

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
Ин. листы и листы-пр.	Щаповлов Саватина	Щаповлов Саватина		Р	01	
			Содержание	ЩИППРОЕКТАСТАЛЬНОСТРУЖИЦА 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

Илуст
02

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 обоснованным 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
Июл. отв.	Бажутский	Шулялов
Эл. конст.	Шулялов	Шулялов
Эл. инж. пр.	Сорокина	Сорокина

2.440-1. 2 КМ

Пояснительная записка

Стация	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					
		t ₁ , мм	b ₁ , мм	Марка стали	t ₂ , мм	t ₃ , мм	Марка стали	d, мм	класс прочности	Марка стали	т, мм	z, мм	

продолжение табл. 2

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

продолжение табл. 2

Осаждение колонны		Стенка колонны		Расчетные усилия для расчета сварных швов											
поз. 11	Марка стали	t _w , мм	t _f , 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 _g , кН(тс)	M _y , кН·м(тс·м)	Q _k , 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
		t ₁₃ , мм	b 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 _{ст} , кН(тс)	N _c , 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			t ₃ , мм	t ₆ , мм	марка стали
		t ₁ , мм	b ₁ , мм	Марка стали	t ₇ , мм	b 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 _k , кН(тс)	M _y , 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)	Q _k , 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)	Q _k , кН(тс)

1. При применении узлов данного выпуска в чертежах КМ и КМД следует также учитывать указания по расчету, конструкции рабана 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

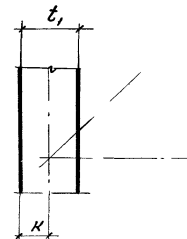
Толщина фасанки, t , мм	a , мм
8	30
10	40
12	50
14	65
16	75
18	80
20	

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	Инженер	
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_x , R_{wx} , γ_{wx} 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 рекомендации 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;

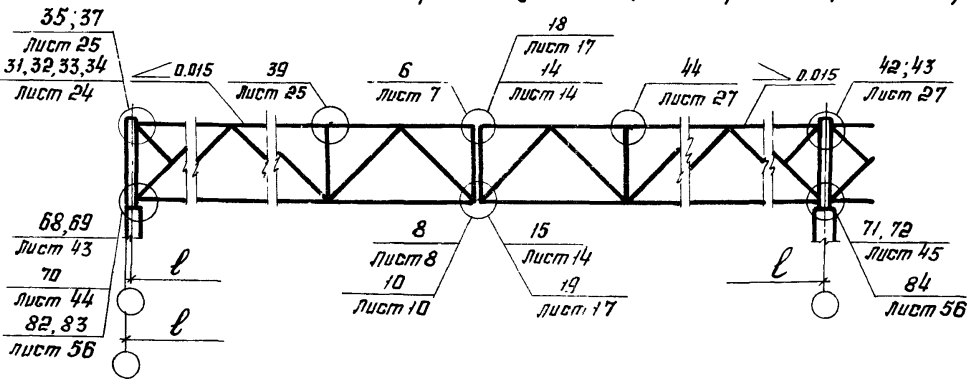
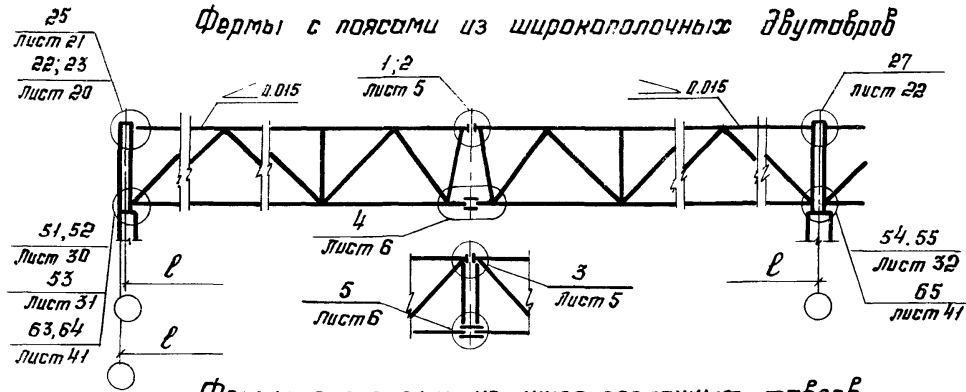
в опорной стойке для узлов 51-86,

в колонне для узлов 87-94;

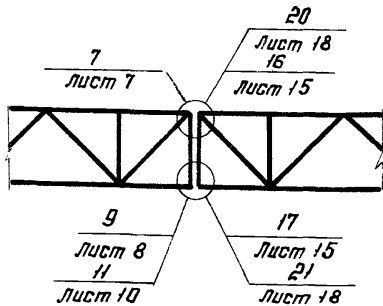
M - момент в опорной стойке для узлов 51-86, рамный момент для узлов 87-94;

M_y - момент от жесткости узлов

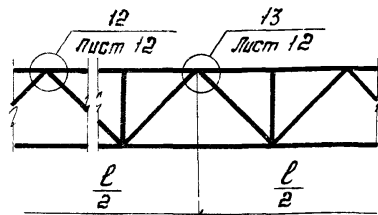
Шарнирное соединение стропильных ферм с колоннами



2^{ой} вариант решетки

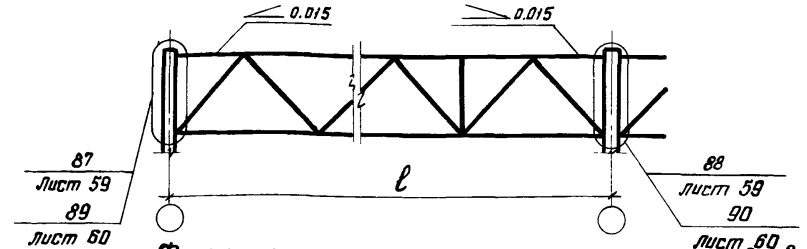


Стропильные фермы без монтажного стыка

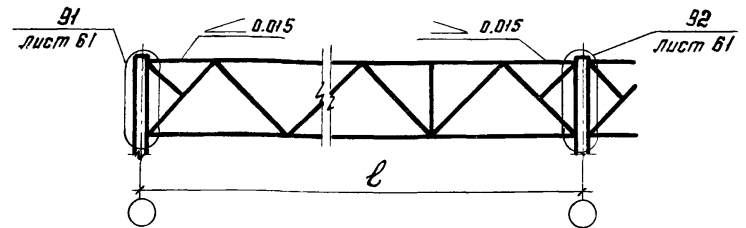


Рамное соединение стропильных ферм с колоннами

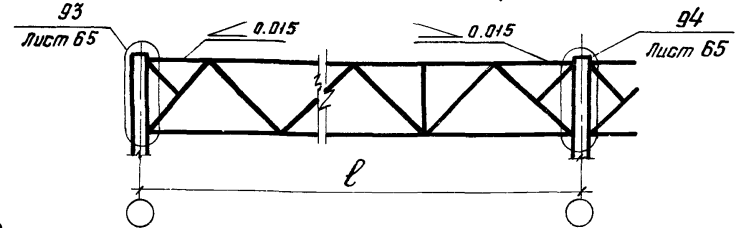
Фермы с поясами из широкополочных двутавров



Фермы с поясами из широкополочных двутавров



Фермы с поясами из парных уголков



Директор	Кузнецов	Мухомов
Эл. инж. ин.	Ларионов	Борисов
Нач. отд.	Бажмутский	Шульц
Эл. конст.	Шубалов	Шульц
Эл. инж. пр.	Сорокина	Цыфер
Рук. бриг.	Лазарева	Лазар
Проверил	Лады	Лады
Исполнил	Клочков	Клочков

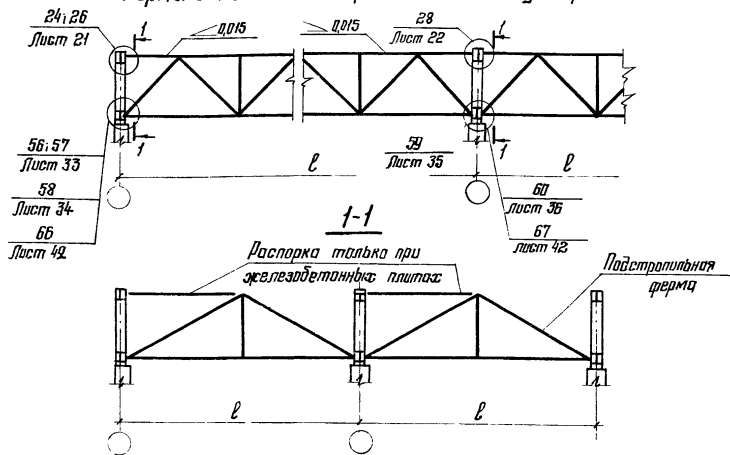
2.440-1. 2 КМ

Маркировка узлов
стропильных ферм

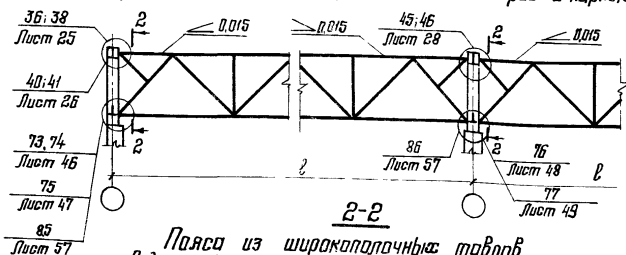
Стадия	Лист	Листов
Р	З	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

