn} R_{Bh}}$
	1	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_1 \Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = \frac{\Psi_1 \Delta (N_n + N_p \cos \theta)}{2 B_{p1} R_y}$
			$\Delta (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_1 = \frac{\Delta (N_n + N_p \cos \theta)}{2 B_1 R_y}$
	2	Толщину накладок принимать большую из полученных значений	$\Psi_2 (1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{\Psi_2 (1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta)}{2 B_{p2} R_y}$
			$(1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta)$	$t_2 = \frac{(1-\Delta) (N_n + N_p \cos \theta)}{2 B_2 R_y}$
3	—		См. общие указания табл. 3	

$\Delta = \frac{A \text{ горизонтальной полки червяка}}{A \text{ уголка}}$; для равнополочных уголков $\Delta = 0,5$

$\Psi = 1 - \frac{N_c}{2P}$, где:

N_c — количество болтов в ослабленном сечении накладок

P — общее количество болтов в одной полунакладке

$B_p = B$, если $(B - d_{отв} \cdot N_c) \geq 0,85B$

$B_p = 1,18(B - d_{отв} \cdot N_c)$, если $(B - d_{отв} \cdot N_c) < 0,85B$

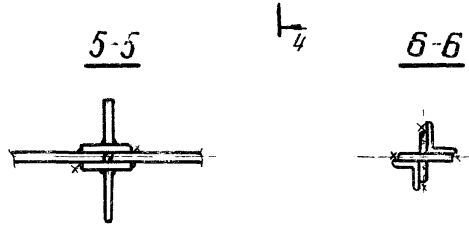
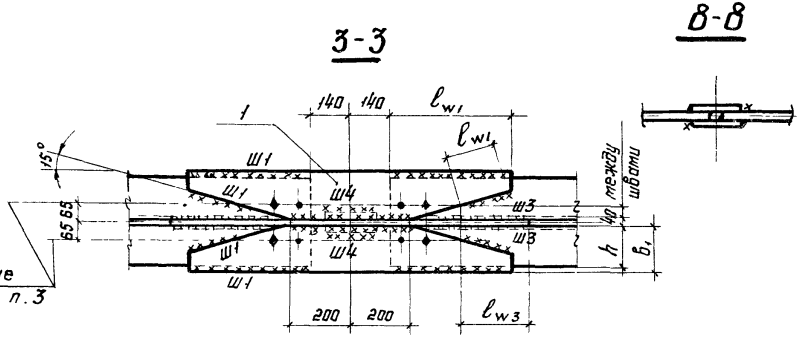
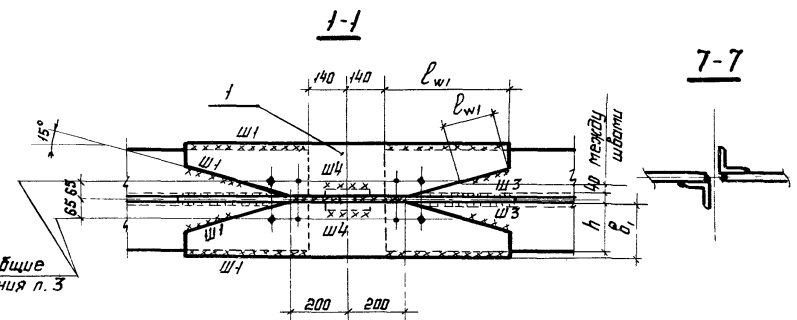
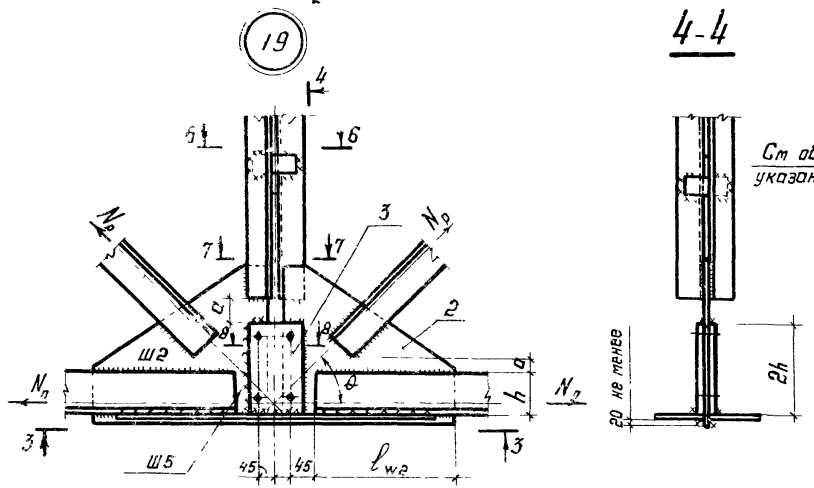
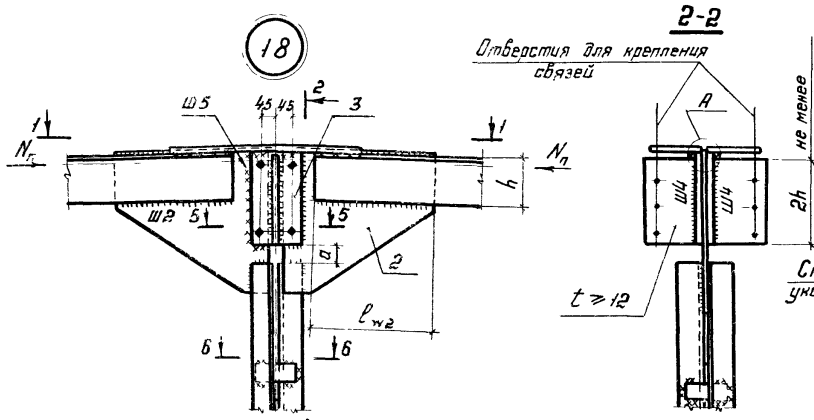
- Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
- Диаметры болтов в верхнем и нижнем поясах следует принимать одинаковыми.
- При расчете стыка следует осуществлять проверку пояса фермы с учетом ослабления его отверстиям

Директор	Кузнецов	Инженер
Тех. инж. ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Василюцкий	Инженер
Тех. констр.	Щувалов	Инженер
Тех. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рис. брв.	Лазарев	Инженер
Проверил	Липатов	Инженер
Исполнил	Лодыж	Инженер

2440-1.2 КМ

Рекомендации по расчету узлов 14-17

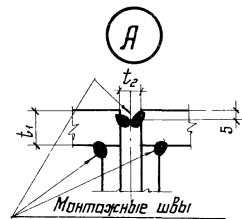
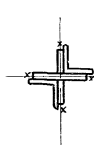
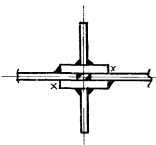
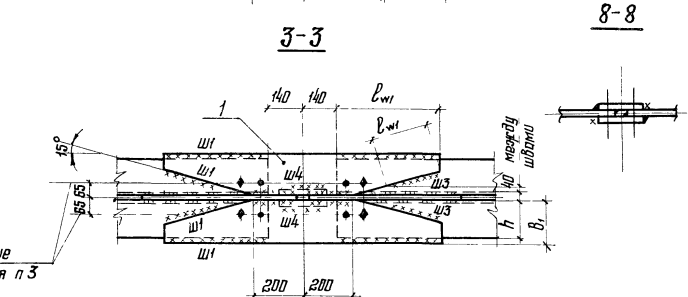
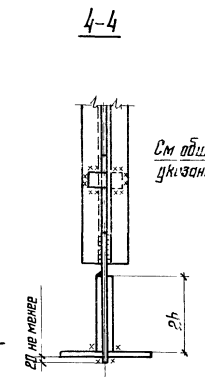
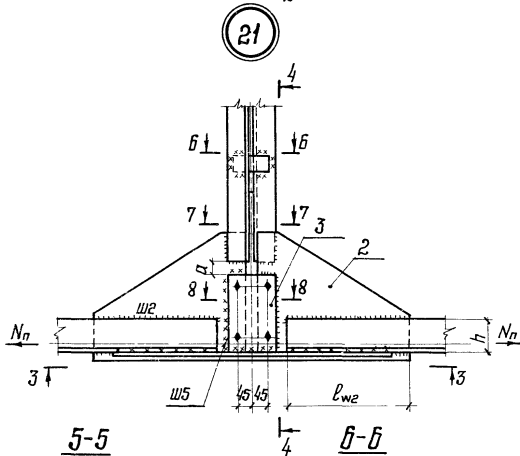
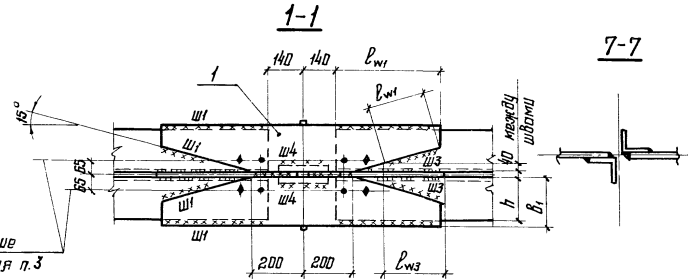
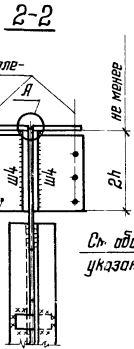
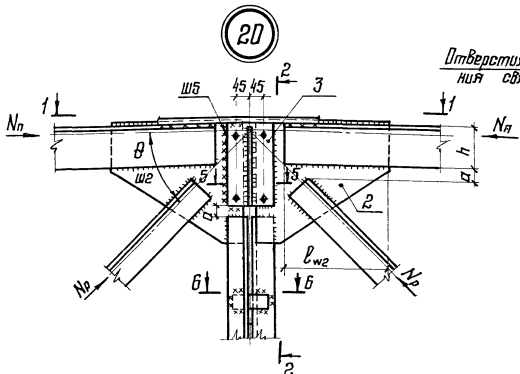
Стр.	Лист	Листов
Р	16	
ЦНИИПРОБТЕСТМАШИННОГО РАБОТНИКА им. Мельникова		



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Размер "а" приведен в таблице 2 на листе 2.1
4. Рекомендации по расчету стыков приведены на листе 19

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Гл. инж. ин.	Ларионов	И.И.И.
Нач. отд.	Бажутский	И.И.И.
Гл. констр.	Шубалов	И.И.И.
Гл. инж. тр.	Сорокина	И.И.И.
Рук. бриг.	Лазарева	И.И.И.
Проверил	Ладзь	И.И.И.
Исполнил	Клочков	И.И.И.

2.440-1. 2 KM		
Монтажные стыки на сборке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 18, 19		
Стадия	Лист	Листов
Р	17	
ЦНИИПРОЕКТСТРОЙКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



- 1 Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
- 2 Маркировка узлов приведена на листе 3
- 3 Размер „a“ приведен в таблице 2 на листе 2.1
- 4 Рекомендации по расчету стыков приведены на листе 19

Директор	Кузнецов	И. П.	<h2>2.440-1. 2 KM</h2> <p>Монтажные стыки на сварке стальных ферм из парных уголков. Узлы 20, 21</p>	Стальной	Лист	Листов
Инженер	Ларрионов	Б. П.		Р	18	
Нач. отд.	Басмутов	Ш. М.		ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
Инженер	Шуваков	Ш. М.		им. Мельникова		
Инженер пр.	Сорокина	Л. М.				
Инженер	Лазарев	Л. М.				
Проведен	Ладоб	Л. М.				
Успешно	Ворожков	Л. М.				

Номер узла	Рассчитываемый элемент (позиция)	Нагрузка или расчетное усилие	Расчетная формула
18; 21	ш1	$0,6 N_n$	$\Sigma \rho_{w1} = \frac{0,6 N_n}{K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,4 N_n$	$\rho_{w2} = \frac{0,4 N_n}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш3 ш4	—	Шбы конструктивные
	ш5	$0,4 N_n$	$K_{f5} = \frac{0,4 N_n}{4 h \beta R_w \gamma_w}$
	1	$0,6 N_n$	$b_1 = h + K_{f1} + 1,0 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6 N_n}{2 b_1 R_y \gamma_c^*}$
	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
19; 20	ш1	$0,6 (N_n + N_p \cos \theta)$	$\Sigma \rho_{w1} = \frac{0,6 (N_n + N_p \cos \theta)}{K_{f1} \beta R_w \gamma_w}$
	ш2	$0,4 N_n$	$\rho_{w2} = \frac{0,4 N_n}{2 K_{f2} \beta R_w \gamma_w}$
	ш3	$0,6 N_p \cos \theta$	$\rho_{w3} = \frac{0,6 N_p \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
	ш4	—	Шаб 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	$0,6 (N_n + N_p \cos \theta)$	$b_1 = h + K_{f1} + 1,0 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6 (N_n + N_p \cos \theta)}{2 b_1 R_y \gamma_c^*}$
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	—	$t_3 = t_2$	

- Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
- При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n, N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.
- В случаях, оговоренных в п. 12 общих указаний, толщина накладки t_1 должна быть не менее 12 мм.
- В фермах с кровлей по железобетонным плитам размер „2б, + т₂“ должен приниматься:
не менее 240 мм при шаге ферм 6 м;
не менее 320 мм при шаге ферм 12 м

* Для узлов 18, 20 - $\gamma_c = 1,0$
Для узлов 19, 21 - $\gamma_c = 0,95$

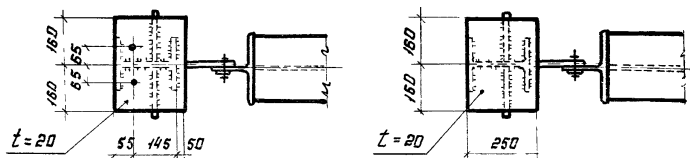
Директор	Кузнецов	
Зн. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Возмущетский	
Зн. констр.	Шувалов	
Зн. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Лазарева	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1.2 KM

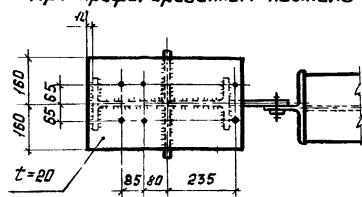
Рекомендации по
расчету узлов 18-21

Бюджет	Лист	Листов
Р	19	
ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

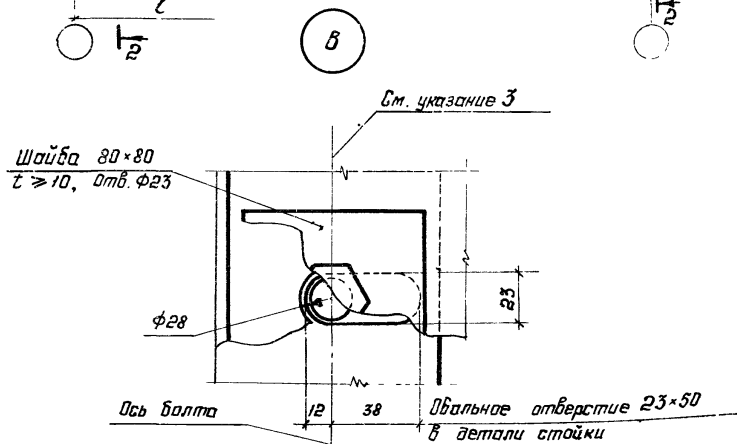
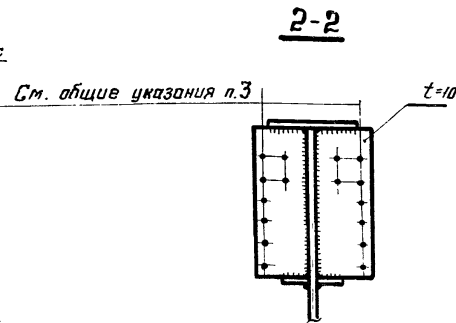
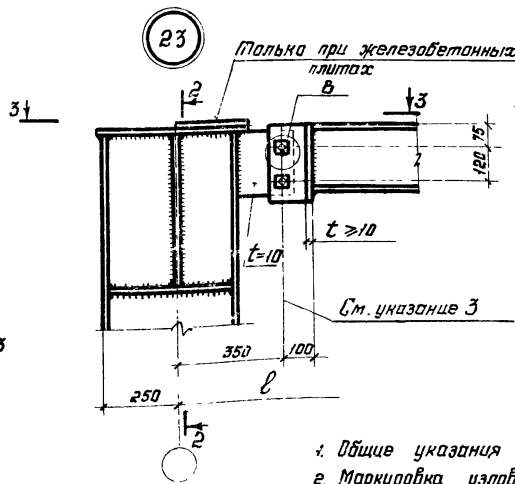
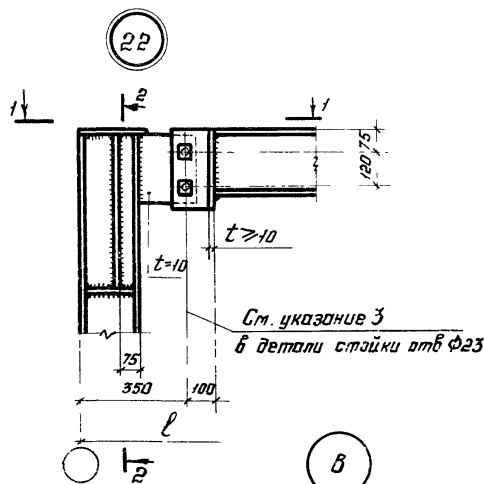
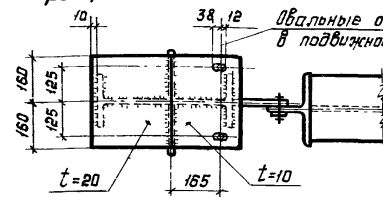
1-1
 При профилированном настиле При железобетонных плитах



3-3
 При профилированном настиле



При железобетонных плитах
 Обвальное отверстие 23x50 в подвижной планке



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В элементе фермы отверстие Ф28, в шайбе отверстие Ф23 под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.

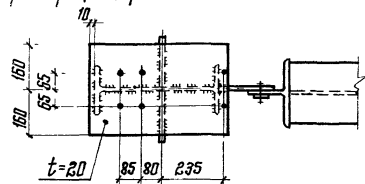
Директор	Кузнецов	Инженер
Гл. инж. ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Богачевский	Инженер
Вл. канст.	Щувалов	Инженер
Гл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. бр.	Лазарева	Инженер
Проверил	Ладья	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

Соединение стропильных ферм с поясами из широкоресничных двутавров с опорными стойками. Узлы 22, 23

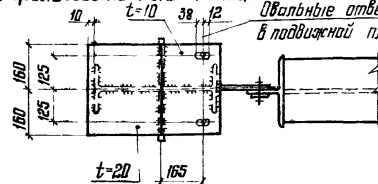
Стадия	Лист	Листов
Р	20	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

При профилированном настиле

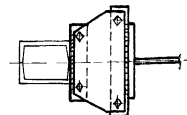


1-1

При железобетонных плитах
Овальные отверстия 23*50
в подвижной планке

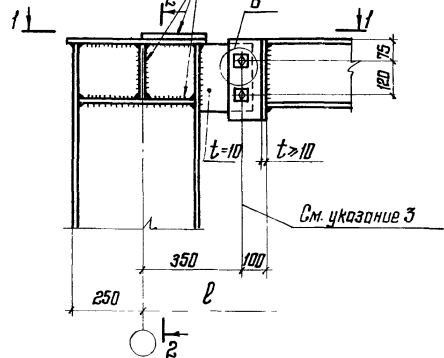


4-4

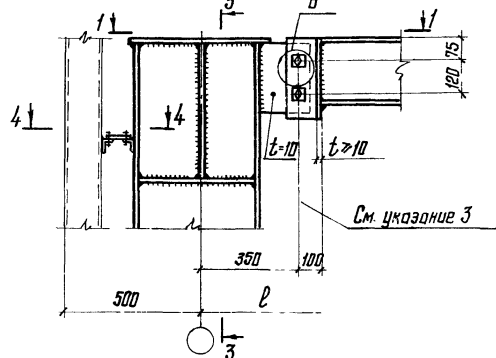


24

Талька при железобетонных плитах

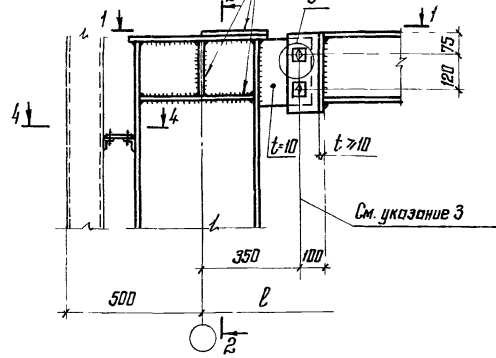


25

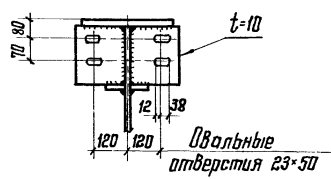


26

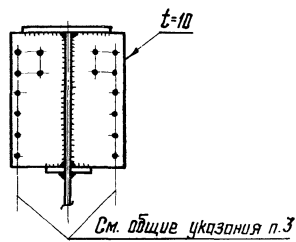
Талька при железобетонных плитах



2-2



3-3

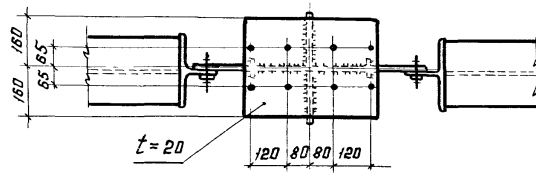


1. Общие указания приведены на листах 21, 22
2. Маркировка узлов приведена на листах 3, 4
3. В элементе фермы отверстия ф23, в шайбе отверстие ф23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „В“ приведен на листе 20.

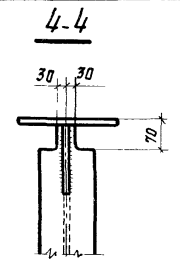
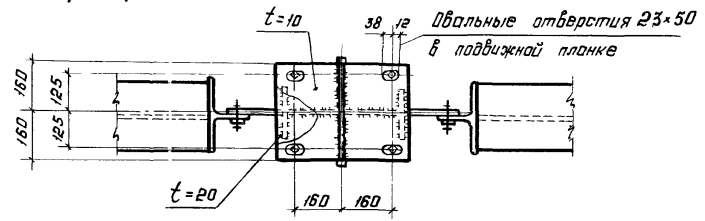
Директор	Кравцов	Инженер		2.440-1.2 KM		
Тл. инж. ин.	Ларионов	Инженер		Сталь	Лист	Листов
Нач. отд.	Оскаментский	Инженер		Р	21	
Тл. констр.	Шудалов	Инженер		ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
Тл. инж. пр.	Сорокина	Инженер		им. Мельникова		
Рук. бюро.	Лазарев	Инженер				
Проверил	Лодзь	Инженер				
Установил	Клочков	Инженер				

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с опорными стойками. Узлы 24-26

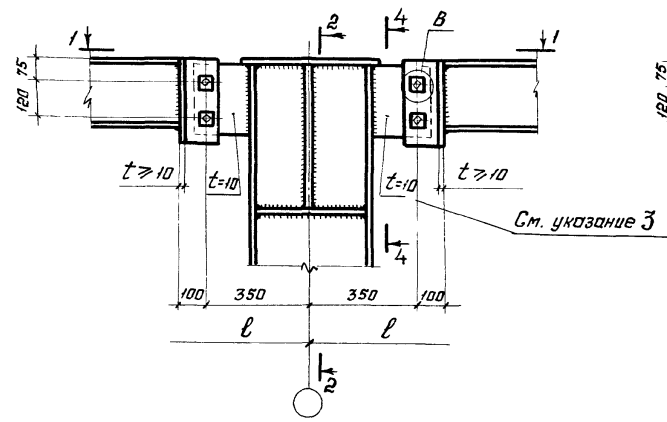
При профилированном настиле 1-1



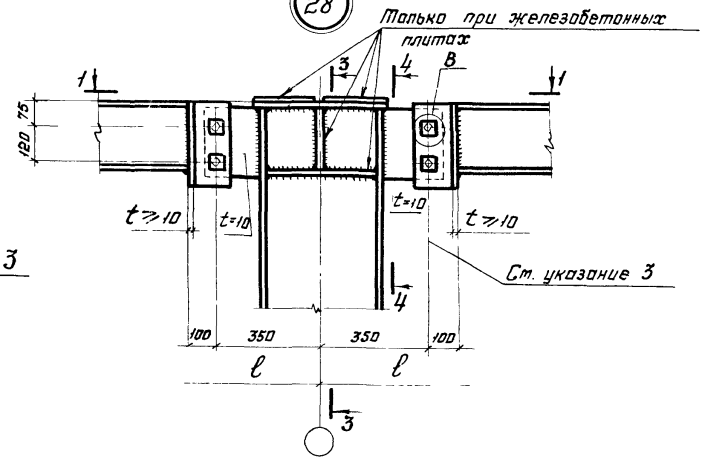
При железобетонных плитах 1-1



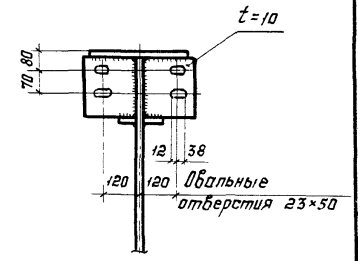
27



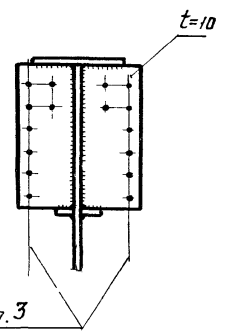
28



3-3



2-2

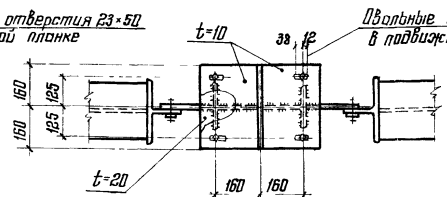
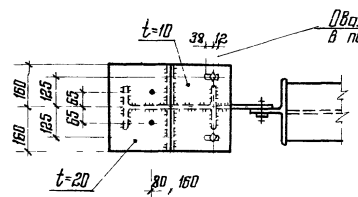


См. общие указания п. 3

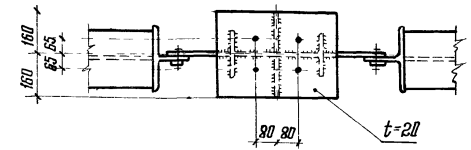
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3, 4.
3. В элементе фермы отверстия $\Phi 28$, в шаге отверстия $\Phi 23$ под балты М 20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел В приведен на листе 20

Директор	Кузнецов	Инж. 2.1.1	2.440-1. 2 КМ	Соединение стропильных ферм с поясами из широкорысчатых двутавров с опорными стойками. Узлы 27, 28	Лист	Листов
Гл. инж. ин.	Ларионов	Инж. 2.1.1			Р	22
Нач. отд.	Басмунский	Инж. 2.1.1			ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова	
Гл. конст.	Шубалов	Инж. 2.1.1				
Гл. инж. пр.	Сорокина	Инж. 2.1.1				
Рук. бриг.	Лазарева	Инж. 2.1.1				
Проверил	Ладзь	Инж. 2.1.1				
Исполнил	Клочков	Инж. 2.1.1				

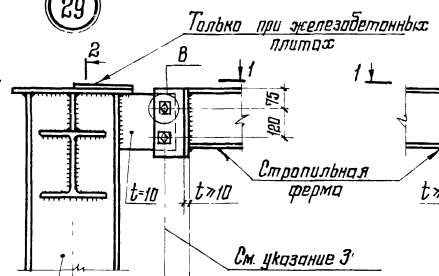
1-1



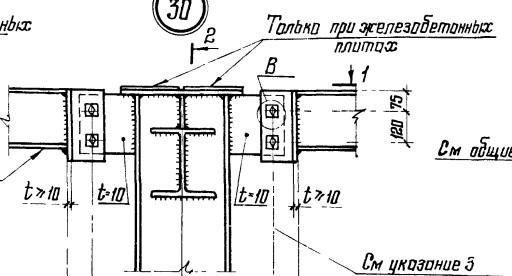
При профилированном настиле



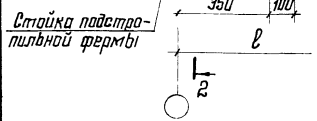
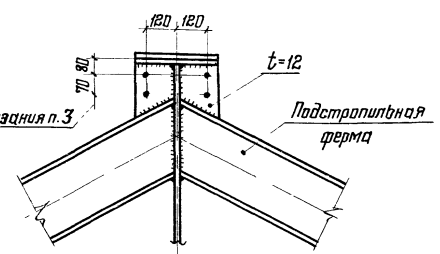
29