Шарнирное соединение стропильных и подстропильных ферм с колоннами

Фермы с поясами из широкополочных двутавров

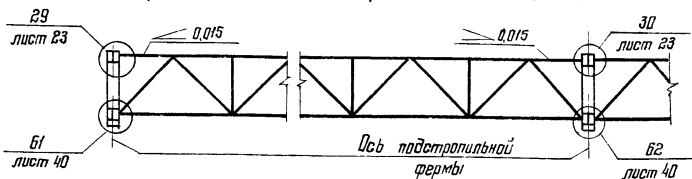


Фермы с поясами из широкополочных тавров и парных уголков

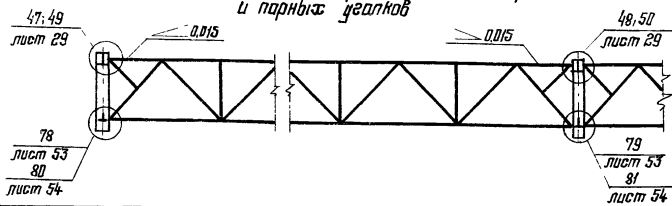


Соединение стропильных ферм с подстропильными в пролете

Фермы с поясами из широкополочных двутавров



Фермы с поясами из широкополочных тавров и парных уголков

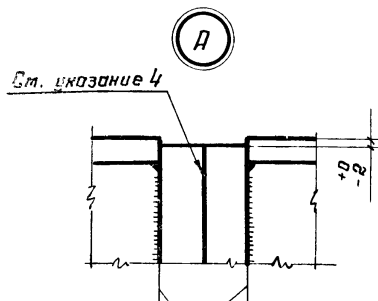
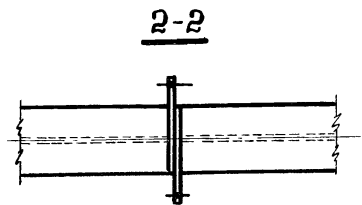
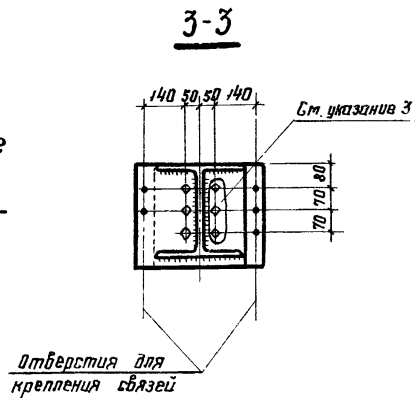
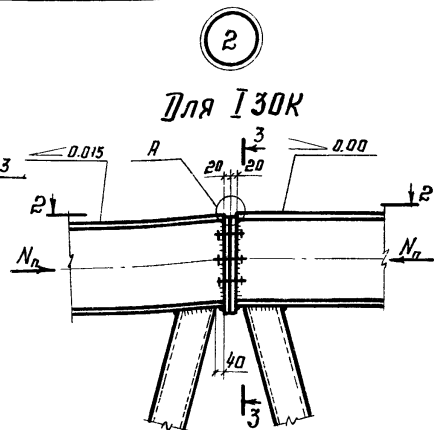
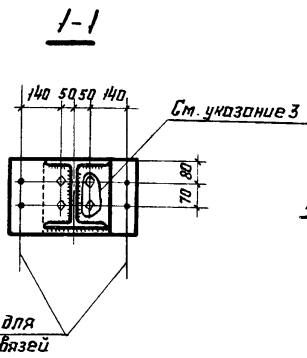
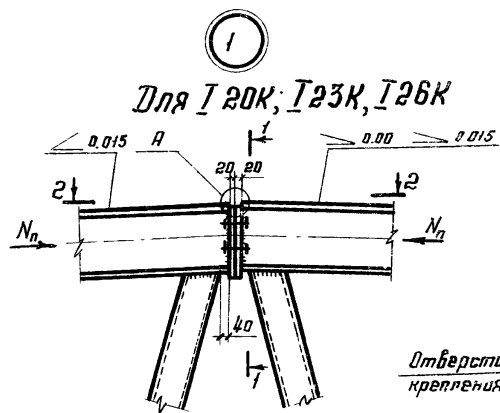


Директор	Кузнецов	Инженер
Ил. инж.-оп.	Ларионов	Инженер
Ил. констр.	Вас. муртский	Инженер
Ил. инж. пр.	Шудилов	Инженер
Ил. констр.	Сорокина	Инженер
Проверил	Лазарев	Инженер
Исполнил	Лазарев	Инженер
	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

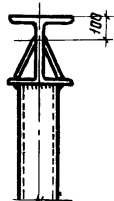
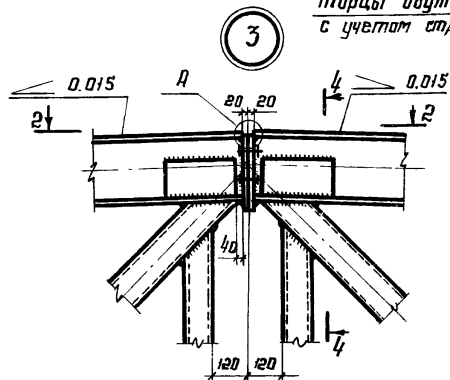
Маркировка узлов
стропильных и
подстропильных ферм

Стая	Лист	Листов
Р	4	
ШНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНОСТРУКЦИИ им. Мельникова		



торцы двутавров фрезеровать с учетом отрицательного подъема

4-4



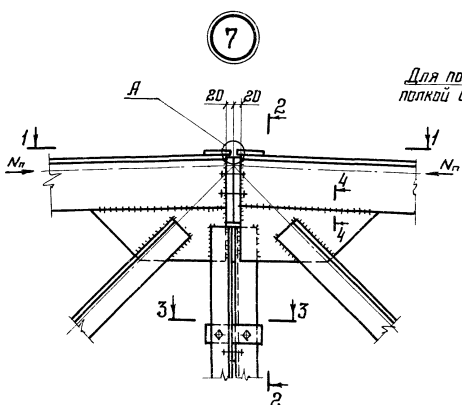
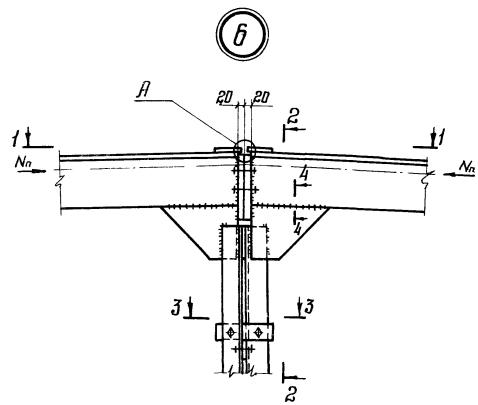
1. Общие указания приведены на листах 21, 22.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. При значениях поперечной силы $Q \leq 0,25 N_n$ в стыке верхних поясов ферм принимаются болты обычные, при $Q > 0,25 N_n$ - болты высокопрочные.
4. Поверхности трения не подлежат грунтованию и окраске, должны быть 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.

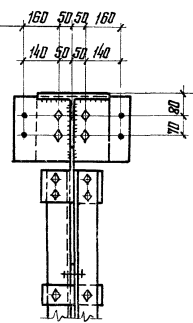
2.440-1.2 КМ

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

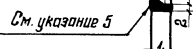
Стация	Лист	Листов
ЩИ	Р	5
ЩИ № 100 века стальной конструкции им. Мельникава		



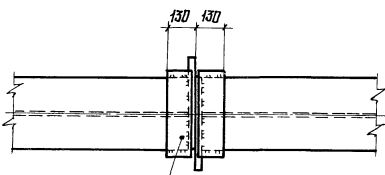
Для поясов с полкой больше 300



4-4



1-1

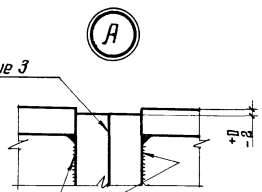


См. общие указания п.12

3-3



См. указание 3



Торцы струб приваривать с учетом строительного подъема

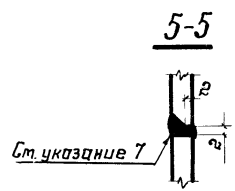
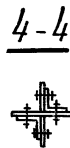
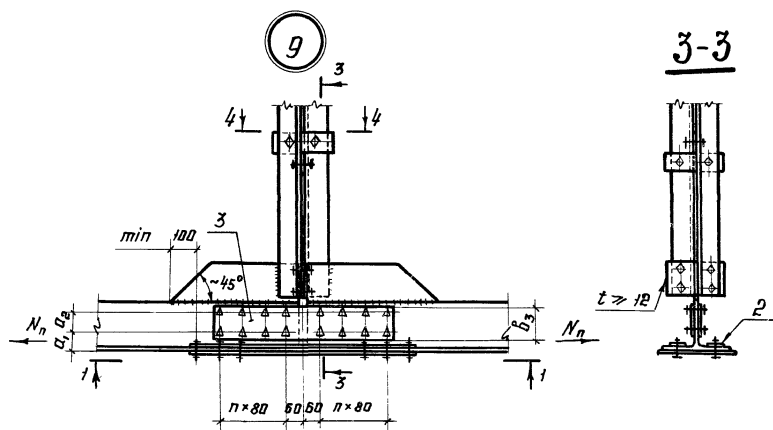
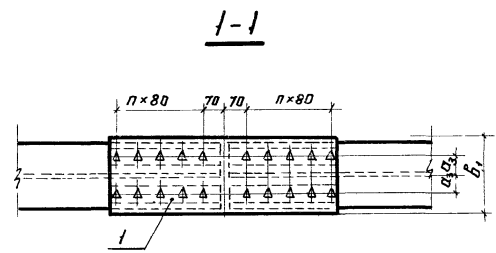
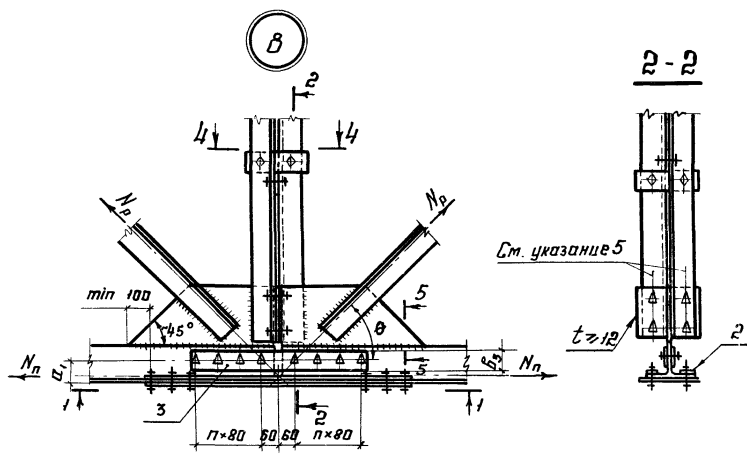
- Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
- Маркировка узлов приведена на листе 3.
- При значениях поперечной силы $Q \leq 0,25 N_n$ в стыке верхних поясов ферм применяются болты обычные, при $Q > 0,25 N_n$ — болты двусторонние.
- Поверхности трения не подлежат грунтованию и окраске, болты очищены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

Директор	Кузнецов	И.И.
Инж. ин.	Ларионов	С.С.
Нач. отд.	Бажмутовский	Д.А.
Инж. констр.	Шувалов	И.И.
Инж. констр. пр.	Сорокина	С.С.
Рук. бр-а	Мозерова	И.И.
Продирал	Лодзь	И.И.
Штампист	Клочков	К.И.