30



2-2



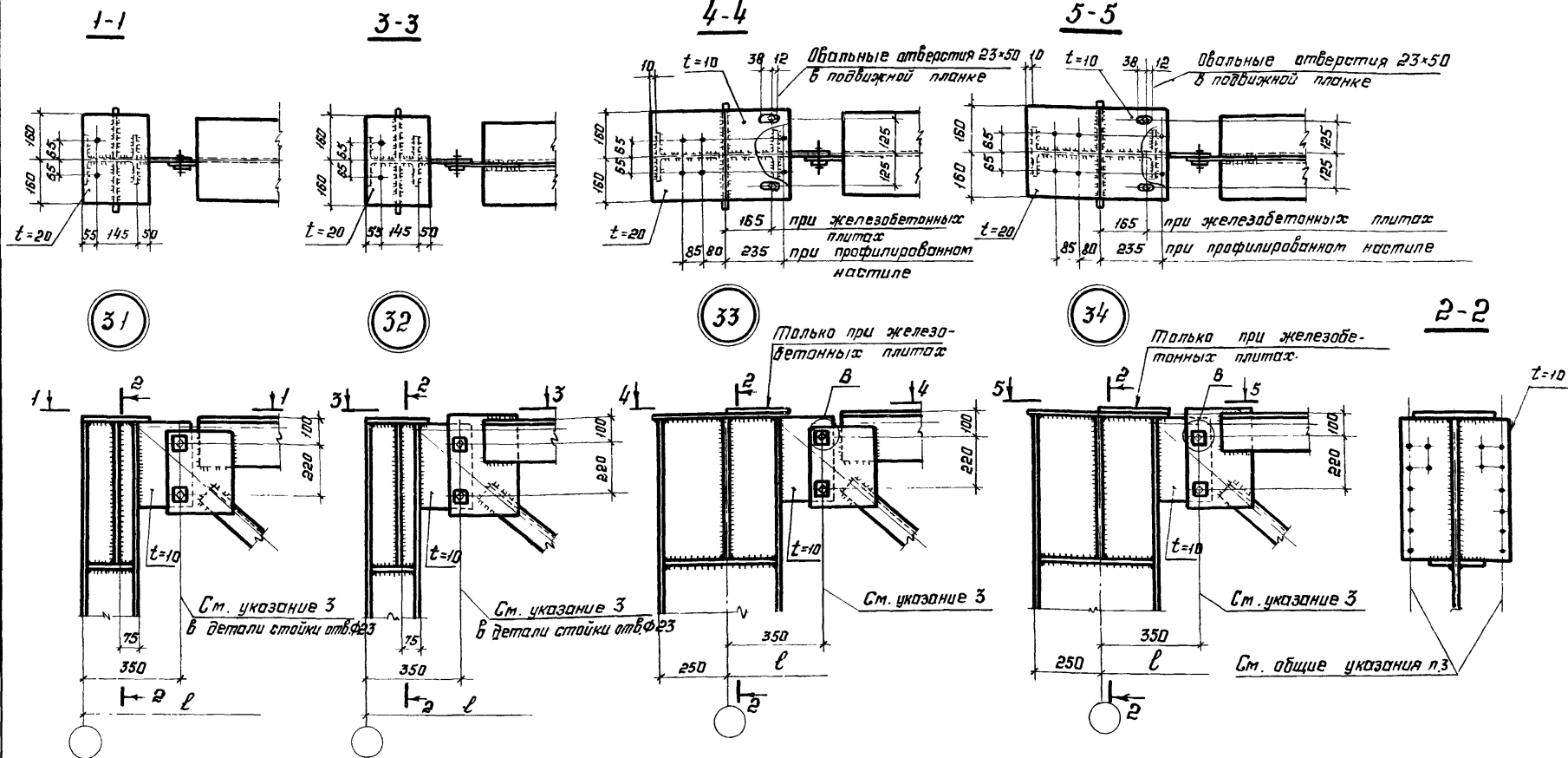
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В элементе фермы отверстие ф28; в шпильке отверстие ф23 под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "В" приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	Инженер
И.и.ж.ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Бажинский	Инженер
И.контр.	Щудилов	Инженер
И.и.ж.пр.	Варламова	Инженер
Инж. бр.	Мазарова	Инженер
Литератур.	Ладзю	Инженер
Исполнит.	Кладков	Инженер

2440-1. 2 КМ

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с подстропильными фермами. Узлы 29; 30

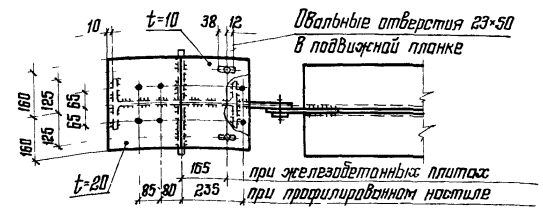
Стация	Лист	Листов
Р	23	
ЦНИИПРОЕКТСТАНПРОСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



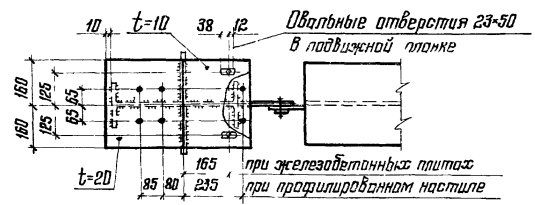
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В фасонке фермы отверстие $\Phi 28$; в шайбе $\Phi 23$ под болты М 20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "В" приведен на листе 20.

Директор	Козырев	Инженер		2.440-1. 2 KM	Страница	Лист	Листов
Ел. инж.м.	Ларонов	Инженер			Р	24	
Нач. отд.	Бажухинский	Инженер			Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 31-34		
Ел. конст.	Шубалов	Инженер					
Ел. инж.тр.	Сорокина	Инженер		ЩНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова			
Инж. бр.е.	Лаврова	Инженер					
Проверил	Лавров	Инженер					
Исполнил	Клочков	Инженер					

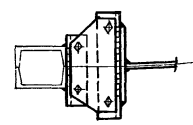
3-3



1-1

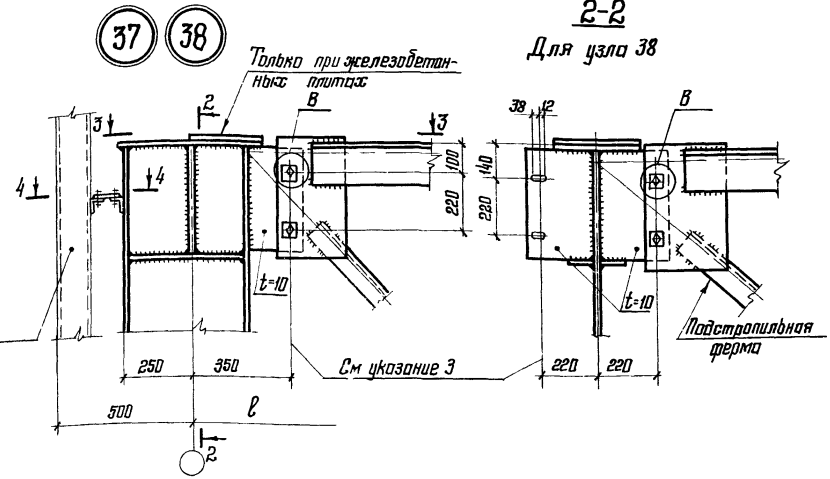


4-4

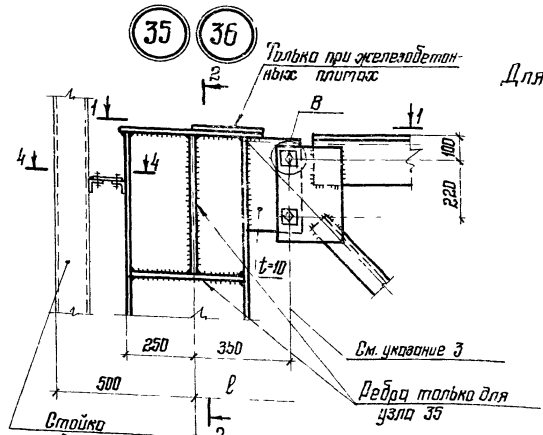
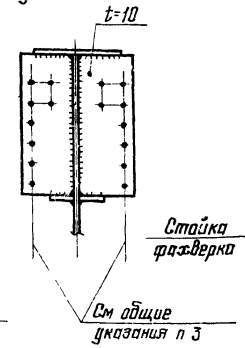


2-2

Для узла 38



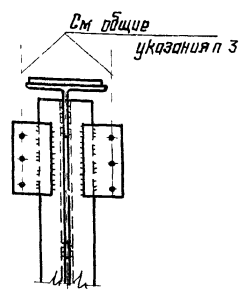
2-2
Для узлов 35, 37



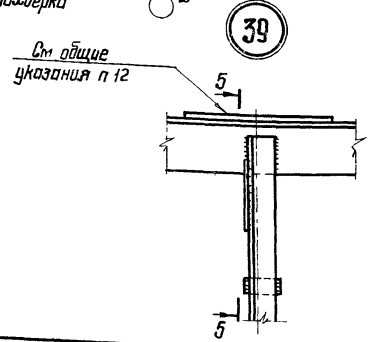
37 38

Только при железобетонных плитах в

5-5



39

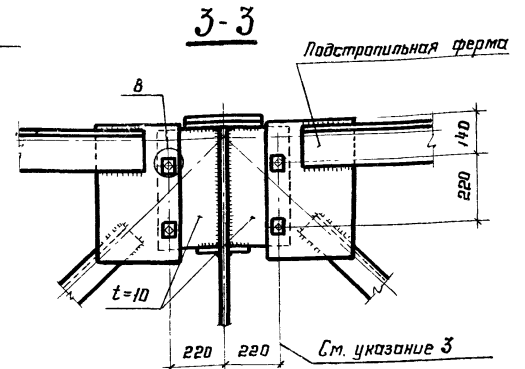
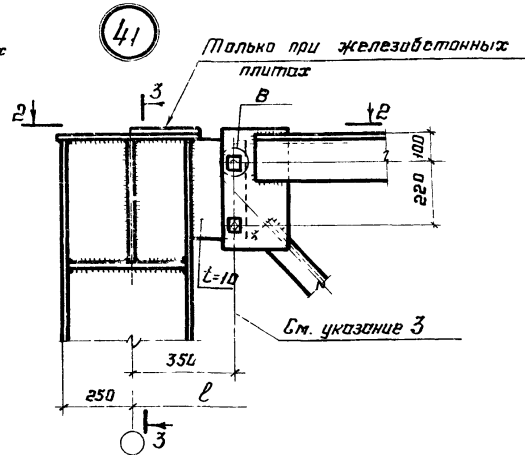
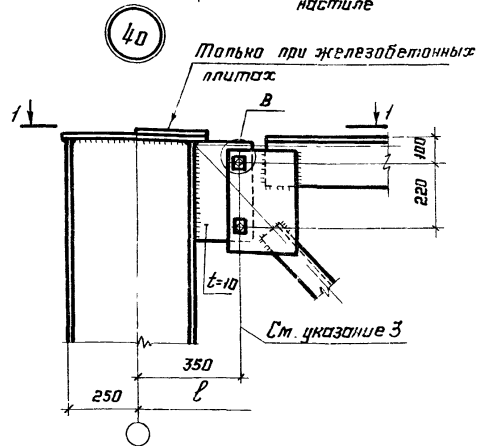
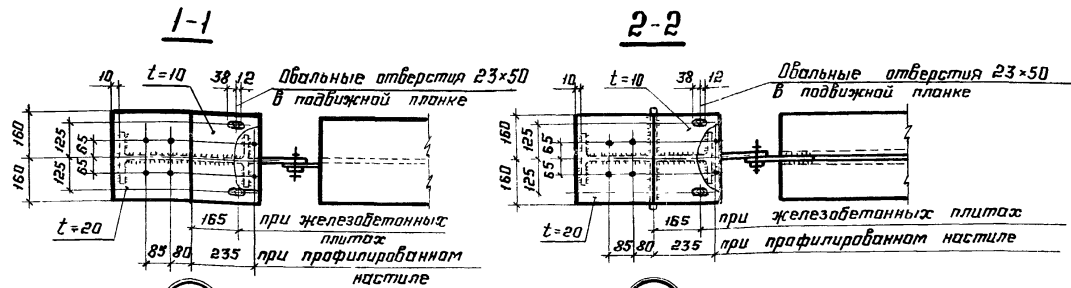


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3.4.
3. В фрезерке фермы отверстие ф 28, в шойбе отверстие ф 23 под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „в“ приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	Инженер
Ил. инж. ин	Ларионов	Инженер
Ил. инж. пр.	Бажумский	Инженер
Ил. инж. пр.	Шубалов	Инженер
Ил. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Ил. инж. пр.	Лазарева	Инженер
Проверил	Лобзв	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

2440-1. 2 KM

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 35-39	Стация	Лист	Листов
	P	25	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИНОСТРОИТЕЛЬНИИ ИМ МЕЛЬНИКОВА			



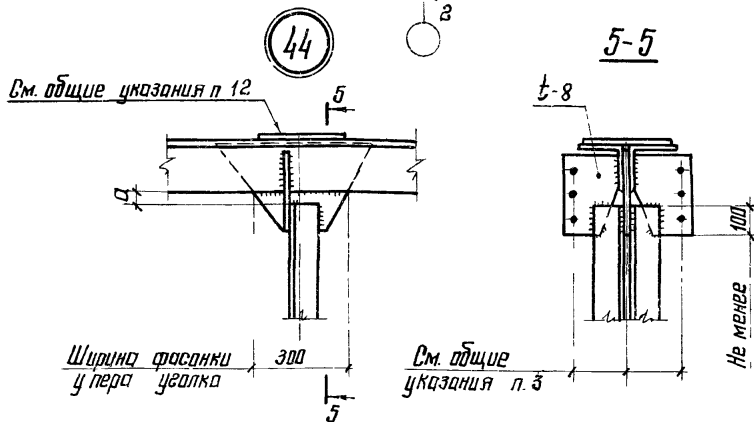
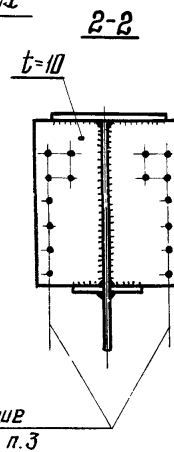
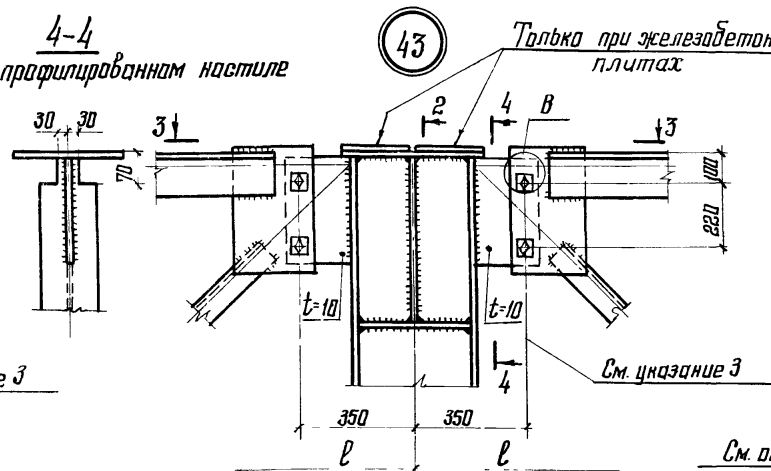
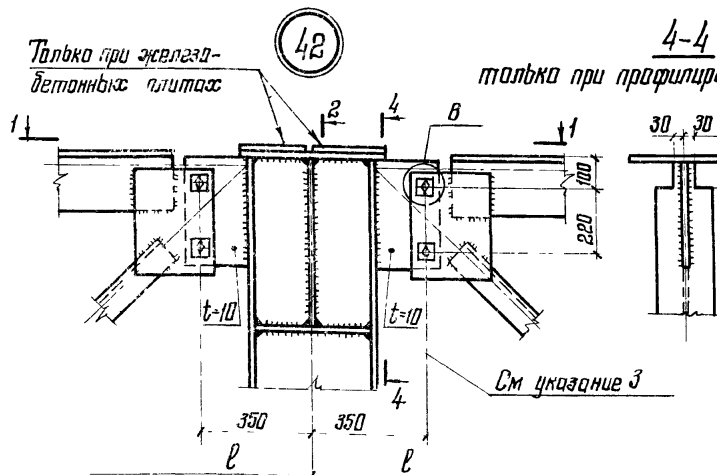
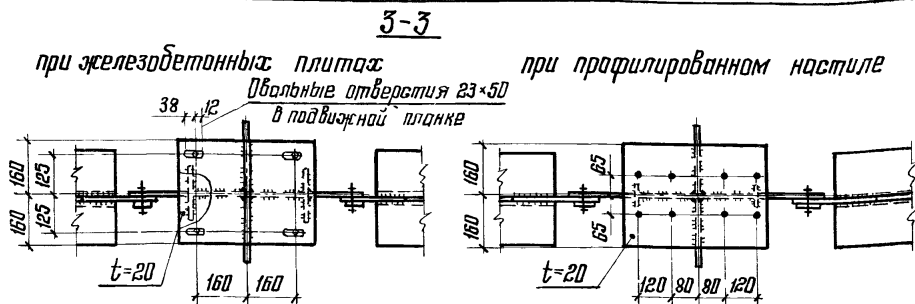
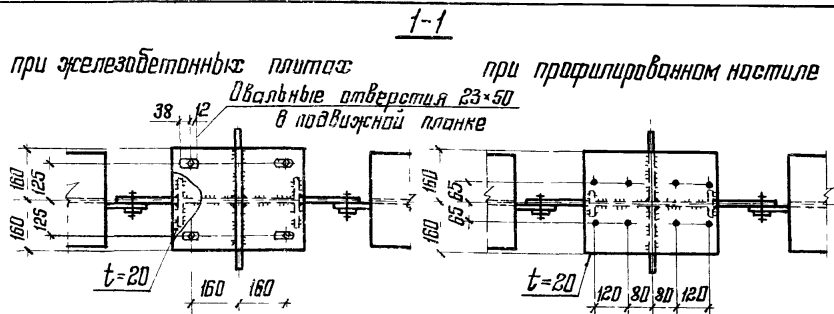
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В фасонке фермы отверстие $\Phi 28$; в шайбе отверстие $\Phi 23$ под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
4. Узел „В“ приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	М. Филиппов
Эп. инж.пр.	Ларионов	С. Сидоров
Нач. отд.	Бажутский	М. М.
Эп. конст.	Шубалов	М. М.
Эп. инж.пр.	Сорокина	С. С.
Рук. баш.	Лазарева	Л. Л.
Проверил	Лазарь	Л. Л.
Шпатель	Клочков	К. К.

2.440-1. 2 КМ.

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных проф и парных уголков с опорными стойками. Узлы 40, 41

Стадия	Лист	Листов
Р	26	
ЦНИИПРОЕКТСТАНКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



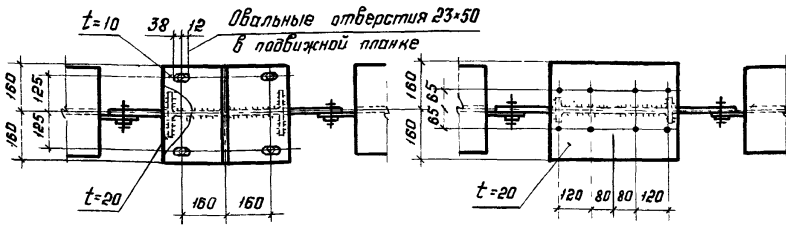
1. Общие указания на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В фасанке фермы отверстие ф23, в шайбе отверстие ф23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "в" приведен на листе 2д.
6. Размер "а" приведен в табл. 2 на листе 2.1.

Директор	Кузнецов	ин. 31
Гл. инж. ин.	Ларионов	ин. 31
Нач. отд.	Богачукский	ин. 31
Гл. констр.	Шушаров	ин. 31
Гл. инж. пр.	Сорокина	ин. 31
рук. бриг.	Лазарева	ин. 31
Проверил	Лобзев	ин. 31
Исполнил	Ильчиков	ин. 31

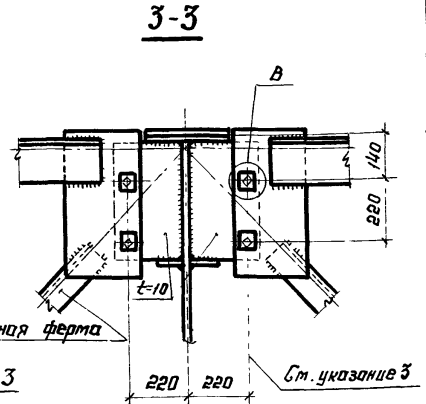
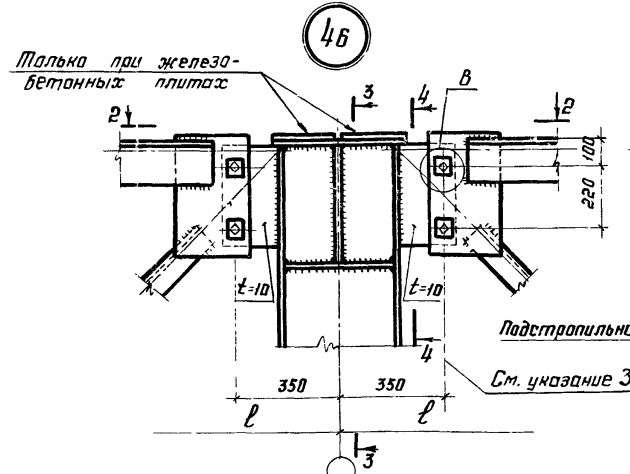
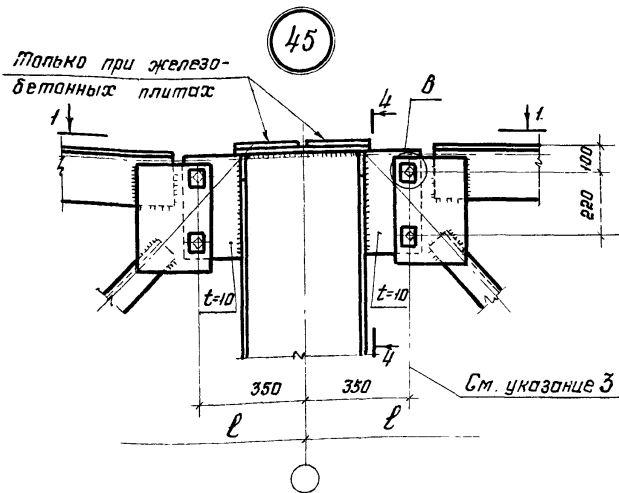
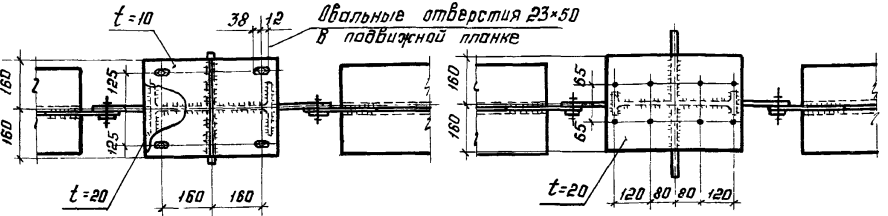
2.440-1. 2 КМ

Сведение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных угелков с опорными стойками. Узлы 42-44	Стация	Лист	Листов
	Р	27	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИНОСТРУКЦИЯ им Мельникова			

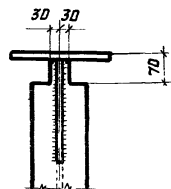
при железобетонных плитах 1-1 при профилированном настиле



при железобетонных плитах 2-2 при профилированном настиле



4-4
при профилированном настиле

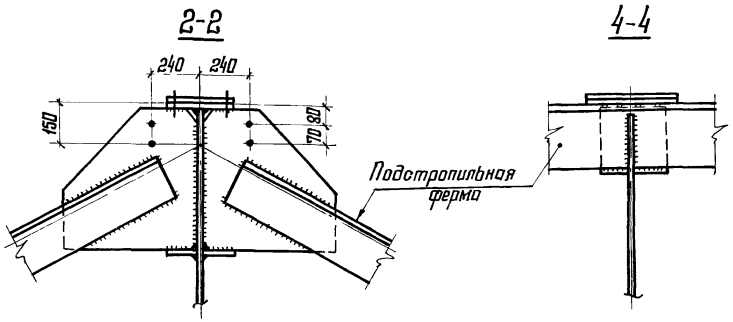
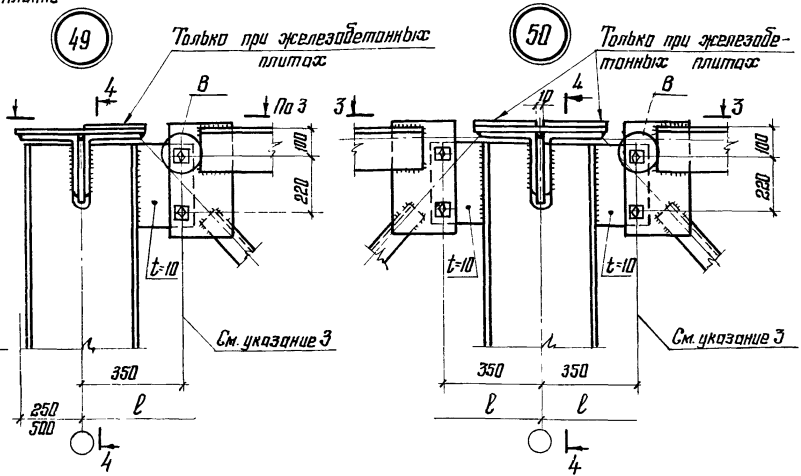
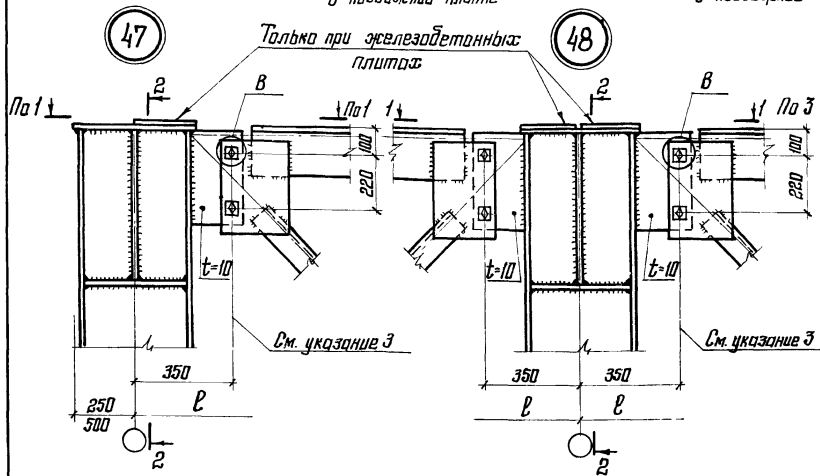
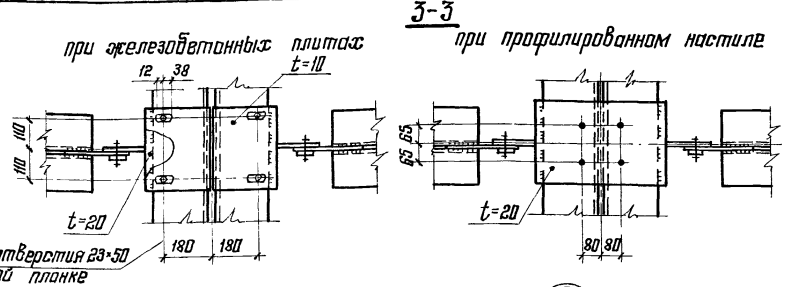
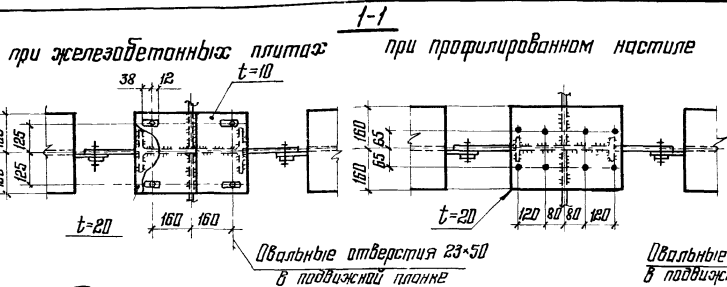


1. Общие указания приведены на листах 21, 22.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В фасанке фермы отверстие $\Phi 28$, в шайбе отверстие $\Phi 23$, под болты М20.
4. Сечение "опорных" стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "В" приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	Мельникова
Ел. инж. им.	Ларионов	Мельникова
Нач. отд.	Базутский	Мельникова
Зл. констр.	Шубалов	Мельникова
Ел. инж. пр.	Сорокина	Мельникова
Рук. бриг.	Лазарева	Мельникова
Проверил	Лады	Мельникова
Исполнил	Клочков	Мельникова