2.440-1. 2 KM

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

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



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.

7. Шов двусторонний.

Директор	Кузнецов	Инженер		2.440-1. 2 КМ		
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		
Эл. конст.	Шубалов	Инженер				
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер		Стальная	Лист	Листов
Рук. бриг.	Лазарева	Инженер		Р	8	
Проверил	Гладзь	Инженер		ЦНИИПРОЕКТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
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	$\psi_2 (1-\alpha) N_n$ $t_3 = \frac{\psi_2 (1-\alpha) N_n}{2\delta_{p3} R_y}$
		$(1-\alpha) N_n$ $t_3 = \frac{(1-\alpha) N_n}{2\delta_3 R_y}$	

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

$\psi = 1 - \frac{n_c}{2n}$ где:

n_c - количество болтов в ослабленном сечении накладке

n - общее количество болтов в одной полуклапуде

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

$\delta_p = 1,18(\delta - d_{отв} \cdot n_c)$, 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 b мм

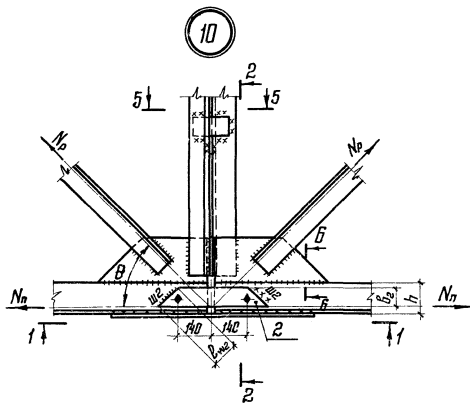
Марка профиля нижнего пояса	a_1	a_2	a_3
13 шт	85	—	55
15 шт	90	—	65
17.5 шт	100	—	80
20 шт	100	—	90
25 шт	110	80	100
30 шт	120	110	110

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.

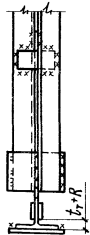
2.440-1.2 км

Рекомендации по расчету узлов 8,9

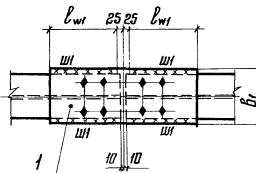
Стация	Лист	Листов
Р	В	
ИИИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



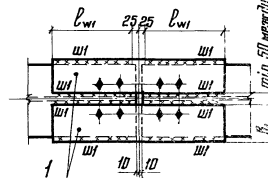
2-2



1-1



3-3



5-5

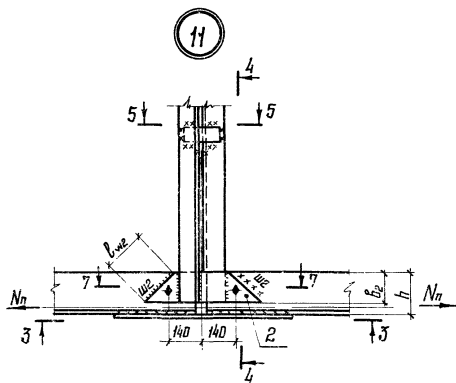
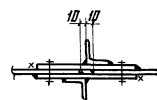


6-6

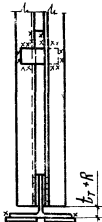


См. указание 4

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	Петров
Нач. отд.	Павловский	Сидоров
гл. констр.	Шевцов	Ульянов
гл. инж. пр.	Соловьев	Федотов
Инж. баш.	Лазарев	Харьков
Техвед.	Павлов	Яковлев
Установил	Кочнев	Климов

2440-1.2 КМ

Монтажные стыки на сварке нижних поясов стальной трех поясами из широкоталочных табров. 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	—		$\delta_2 = h - (t_r + R)$	
	$(1-\Delta) N_n$		$t_2^* = \frac{(1-\Delta) N_n}{2 \beta_2 R_y \cdot 0,95}$	

* 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

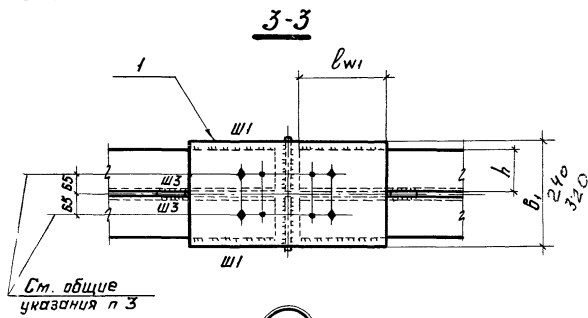
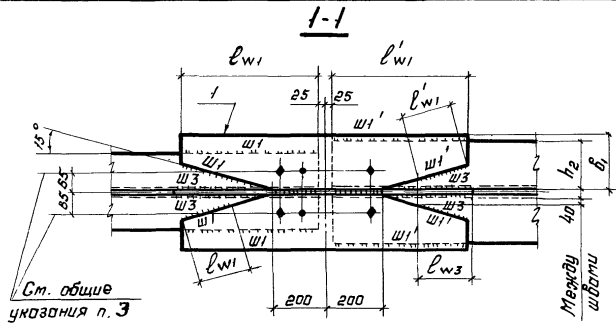
1. Общие указания приведены на листах 2.1 и 2.2
2. При расчете стыков значения расчетных усилий в стержнях фермы (N_n , N_p) должны быть умножены на коэффициент 1,2.

Директор	Кузнецов	Иванов
Инж. ин.	Ларионов	Петров
Инж. ст.	Васильев	Сидоров
Инж. констр.	Шурилов	Мухоморов
Инж. инж. пр.	Варюхина	Смирнов
Рис. бр.	Лазарева	Соловьев
Проверил	Литовов	Тихонов
Исполнил	Лобов	Мельников

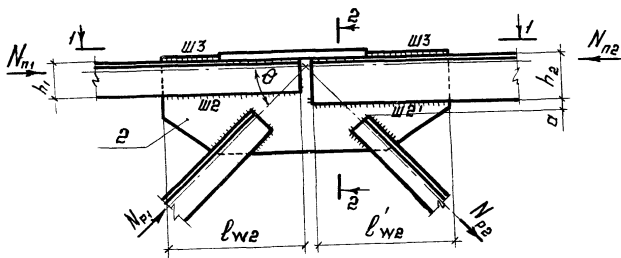
24.40-1.2 KM

Рекомендации
по расчету узлов 10:11

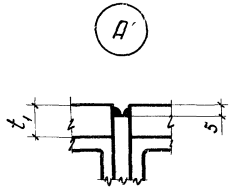
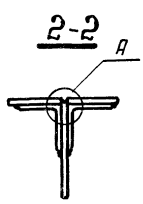
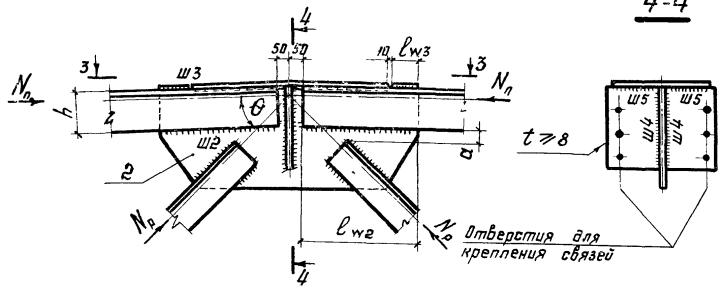
Страница	Лист	Листов
Р	11	
ЦНИИПРОЦЕНТСТАЛЬИНОСТРУИЦИОН им. Мельникова		



12 $N_{п2} > N_{п1}$



13



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 угла 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	
ИИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ 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	$0,6 N_{p1} \cos \theta$	$\ell_{w3} = \frac{0,6 N_{p1} \cos \theta}{2 K_{f3} \beta R_w \gamma_w}$
		$0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$b_1 = h_2 + K'_{f1} + 10 \text{ см}$
			$t_1 = \frac{0,6(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2 b_1 R_y}$
2	$0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)^*$	$t_2 = \frac{0,4(N_{n1} + N_{p1} \cos \theta)}{2 h_1 R_y}$	

* Сумма алгебраическая

- Общие указания приведены на 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
Маш. отд.	Бахмутский	инж.
Эл. констр.	Шубалов	инж.
Эл. инж. пр.	Сорокина	инж.
Руч. бюро.	Лазарева	инж.
Пробирщик	Липтаев	инж.
Исполнил	Ладзь	инженер

2.440-1. 2 КМ

Рекомендации по
расчету узлов 12, 13

Листов	13
ИПН ПРОВЕРКА СГ ПЛАН КОНСТРУКЦИЯ	И. Мельникова

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

$v_p = v$, если $(v - \alpha_{отв} \cdot N_c) \geq 0,85v$

$v_p = 1,18(v - \alpha_{отв} \cdot N_c)$, если $(v - \alpha_{отв} \cdot N_c) < 0,85v$

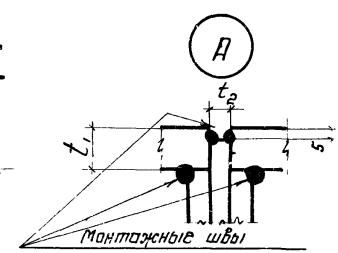
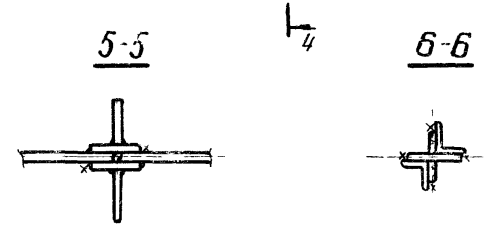
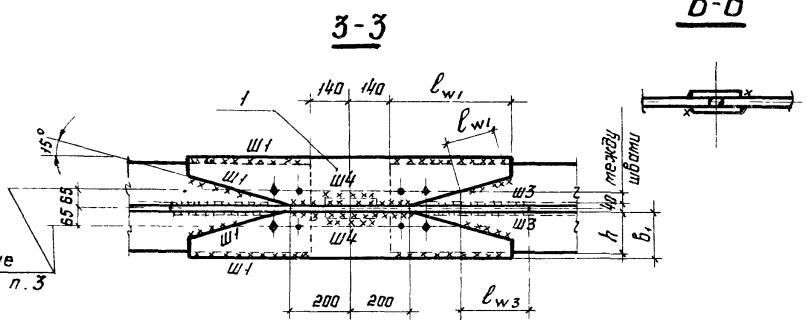
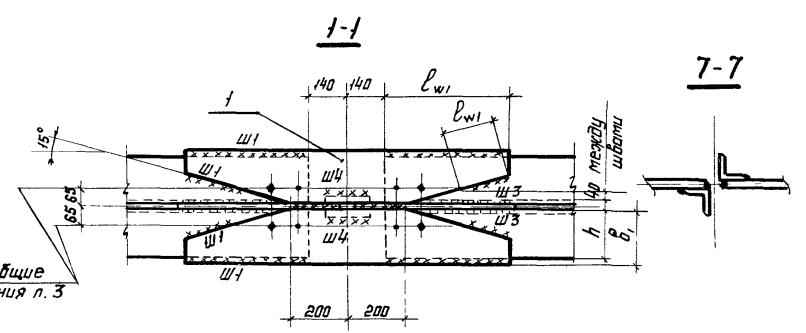
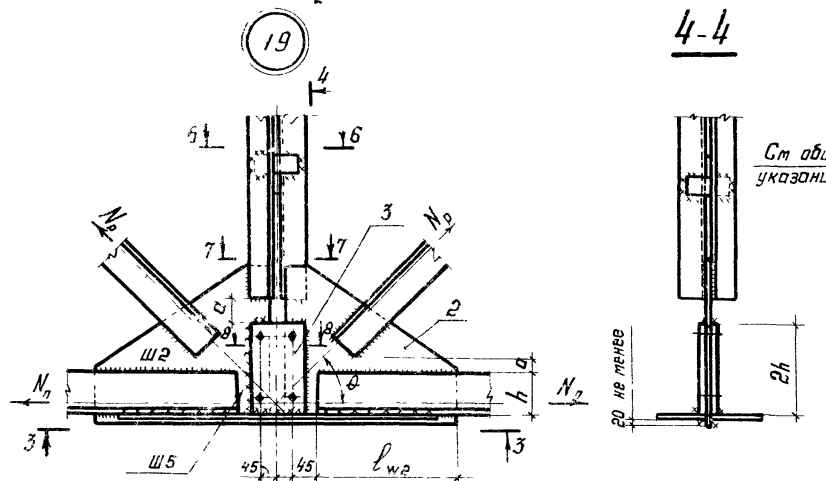
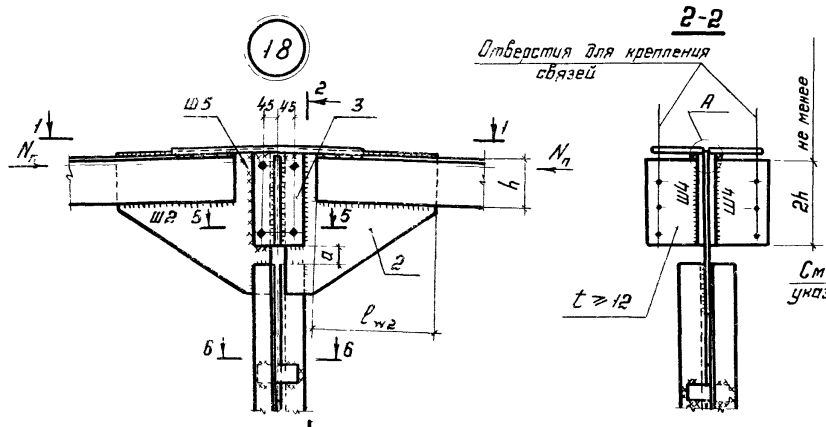
- Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
- Диаметры болтов в верхнем и нижнем поясах следует принимать одинаковыми.
- При расчете стыка следует осуществлять проверку пояса фермы с учетом ослабления его отверстиям

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

2440-1.2 КМ

Рекомендации по расчету узлов 14-17

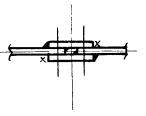
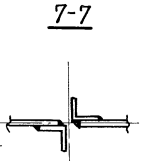
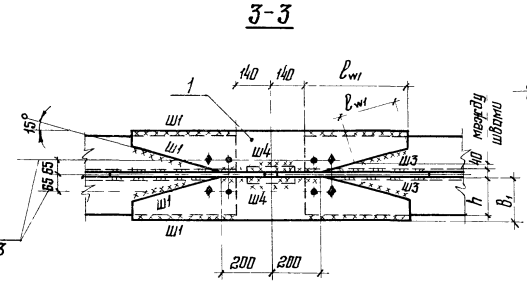
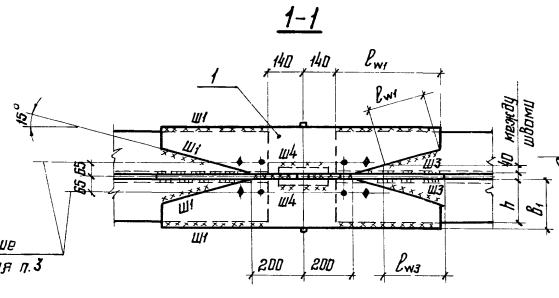
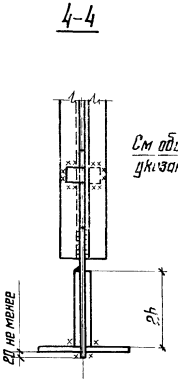
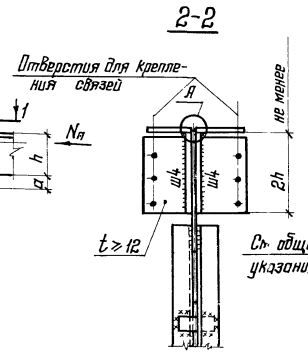
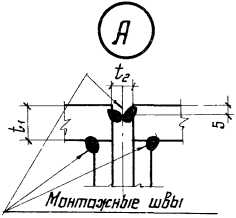
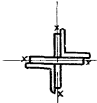
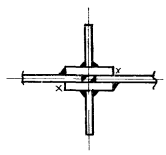
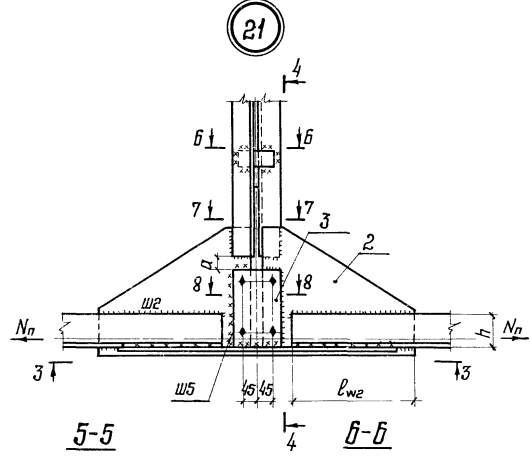
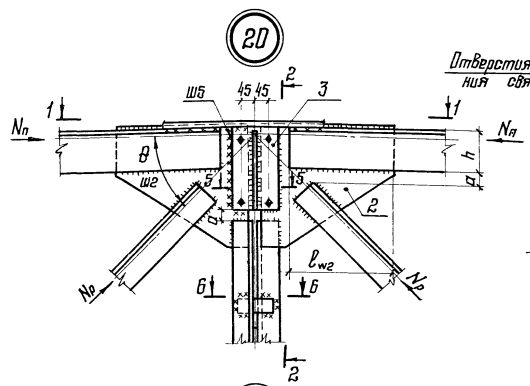
Стр.	Лист	Листов
Р	16	
ЦНИИПРОБТЕСТМАШИНОСТРОЕНИЯ им. Мельникова		



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 угловоб. 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 "а" приведен в таблице 2 на листе 2.1
- 4 Рекомендации по расчету стыков приведены на листе 19

Директор	Кузнецов	Ин. Мель
Инженер ин.	Ларрионов	Борисов
Нач. отд.	Бахмутский	Шуб
Ин. констр.	Шувалов	Шуб
Инженер пр.	Сорокина	Шуб
Рук. отд.	Лазарев	Шуб
Прод. отдел.	Лобан	Шуб
Исполнител.	Волчков	Шуб

2440-1. 2 КМ

Монтажные стыки на сварке стропильных ферм из парных уголков. Узлы 20, 21

Стандарт	Лист	Листов
Р	18	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

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 - $\gamma_c = 0,95$

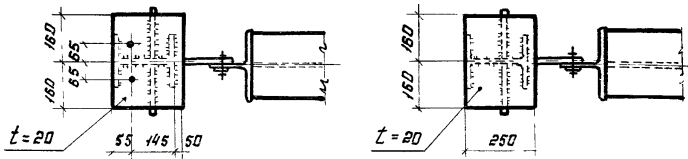
Директор	Кузнецов	Инициалы
Эл. инж. ин.	Ларионов	Инициалы
Нач. отд.	Васильевский	Инициалы
Эл. констр.	Шувалов	Инициалы
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инициалы
Рук. бриг.	Лазарева	Инициалы
Проверил	Липатов	Инициалы
Исполнил	Ладзь	Инициалы

2.440-1.2 KM

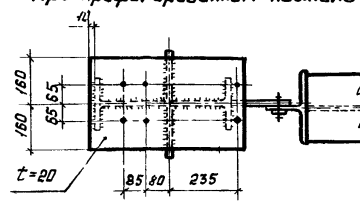
Рекомендации по
расчету узлов 18-21

Бюджет	Лист	Листов
Р	19	
ЦНИИПРОЕКТАЛЬНИКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