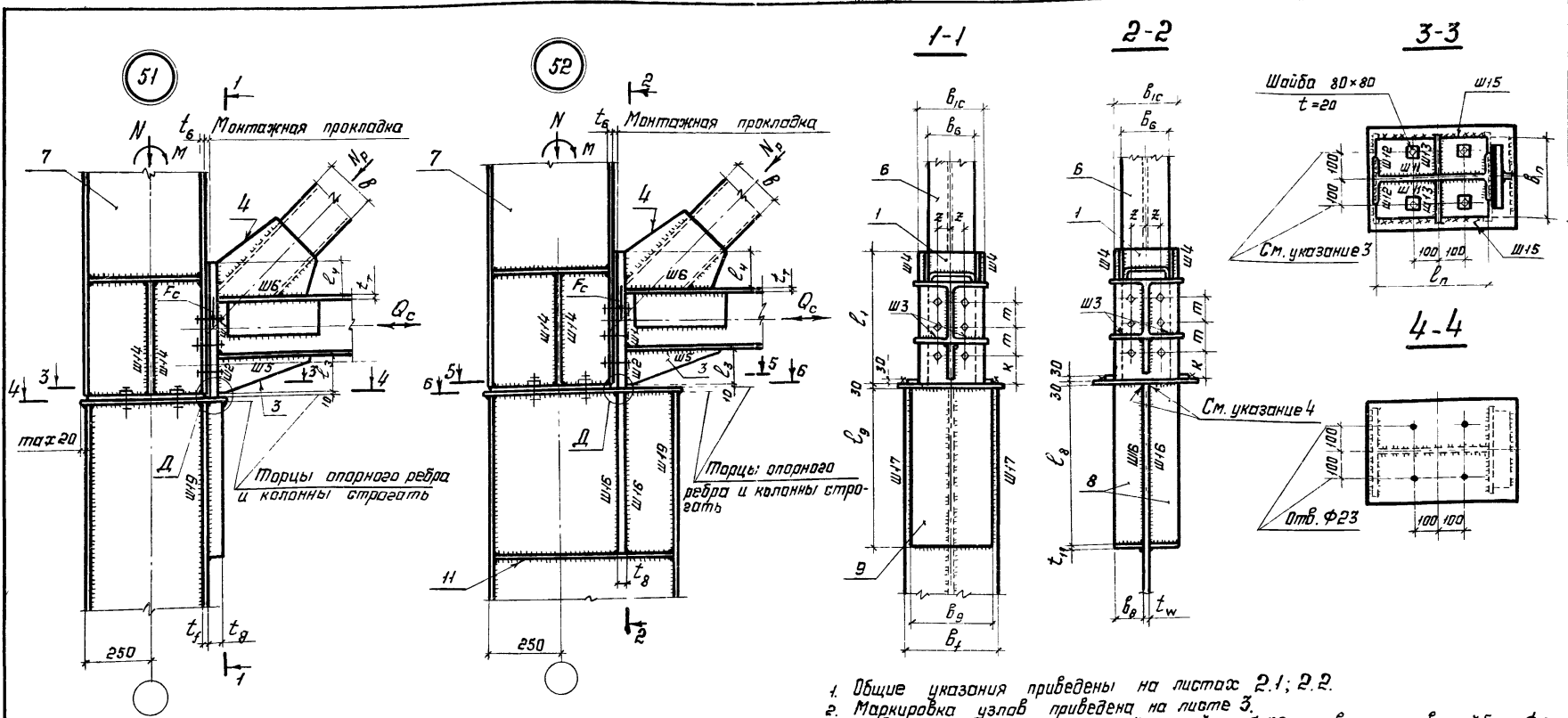
2.440-1. 2 KM

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 45, 46	Стадия	Лист	Листов
	Р	28	
ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова			



1. Общие указания приведены на листе 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В фасонке фермы отверстие ф38, в шпильке отверстие 23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „в“ приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	Инженер	2440-1. 2 KM	Станция	Лист	Листов
гл. инж. ин.	Ларионов	Инженер		Р	29	
Нач. отд.	Овчарук	Инженер		ЦНИПРОЕКТ ТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
гл. констр.	Щербаков	Инженер		им. Мельникова		
гл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	Соединение стропильных ферм с поясами из широкоплиточных табрал и парных уголков с подстропильными фермами. Узлы 47-50			
Инж. бриг.	Лазарева	Инженер				
Продерил	Ладзь	Инженер				
Исполнил	Клочков	Инженер				



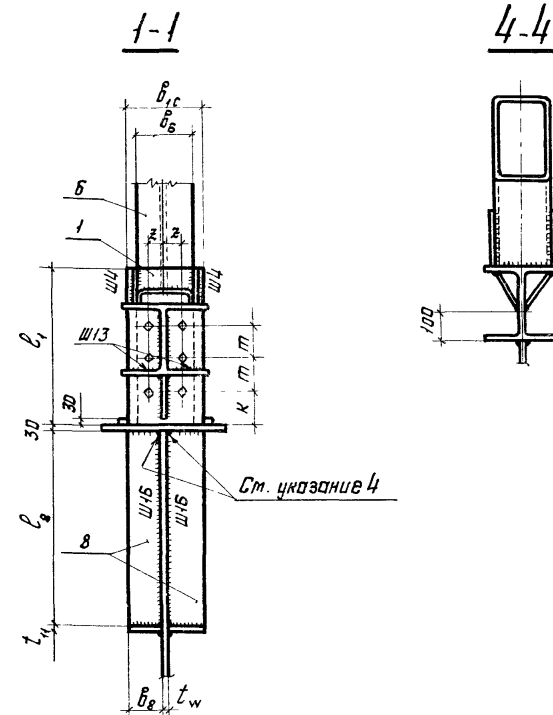
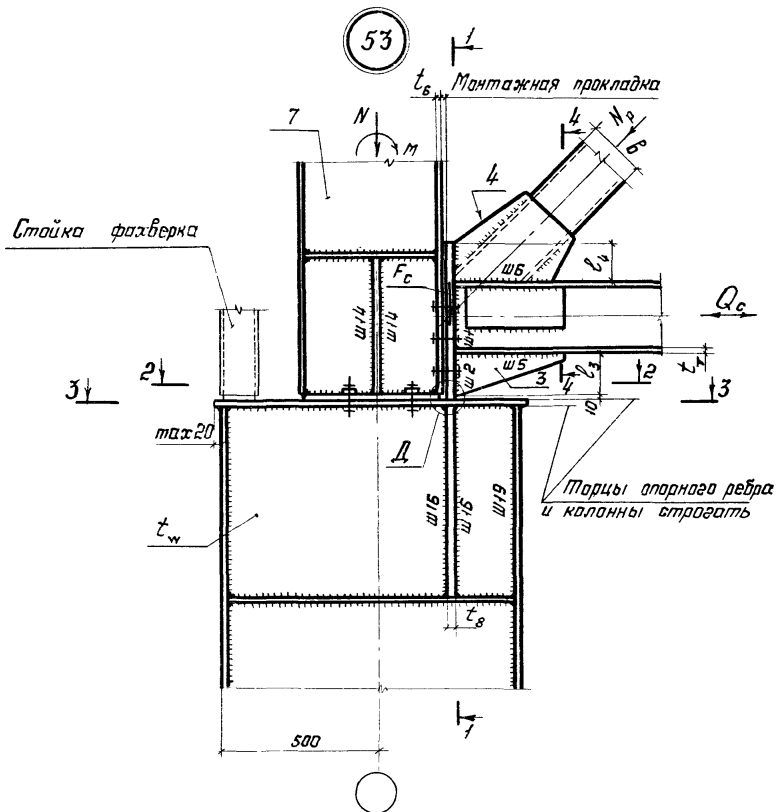
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 23$ под болты М20.
4. На ребре (поз. 8) угол не срезать.
5. Узел "Д" приведен на листе 4.
6. При "усилках", в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
7. Сечение раскосов карбонового профиля показано условно.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 37, 38, 39, 51, 52.

Директор	Кузнецов	Инженер	
Эл. инж. ин.	Ларионов	Инженер	
Нач. отв.	Басматский	Инженер	
Эл. конст.	Шувалов	Инженер	
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	
Рук. бриг.	Лазарева	Инженер	
Проверил	Ладья	Инженер	
Исполнит	Клочков	Инженер	

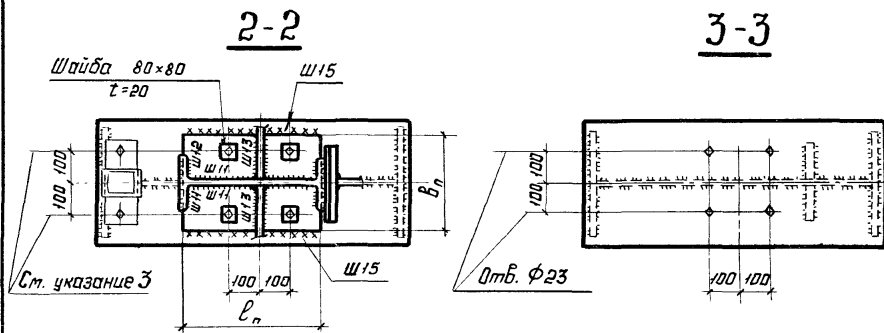
2.440-1. 2КМ

Опирающие стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны крайнего ряда. Узлы 51, 52

Стадия	Лист	Листов
Р	30	
ЦНИИПроектСтальКонструкция им. Мельникова		



- Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
- Маркировка узла приведена на листе 3.
- Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 23$ под болты М 20.
- На ребре (поз. 8) угол не срезать.
- Узел „Д“ приведен на листе 44.
- При усилении в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающую несущую способность шпал крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и её крепление принимать по листу 58.
- Сечение раскоса карбчатого сечения показано условно.
- Рекомендации по расчету приведены на листах 37, 38, 39, 51, 52.



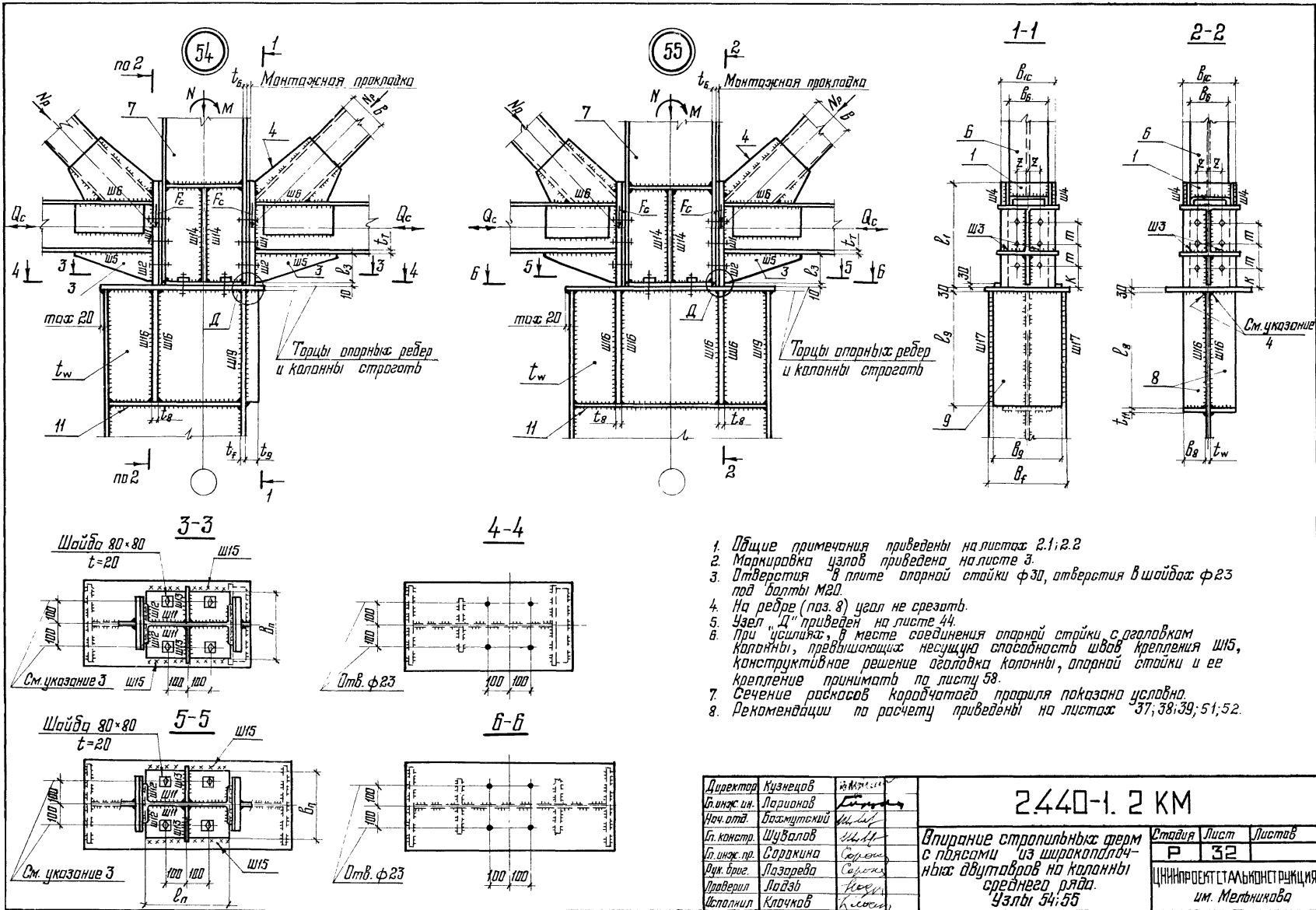
Директор	Кузнецов	Инженер
Эл. инж. ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Бахмутский	Инженер
Эл. конст.	Шубалов	Инженер
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. бриг.	Лазарева	Инженер
Проверил	Лодзь	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

Опираение стропильной фермы с поясками из широкаполочных двутавров на колонну крайнего ряда. Узел 53

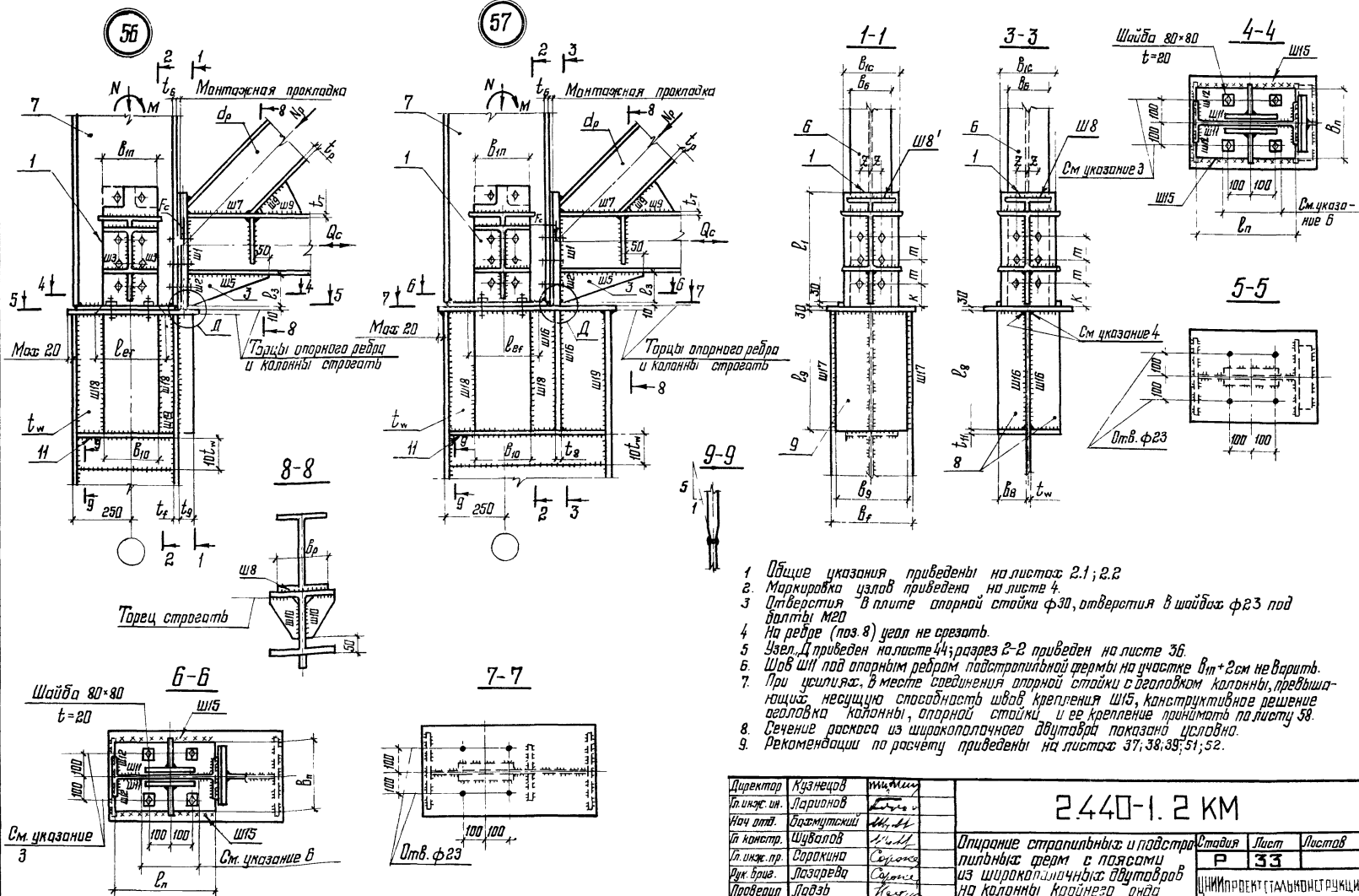
Стадия	Лист	Листов
Р	31	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



1. Общие примечания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 3
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. На редре (поз. 8) угол не срезать.
5. Узел "Д" приведен на листе 44.
6. При усилках, в месте соединения опорной стряжки с оголовком колонны, превышающих несущую способность шваб крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
7. Сечение раскосов кордачатого профиля показано условно.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

Директор	Кузнецов	Инж. пр.	Ларионов	Инж. пр.	Шувалов	Инж. пр.	Сорокина	Инж. пр.	Лазарева	Инж. пр.	Лаверин	Инж. пр.	Ладзв	Инж. пр.	Испытани	Клочков	Инж. пр.	Кисель
2440-1. 2 КМ																		
Вспирание стропильных ферм с пьласами из широкополочных двутавров на колонны среднего ряда.												Студия	Лист	Листов				
Узлы 54; 55												Р	32					
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ												И. Мельникова						

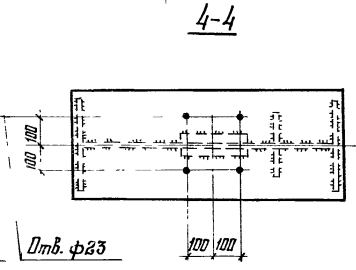
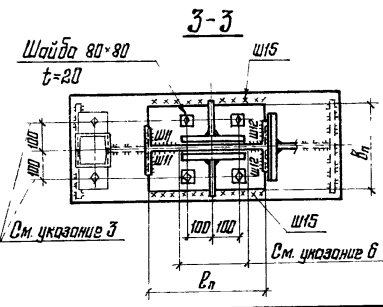
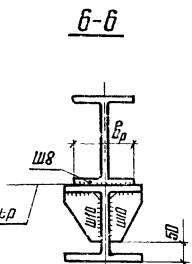
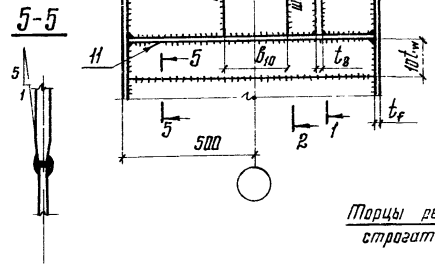
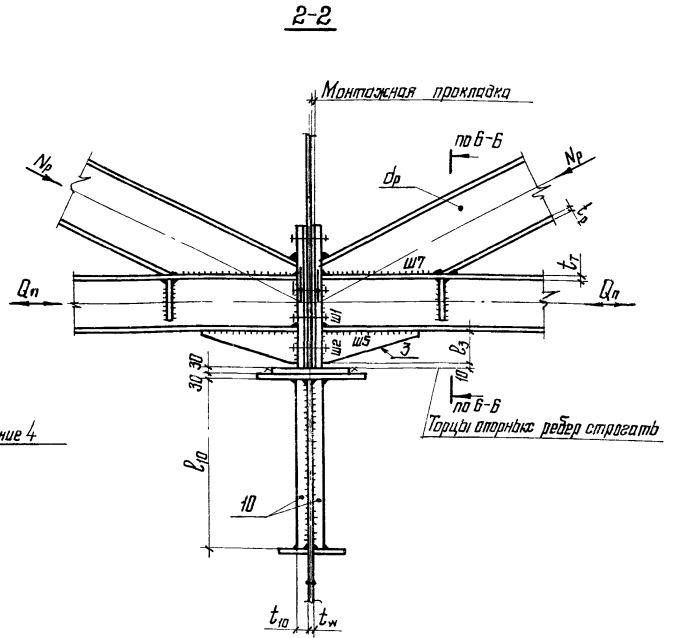
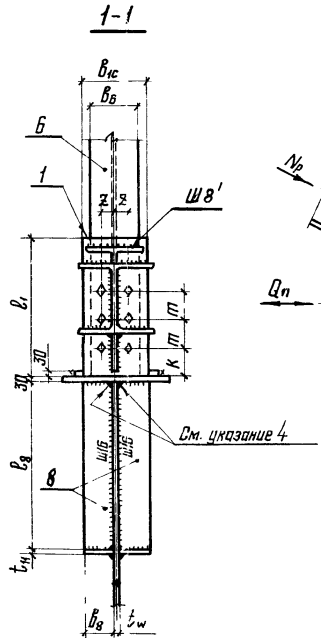
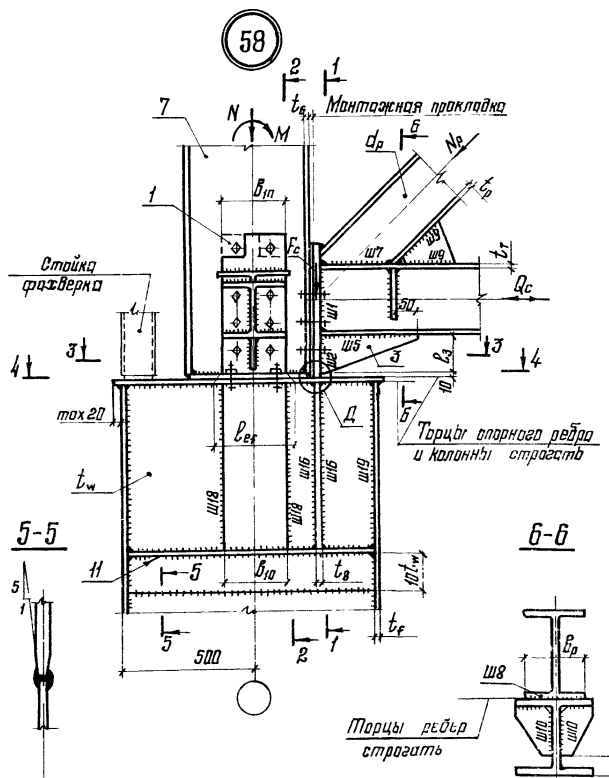


Директор	Кузнецов	Минин
Лиц. эк. ин.	Ларионов	Минин
Нач. отв.	Борзутский	Минин
Ин. констр.	Шурвалов	Минин
Лиц. эк. пр.	Сорокина	Сорокина
Вук. бр.м.	Лазарев	Сорокина
Проектир.	Лавров	Козлов
Исполнил	Клочков	Клочков

2440-1.2 КМ

Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны крайнего ряда Узлы 56, 57		Стация	Лист	Листов
		Р	33	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИНСТРУКЦИЯ им. Мельникова				

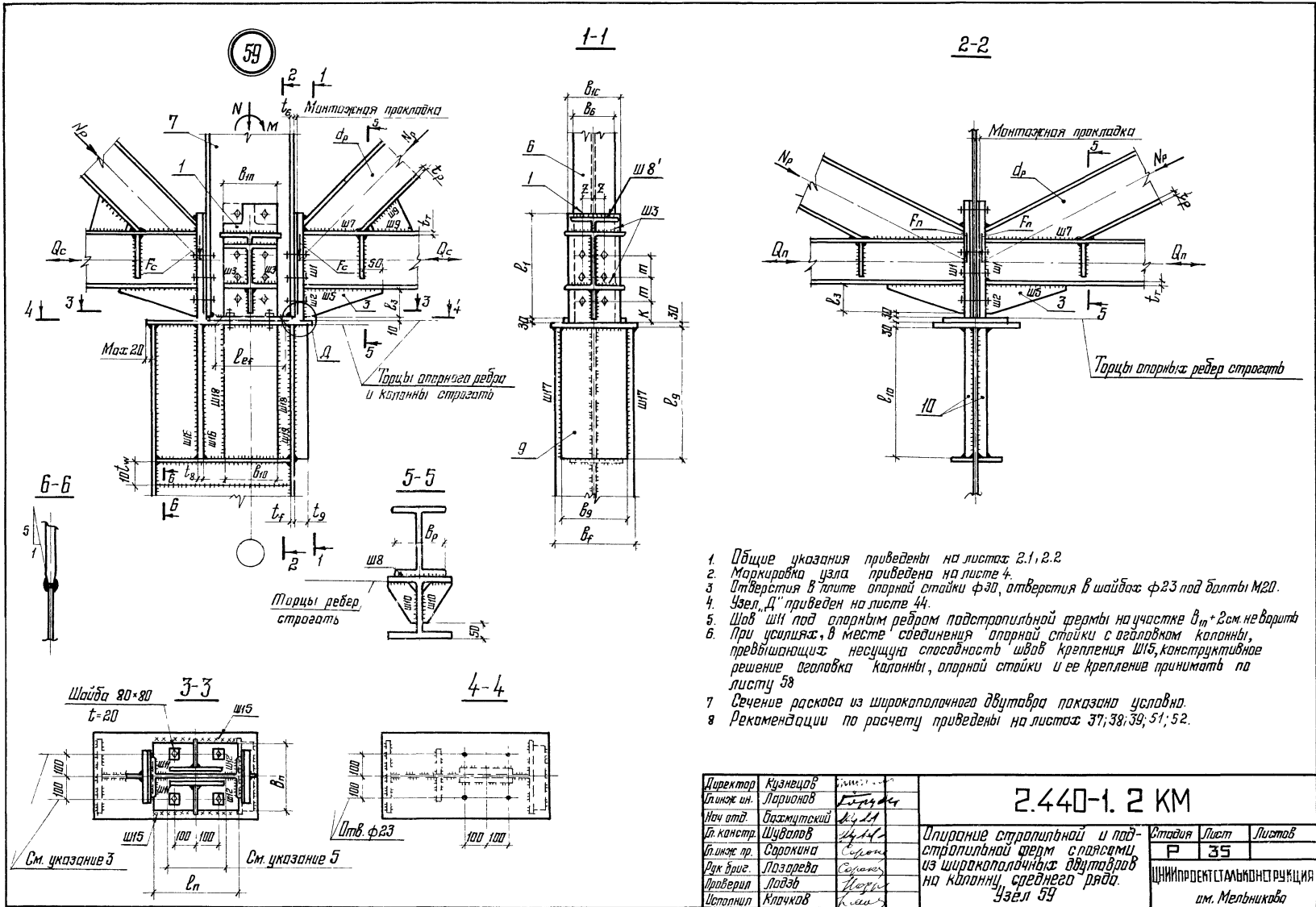
58



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 4
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20
4. На ребре (поз. 8) угол не срезат
5. Узел, Д" приведен на листе 44.
6. Шов ШН под опорным ребром подстропильной фермы на участке B_пл+2см неварить.
7. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с аголом колонны, предотвратить несущую способность швов крепления Ш5, конструктивное решение аголка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
8. Сечение раскосов из широкополочного двутавра показано условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

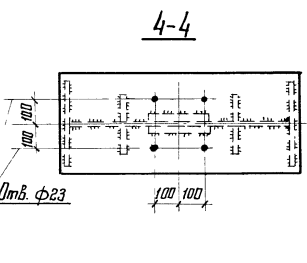
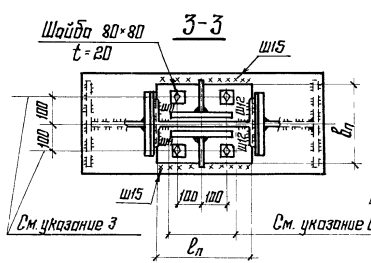
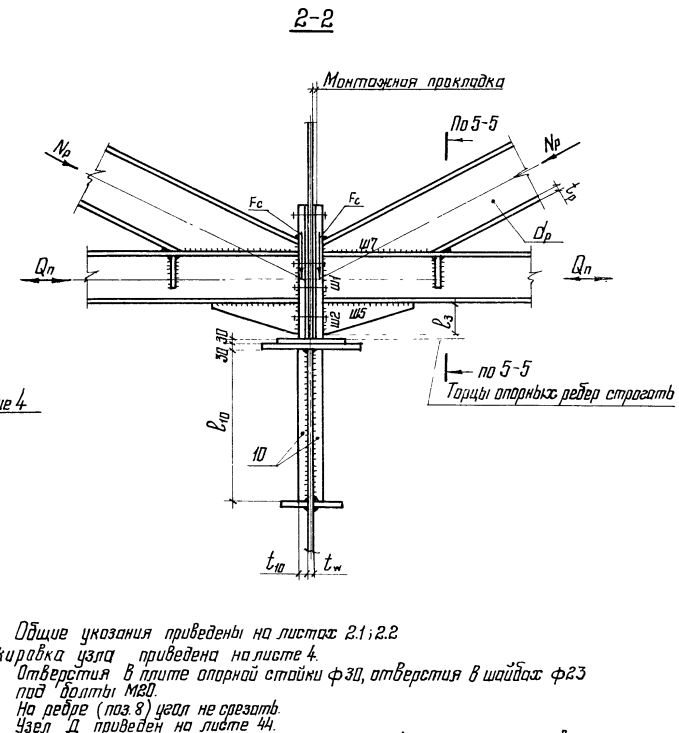
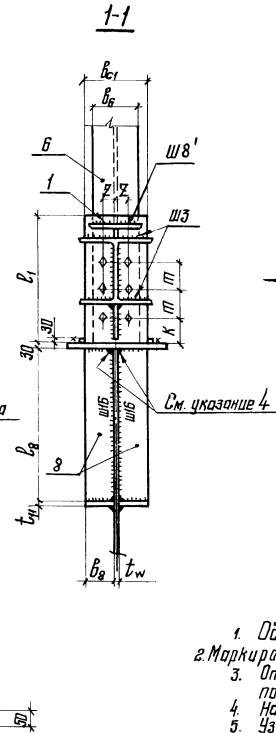
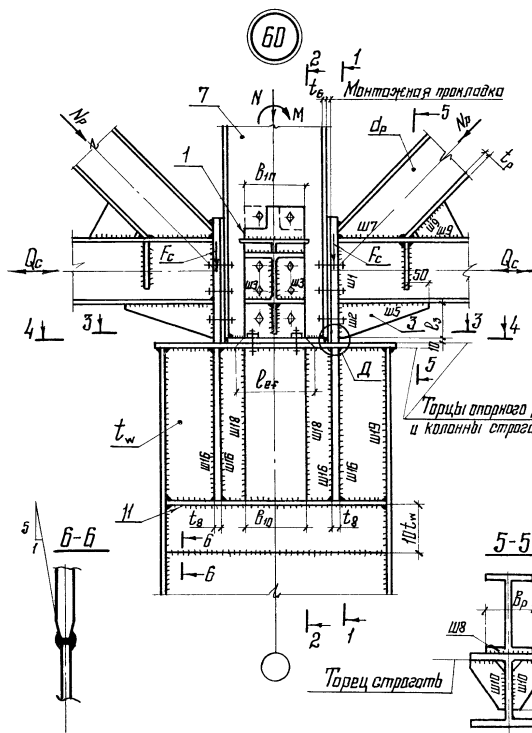
Директор	Кузнецов	Инженер	
Ил. инж. ан	Ларионов	Инженер	
Ил. отп.	Бажумский	Инженер	
Ил. констр.	Шудалов	Инженер	
Ил. инж. пр.	Саракина	Инженер	
Инж. бр.	Позарова	Инженер	
Проверил	Ладзв	Инженер	
Исполнил	Клишчак	Инженер	

2440-1.2 КМ		
Опирание стропильной и подстропильной фермы стяжками из широкополочных двутавров на колонну крайнего ряда.	Стация	Лист
	Р	34
ЩИППРОЕКТ АЛЬФАКОНСТРУКЦИЯ		Листов
им. Мельникова		



1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф40, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. Узел, Д" приведен на листе 44.
5. Шов ш1 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_m + 2cm$ не варить
6. При усилении в месте сведения опорной стойки с оголовком колонны, превышающим несущую способность швов крепления ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58
7. Сечение раскоса из широкополочного двутавра показано условно.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

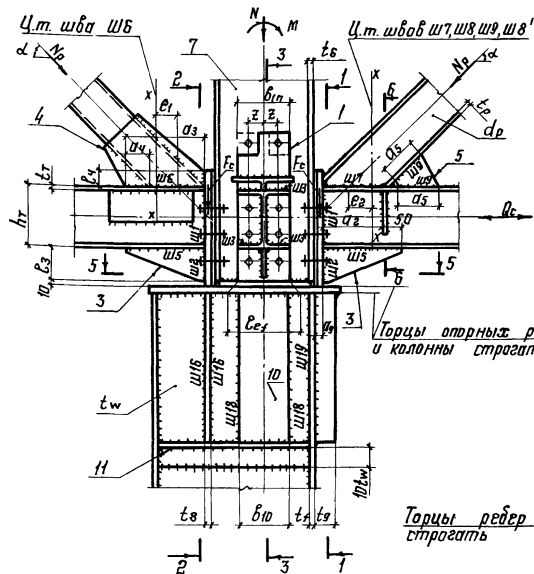
Директор В.И.Кожин	Кузнецов Л.И.Ларионов	Инженер В.И.Кожин	2.440-1. 2 КМ	Стация	Лист	Листов
Нач. отд. В.И.Кожин	Басмунтский Шубалов	Инженер В.И.Кожин		Р	35	
Инж. пр. В.И.Кожин	Сорокина	Сорокина	Усиление стропильной и подстропильной ферм сдвигами из широкополочных двутавров на колонну, среднего ряда. Узел 59			
Рук. брига. Л.И.Ларионов	Позорев	Сидорова				
Проверил Л.И.Ларионов	Лоды	Лоды				
Исполнил Клочков	Клочков	Клочков				



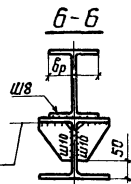
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 4
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. На ребре (поз 8) угол не срезать!
5. Узел Д приведен на листе 44.
6. Шов ШН под опорным ребром подстропильной фермы на участке $v_{11}+2см$ не варить.
7. При усилиях в месте соединения опорной стойки с двоябком колонны преобладающая несущая способность швов крепления Ш15 конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
8. Сечение раскрасб из широкополочного двутавра показано условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

Директор	Кувшинов		2.440-1. 2 КМ	Ставка	Лист	Листов
Глав. инж.	Лерников			Р	36	
Нач. отд.	Богачукский			ЩИПРОЕКТ СТЕАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
Ин. конст.	Шувалов			им. Мельникова		
Ин. инж. пр.	Сорокина					
Рук. бриг.	Лазарев					
Проверил	Лавров					
Исполнил	Клочков					

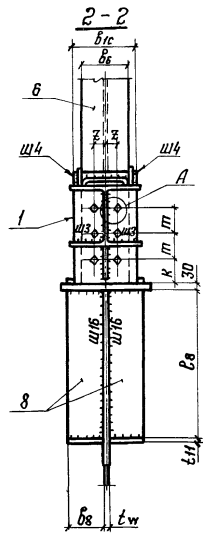
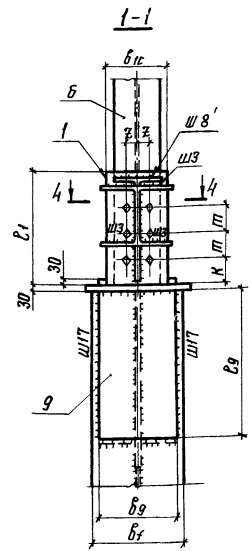
Испирание стропильных и подстропильных ферм с паясами из широкополочных двутавров на колонну средней яры. Узел 60



Торцы опорных ребер и колонны строгать



Торцы ребер строгать



Расчет опорных фасонак фермы

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

Сечение опорного раскоса	поз. 3			поз. 5	поз. 4	расчетная схема	расчетные усилия		W	расчетная формула
	нагрузка	расчетное усилие	t_3				R	M		
двутавровые	$F = F_C$ $F = F_N$	$F_3 = F \cdot F_T$ $F_T = A_s \cdot R_s$ $A_s = A_1 - 2t_1(b_1 - d_1 + 2R)$ Защитная площадь среза двутавра A_s	$t_3 \geq \frac{F_3}{\epsilon_3 R_s} \geq 20 \text{ мм}$	$t_5 \geq 0,8k_1 \epsilon_3$	—		$R = 0,5 Q_n$ $M = \frac{R \cdot a}{2}$	$W = \frac{\epsilon_m \epsilon_7^2}{\epsilon}$	$\frac{M}{W} \leq R_y$	
коробчатые				—	$t_4 \geq 0,8k_1 \epsilon_4$					

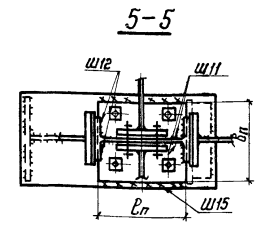
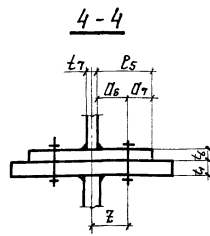
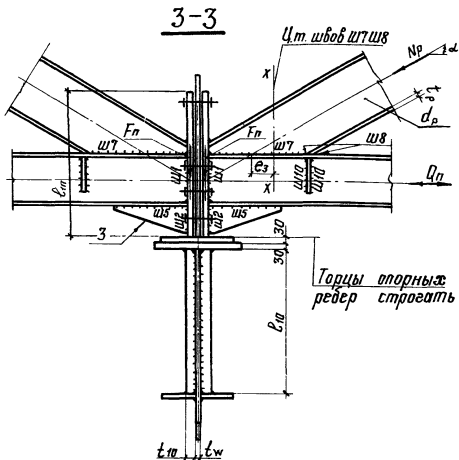
Директор	Кузнецов	инженер	Ларионов
Нач. отд.	Бахмутский	инженер	Шиблов
Нач. констр.	Шиблов	инженер	Сорокина
Нач. пр.	Сорокина	инженер	Газарова
Проверил	Липатов	инженер	Майзель
Исполнил	Майзель	инженер	

2440-1. 2КМ

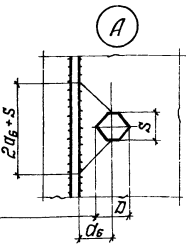
1. Рекомендации по расчету деталей оголовка колонн приведены на листе 51.
2. Разрезы 3-3, 4-4, 5-5 приведены на листе 38.

Рекомендации по расчету узлов 51-60 (начало)

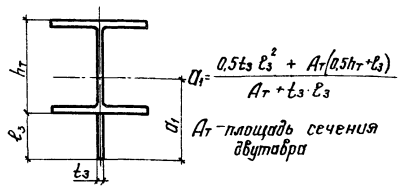
Стадия	Лист	Листов
Р	37	
ЦНИИПРОСТАНДАРТСТРОИТЕЛЬСТВА ИМ. МЯШИНСКОГО		



D и S - размеры головки болта



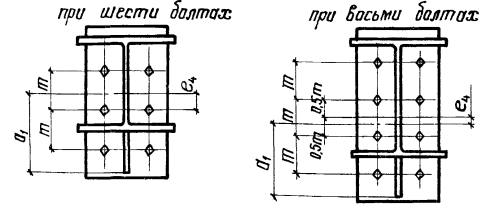
Определение размера A_1



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

Нагрузка	Расчетная схема	Расчетные усилия				t_1, t_6
		R_n	N_6	M_1	M_2	
$F = F_c$ $F = F_n$		—	—	—	—	$t_1 = \frac{F}{B_1 R_y} \rightarrow t_6$
$Q = Q_c$ $Q = Q_n$		$\frac{Q}{2n} + \frac{Q \cdot e_s}{2(n-1)m}$ <i>n - количество болтов на одной стороне</i>	$\frac{2 R_n e_s^3}{d_7 (3e_s^2 - d_7^2)}$	$\frac{R_n e_s d_6 (e_s + d_7)}{3e_s^2 - d_7^2}$	$\frac{R_n a_s^2 (3l_s^2 - a_s)}{3l_s^2 - a_s^2}$	$t_6^* = \sqrt{\frac{B M_1}{C R_y}}$ $t_6 = \sqrt{\frac{B M_2}{(C - d_{болта}) R_y}}$ <i>принимать большее из значений</i>

Определение эксцентриситета e_s болтового соединения



* $C = 2a_6 + S$ при $2a_6 + S \leq m$
 $C = m$ при $2a_6 + S > m$

- Директор Кузнецов
- Инж. ин. Ларионов
- Нач. отд. Бахитский
- Инж. констр. Шубалов
- Инж. инж. пр. Сарокина
- Инж. спец. Лазарева
- Проверил Липатов
- Исполнил Лайда

2.440-1. 2 КМ

Рекомендации по расчету узлов 51-60 (продолжение)

Страниц	Лист	Листов
Р	33	

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ СТЕЛЬНО-КОНСТРУКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ИМ. МЕЛЬНИКОВА

Обозначение шва	Сечение опорного раскоса	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
Ш1	О	$Q_{ш1} = \gamma_1 Q_c; Q_{ш1} = \gamma_1 Q_n$ $F_{ш1}$	$l_{ш1} = h_T - 2(t_T + R)$	$K_{f1} = 1,2d_T; F_{ш1} = 2l_{ш1} K_{f1} \beta \sqrt{(R_w \gamma_w)^2 - (2l_{ш1} K_{f1} \beta)^2}$	$\gamma_1 = \frac{d_T (h_T - 2t_T - 2R)}{A_{двутавра} + l_3 t_3}$
Ш2	И	$Q_{ш2} = \gamma_2 Q_c; Q_{ш2} = \gamma_2 Q_n$ $F_{ш2} = F_c - F_{ш1}$	$l_{ш2} = l_3$	$K_{f2} = \frac{1}{2l_{ш2} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш2}^2 + Q_{ш2}^2}$	$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{двутавра} + l_3 t_3}$
Ш3	И	$Q_{ш3} = \gamma_3 Q_c$	$l_{ш3} = b_T - d_T$ $l_{ш3} = b_T - d_T$ принимается меньшая величина	$K_{f3} = \frac{Q_{ш3}}{2l_{ш3} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2);$
	О	$Q_{ш3} = 0,5 \gamma_3 Q_c$		$K_{f3} = \frac{Q_{ш3}}{l_{ш3} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$
Ш4	О	$Q_{ш4} = 0,5 \gamma_3 Q_c$	$l_{ш4} = l_4$	$K_{f4} = \frac{Q_{ш4}}{2l_{ш4} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$
Ш5	О	—	$l_{ш5} = 2l_3$	$K_{f5} = K_{f2}$	для подстропильной фермы $l_{ш5} = 2l_3$
	И		$l_{ш5} = a_2 + 5 \text{ см}$		
Ш6	О	$N_p; M = e_1 N_p \sin \alpha$ $Q_{ш6}$	$l_{ш6} = 2(a_3 + a_4)$	$\tau_{ш6} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha + Q_{ш6}}{A_{ш6}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш6}} + \frac{M}{W_x}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	$A_{ш6}, W_x$ - см. рис. 1. При недостаточной несущей способности шва ш6 ввести в расчет шва ш6. При учете жесткости узлов в расчете шва учитывать момент M_y
Ш7 для стропильной фермы	И	N_p $M = e_2 N_p \cdot \sin \alpha$	$l_{ш7} = 2a_2$	$K_{f7} \leq 1,2d_p$ $\tau_{ш7} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8} + R_{ш9}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8} + R_{ш9}} + \frac{M}{W}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	для предварительного расчета шва Ш9 принять $N_{ш7} = 0,35 R_w \gamma_w A_{ш7}; W = \frac{J_x}{a_{II}}; J_x$ - см. рис. 2
Ш7 для подстропильной фермы	И	N_p $M = e_3 N_p \cdot \sin \alpha$ M_y - от жесткости узла		$K_{f7} = 1,2d_p; \tau_{ш7} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8}} + \frac{M + M_y}{W}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	$W = \frac{J_x}{a_{II}}; J_x$ - см. рис. 3
Ш8; Ш8' для стропильной фермы	И	$N_{ш8} = \frac{N_p b_p l_p}{A_T}$	$l_{ш8} = 2b_p - d_p$	$K_{f8} = \frac{N_{ш8}}{l_{ш8} \beta R_w \gamma_w}; K_{f8}' = l_p$	значения $N_{ш8}, K_{f8}, K_{f8}'$ принимать для предварительного расчета
Ш8 для подстропильной фермы	И	N_p $M = e_3 N_p \sin \alpha$ M_y - от жесткости узла		$\tau_{ш8} = \frac{N_p}{A_{ш7} + A_{ш8}} \pm \frac{(M + M_y) \cdot a_{II}}{J_x} \leq R_w \gamma_w$	для предварительного расчета принимать $K_{f8} = K_{f7}$, при недостаточной несущей способности шва Ш7 катет шва Ш8 увеличить
Ш9	И	$N_{ш9} = N_p - N_{ш7} - N_{ш8}$	$l_{ш9} = 2a_5$	$K_{f9} = \frac{N_{ш9}}{l_{ш9} \beta R_w \gamma_w}; K_{f9}$ принимать в пределах 1,0 - 1,2 t_p	при расчете стропильных ферм с учетом жесткости узлов при определении катетов швов Ш7, Ш8, Ш8', Ш9 следует учитывать момент M_y
Ш10	И	$N_{ш10} = N_{ш8} \cdot \sin \alpha$	$l_{ш10} = h_T - t_T - R - 5 \text{ см}$	$K_{f10} = \frac{N_{ш10}}{4l_{ш10} \beta R_w \gamma_w}$	—

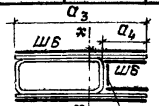


Рис. 1

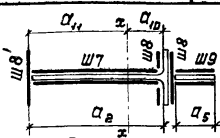


Рис. 2

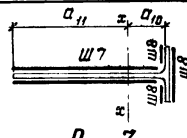


Рис. 3

Директор	Кузнецов		
Эл. инж. ил.	Ларионов		
Нач. отд.	Васильевский		
Эл. констр.	Шубалов		
Эл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. брне	Лазарева		
Проверил	Липатов		
Исполнил	Лавров		

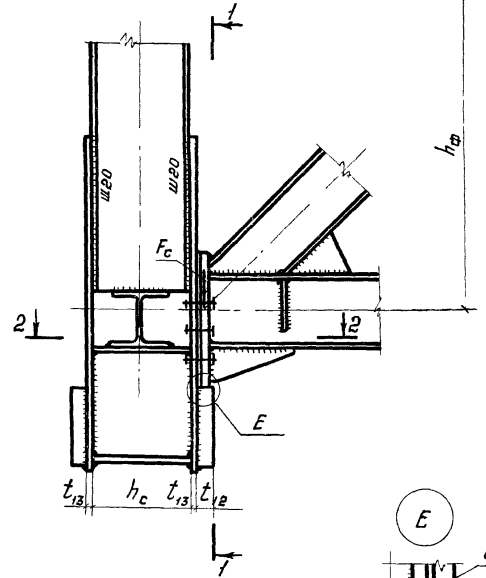
2.440-1. 2КМ

Рекомендации по расчету узлов 51-60 (окончание)

Страница	Лист	Листов
Р	39	
ЦНИИПроектгидротехнической индустрии им. Мельникова		

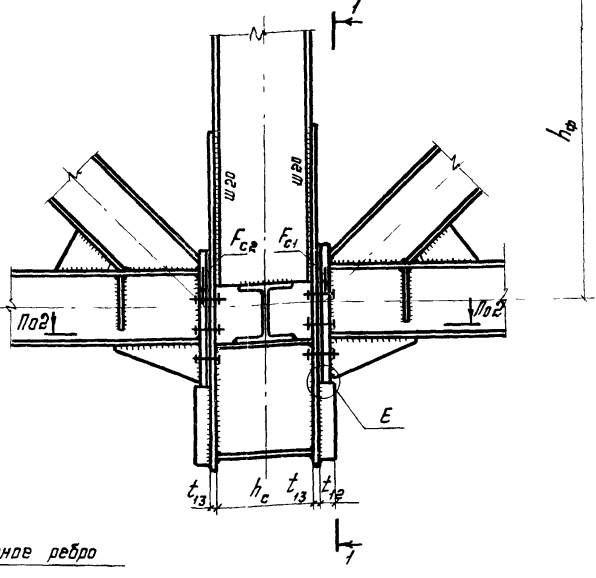
61

4 т. верхнего пояса
стропильной фермы

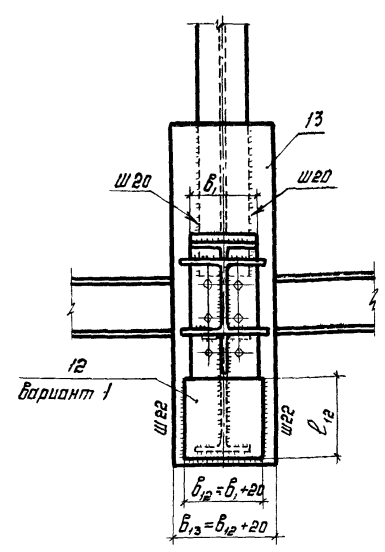


62

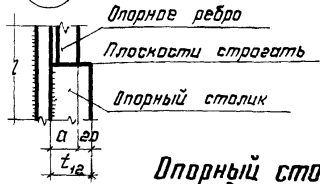
4 т. верхнего пояса
стропильной фермы



1-1

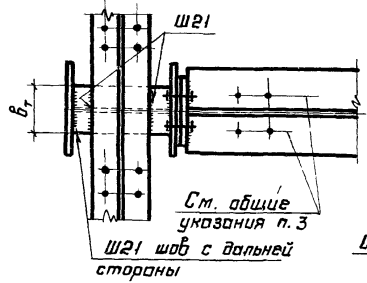


Е



2-2

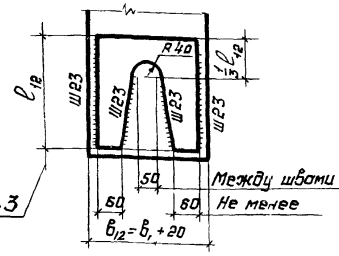
См. общие
указания п. 3



См. общие
указания п. 3

Ш21 шоб с дальней
стороны

Опорный столик,
вариант 2



См. указание 3

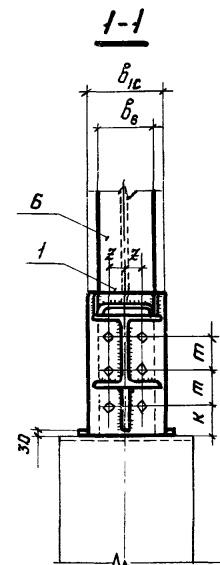
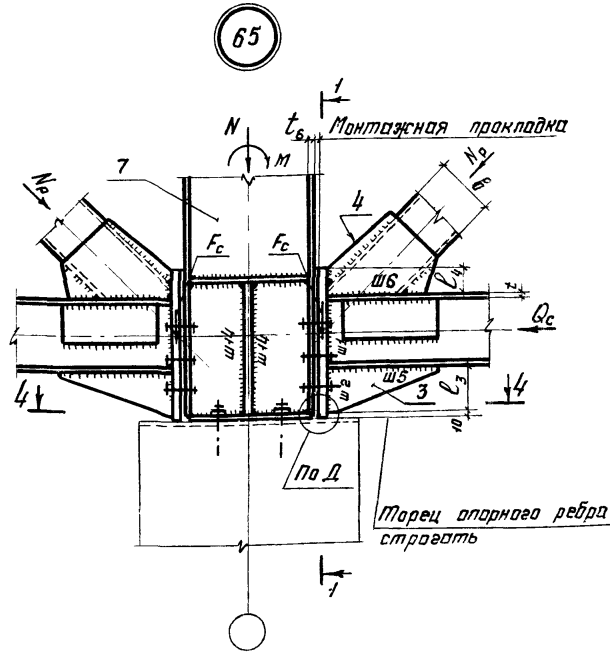
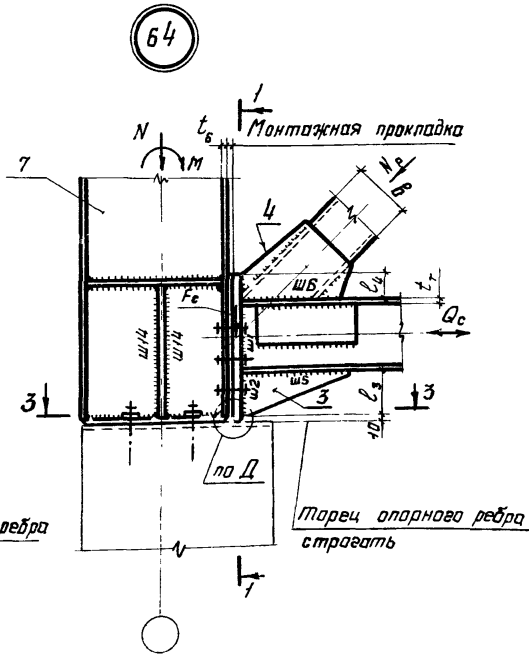
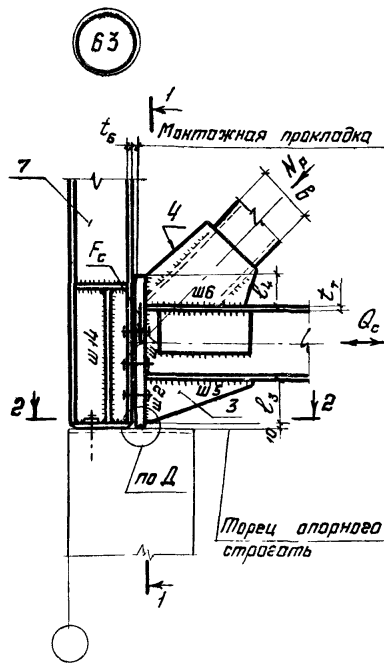
1. Общие указания приведены на листах 2.1 и 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4
3. При назначении высоты опорного столика (поз. 12) учитывать переборочный зазор под стропильной фермой.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
5. Сечение опорного раскоса из двутавра показано условно.
6. Рекомендации на расчету приведены на листах 37-39, 55.

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Вл. инж. ц.	Ларионов	Л.Л.Л.
Нач. отд.	Бажинский	М.М.М.
эл. конст.	Шубалов	Ш.Ш.Ш.
эл. инж.	Саракина	С.С.С.
Рук. бриг.	Позарева	П.П.П.
Пробверил	Падья	П.П.П.
Исполнил	Клочков	К.К.К.

2.440-1. 2КМ

Опирание стропильных
ферм с поясами из широ-
кополочных двутавров
на подстропильные фермы.
Узлы 61, 62

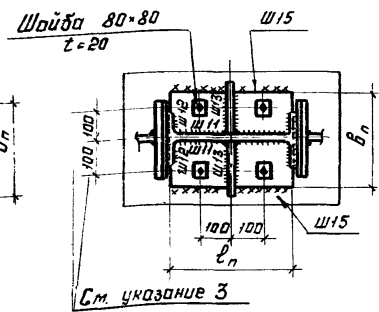
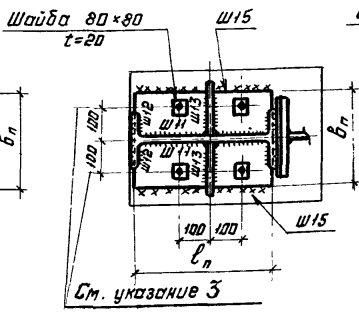
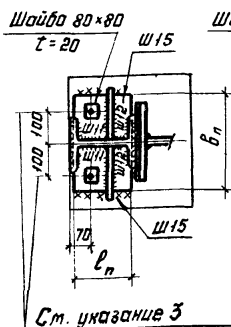
Стация	Лист	Листов
Р	40	
ЦНИИПРОЕКТАВКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



2-2

3-3

4-4



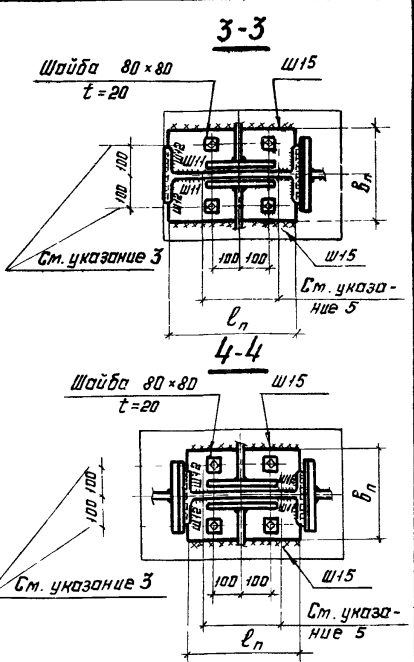
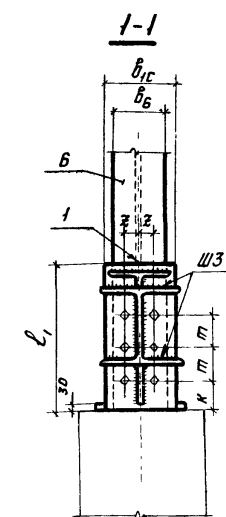
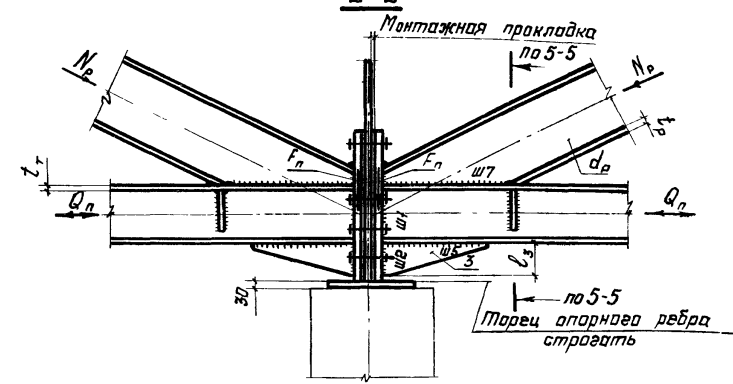
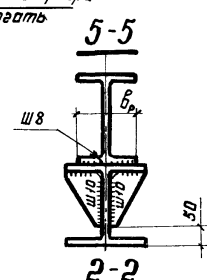
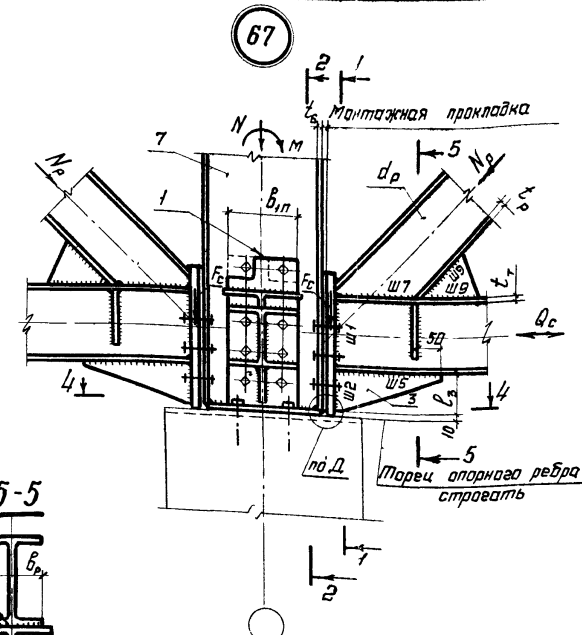
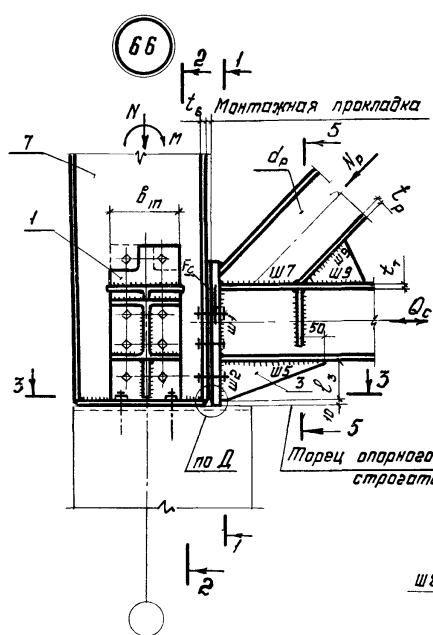
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Узел „Д“ приведен на листе 44.
5. Закладные детали в железобетонных колоннах должны воспринимать: в узле 63 поперечную силу Q_c ; в узлах 64, 65 поперечную силу Q_c и момент $M = Q_c \cdot a$, (a - см. лист 38)
6. При усилках, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение опорной стойки и ее крепление принимать на листу 58.
7. Сечение раскосов коробчатого профиля показано условно.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 37, 38, 39.