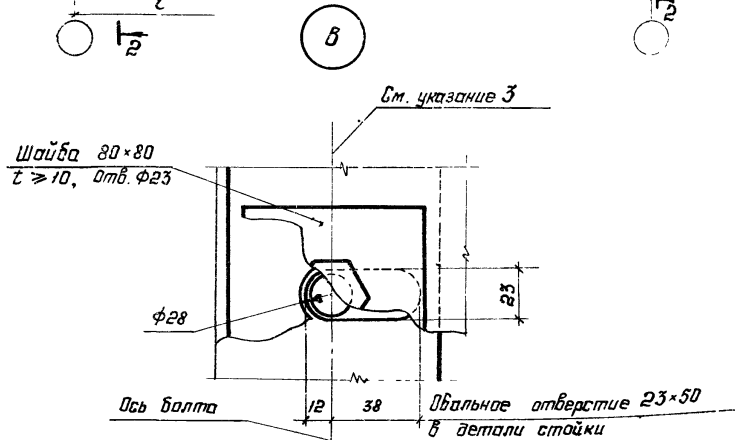
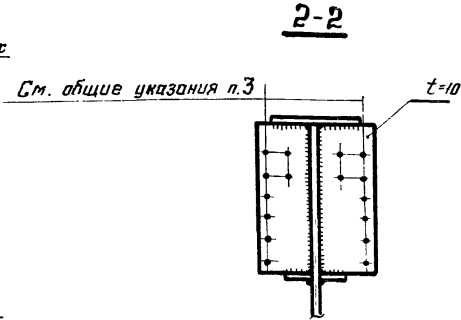
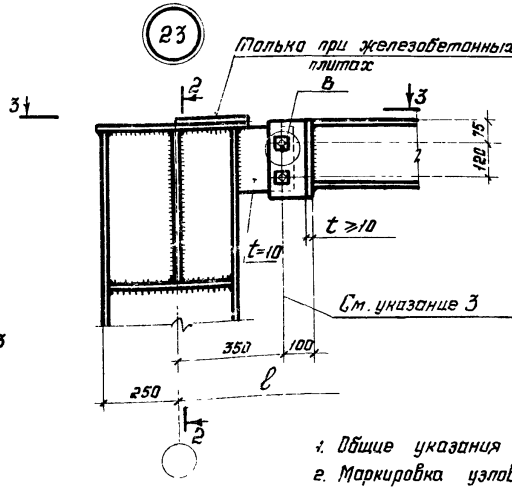
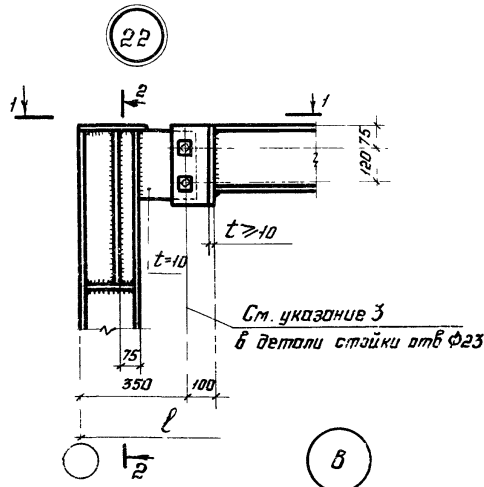
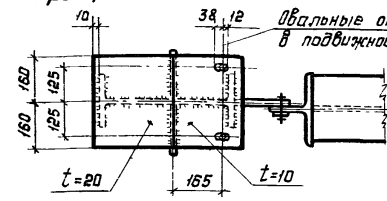
1-1
При профилированном настиле При железобетонных плитах



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.

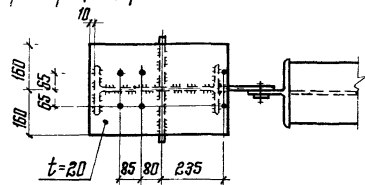
Директор	Кузнецов	Инженер
Гл. инж. ин.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Богачевский	Инженер
Гл. констр.	Щувалов	Инженер
Гл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. бр.	Лазарева	Инженер
Проверил	Ладья	Инженер
Исполнил	Клочков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

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

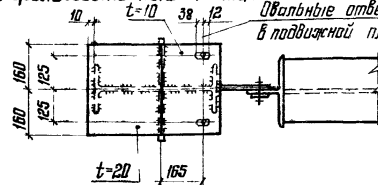
Стадия	Лист	Листов
Р	20	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		

При профилированном настиле

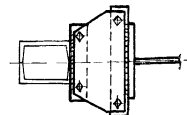


1-1

При железобетонных плитах
Овальные отверстия 23*50
в подвижной планке

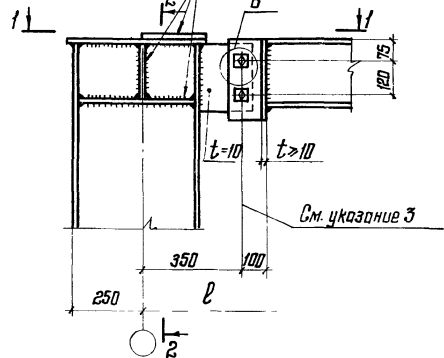


4-4

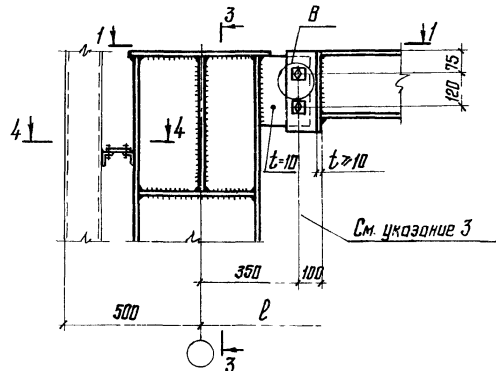


24

Талька при железобетонных плитах

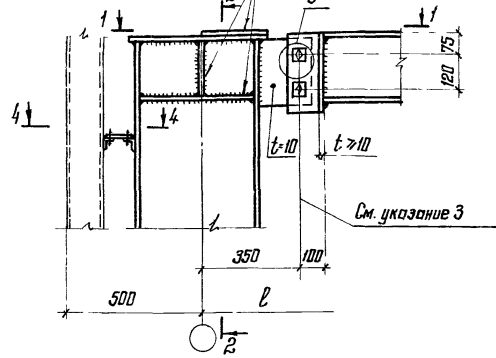


25

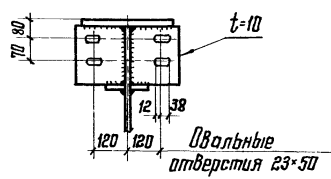


26

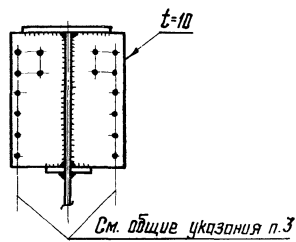
Талька при железобетонных плитах



2-2



3-3

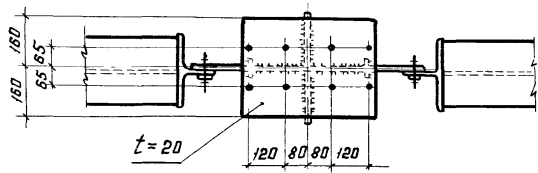


1. Общие указания приведены на листах 21, 22
2. Маркировка узлов приведена на листах 3, 4
3. В элементе фермы отверстия ф23, в шайбе отверстие ф23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „В“ приведен на листе 20.

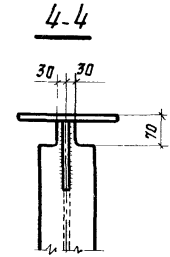
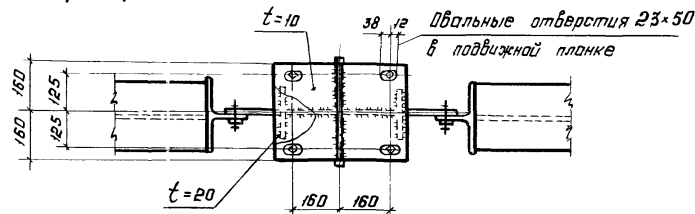
Директор	Кравцов	Инженер		2.440-1.2 KM		
Тл. инж. ин.	Ларионов	Инженер		Сталь	Лист	Листов
Нач. отд.	Оскамуцкий	Инженер		Р	21	
Тл. констр.	Шудалов	Инженер		ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		
Тл. инж. пр.	Сорокина	Инженер		им. Мельникова		
Инж. бр.	Лазарев	Инженер				
Проверил	Лодзь	Инженер				
Установил	Клочков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

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

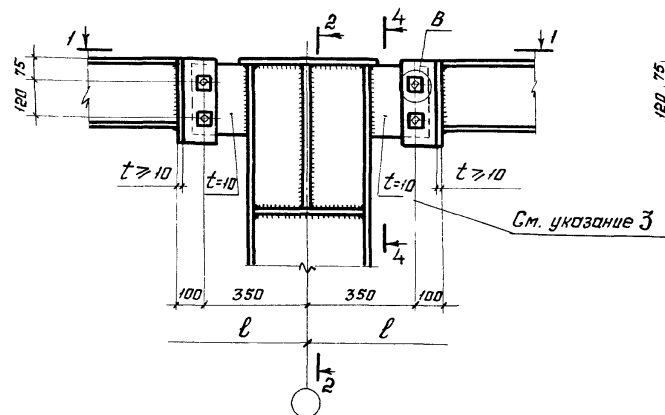
При профилированном настиле 1-1



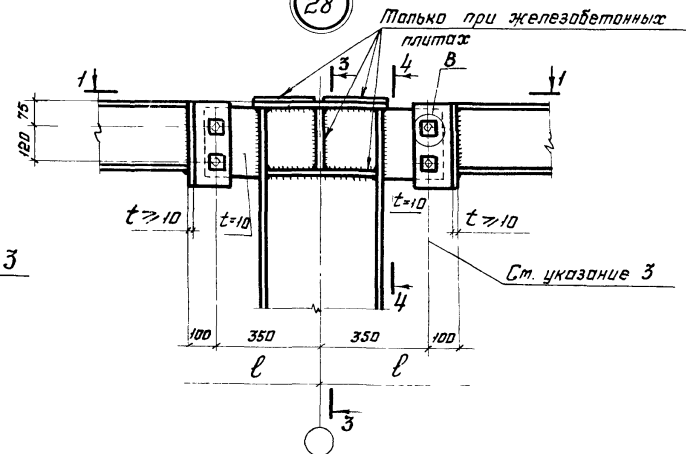
При железобетонных плитах



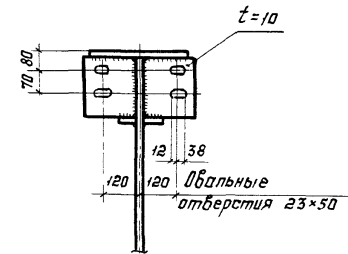
27



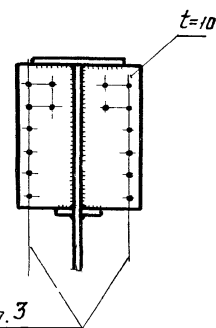
28



3-3



2-2



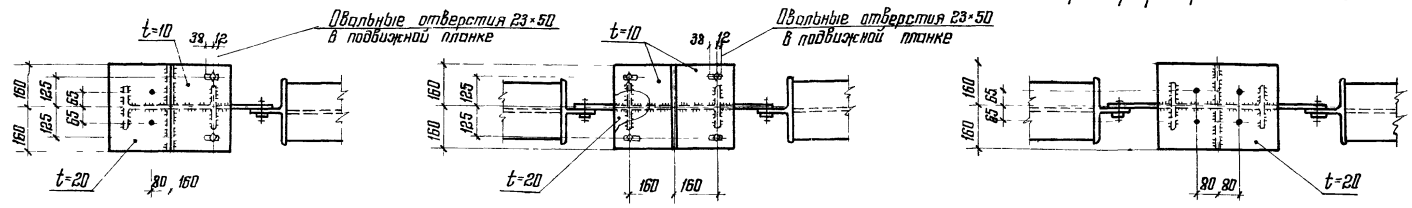
См. общие указания п.3

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	1:1	2.440-1.2 KM
Гл. инж. ин.	Ларионов	1:1	
Нач. отд.	Басмунский	1:1	
Гл. конст.	Шубалов	1:1	
Гл. инж. пр.	Сорокина	1:1	
Рук. бриг.	Лазарьва	1:1	
Проверил	Ладзь	1:1	
Исполнил	Клочков	1:1	

Соединение стропильных ферм с поясами из широкорычковых двутавров с опорными стойками. Узлы 27, 28			Лист	22
			Листов	
			ИНИИПРОЕКТАСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова	

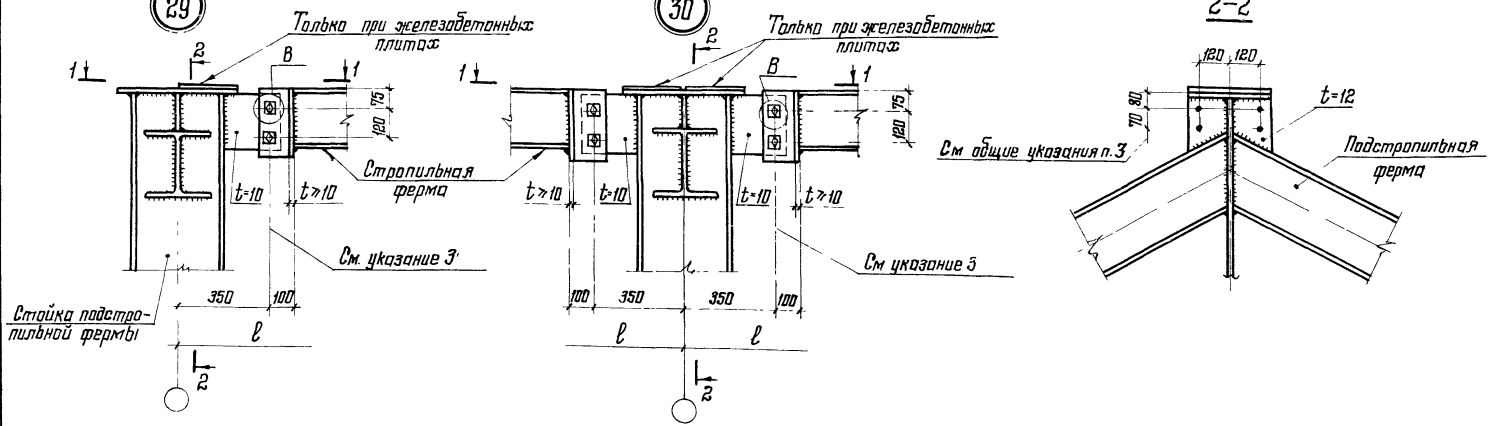
1-1



29

30

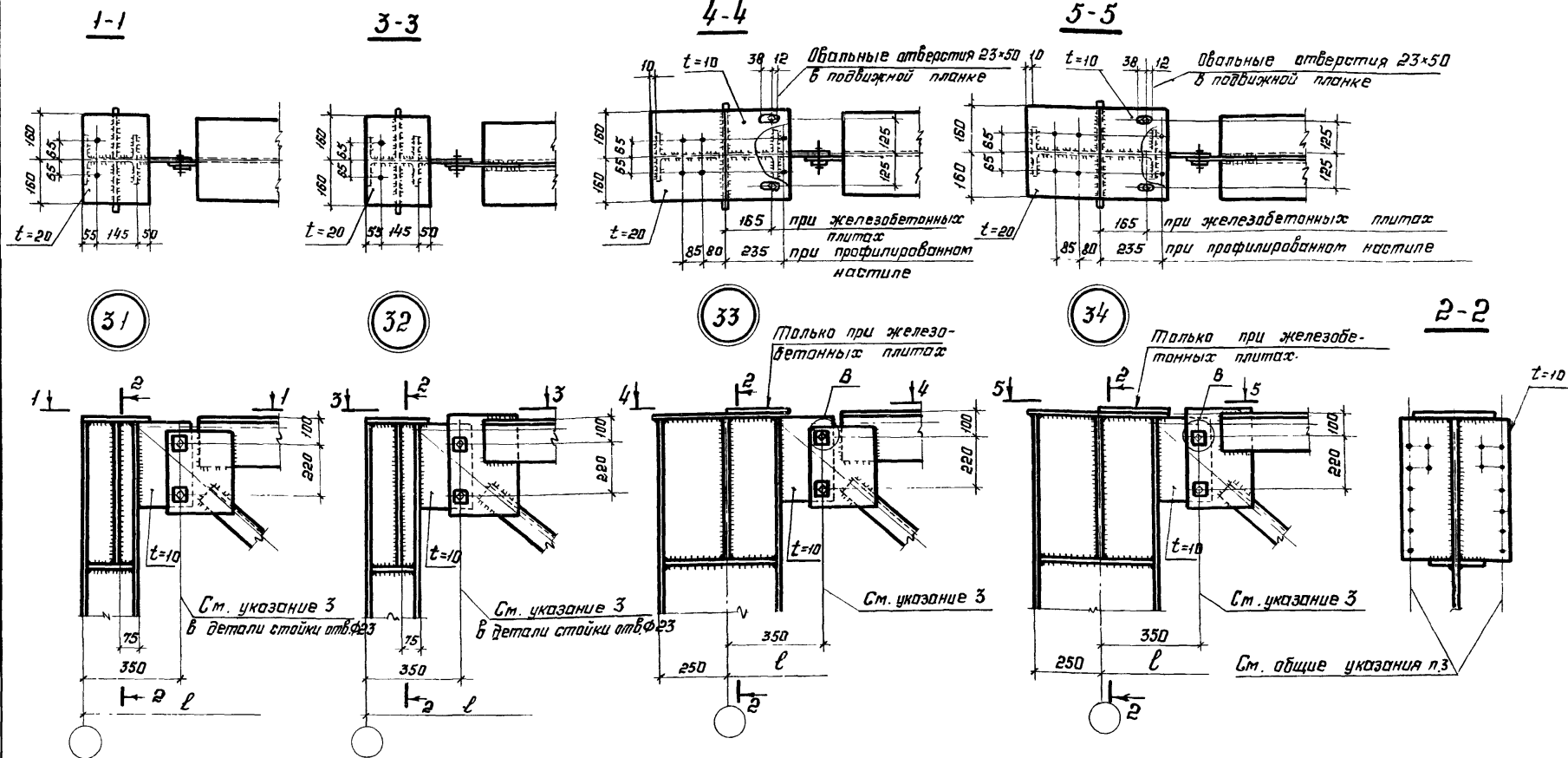
2-2



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	Иванов
Инж. ин.	Ларионов	Петров
Нач. отд.	Бажинский	Сидоров
Инж. констр.	Щудилов	Мельников
Инж. пр.	Варламова	Смирнов
Инж. дрис.	Лазарева	Соловьев
Литератур.	Лавров	Сидоров
Исполнит.	Кладков	Сидоров

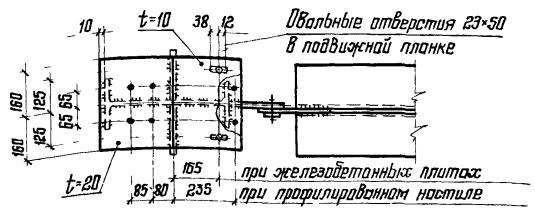
2440-1. 2 КМ		
Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров с подстропильными фермами. Узлы 29; 30		
Стадия	Лист	Листов
Р	23	
ЦНИИПРОЕКТСТАНПРОЕКТА им. Мельникова		



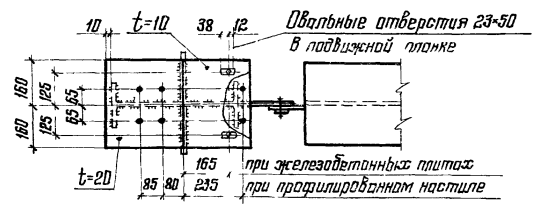
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В фасонке фермы отверстие $\Phi 28$; в шайбе $\Phi 23$ под болты М 20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел "В" приведен на листе 20.