Директор	Кузнецов	инженер
Эл. инж. и.к.	Ларионов	инженер
Нач. отд.	Базмутьский	инженер
Эл. констр.	Шувалов	инженер
Эл. инж. пр.	Сорокина	инженер
Рук. бриг.	Лазарева	инженер
Проверил	Ладья	инженер
Исполнил	Клочков	инженер

2.440-1. 2 KM

Опирание стропильных ферм с поясами уз щурокопальных двутавров на железобетонные колонны. Узлы 63-65

Стадия	Лист	Листов
Р	41	
ЦНИИПректСтальКонструкция им. Мельникова		

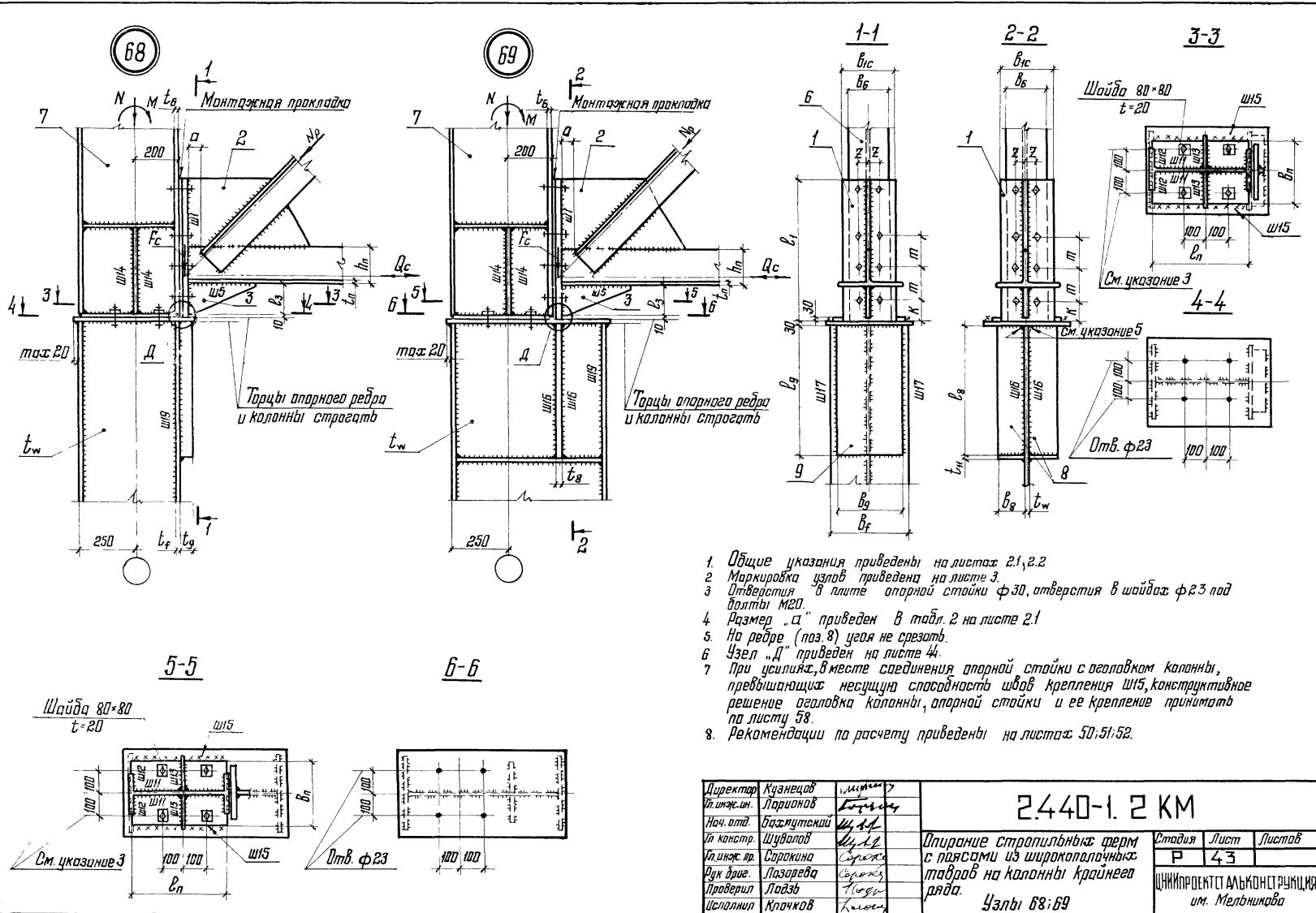


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$ отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Узел "Д" приведен на листе 44.
5. Шаб Ш11 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $v_{11} + 2м$ не варить.
6. Закладные детали в железобетонной колонне должны быть рассчитаны на восприятие поперечной силы Q_c и момент $M = Q_c \cdot a$, (a - см. лист 38).
7. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с арголюком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение опорной стойки и её крепление принимать по листу 58.
8. Сечение раскосов из широкополочного двутавра показано условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 37, 38, 39.

Директор	Кузнецов	Инженер
Эл.инж.ин.	Ларионов	Борисов
Нач. отд.	Бажинский	Иванов
Эл. констр.	Шубалов	Иванов
Эл. инж. пр.	Сорокина	Васильев
Рук. бриг.	Лазарева	Сорокин
Проберил	Ладзь	Ладзь
Исполнил	Алочкив	Иванов

2.440-1. 2КМ

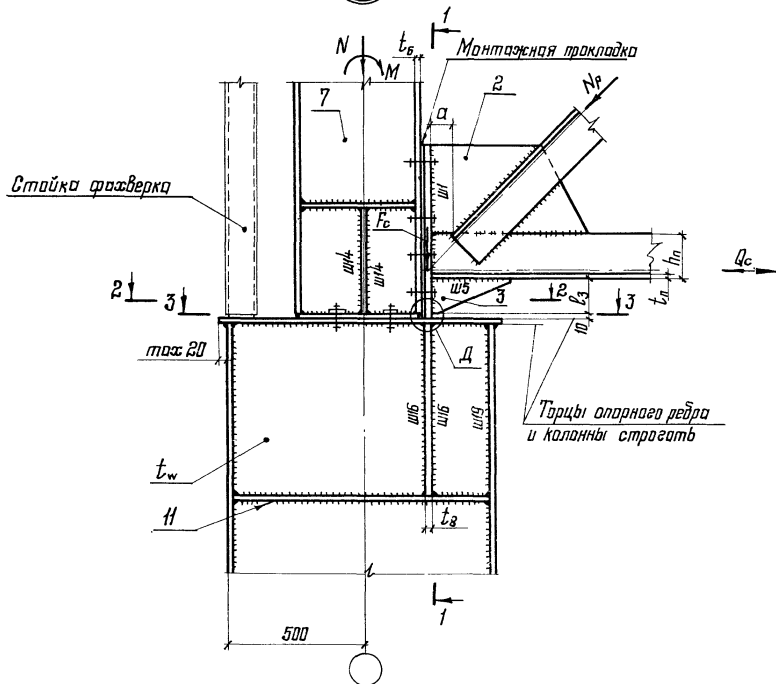
Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясаму из широкополочных двутавров на железобетонные колонны. Узлы 66, 67	Студия	Лист	Листов
	Р	42	
СНМПроектСтальКонструкция им. Мельникова			



1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки φ30, отверстия в шайбах φ23 под болты М20.
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1
5. На ребре (поз 8) угла не срезать.
6. Узел „Д“ приведен на листе 4.
7. При усилии, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, предыдущим не существующим способом крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принято на листу 58.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 50, 51, 52.

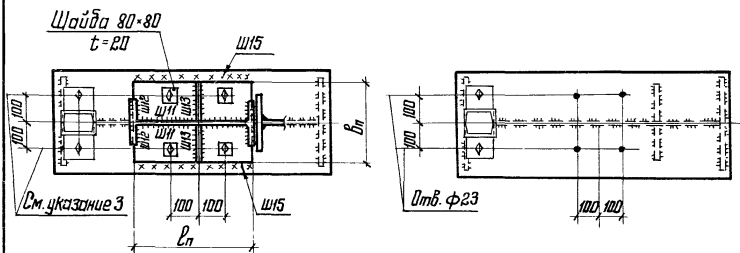
Директор И. И. И.	Кузнецов	И. И. И.	2.440-1.2 КМ	Студия	Лист	Листов
Нач. отд. И. И. И.	Ларионов	И. И. И.		Р	43	
Нач. констр. И. И. И.	Шубалов	И. И. И.	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны крайнего ряда.			
Нач. инж. пр. И. И. И.	Сорокина	И. И. И.				
Инж. д.и.с. И. И. И.	Лазарева	И. И. И.	Узлы 68:69			
Продершил И. И. И.	Лазарь	И. И. И.	ЦНИПРОПРОЕКТ С АЛЬФОНС ТРУЩИЦА им. Мельникова			
Исполнил И. И. И.	Клочков	И. И. И.				

70

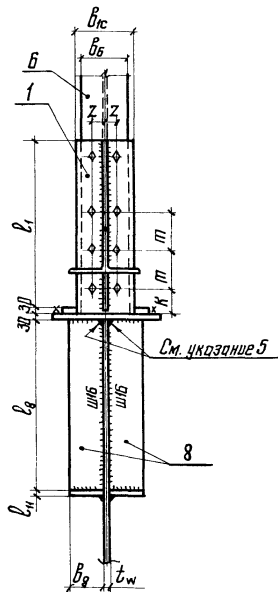


2-2

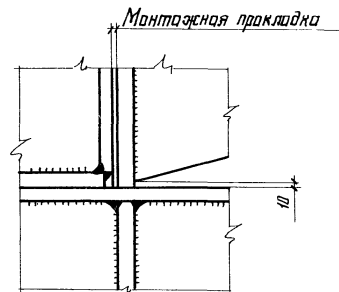
3-3



1-1



Д



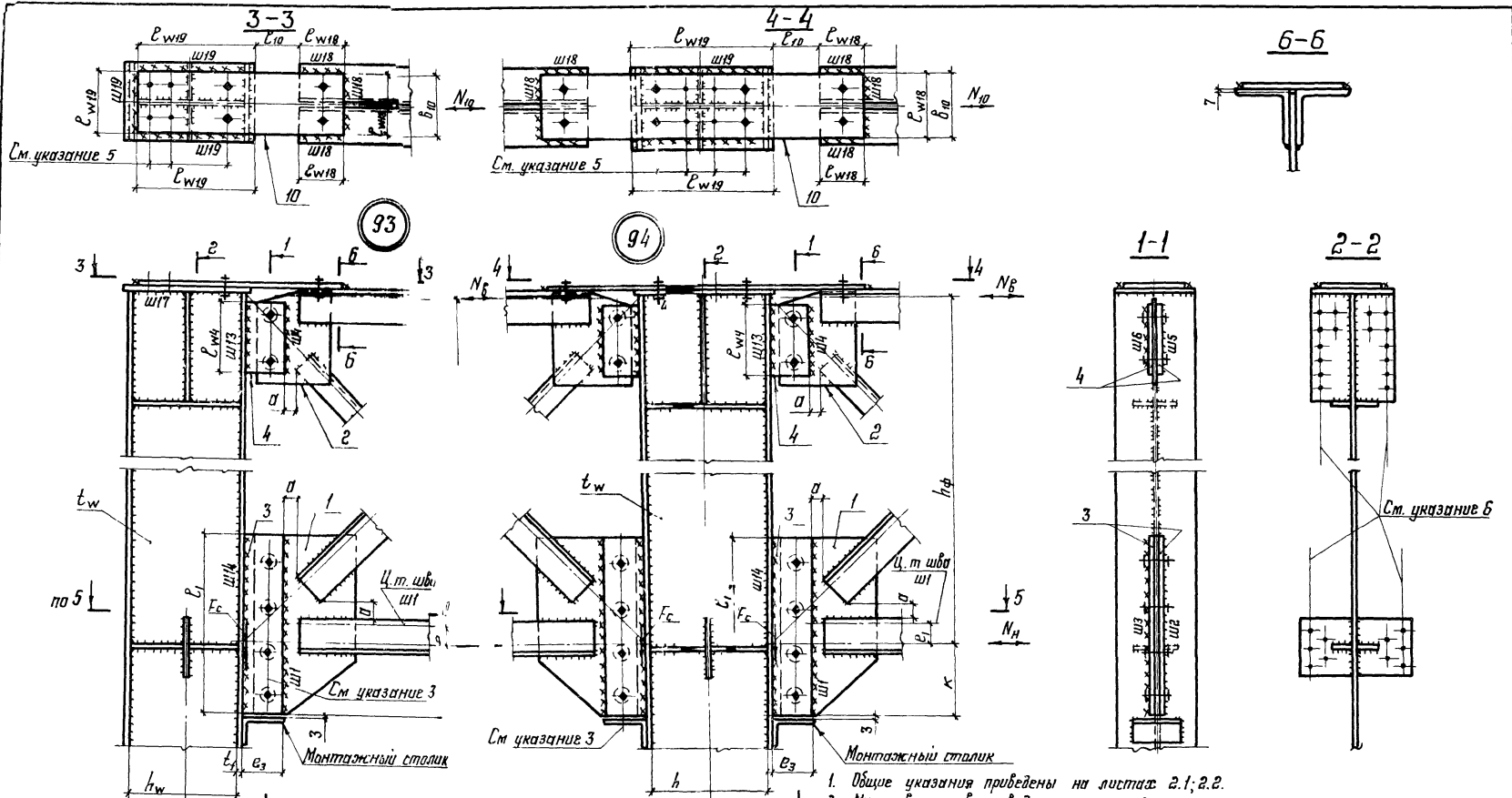
1. Общие указания приведены на листах 21; 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. Размер "Д" приведен в подл. 2 на листе 2.1
5. На рейке (поз 8) угол не срезать.
6. При усилии, в месте соединения опорной стойки с оголовком каланки, превышающим несущую способность шва, крепления Ш15, конструктивное решение оголовка каланки, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
7. Рекомендации по расчету приведены на листах 50; 51; 52.

Директор	Кузнецов	Инженер	Смирнов
Ил. инж. ин.	Лавринов	Инженер	Смирнов
Нач. отд.	Бажинский	Инженер	Смирнов
Ил. констр.	Шувалов	Инженер	Смирнов
Ил. инж. пр.	Сорокина	Инженер	Смирнов
Инж. д.пр.	Лазарев	Инженер	Смирнов
Проверил	Лазарев	Инженер	Смирнов
Исполнил	Ключков	Инженер	Смирнов

2.440-1. 2 КМ

Усиление стропильной фермы с поясами из широкополочных тавров на каланку крайнего ряда.
Узел 70

Станция	Лист	Листов
Р	44	
ЦНИИПРОЕКТСТАНБЮРОСТРОИТЕЛЬСТВА им. Мельникова		

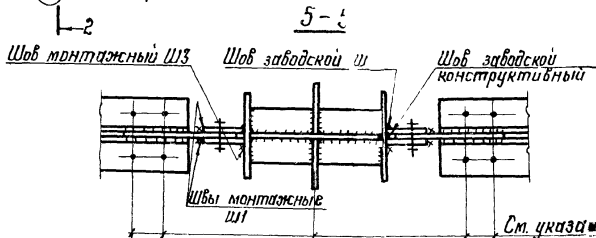


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В фанонках фермы (поз. 1,2) отб. ф 28; в планках (поз. 3,4) отб. ф 23 под болты М20.
4. Размер, σ приведен в табл. 2 общих указаний.
5. Расположение отверстий для крепления прогонов и связей показано условно.
6. Рекомендации по расчету приведены на листе 6Б.

Директор	Кузнецов	Инженер	Михайлов
Ведущий инженер	Ларионов	Инженер	Корень
Нач. отд.	Важутский	Инженер	Михайлов
Инж. констр.	Шибалов	Инженер	Шибалов
Инж. пр.	Сорокина	Инженер	Сорокин
Руч. чертеж.	Лазарева	Инженер	Сорокин
Проверил	Лазарь	Инженер	Лазарь
Выполнил	Клячков	Инженер	Михайлов

2.440-1. 2 КМ

Равное соединение стропильных ферм из парных уголков с колоннами.		Стация	Лист	Листов
Узлы 93, 94		Р	65	
И.И.И.ПроектСтальИнженерия				
И.М.Мельников				



Номер узла	Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва K_f расчетная формула
93,94	Ш1	$N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$; F_c $M = N_H e_1 + F_c e_2$	$l_{w1} = l_1$	$K_{f1} = \sqrt{\left(\frac{F_c}{2\beta R_w \gamma_w}\right)^2 + \left(\frac{3M}{2\beta R_w \gamma_w} + \frac{N_H}{2\beta R_w \gamma_w}\right)^2}$
	Ш2 Ш3	$N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$ F_c	$l_w = l_1$	$K_f = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{N_H^2 + F_c^2}$
	Ш4	$N_2 = \frac{N_B(z + 0,5t_{10})}{e_2}$	l_{w4}	$K_{f4} = \frac{N_2}{2l_{w4} \beta R_w \gamma_w}$
	Ш5 Ш6	$N_2 = \frac{N_B(z + 0,5t_{10})}{e_2}$	$l_w = l_{w4}$	$K_f = \frac{N_2}{2l_w \beta R_w \gamma_w}$
	Ш18	$N_{10} = \frac{N_B(e_2 - z_T - 0,5t_{10})}{e_2}$	$\sum l_{w18}$	$K_{f18} = \frac{N_{10}}{\sum l_{w18} \beta R_w \gamma_w}$
	Ш19	$N_{10} = \frac{N_B(e_2 - z_T - 0,5t_{10})}{e_2}$ где: $N_B = \frac{M}{h_{\text{ф}}}$ - для крайнего ряда $N_B = \frac{M_1 + M_2}{h_{\text{ф}}}$ - для среднего ряда	$\sum l_{w19}$	$K_{f19} = \frac{N_{10}}{\sum l_{w19} \beta R_w \gamma_w}$
87-90	Q_k , $N_B = \frac{M}{h_{\text{ф}}}$	$l_{w13} = h_{T2}$	$K_{f13} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J}\right)^2 + \left(\frac{N_B}{2}\right)^2}$	
91-94	Ш13	Q_k $N_B = \frac{N_B(z_T + 0,5t_{10})}{e_2}$	$l_{w13} = l_{w11}$ (узлы 91,92) $l_{w13} = l_{w4}$ (узлы 93,94)	
	Ш14	Q_k $N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$	$l_{w14} = l_1$	$K_{f14} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J}\right)^2 + \left(\frac{M}{l_{w14}}\right)^2}$
93,94	Q_k ; $F_{ш14} = \frac{F_c(R_k - R_f)}{R_k}$ $N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$	$l_{w14} = l_1$	$K_{f14} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J} + \frac{F}{l_w}\right)^2 + \left(\frac{M}{l_{w14}}\right)^2}$	
87-92	Ш15	Q_k , $F_{ш15} = \frac{F_c(R_k - R_f)}{R_k}$	$l_{w15} = l_{w16}$	$K_{f15} = \frac{Q_k S_f}{2J\beta R_w \gamma_w} + \frac{F_{ш15}}{2l_{w15} \beta R_w \gamma_w}$
	Ш16	F_c	l_{w16}	$K_{f16} = \frac{F_c}{2l_{w16} \beta R_w \gamma_w}$
91,92	Ш17	$N_{10} = \frac{N_B(e_2 - z_T - 0,5t_{10})}{e_2}$ где: $N_B = \frac{M}{h_{\text{ф}}}$ для крайнего ряда $N_B = \frac{M_1 + M_2}{h_{\text{ф}}}$ для среднего ряда	$l_{w17} = h_w$	$K_{f17} = \frac{N_{10}}{2l_{w17} \beta R_w \gamma_w}$

Расчет опорных флансов к поз. 1.2 для узлов 93,94

Расчетная схема	Расчетное усилие	$t_1; t_2$	$t_3; t_4$
	$N_1 = \frac{N_B(z + 0,5t_{10})}{e_2}$ $N_2 = \frac{N_B(e_2 - z - 0,5t_{10})}{e_2}$	$t_1 = \frac{N_1}{\beta R_s}$ $t_2 = \frac{N_2}{\beta R_y \gamma_c}$	$t_3 = t_2$ $t_4 \geq 0,8 K_{f4}$
<p>Условная линия выкалывания l_s</p>	$N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$ F_c N_B	$t_1 = \frac{N_{10}}{l_s R_s}$; $t_1 = \frac{F_c}{l_s R_s}$ $t_1 = \frac{N_H}{2\beta R_y \gamma_c}$ или $t_1 = \frac{N_H}{2h R_y \gamma_c}$	$t_3 = t_1$ $t_3 \geq 0,8 K_{f1}$
<p>t_1 - принимать большее из значений</p>			

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

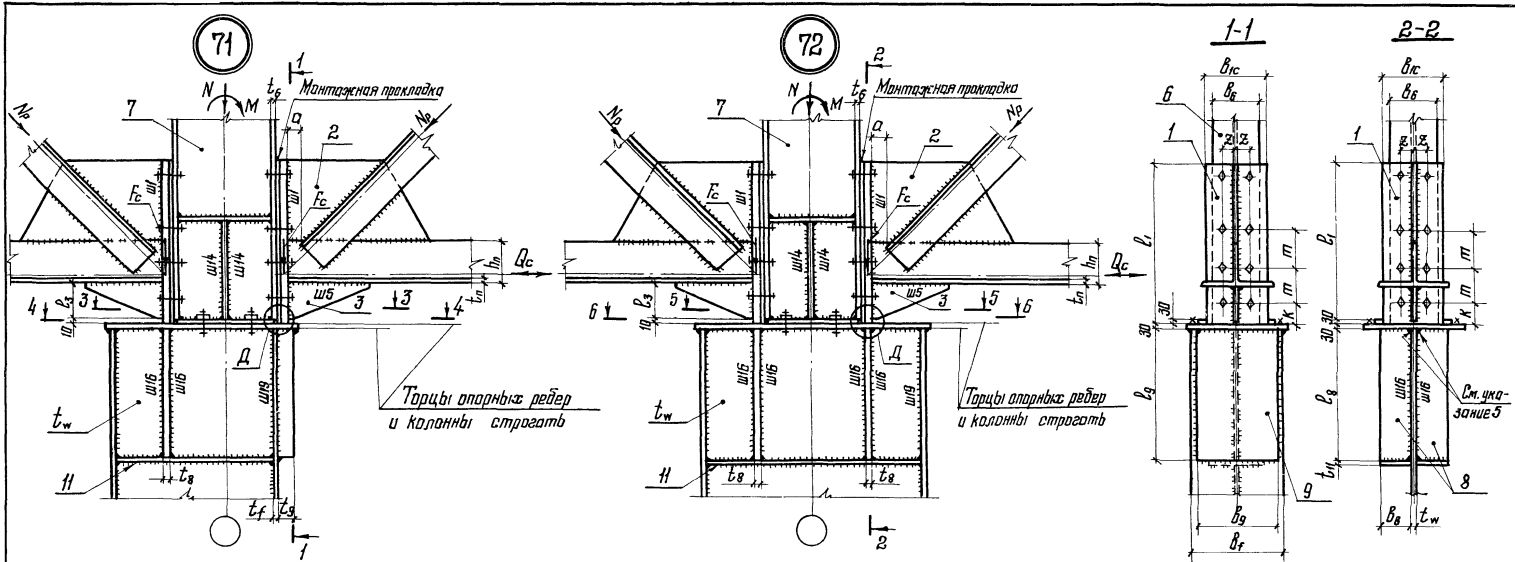
Директор	Кузнецов	Инженер	
Эл. инж. ил.	Ларионов	Инженер	
Нач. отд.	Саватутский	Инженер	
Эл. конст.	Шудалов	Инженер	
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	
Рис. бум.	Лазарева	Инженер	
Проверил	Липатов	Инженер	
Исполнил	Лазырь	Инженер	

2.440-1.2КМ

Рекомендации по рас-
чету узлов 93,94

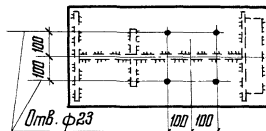
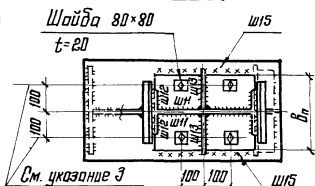
Таблица	Лист	Листов
Р	66	

ЦНИИПРОЕКТАСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
им. Мельникова



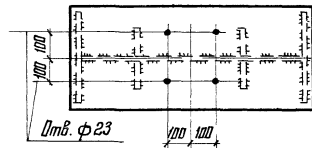
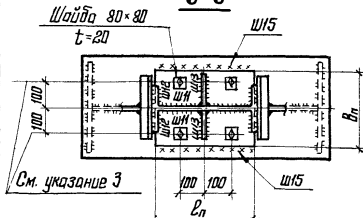
3-3

4-4



5-5

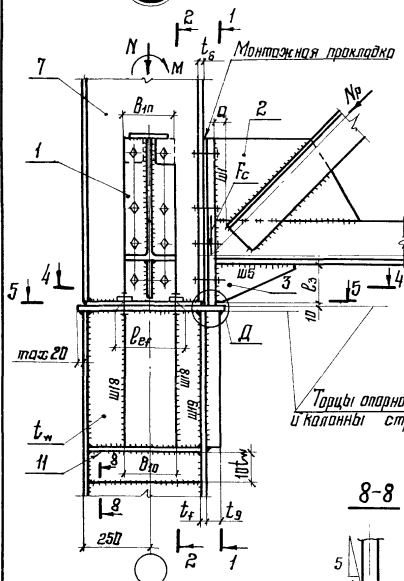
6-6



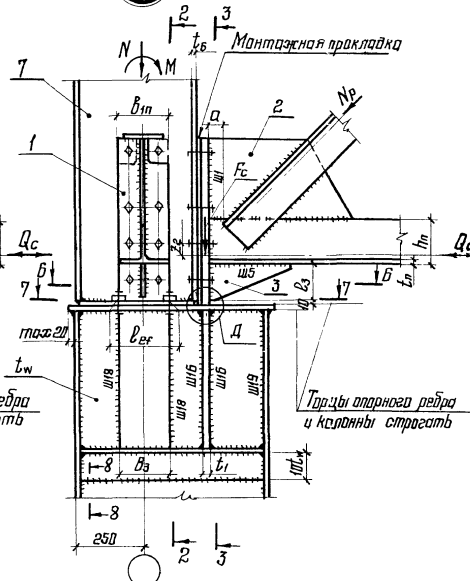
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. На ребре (поз. 8) угол не срезан.
6. Узел „д“ приведен на листе 44.
7. При усилении, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающая несущую способность шпайб крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепления принимается по листу 58.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 50; 51-52.

Директор И.И.И.	Кузнецов Л.И.И.	Инженер Л.И.И.	2.440-1. 2 КМ	Стандарт	Лист	Листов
Нач. отд. И.И.И.	Бахмутский И.И.И.	Инженер И.И.И.		Р	45	
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны среднего ряда.			
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	Узлы 71.72			
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИНОСТРУКЦИЯ			
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.			

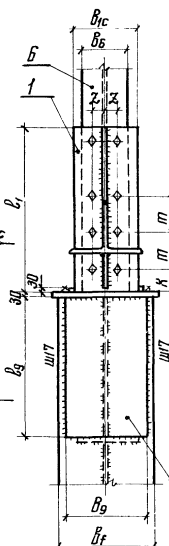
73



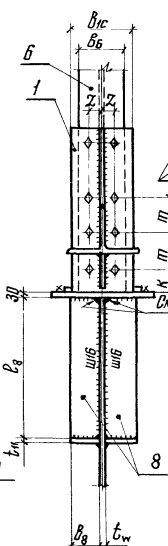
74



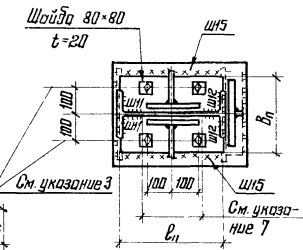
1-1



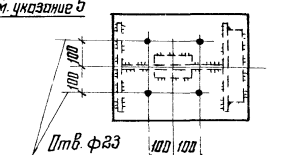
3-3



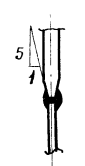
4-4



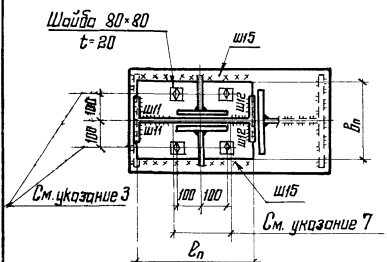
5-5



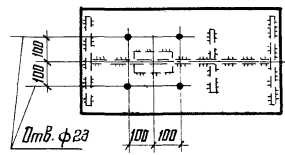
8-8



6-6



7-7



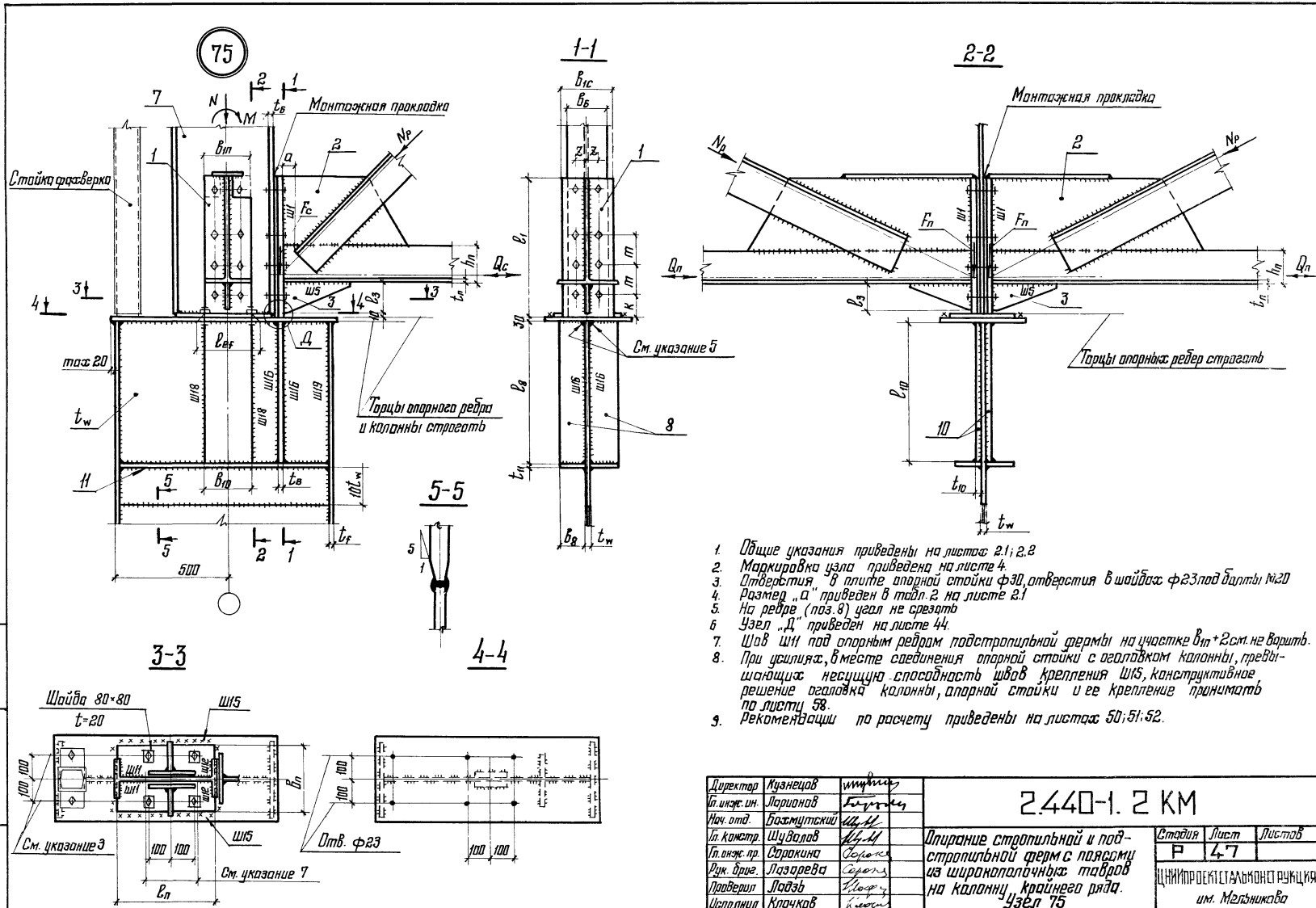
1. Общие указания приведены на листах 2.1:2.2
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбе ф23 под болты М20.
4. Размер „с“ приведен в табл. 2 на листе 2.1
5. На ребре „р“ угол не срезать
6. Узел „д“ приведен на листе 44, разрез 2-2 приведен на листе 47
7. Шов „ш“ под опорным ребром подстропильной фермы на участке $B_m + 2 см$ не варить.
8. При усилении в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающей несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 3д.51:52.

Директор	Кузнецов	Григорьев
Инж. ст.	Ларионов	Смирнов
Нач. отд.	Важжуктский	Шел
Инж. стр.	Шувалов	Кудрявцев
Инж. пр.	Сорокина	Воронин
Вук. в. пр.	Лазарева	Сорокин
Проверил	Ладья	Иванов
Утвердил	Клочков	Кочетков

2440-1. 2 КМ

Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны крайнего ряда. Узлы 73; 74

Стация	Лист	Листов
Р	46	
ЦНИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



Директор	Музнецов	инженер
Ин. инженер	Ларионов	инженер
Нач. отд.	Басмутовский	инженер
Ин. инженер	Шувалов	инженер
Ин. инженер пр.	Сторожкина	инженер
Инж. брига.	Лазарева	инженер
Проверил	Лобзев	инженер
Исполнил	Клочков	инженер

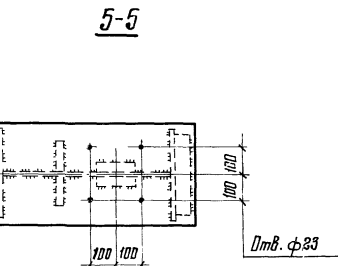
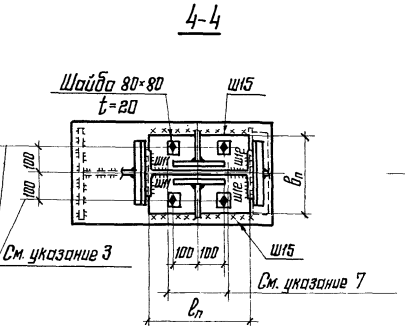
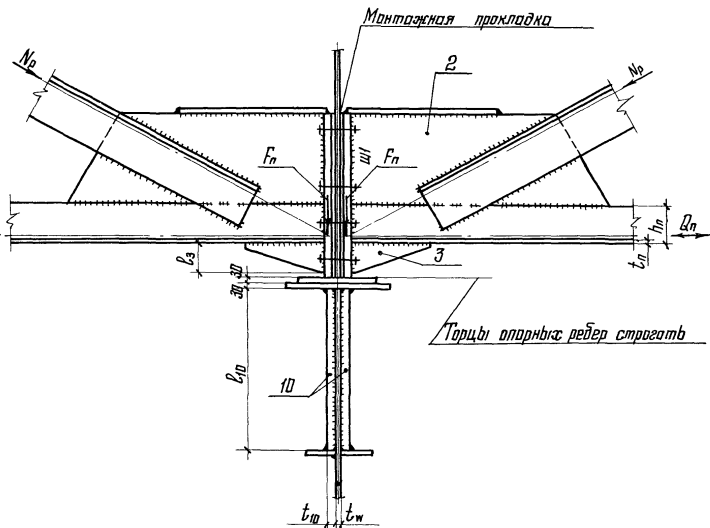
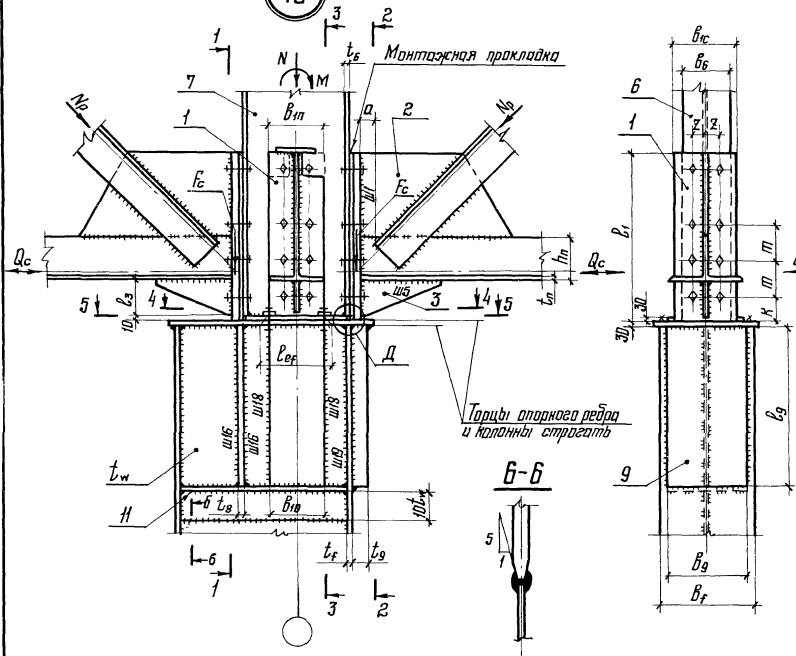
2440-1. 2 КМ

Исполнение стропильной и подстропильной ферм с поясом из широкополочных тавров на колонну крайнего ряда.	Узел 75	Страница	Лист	Листов
		Р	47	
ЦНИИПРОЕКТАЛЬНИКОВ РИЗНИКА им. Мельникова				

76

2-2

3-3



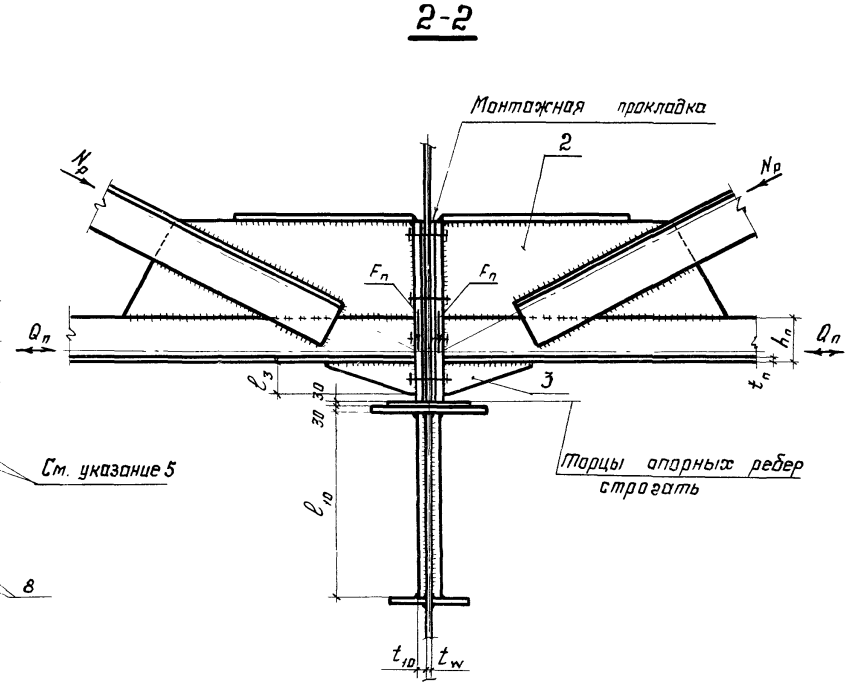
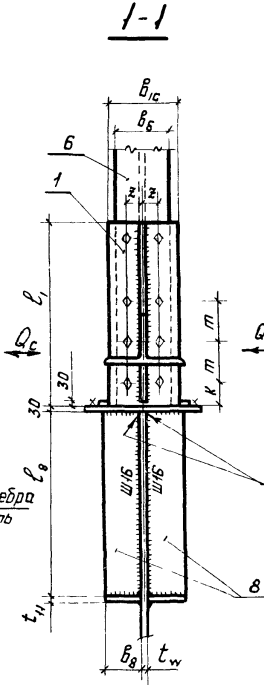
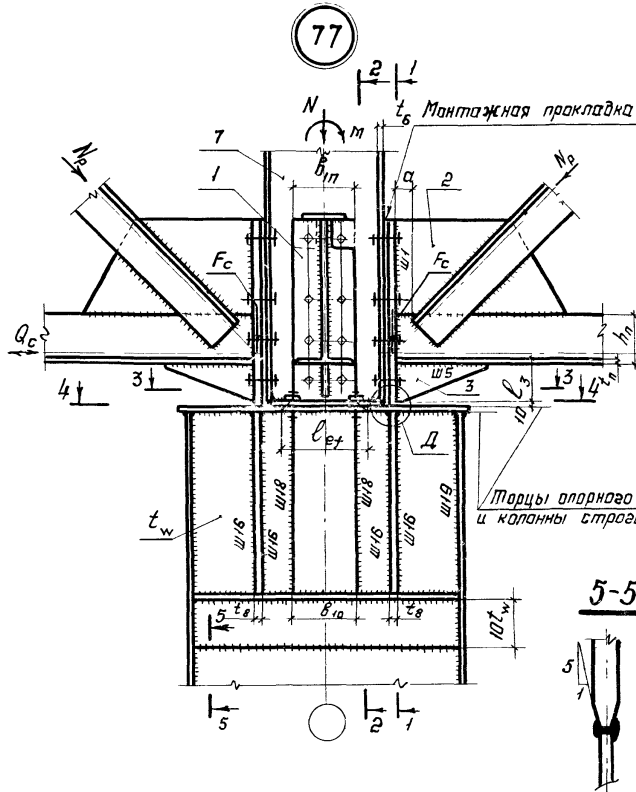
1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. Разрез 1-1 приведен на листе 47.
6. Узел „Д“ приведен на листе 44.
7. Шов ШИ под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{11} + 2см$ не варить.
8. При условии в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, предельно допустимая нагрузка швов крепления ШИ, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 50, 51, 52.

Директор	Кузнецов	
Ин.инж.ин.	Ларионов	
Нач.отд.	Лазутский	
Ин.констр.	Шивалов	
Ин.инж.пр.	Сорокина	
Инж.бриг.	Лазарева	
Проведил	Лавров	
Исполнил	Кочков	

2440-1.2 КМ

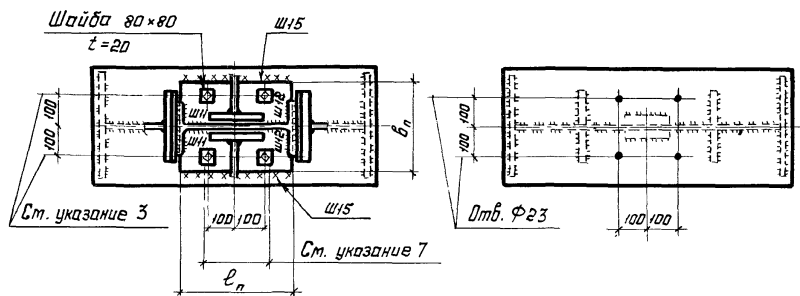
Деталирование стропильных и подстропильных ферм с оголовком из широкополочных тавров на колонну среднего ряда.
Узел 76

Стандарт	Лист	Листов
Р	48	
ЦНИИПРОЕКТСТАНБИНСТРУКЦИЯ		
им. Мельникова		



3-3

4-4

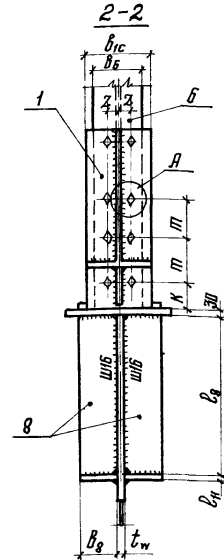
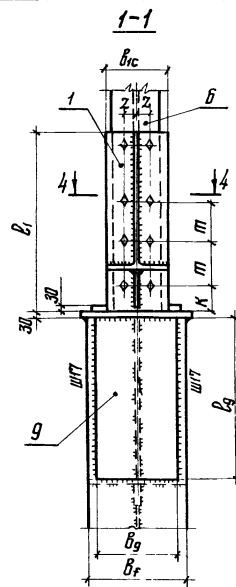
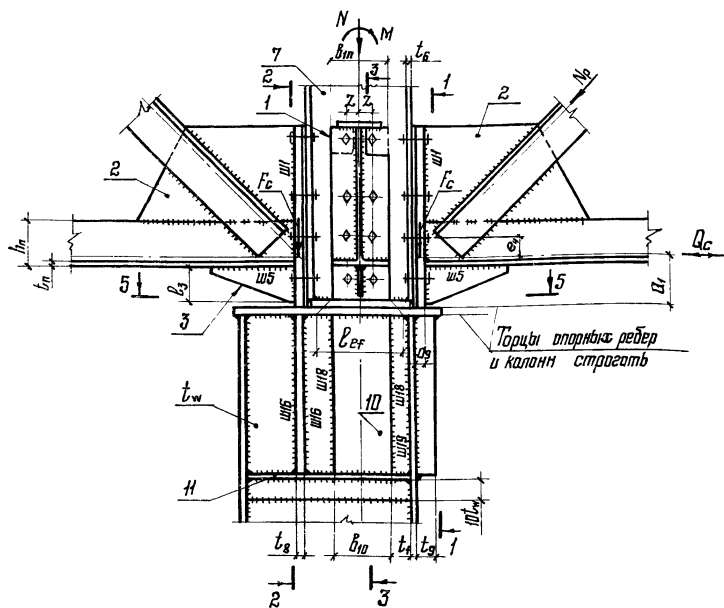


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 23$ под болты М20.
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. На ребре (поз 8) угол не срезать.
6. Узел „Д“ приведен на листе 4.4.
7. Шов Ш11 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_n + 2c_m$ 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 её крепление принимать по листу 58.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 50, 51, 52.

Директор	Кузнецов	Иванов
Зл. инж. ин.	Ларионов	Смирнов
Нач. отд.	Богачевский	Шевелев
Зл. канст.	Щубалов	Мельник
Зл. инж. пр.	Сорокин	Степанов
Рук. брше.	Лазарева	Сорокин
Проверил	Ладзь	Мельник
Исполнил	Клочков	Кочев

2.440-1. 2 КМ		
Опиране стропильных и подстропильных ферм с поясками из широкополочных тавров на колонну среднего ряда. Узел 77		
Стация	Лист	Листов
Р	49	
ЦНИИПРОЕКТАЛЬ-КОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

Шиб. № подл. Подпись и дата. Взап. инв. №



Расчет опорной фраски стропильной и подстропильной фермы* паз. 2, паз 3

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

Нагрузка	Ферма с поясами из широкополочных тавров	Ферма с поясами из парных уголков	Расчетная формула		Примечание	Расчетная схема	Расчетное усилие		W	Расчетная формула
			с поясами из тавров	с поясами из уголков			R	M		
F _c Q _c N _p			$t_2 = d_1$ $t_3 = t_2$ $\frac{N_p}{l_3 t_2} \leq R_s$ $\frac{F_c}{(l_1 - 1) t_2} \leq R_s$	$t_2 = \frac{N_p}{l_3 R_s}$ $t_2 = \frac{F_c}{(l_1 - 1) R_s}$ $t_2 = \frac{Q_c}{2(l_1 - 1) R_y \cdot 0,95}$	Принимать дальше из значений		$R = 0,5 \cdot Q_n$ $M = \frac{R \cdot a}{2}$	$W = \frac{l_n t_2^2}{6}$	$\frac{M}{W} \leq R_y$	

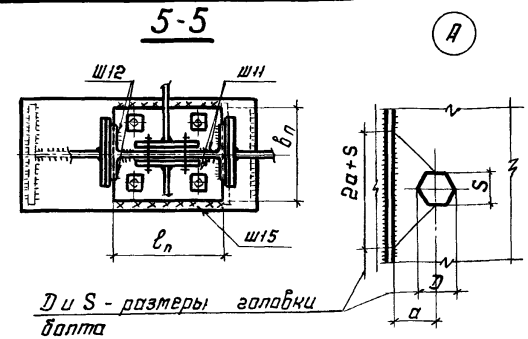
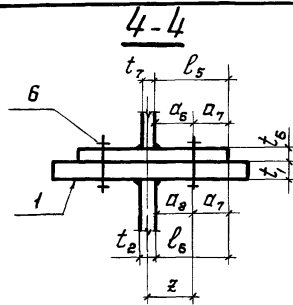
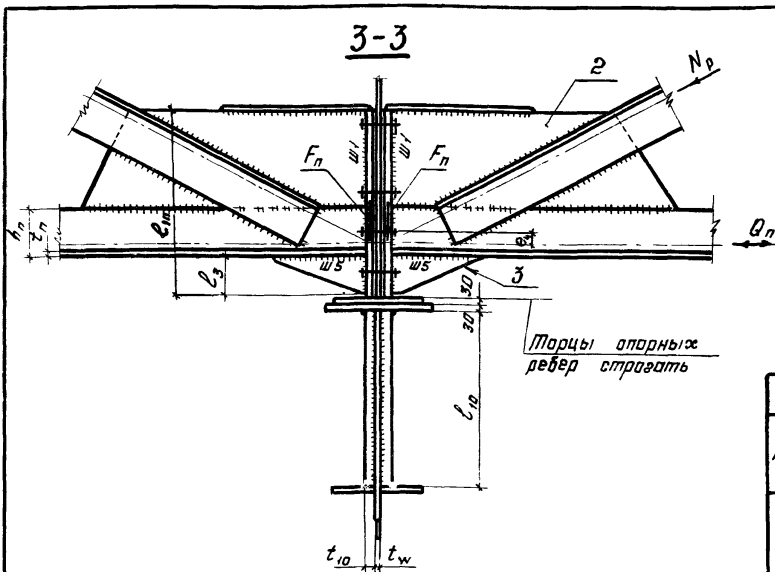
* При расчете опорной фраски подстропильной фермы в формулах вместо F_c и Q_c принимать соответственно F_n и Q_n.
Разрезы 3-3, 4-4, 5-5 приведены на листе 51.

Директор	Кузнецов	Инженер
Л. инж. ин.	Ларионов	Ларионов
Нач. отд.	Божанский	Мухоморов
Л. констр.	Шувалов	Мухоморов
Л. инж. пр.	Сорокина	Сорокин
Лук. бр. в.	Лазарева	Сорокин
Л. доверш.	Литовтов	Литовтов
Исполнител.	Ладья	Мухоморов

2.440-1. 2 KM

Рекомендации по расчету узлов 68-77 (начало)

Станд. Р	Лист 50	Листов
ИНИПРОЕКТ СТАЛЬНО-БЕТОННО-РУЧНОЙ ИМ. Мельникова		



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

Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				t_1, t_6
		R_n	N_6	M_1	M_2	
$F = F_c$ $F = F_n$		$\frac{Q}{2n} + \frac{Q \cdot e_3}{2(n-1)m}$	$\frac{2R_n l^3}{a_7(3l^2 - a_7^2)}$	$\frac{R_n l a(2+a_7)}{3l^2 - a_7^2}$	$\frac{R_n a^2(3l-a)}{3l^2 - a_7^2}$	$t_1 = \frac{F}{b_1 R_y}$ $t_{1,6}^* = \sqrt{\frac{6M_1}{c R_y}}$ $t_{1,6} = \sqrt{\frac{6M_2}{(c-a_{ав}) R_y}}$ <small>принимать большее из значений</small>
$Q = Q_c$ $Q = Q_n$		n - количество болтов на одной стороне	Для поз. 1 Для поз. 6	$l = l_6, a = a_6$ $l = l_5, a = a_6$		

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	$b_8 = \frac{b_{1c}}{2} + 3cm$	$t_8 = \frac{1,2F_c}{2b_8 R_p}$ $t_8 \geq t_1$	$b_9 = b_{1c} + 6cm$	$t_9 = \frac{F_c}{b_9 R_p}$ $t_9 \geq a_9 + 2cm$	N F_c F_n	$l_{ef} = b_{1n} + 12cm$	$\sigma = \frac{2F_n + N}{l_{ef} t_w} \leq R_p$ $\tau = \frac{F_c}{2l_{ef} t_w} \leq R_s$	при $\sigma > R_p$ необходима установка столика поз. 10 при $\tau > R_s$ в стенке колонны следует делать вставку требуемой толщины на участке $l_8 + 10t_w$	$b_{10} = b_{1n}$	$t_{10} = \frac{(F_n + 0,5N) - 0,5t_w l_{ef} R_p}{b_{10} R_p}$	$t_{11} \geq 2b_8 \sqrt{\frac{R}{E}}$

* $c = 2a + S$ при $2a + S \leq m$
 $c = m$ при $2a + S > m$
 A_k - площадь сечения колонны
 A_f - площадь полки колонны

Директор	Кучнев	Иванов
Инж. И.И.	Ларионов	Иванов
Нач. отд.	Бажутский	Иванов
Инж. конст.	Шубалов	Иванов
Инж. пр.	Саранина	Иванов
Инж. бриг.	Лазарева	Иванов
Проверил	Липатов	Иванов
Исполнил	Лазы	Иванов

2.440-1. 2KM

Рекомендации по расчету узла 6В-77 (продолжение)

Стандия	Лист	Листов
Р	51	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
Ш1	$F = F_c, F = F_n$ $Q = Q_c, Q = Q_n$	$l_{w1} = l_1 - 1 \text{ см}$	$K_{f1} = \sqrt{\left(\frac{F}{2l_{w1} \beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{Q}{4(a_1 - 1) \beta R_w \delta_w}\right]^2}$	
Ш5	—	$l_{w5} = 2l_3$	$K_{f5} = K_{f1}$	
Ш11	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot a_1$	$l_{w11} = 2l_7$	$\bar{K}_{ш11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{A_{ш11} + A_{ш12}}\right)^2 + \left[\frac{N}{A_{ш11} + A_{ш12}} + \frac{(M + M_a) y_2}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	$A_{ш11}, A_{ш12}; J_x$ — см рис. 1 или рис. 2 Q_n — учитывать только в местах расположения вертикальных связей по колоннам
	N, M, Q_c, Q_n $M_a = Q_c \cdot a_1$	$l_{w11} = 2(l_7 - b_{n1} - 2 \text{ см})$	$\bar{K}_{ш11} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{A_{ш11} + A_{ш12}}\right)^2 + \left[\frac{N + Q_n}{A_{ш11} + A_{ш12}} + \frac{(M + M_a) y_2}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	
Ш12	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot a_1$	$l_{w12} = 2(b_6 - t_7) + 2b_6$	$\bar{K}_{ш12} = \frac{N + Q_c}{A_{ш11} + A_{ш12}} + \frac{(M + M_a) y_1}{J_x} \leq R_w \delta_w$	Для предварительного расчета швов принять $K_{f12} = K_{f12} \leq 1,2 t_7$. При недостаточной несущей способности швов увеличить катет K_{f12}
	N, M, Q_c, Q_n $M_a = Q_c \cdot a_1$		$\bar{K}_{ш12} = \sqrt{\left(\frac{Q_n}{A_{ш11} + A_{ш12}}\right)^2 + \left[\frac{N + Q_c}{A_{ш11} + A_{ш12}} + \frac{(M + M_a) y_1}{J_x}\right]^2} \leq R_w \delta_w$	
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 30-32, 41, см листы 43-45, 56	Q_b	l_{w14} см листы 30-32, 41, 43-45, 56	$K_{f14} = \frac{Q_b}{2l_{w14} \beta R_w \delta_w}$	
Ш15	$M, Q_c; M_a = Q_c \cdot a_1$	$l_{w15} = l_n$	$K_{f15} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{2l_{w15} \beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{3(M + M_a)}{l^2 \beta R_w \delta_w}\right]^2}$	При недостаточной несущей способности швов Ш15 крепление опорной стойки к оголовку колонны принимать по листу 58
	$M, Q_c, Q_n; M_a = Q_c \cdot a_1$	l_{w15}	$K_{f15} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{2l_{w15} \beta R_w \delta_w}\right)^2 + \left[\frac{3(M + M_a)}{l^2 \beta R_w \delta_w} + \frac{Q_n}{2l_{w15} \beta R_w \delta_w}\right]^2}$	
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 $F_{ш19}$ — см табл на данном листе	$l_{w19} = 85 \beta_f K_{f19}$	$\bar{K}_{ш19} = \frac{Q_k S_f}{2 K_{f19} \beta J_x} + \frac{F_{ш19}}{170 \beta_f K_{f19} \beta} \leq R_w \delta_w$	Q_k — поперечная сила в колонне J_x — момент инерции сечения колонны S_f — статический момент пары колонны