Директор	Козиниоб	Инженер		2.440-1. 2 KM	Стация	Лист	Листов
Ел. инж.м.	Ларионов	Инженер			Р	24	
Нач. отд.	Бажухинский	Инженер			ЩНИИПРОЕКСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
Ел. конст.	Шубалоб	Инженер					
Ел. инж.тр.	Сорокина	Инженер		Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 31-34			
Инж. бр.в.	Лаварев	Инженер					
Проверил	Лаварев	Инженер					
Исполнил	Клочков	Инженер					

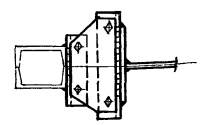
3-3



1-1



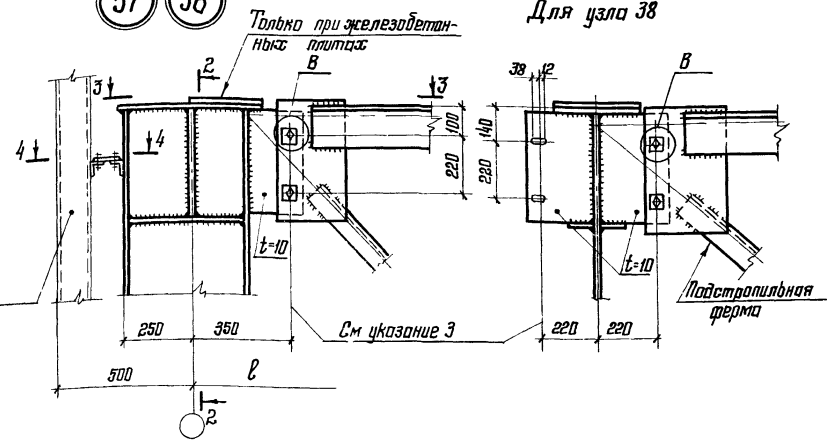
4-4



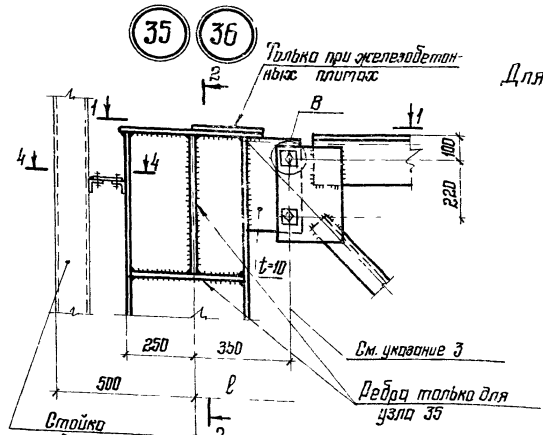
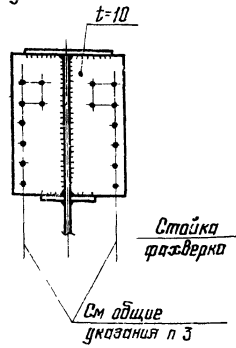
2-2

Для узла 38

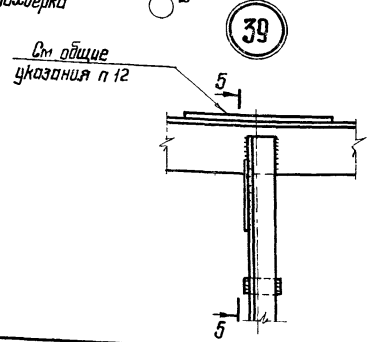
37 38



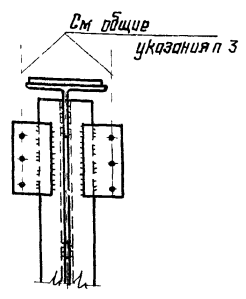
2-2 Для узлов 35, 37



39



5-5

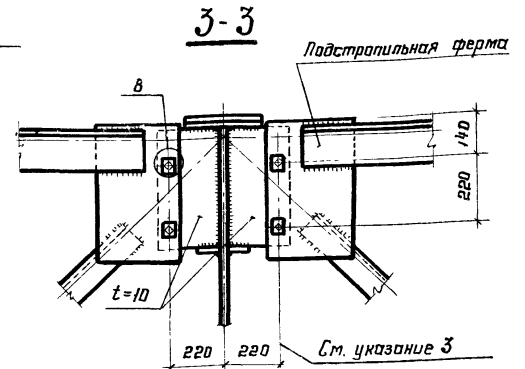
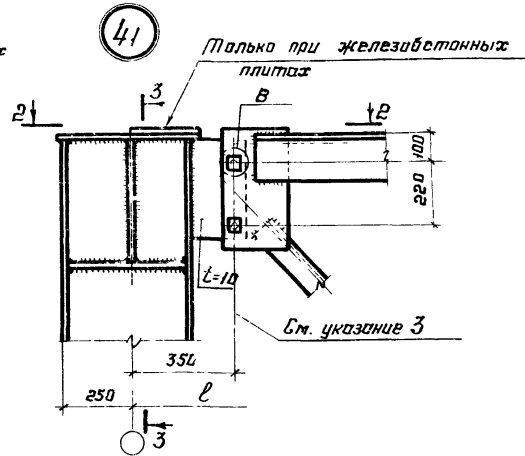
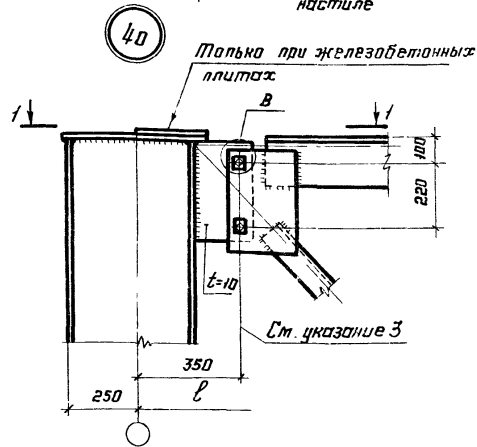
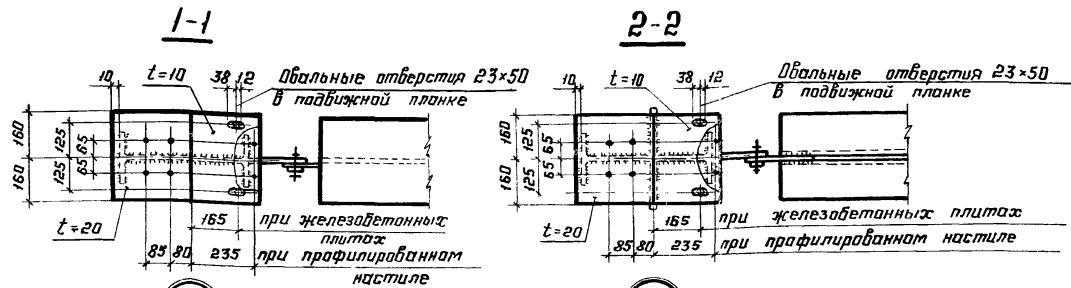


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 3.4.
3. В расщепке фермы отверстие ф 28, в шойбе отверстие ф 23 под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „в“ приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	Инженер	
И. инж. ин.	Ларионов	Инженер	
И. инж. ин.	Басмунский	Инженер	
И. инж. ин.	Шубалов	Инженер	
И. инж. ин.	Сорокина	Инженер	
И. инж. ин.	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			



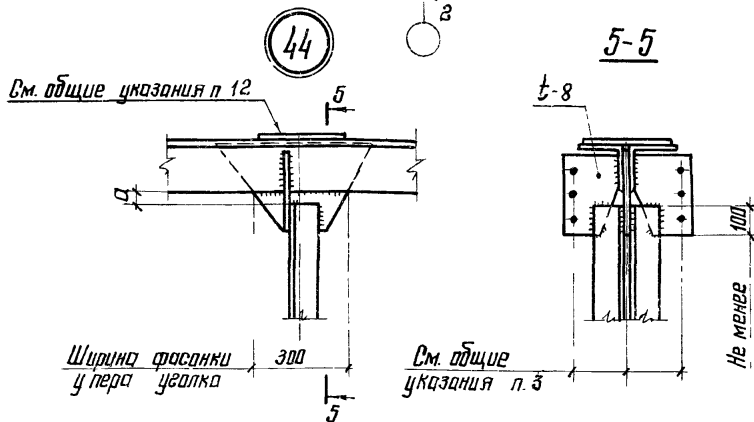
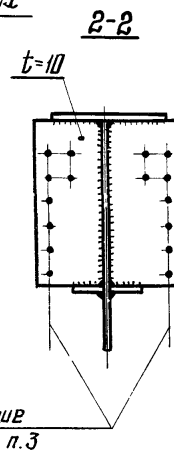
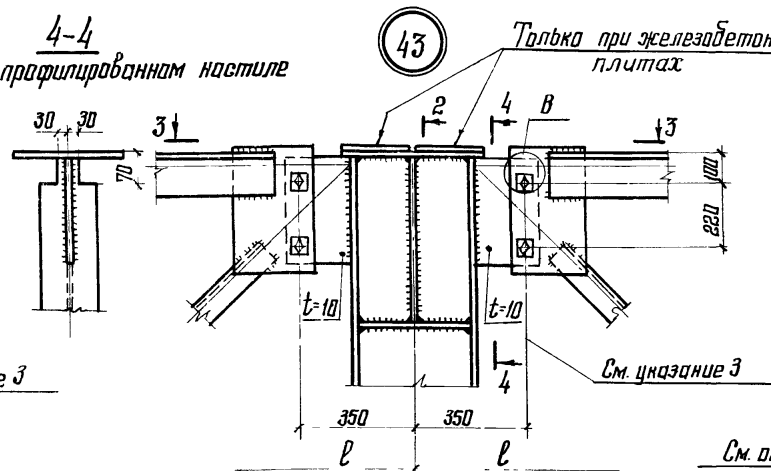
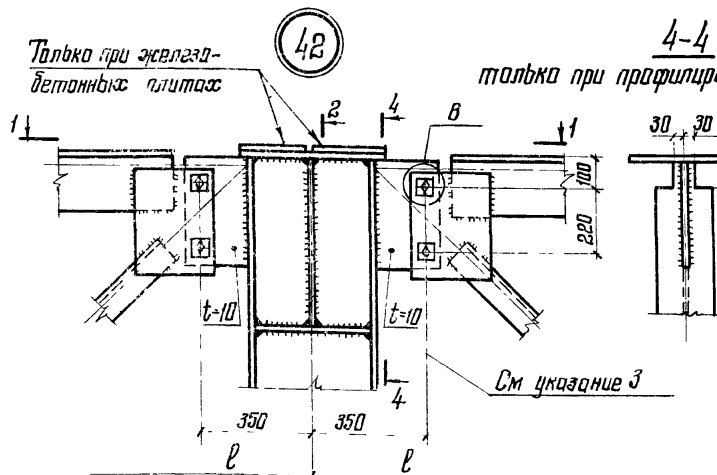
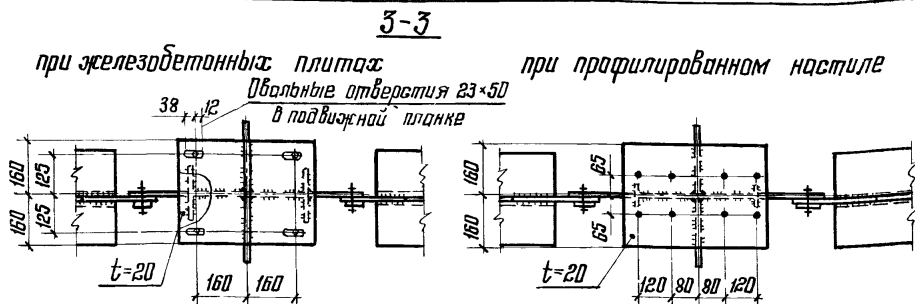
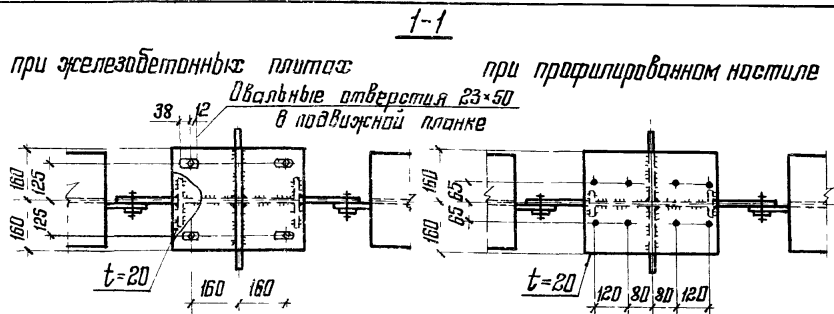
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В фасонке фермы отверстие $\Phi 28$; в шайбе отверстие $\Phi 23$ под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
4. Узел "В" приведен на листе 20.