Номер узла	$F_{ш19}$	Номер узла	$F_{ш19}$
51, 68	$\frac{F_c (A_k - A_f) + N A_f}{A_k} + \frac{N A_f}{A_k}$	56, 73	$\frac{F_c (A_k - A_f) + (N + 2F_n) A_f}{A_k}$
52, 53	$\frac{(F_c + N) A_f}{A_k}$	57, 58	$\frac{(F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$
69, 70	$\frac{(F_c + N) A_f}{A_k}$	74, 75	$\frac{(F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$
54, 71	$F_c + \frac{N A_f}{A_k}$	59, 76	$F_c + \frac{(N + 2F_n) A_f}{A_k}$
55, 72	$\frac{(2F_c + N) A_f}{A_k}$	60, 77	$\frac{(2F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$

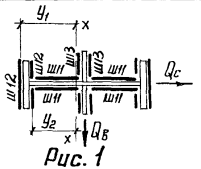


Рис. 1

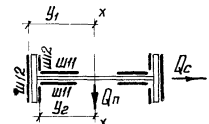


Рис. 2

Директор	Кузнецов	инженер
Ил. инж. ин.	Ларионов	инженер
Ил. инж. пр.	Бажинский	инженер
Ил. констр.	Шудалов	инженер
Ил. инж. пр.	Вороженин	инженер
Инж. долк.	Лазарев	инженер
Пробверил	Литов	инженер
Исполнил	Лавров	инженер

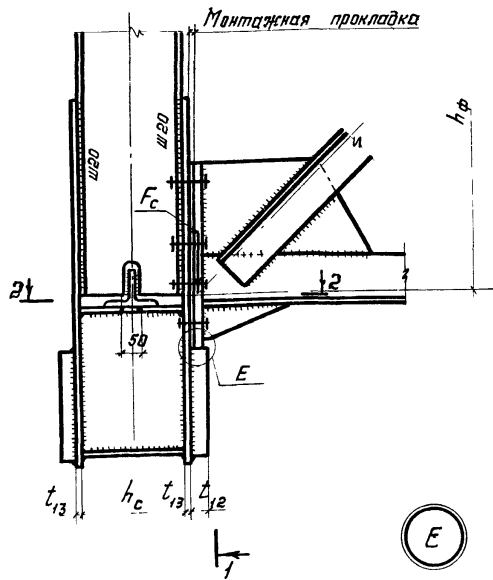
2440-1. 2КМ

Рекомендации по расчету узла 68-77 (окончание)

Стр.	Лист	Листов
Р	52	
ЩНИПРОЕКТ СТАЛЬНОБЕТОННЫХ ИМ Мельникова		

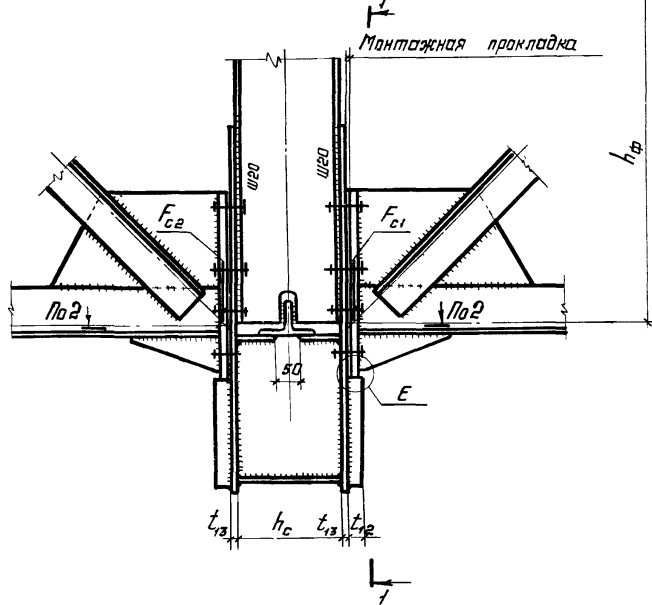
78

Ц.т. верхнего пояса
стропильной фермы

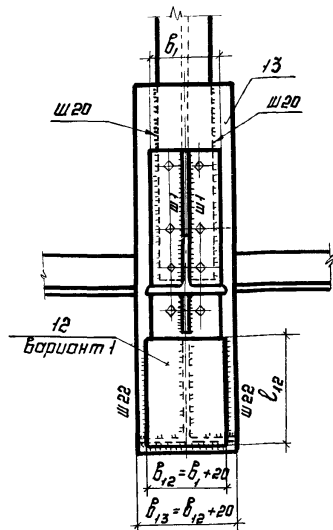


79

Ц.т. верхнего пояса
стропильной фермы



1-1



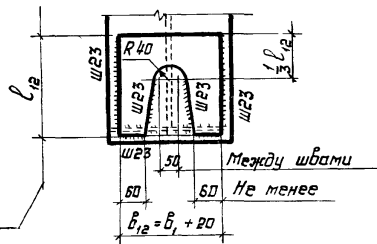
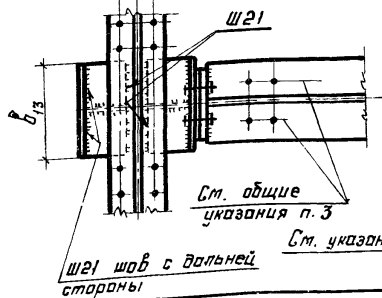
Е



Опорный сталеик, поз.12
вариант 2

2-2

См. общие
указания п. 3



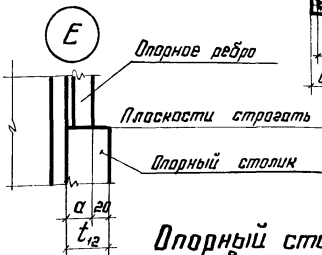
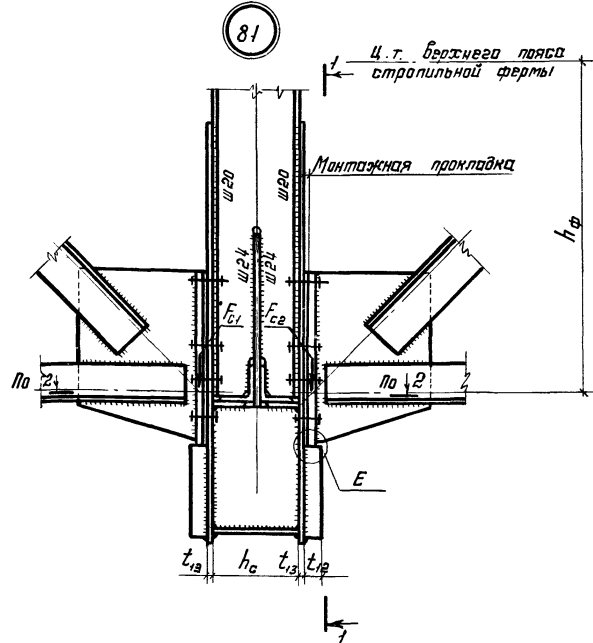
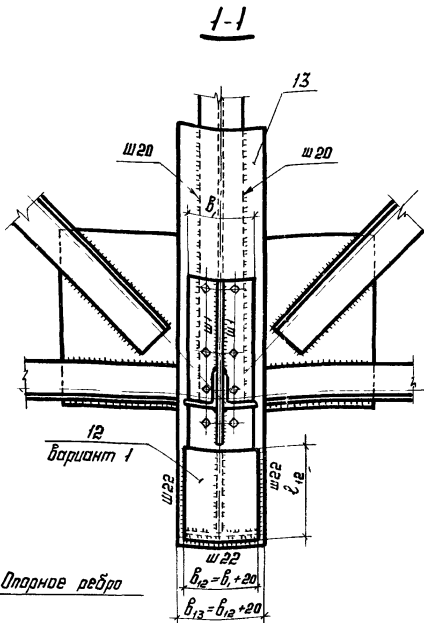
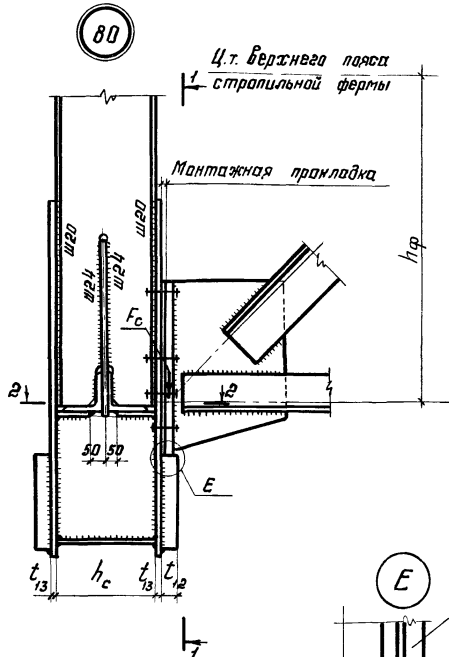
1. Общие указания приведены на листах 2.1 и 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. При назначении высоты опорного сталеика (поз.12) учитывать передозначный заборит подстропильной фермы.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного сталеика не допускается.
5. Рекомендации по расчету приведены на листах 50-52,55

Директор	Кузнецов	Инженер
Ел.инж.ин.	Ларионов	Инженер
Ноч. отд.	Бахмутский	Инженер
Сп. конст.	Шубалов	Инженер
Ел. инж.пр.	Сорокина	Специалист
Рук. бр.е.	Лазарева	Специалист
Проверил	Ладзь	Инженер
Исп.инж.	Клочков	Инженер

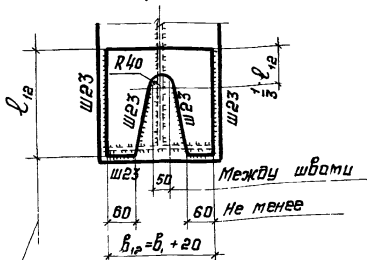
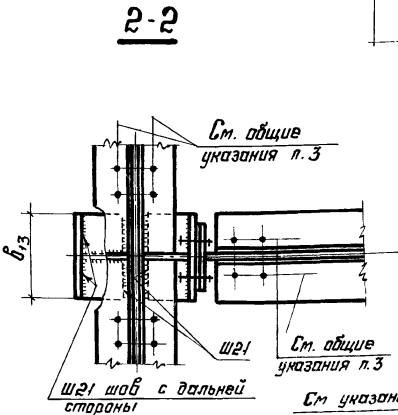
2.440-1. 2 КМ

Опирание стропильных ферм с поясами из широкоталочных тавров на подстропильные фермы.

Стадия	Лист	Листов
Р	53	
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		



Опорный столик, поз. 12 вариант 2



1. Общие указания приведены на листах 21 и 22.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. При назначении высоты опорного столика (поз. 12) учитывать первоначальный забарит подстропильной фермы.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
5. Рекомендации по расчету приведены на листах 50-52, 55.

Директор	Кузнецов	Ишенин
Эл. инж. ин.	Ларионов	Борисов
Нач. отд.	Бажутский	Колесников
Эл. конст. пр.	Шувалов	Сидоров
Эл. инж. пр.	Сорокина	Сорокин
Рук. бриг.	Лазарева	Сорокин
Проверил	Ладзь	Ладзь
Исполнил	Клочков	Клочков

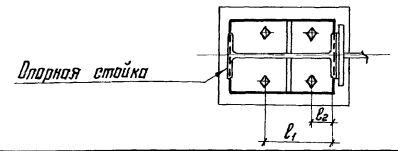
2.440-1. 2 KM		
Опирание стропильных ферм из опорных узлов на подстропильные фермы. Узлы 80, 81	Стадия	Лист
	Р	54
ИИИПроектСтальКонструкция им. Мельникова		

Рекомендации по расчету узлов Б1; Б2; 78-81

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва, K_f	Примечание
ш20	F_c	$l_{w20} = 85 \beta_f K_f t_0$	$K_{f20} = \sqrt{\frac{F_c}{170 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	
ш21	крайний ряд $N_{wei} = \frac{F_c (0.5 l_{c1} + l_{c2} + 0.5 l_{c3})}{l_{fp}}$	$l_{w21} = b_T$ для узлов Б1, Б2	$K_{f21} = \frac{N_{wei}}{l_{wei} \beta R_w \gamma_w}$	—
	средний ряд $N_{wei} = \frac{(F_{c1} - F_{c2}) (0.5 l_{c1} + l_{c2} + 0.5 l_{c3})}{l_{fp}}$, при $F_{c1} > F_{c2}$	$l_{w21} = b_{13}$ для узлов 78-81		
	$F_{c1} = F_{c2}$	—	—	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: $N, F_c = F_{c1} + F_{c2}$	$l_{w24} = 85 \beta_f K_f t_4$	$K_{f24} = \sqrt{\frac{N + F_c}{340 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	N - продольная сила в стойке подстропильной фермы

Рекомендации по расчету подвески, поз. 13

Нагрузка	b_{13}	t_{13}
F_c	$b_{13} = b_1 + 4 \text{ см}$	$t_{13} = \frac{F_c}{b_{13} \cdot \eta_4 \cdot 0.95}$



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
$Q_c, Q_n, M; N_{min}$	$N_b = \frac{Q_c}{4}; N_b = \frac{Q_n}{4}$	$\frac{4 N_b}{\pi d^2} \leq R_{bs} \gamma_B$, где d - диаметр болта, γ_B - коэффициент условий работы, принимаемый по табл. 35 СНиП II-23-81	$N_b^s = \frac{Q_c}{4}; N_b^p = \frac{(M + Q_c \cdot a_1) \cdot l_1}{2(l_1^2 + l_2^2)} - \frac{N_{min}}{4}$; l_1 и l_2 см. рисунки	$\frac{4 N_b^s}{\pi d^2} \leq R_{bs} \gamma_B$ $\frac{N_b^p}{A_{bn}} \leq R_{bs}$, где A_{bn} - площадь нетто

* a_1 - расстояние от ц. т. сечения нижнего пояса стропильной фермы до верха плиты оголовка колонны для ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков;
 a_1 для ферм из широкополочных двутавров см. на листе 38.

Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2

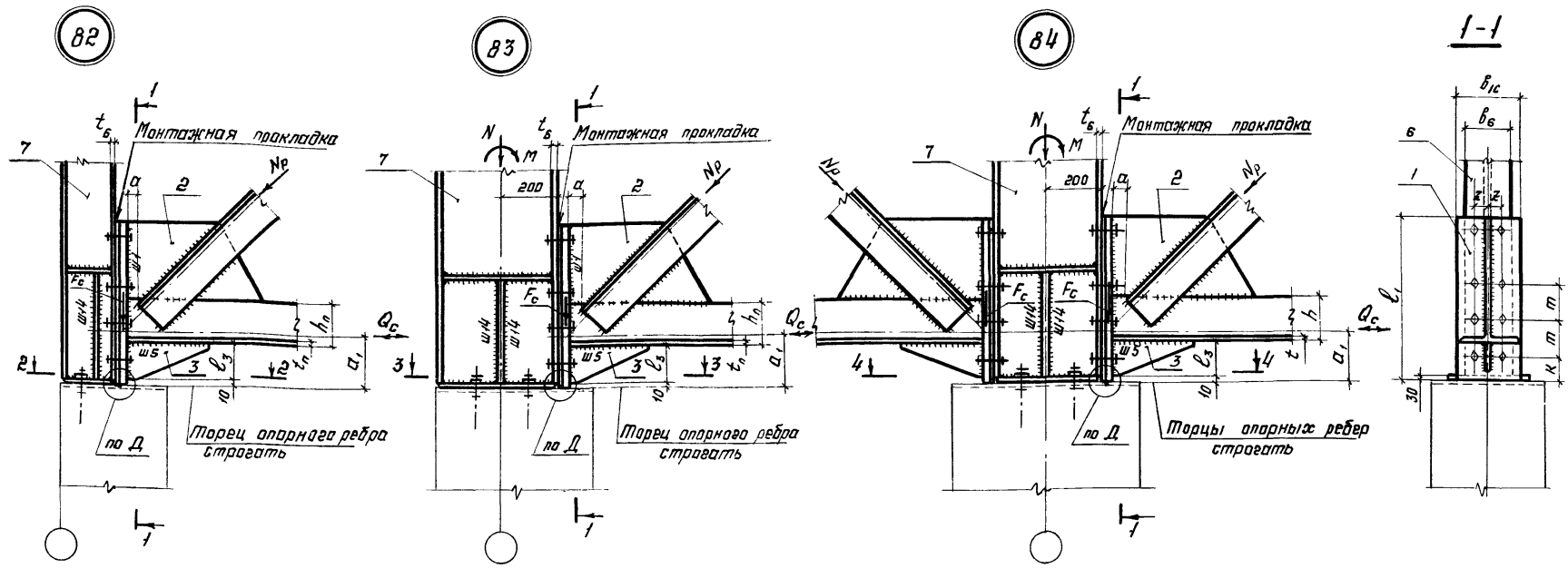
Выполнит	Лущинцов	Инженер	Кочетков
Проверит	Ларинцов	Инженер	Кочетков
Уч. инж. т.п.	Возмужетский	Инж. т.п.	Кочетков
Инж. констр.	Шувалов	Инж. т.п.	Кочетков
Инж. пр.	Сорокина	Инж. т.п.	Кочетков
Рис. дие.	Лазаревич	Инж. т.п.	Кочетков
Проектиров.	Липатов	Инж. т.п.	Кочетков
Исполнител.	Лазаревич	Инж. т.п.	Кочетков

2440-1. 2 КМ

Рекомендации по расчету узлов Б1; Б2; 78-81 и болтов для крепления опорной стойки к колонне

Страна	Лист	Листов
Р	55	
ИНЖПРОЕКТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИИ им. Мельникова		

Ш.в. № 10-пр. П.в.т. и д.в.т. В.в.т. ш.в. и г.в.т.

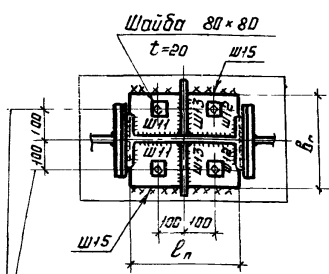
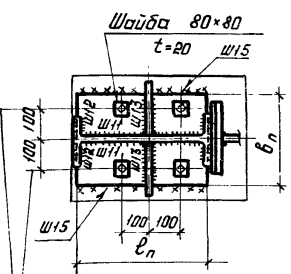
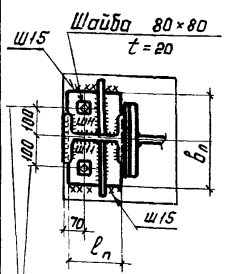


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 3.
3. отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Размер a приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. Узел "д" приведен на листе 4.4.
6. закладные детали в железобетонных колоннах должны воспринимать: в узле 82 поперечную силу Q_c ; в узлах 83, 84 поперечную силу Q_c и момент $M = Q_c \cdot a$.
7. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность шпиль крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и её крепление принимать по листу 5.8.
8. Рекомендации по расчету приведены на листах 5.0, 5.1, 5.2.

2-2

3-3

4-4



См. указание 3

См. указание 3

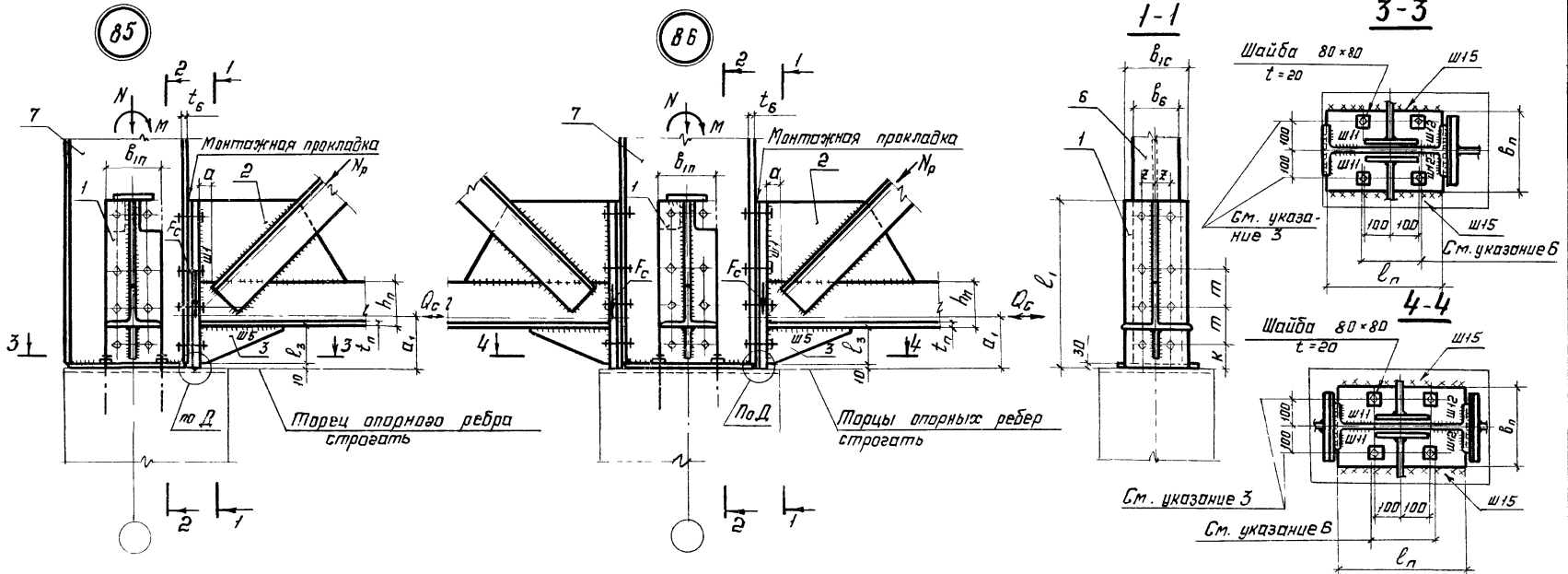
См. указание 3

Директор	Кузнецов	Инженер
Эл. инж. и м.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Васютский	Инженер
Эл. констр.	Шубалов	Инженер
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. бригад	Лазарева	Инженер
Проверил	Ладья	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

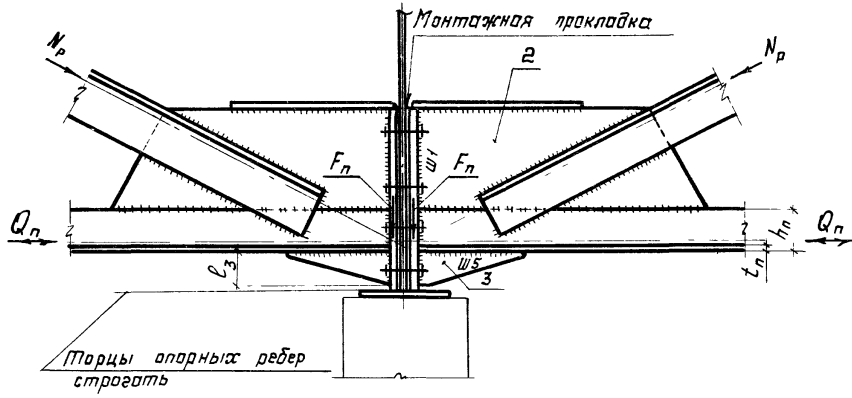
2.440-1. 2 КМ

Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на железобетонные колонны. Узлы 82-84	Стадия	Лист	Листов
	Р	56	

ЦНИИПРОЕКТАСТЯКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова



2-2



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Размер "а" приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. Узел "Д" приведен на листе 4.4.
6. Шаб Ш11 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{10} + 2$ 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 усилении, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность шпав крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и её крепление принимать по листу 58.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 50, 51, 52.

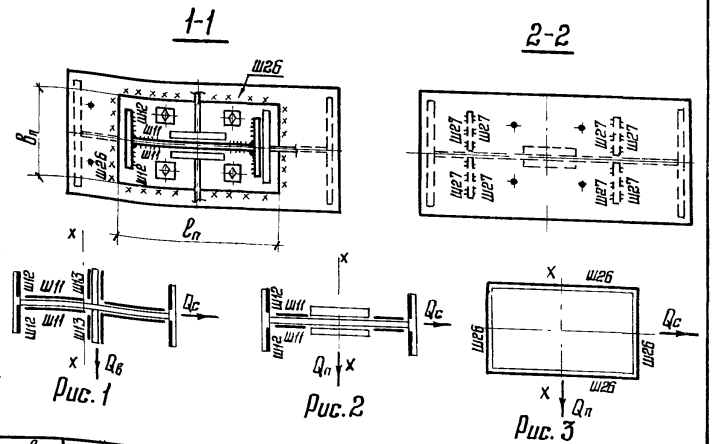
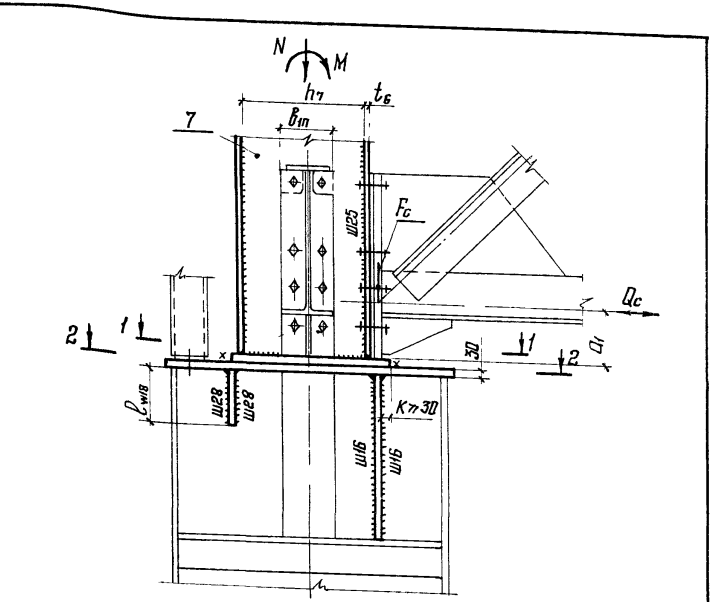
Директор	Кузнецов	т.ш.т.т.	7
Эл.инж.пр.	Ларионов	т.ш.т.т.	
Нач. отд.	Бажытский	т.ш.т.т.	
Эл.настр.	Шубалов	т.ш.т.т.	
Эл.инж.пр.	Саракина	т.ш.т.т.	
Рук.бриг.	Лазарева	т.ш.т.т.	
Проверил	Лавзь	т.ш.т.т.	
Исполтил	Клочав	т.ш.т.т.	

2.440-1. 2КМ

Вспирные стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на железобетонные колонны. Узлы 85, 86	Стация	Лист	Листов
	Р	57	
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова			

Ш.№. лодт. подл. и. дотпа. (Завт. инв.)

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
ШН	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot l_1$	$l_{w1} = 2l_1$	$\tilde{\sigma}_{шн} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{\Sigma A_{шн}}\right)^2 + \left(\frac{M+M_a}{W_{шн}} + \frac{N\gamma}{A_{шн}}\right)^2} \leq R_{шн} \tilde{\gamma}$	$\gamma = \frac{A_1}{A_c}$, где A_c - площадь сечения стойки, A_1 - площадь стенки стойки, $A_{шн1}, A_{шн2}, W_{шн}$ - см. рис. 1 и 2 $\Sigma A_{шн} = A_{шн1} + A_{шн2}$
	N, M, Q_c, Q_n $M_a = Q_c \cdot l_1$	$l_{w1} = 2(l_1 + l_{п1} + l_{ст1})$	$\tilde{\sigma}_{шн} = \sqrt{\left(\frac{Q_c}{\Sigma A_{шн}}\right)^2 + \left(\frac{Q_n}{A_{шн}} + \frac{N\gamma}{A_{шн}} + \frac{M+M_a}{W_{шн}}\right)^2} \leq R_{шн} \tilde{\gamma}$	
Ш12	N, M, Q_c $M_a = Q_c \cdot l_1$	$l_{w12} = 2(l_2 - t_7)$	$\sigma_{ш12} = \frac{(1-\gamma)N}{A_{ш12}} + \frac{M+M_a}{W_{ш12}} \leq R_y$	Q_n учитывается только в местах расположения вертикальных связей по колоннам $K_{f11} \leq 1,2 t_7$; $K_{f12} = 0,7 t_6$
	$\sigma_{ш12} = \frac{M+M_a}{W_{ш12}} - \frac{(1-\gamma)N}{A_{ш12}} \leq 0,85 R_y$			
	$\tilde{\sigma}_{ш12} = \frac{Q_c}{\Sigma A_{ш12}} \leq R_s$; $\tilde{\sigma}_{ш12} = \frac{Q_n}{\Sigma A_{ш12}} \leq R_s$			
Ш13	Q_6	$l_{w13} = 2(l_3 - t_7)$	$K_{f13} = \frac{Q_6}{l_{w13} \beta R_{ш13} \tilde{\gamma}_w}$	Катет шва определяется расчетом только в местах расположения вертикальных связей по колоннам
Ш16	$1,5 F_c$ $N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w16} = 85 \beta_f K_{f16}$	$K_{f16} = \sqrt{\frac{1,5 F_c + N_c}{340 \beta_f \beta R_{ш16} \tilde{\gamma}_w}}$	
Ш25	$Q_c, Q_{ст}$	$l_{w25} = l_1 - 1$ для ширкопалочных двутавров $l_{w25} = 2(l_1 - 1)$ для тавров и уголков	$K_{f25} = \sqrt{\left(\frac{Q_{ст} S_c}{2J \beta R_{ш25} \tilde{\gamma}_w}\right)^2 + \left(\frac{Q_c}{2 l_{w25} \beta R_{ш25} \tilde{\gamma}_w}\right)^2}$	Q_c - поперечная сила в опорной стое стойке S_c - статический момент инерции папки опорной стойки J - момент инерции сечения стойки
Ш26	N, M, Q_c , $M_a = Q_c \cdot l_1$, Q_6	$l_{w26} = 2(l_n + l_1)$	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_6}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш26} \tilde{\gamma}_w$	$A_{ш26}$ и $W_{ш26}$ - см. рис. 3 Q_6 и Q_n учитываются только в местах расположения вертикальных связей по колоннам.
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_6}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш26} \tilde{\gamma}_w$			
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш26} \tilde{\gamma}_w$			
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_n}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш26} \tilde{\gamma}_w$			
Ш27	$N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w27} = 2l_n$	$K_{f27} = \frac{N_c}{l_{w27} \beta R_{ш27} \tilde{\gamma}_w}$	
Ш28	$N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w28} = 85 \beta_f K_{f28}$	$K_{f28} = \sqrt{\frac{N_c}{340 \beta_f \beta R_{ш28} \tilde{\gamma}_w}}$	



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Условия применения данного узла определяются указаниями, приведенными на листах 30-36; 41-49; 50; 57.
3. В узле стропильная ферма с поясами из широкопалочных тавров показана условно.
4. Определение размера "а" для ферм с поясами из широкопалочных двутавров приведено на листе 38.
5. Рекомендации по расчету остальных деталей узла приведены на листах 37-39; и 50-52.

Директор	Музнецов	Инженер	
гл. инж. ин.	Ларионов	Инженер	
инж. отд.	Базмутьский	Инженер	
гл. констр.	Шувалов	Инженер	
гл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	
рук. б-ном	Лазарев	Инженер	
проектировщик	Липатов	Инженер	
исполнитель	Ладзев	Инженер	

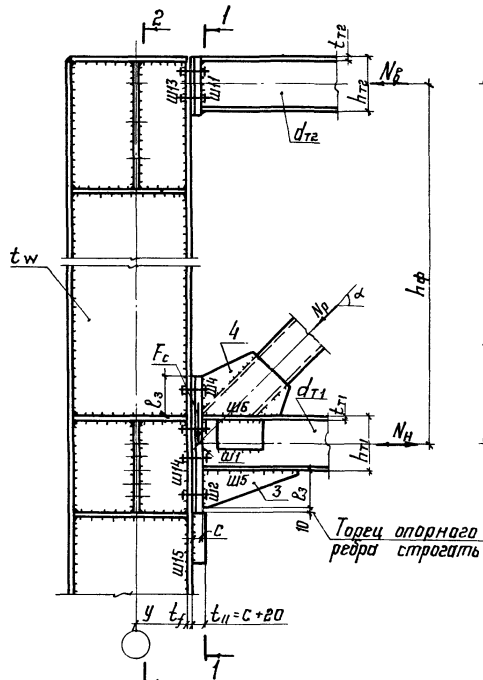
2440-1. 2 КМ

Узел опирания стропильных и подстропильных ферм на колонну - вариант 2

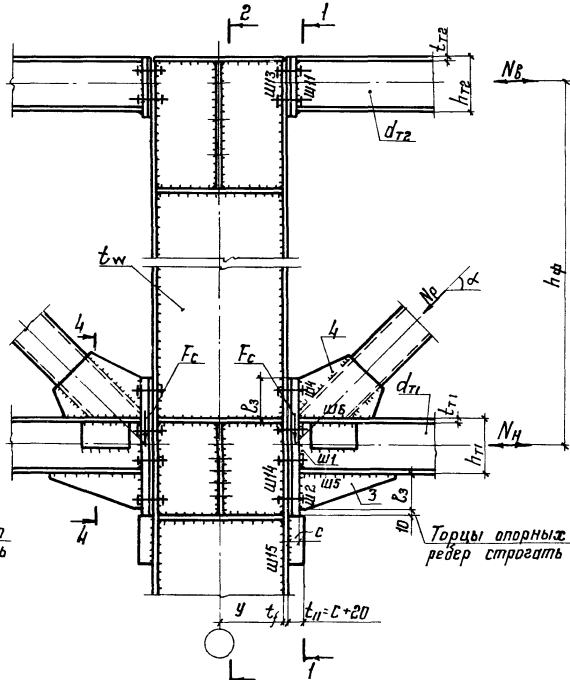
Стация	Лист	Листов
P	58	

ШУПРОЕКТИ АЛЬКОНТРУКЦИЯ
им. Мельникова

87

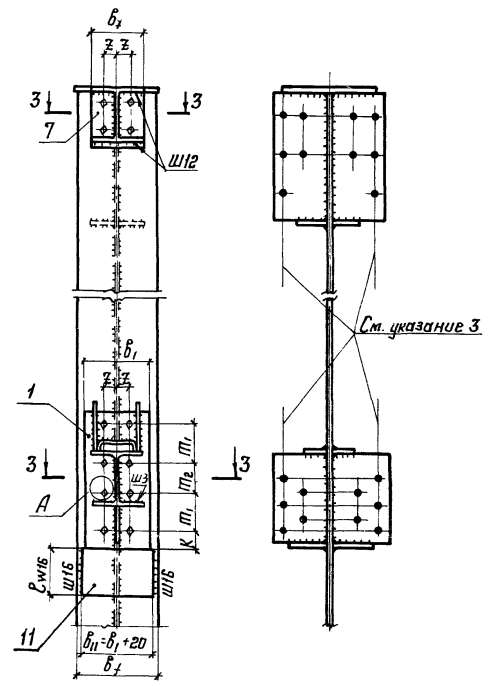


88



1-1

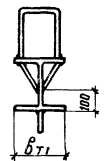
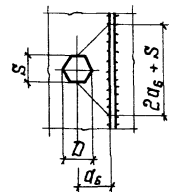
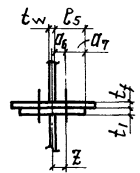
2-2



3-3

A

4-4



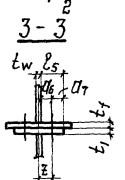
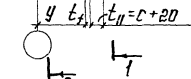
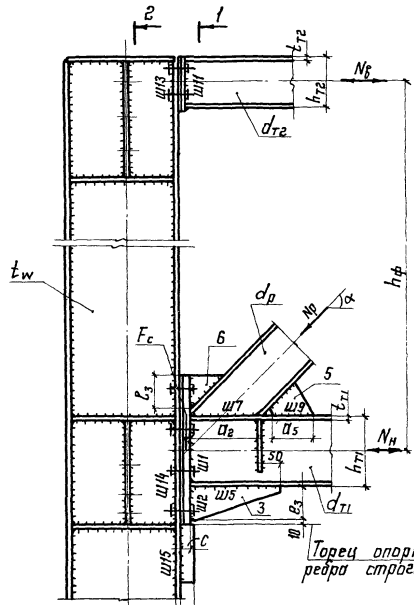
1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
4. Количество болтов в узле показано условно.
5. Рекомендации по расчету приведены на листах 62-64.

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Инж.ин.	Парионов	Б.В.В.
Нач. отд.	Важмутский	Ш.Ш.
Ин. констр.	Шубалов	Ш.Ш.
Инж.пр.	Сорокина	Ф.Ф.
Рук. д-ра	Пазурева	С.С.
Проверил	Ладзь	М.М.
Исполнил	Клячков	К.К.

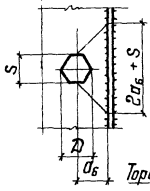
2.440-1. 2 КМ

Рамное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных обдутов с колоннами. Узлы 87, 88	Стадия	Лист	Листов
	Р	59	
ЦНИИпроектстальконструкция И.М. Мельникова			

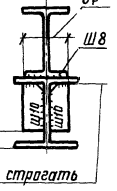
89



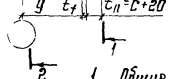
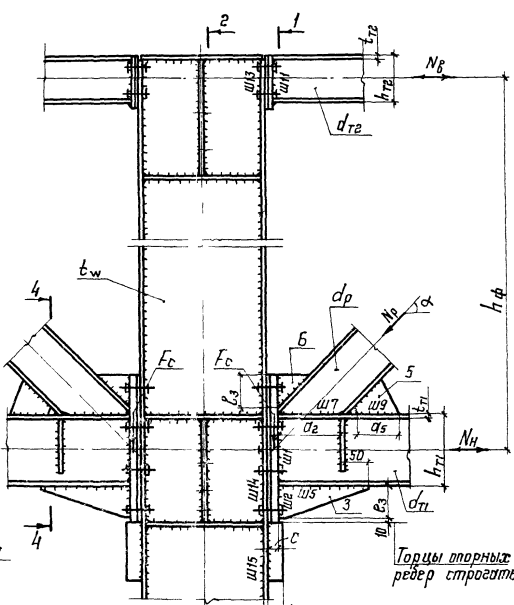
А



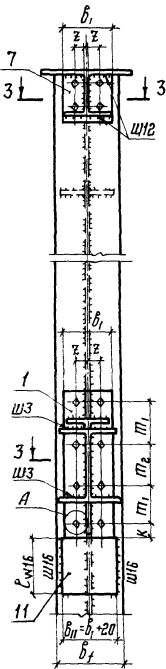
4-4



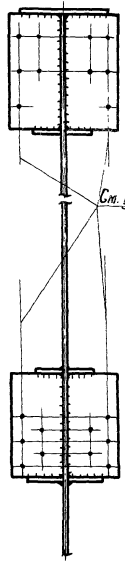
90



1-1



2-2



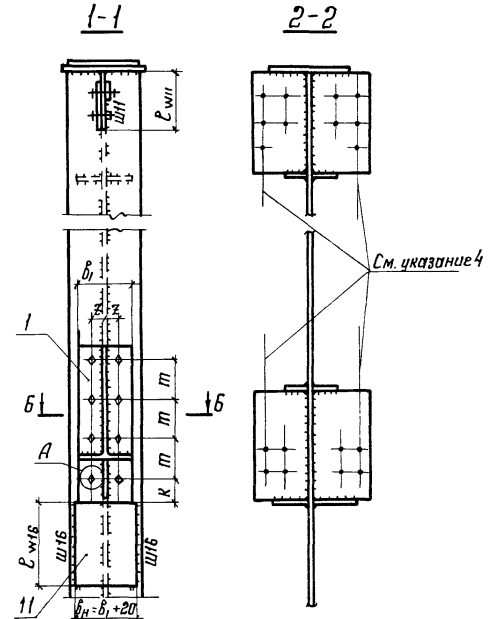
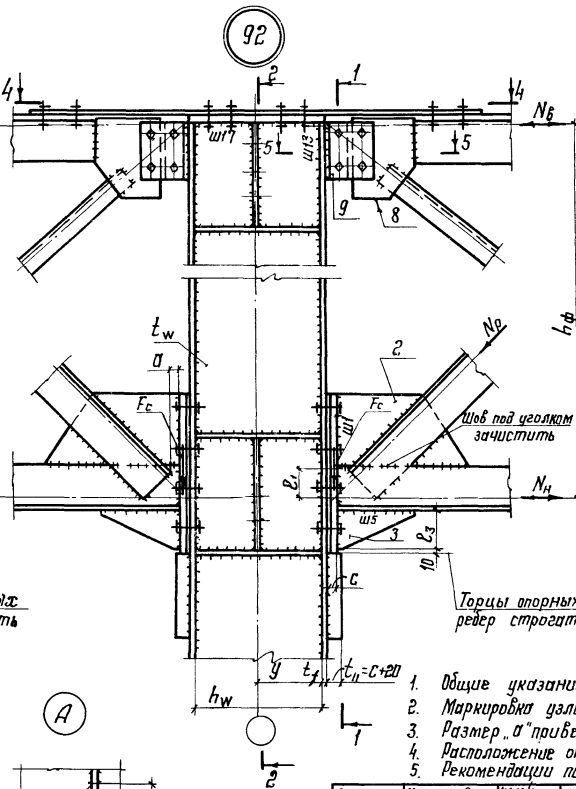
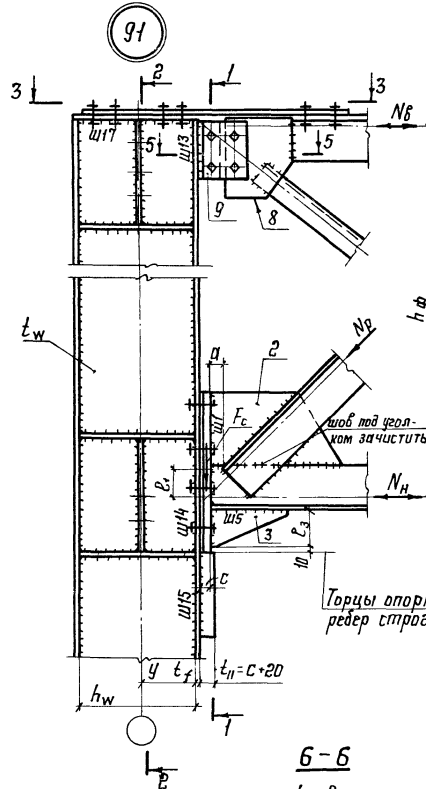
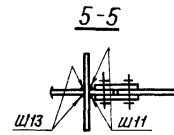
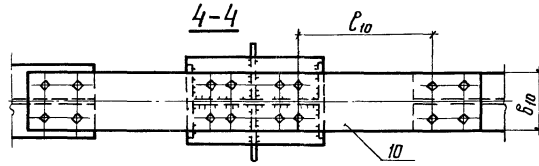
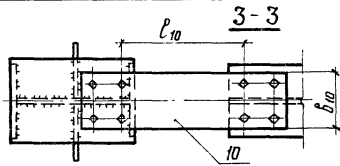
1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
4. Количество балок в узле показано условно.
5. Рекомендации по расчету приведены на листах 62-64.

Директор	Кузнецов	Инженер	
М.инж. ин.	Ларонов		
Нач. отд.	Бажинский		
М. констр.	Шубалов		
М. инж. пр.	Сорокина		
Уч. брига.	Лазарева		
Проберил	Гадзь		
Исполнил	Ключков		

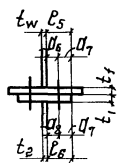
2.440-1. 2 KM

Ригное соединение стропильных ферм с поясами из шпороколодных абутабров с колоннами. Узлы 89, 90

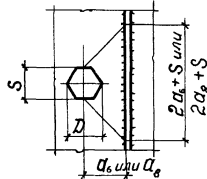
Стадия	Лист	Листов
Р	60	
ИИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



6-6



A



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Размер „а“ приведен в таблице 2 на листе 2.1.
4. Расположение отверстий для крепления связей показано условно.
5. Рекомендации по расчету узлов приведены на листах 5.2-5.4.

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Инж.ин.	Ларионов	И.И.И.
Нач.отд.	Бажинский	И.И.И.
Инж.пр.	Шубалов	И.И.И.
Инж.пр.	Сорокина	Сорокин
Инж.пр.	Лазарева	Сорокин
Проверил	Лазарь	Лазарь
Установил	Ключков	Ключков

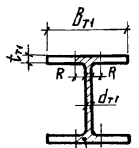
2.440-1. 2КМ

Равное соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров с колоннами. Узлы 91, 92

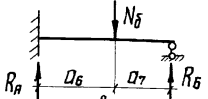
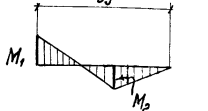
Стадия	Лист	Листов
Р	Б1	
ИИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
ИМ.Мельникова		

Расчет опорных фасонек фермы для узлов 87-90

Проверка стенки колонны для узлов 87-94

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		
двутавровая	F_c	 $F_3 = F_6 - F_7$ $F_7 = A_5 R_5$ $A_5 = A_7 - 2t_{T1}(b_{T1} - d_{T1} + 2R)$	$t_3 = t_6 = \frac{0,5 F_3}{L_3 R_5}$	—	$t_5 \geq 0,8 K_{F9}$	$\frac{N_k}{A_n} + \frac{M}{J_n} y \leq R_y$	$\frac{N_n}{l_t t_w} \leq R_y$	$\frac{Q_k \cdot S}{J_t t_w} \leq R_s$	$\sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2} \leq$ $\leq 1,15 R_y, \text{ где}$ $\tau_{xy} = \frac{Q_k}{t_w h_w}$
коробчатое		<p>Заштрихована условная площадь среза двутавра A_5</p>	$t_3 = \frac{0,5 F_3}{L_3 R_5}$	$t_4 = \frac{0,25 F_3}{L_3 R_5}$	—	$N_k; M; Q_k$ — соответствующая комбинация усилий в сечении J_n — момент инерции сечения нетто S — статический момент (брутто) сдвигаемой части сечения относительно нейтральной оси A_n — площадь сечения колонны нетто			

Расчет опорного ребра (поз. 1,7) и проверка полки колонны для узлов 87-90

Пояс фермы	Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				поз. 7 поз. 1	Проверка полки колонны
			R_A	N_B	M_1	M_2		
верхний	$N_B = \frac{M}{h_p}$		$R_A = \frac{N_B}{2l}$	N_B	$M_1 = \frac{R_A l_6 l_7}{3l_5 - l_7^2}$	$M_2 = \frac{R_B l_6^2 (3l_5 - l_6)}{3l_5^2 - l_6^2}$	$t_7 \geq t_f$	$\frac{6M_1}{0,5 h_{Te} t_f^2} \leq R_y ; \quad \frac{6M_2}{(0,5 h_{Te} - d_{отв})^2} \leq R_y$ <p>S - см. деталь „А“ на листах 59, 60</p>
нижний	F_c $N_N = \frac{M}{h_p} + Q_c$		$R_A = \frac{N_N}{2l}$	N_N	$M_1 = \frac{2R_A l_5^3}{\alpha_7 (3l_5^2 - \alpha_7^2)}$	$M_2 = \frac{R_B \alpha_8^2 (3l_5 - \alpha_6)}{3l_5^2 - \alpha_7^2}$	$t_f = \frac{F_c}{l_t R_y} \geq t_f$	$\frac{6M_1}{C t_f^2} \leq R_y ; \quad \frac{6M_2}{(C \cdot d_{отв})^2} \leq R_y$ <p>где: C - минимальная из величин $2l_6 + S$ или M_{min}</p>

1. Детали рамного узла следует рассчитывать на наиболее невыгодную комбинацию усилий $M; N_k; Q_k; Q_c$.
 2. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.

Директор	Кузнецов	Инженер
Л.И.Ж. ин.	Ларонов	Л.И.Ж. ин.
Нач. отд.	Васютинский	М.И.
Л.И.Ж. констр.	Шувалов	М.И.
Л.И.Ж. пр.	Сорокина	Сорокина
Бухгалтер	Лазарева	Соловьева
Управляющий	Липатов	В.И.
Исполнитель	Лодзь	М.И.

2440-1. 2 KM

Рекомендации по расчету узлов 87-92 (начало)

Листов	Лист	Листов
Р	62	
ЦНИИПРОЕКТСТАНПРОЕКТАЦИЯ им. Мельникова		

Расчет опорного ребра (поз.1) и проверка полки колонны для узлов 91,92						Расчет опорной фански стропильной фермы для узлов 91,92				
Нагрузка	Расчетная схема	Расчетное усилие				t_1^*	Проверка полки колонны	Расчетное усилие	Расчетная схема	поз.2 поз.3
		R_p	N_b	M_1	M_2					
F_c $N_H = \frac{M}{h_{\phi}} + \theta_c$		$\frac{N_H}{2n} + \frac{N_H e}{2(n-1)t}$	$\frac{2R_p l^3}{\alpha_7 (3l^2 - \alpha_7^2)}$	$\frac{R_p l \alpha (\ell + \alpha_7)}{3l^2 - \alpha_7^2}$	$\frac{R_p \alpha^2 (3l - \alpha)}{3l^2 - \alpha_7^2}$	$t_1 = \frac{F_c}{b, R_y}$ $t_1 = \sqrt{\frac{6M_1}{CR_y}}$ $t_1 = \sqrt{\frac{6M_2}{(c-d_{болт})R_y}}$ *принимать большее из значений*	$\frac{6M_1}{c t_f} \leq R_y$ $\frac{6M_2}{(c-d_{болт}) t_f} \leq R_y$	F_c N_p		$t_2 \approx d_7$ $t_3 = t_2$ $\frac{N_p}{l_3 t_2} \leq R_s$ $\frac{F_c}{(l_1 - 1)t_2} \leq R_s$
		n - количество болтов на одной стороне	Для поз.1 $\ell = \ell_6, \alpha = \alpha_6$ Для полки колонны $\ell = \ell_5, \alpha = \alpha_6$							

Рекомендации по расчету болтов и накладок для узлов 91-92.

Нагрузка	по вертикали						по горизонтали					
	Расчетное усилие	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
$N_b = \frac{M}{h_{\phi}}$ Крайний ряд $N_b = \frac{M_{кр}}{h_{\phi}}$ Средний ряд		$N_b = \frac{N_b}{n}$	$R = \frac{N_b}{2R_{bs} \gamma_b}$	$t_8 \approx d_{12}$ $\frac{N_b}{d t_8} \leq R \gamma_b$ $\frac{N_8}{t_8 l_8} \leq R_y$	$t_8 \leq d_{12}$ $\frac{N_8}{d t_8} \leq R \gamma_b$	$t_9 = t_8$	Горизонтальная и вертикальная закрепление осуществляют на болтах одного диаметра	$N_{10} = \frac{N_b (e_2 - z_7 - 0.5 t_{10})}{e_2}$	$n = \frac{N_{10}}{R R_{bs} \gamma_b}$ $t_{10} = \frac{N_{10}}{b_{нетто} R_y}$	$\frac{N_{10}}{d t_{10} n} \leq R \gamma_b$ $\frac{N_{10}}{d t_{10} n} \leq 120$	$\frac{N_{10}}{t_{10} \phi R_y}$	где: d - диаметр болта

* $c = 2a + S$ при $2a + S \leq t$
 $c = t$ при $2a + S > t$

Директор	Кузнецов	Ильин
Эл. инж. ин.	Ларионов	Ларионов
Нач. отд.	Басмутакий	Шуб
Эл. конст.	Шубапов	Шуб
Эл. инж. пр.	Сорокина	Сорокина
Бригадир	Лазарев	Лазарев
Проектировщик	Лилатов	Лилатов
Исполнитель	Ладзь	Ладзь

2.440-1. 2 KM

Рекомендации по расчету узла 87-92 (продолжение)

Страница	Лист	Листов
Р	63	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Номер узла	Обозначение шва	Сечение опорного раскоса	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва K_f , расчетная формула	Примечание
87, 88	Ш1		$N_{ш1} = \gamma_1 \cdot N_H$	$l_{w1} = h_{T1} - 2(t_{T1} + R)$	$K_{f1} = 1,2 d_{T1}; F_{ш1} = 2 l_{w1} K_{f1} \beta \sqrt{(R_w \gamma_w)^2 - \left(\frac{N_{ш1}}{2 l_{w1} K_{f1} \beta}\right)^2}$	$\gamma_1 = \frac{d_{T1}(h_{T1} - 2t_{T1} - 2R)}{A_{T1} + 2l_3 t_4 + l_3 t_3}$
89, 90			$F_{ш1}$			$\gamma_1 = \frac{d_{T1}(h_{T1} - 2t_{T1} - 2R)}{A_{T1} + l_3 t_3 + l_3 t_6}$
91, 92	---	---	$N_H = \frac{M}{l_{np}} + Q_C; F_C$	$l_{w1} = l_1 - 1$	$K_{f1} = \frac{1}{2 l_{w1} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_C^2 + N_H^2}$	---
87, 88	Ш2		$N_{ш2} = \gamma_2 \cdot N_H; F_{ш2} = 0,5(F_C - F_{ш1})$	$l_{w2} = l_3$	$K_{f2} = \frac{1}{2 l_{w2} \beta \cdot R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш2}^2 + N_{ш2}^2}$	$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{T1} + 2l_3 t_4 + l_3 t_3}$
89, 90			$N_{ш2} = 2\gamma_2 N_H; F_{ш2} = F_C - F_{ш1}$	$l_{w2} = 2l_3$		$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{T1} + l_3 t_3 + l_3 t_6}$
87, 88	Ш3		$N_{ш3} = 0,5 \gamma_3 N_H$	$l_{w3} = b_{T1} - d_{T1}$	$K_{f3} = \frac{N_{ш3}}{l_{w3} \beta R_w \cdot \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$
89, 90			$N_{ш3} = \gamma_3 N_H$	$l_{w3} = 2(b_{T1} - d_{T1})$		
87, 88	Ш4		$N_{ш4} = 0,5 \gamma_3 N_H; F_{ш4} = 0,5(F_C - F_{ш1})$	$l_{w4} = l_3$	$K_{f4} = \frac{1}{2 l_{w4} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш4}^2 + N_{ш4}^2}$	---
87, 88	Ш5		---	$l_{w5} = 2l_3$	$K_{f5} = K_{f2}$	---
89, 90			---	$l_{w5} = a_2 + 5cm$		
87, 88	Ш6		$N_p; N_{ш4}$	$l_{w6} = 2(a_3 + a_4)$	$K_{f6} = \frac{1}{l_{w6} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{(N_p \cos \alpha + N_{ш4})^2 + (N_p \sin \alpha - F_{ш4})^2}$	---
89, 90	Ш7		N_p	$l_{w7} = 2a_2$	$K_{f7} \leq 1,2 d_p$	$\Sigma A = \beta K_{f7} l_{w7} + \beta K_{f9} l_{w9}$ для предварительного расчета принять $K_{f7} = K_{f9} = 1,2 d_p$, при недостаточной несущей способности шва увеличить K_{f9}
	Ш9		$0,5 N_{ш2}$	$l_{w9} = 2a_5$	$\gamma = \sqrt{\left(\frac{N_p \sin \alpha - 0,5 F_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2 + \left(\frac{N_p \cos \alpha + 0,5 N_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	
	Ш8		$N_{ш8} = b_p t_p R_y$	$l_{w8} = 2b_p - d_p$	$K_{f8} = \frac{N_{ш8}}{l_{w8} \beta R_w \gamma_w}$	
	Ш10		$N_{ш10} = N_{ш8} \cdot \sin \alpha$	$l_{w10} = h_{T1} - t_{T1} - R - 5cm$	$K_{f10} = \frac{N_{ш10}}{4 l_{w10} \beta R_w \gamma_w}$	
87, 90	Ш11	---	$N_{ш11} = \gamma_1 N_8; N_8 = \frac{M}{l_{np}}$	$l_{w11} = h_{T2} - 2(t_{T2} + R)$	$K_{f11} = \frac{N_{ш11}}{2 l_{w11} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_1 = \frac{d_{T2}(h_{T2} - 2t_{T2} - 2R)}{A_{T2}}$
91, 92		---	$N_8 = \frac{M(\Sigma r + 0,5 t_{ш})}{e_2}$ (см. лист б3)	l_{w11} (см. лист б1)	$K_{f11} = \frac{N_8}{2 l_{w11} \beta R_w \gamma_w}$	---
87-90	Ш12	---	$N_{ш12} = (1 - \gamma_1) N_8$	$l_{w12} = 2b_{T2} - d_{T2}$	$K_{f12} = \frac{N_{ш12}}{l_{w12} \beta R_w \gamma_w}$	---

Рекомендации по расчету швов Ш13; Ш14; Ш15; Ш16
приведены на листе б6.

Директор	Кузнецов	Инженер
Мастер	Ларонов	Инженер
Маш. отдел	Бажумский	Ш44
Инженер	Шувалов	Ш44
Инженер по	Соданина	Поиск
Проектировщик	Лазарева	Сопров.
Инженер	Липатов	Ш22
Инженер	Лидзэ	Ш25

2.440-1.2 КМ

Рекомендации по расчету
узлов 87-92 (окончание)

Страница	Лист	Листов
Р	64	
ЦНИИПРОЕКТСТАНЦИОНАРИЗАЦИЯ им. Мельникова		