Директор	Кузнецов	М. Филиппов
Эп. инж.пр.	Ларионов	В. Мухоморов
Нач. отд.	Бажутский	М. М.
Эп. конст.	Шубалов	М. М.
Эп. инж.пр.	Сорокина	С. Сорокина
Рук. баш.	Лазарева	Л. Лазарева
Проверил	Лазарь	Н. Лазарь
Штатный	Клочков	Р. Кочков

2.440-1. 2 KM.

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

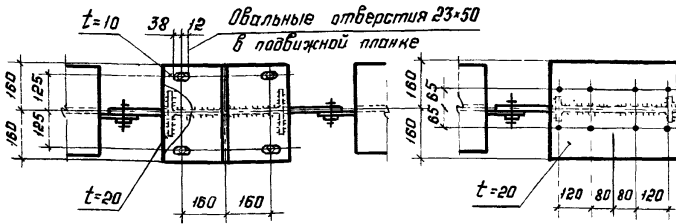
Стадия	Лист	Листов
Р	26	
ЦНИИПРОЕКТСТАНКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



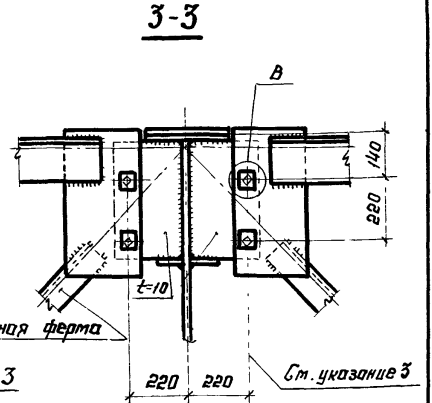
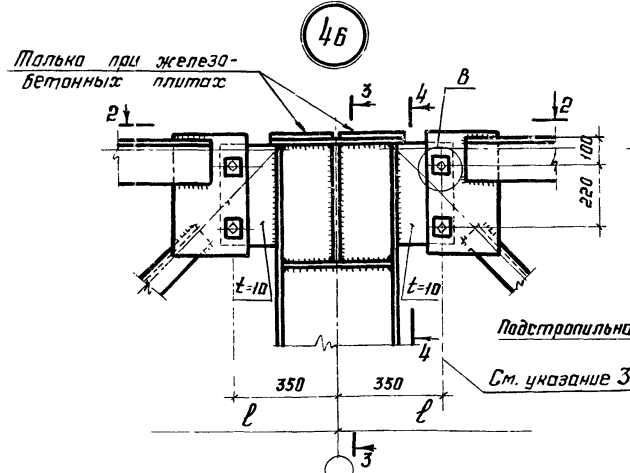
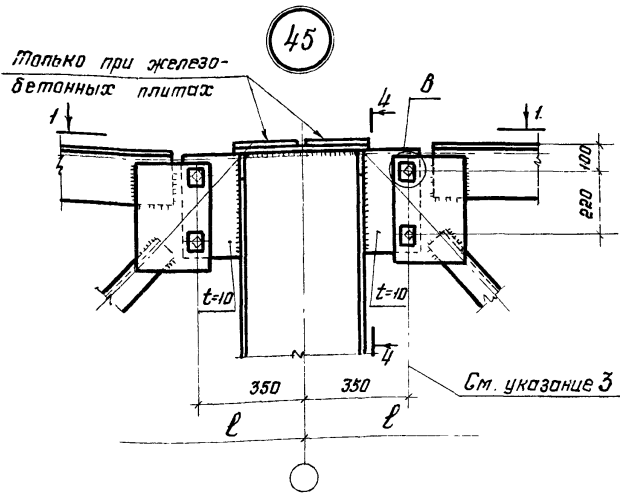
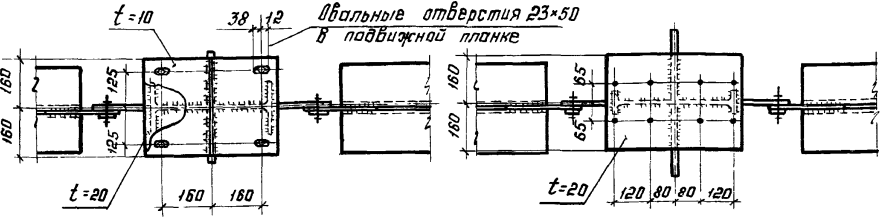
1. Общие указания на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. В фасанке фермы отверстие ф23, в шайбе отверстие ф23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутора показано условно.
5. Узел "в" приведен на листе 20.
6. Размер "а" приведен в табл. 2 на листе 2.1.

Директор	Кузнецов	ин. 31		2.440-1. 2 КМ	Сведения стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных углов с опорными стойками. Узлы 42-44	Стация	Лист	Листов
Ин. инж. ин	Ларионов	ин. 31				Р	27	
Нач. отд.	Басмуцкий	ин. 31		ЦНИПРОЕКТАЛЬНИСТРУКЦИЯ им. Мельникова				
Ин. констр.	Шушаров	ин. 31						
Ин. инж. пр.	Сорокина	ин. 31						
Инж. бр.	Лазарева	ин. 31						
Инженер	Лобзев	ин. 31						
Исполнител.	Ильчиков	ин. 31						

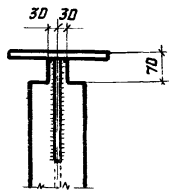
при железобетонных плитах 1-1
при профилированном настиле



при железобетонных плитах 2-2
при профилированном настиле



4-4
при профилированном настиле

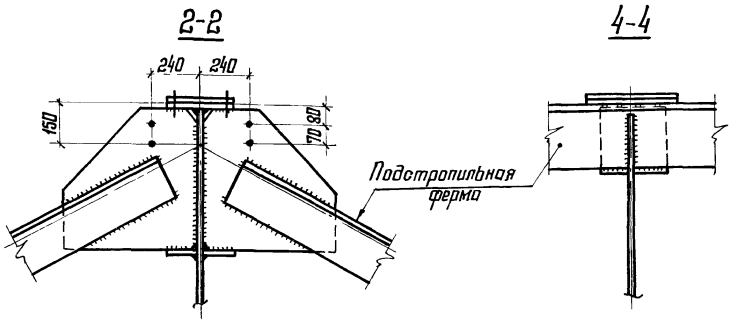
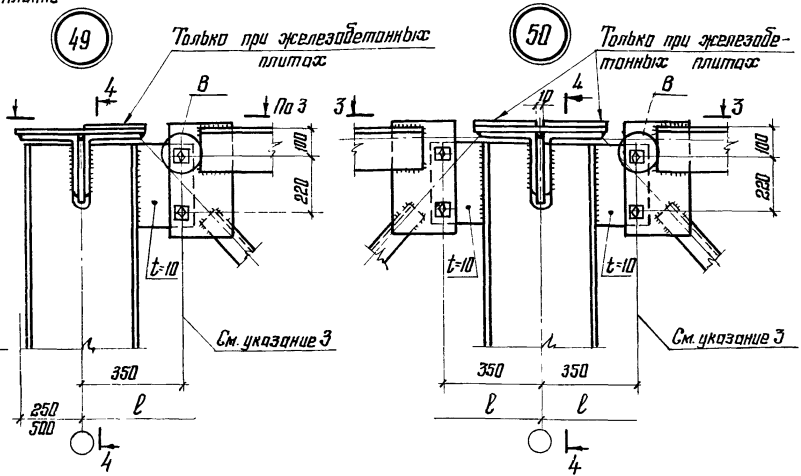
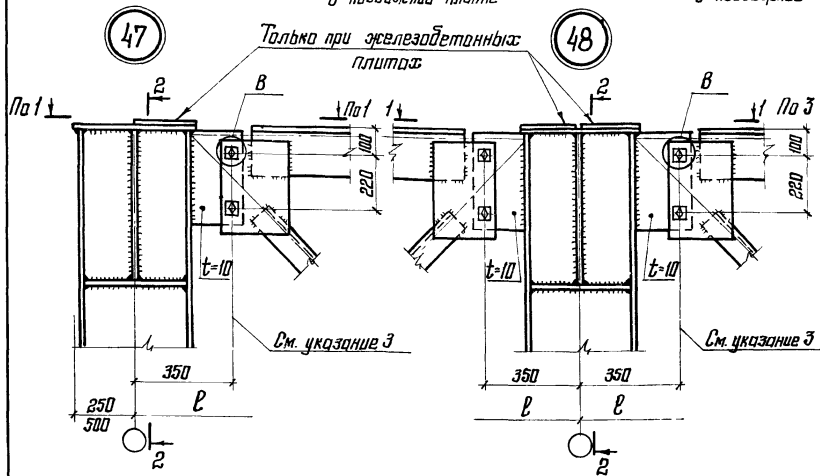
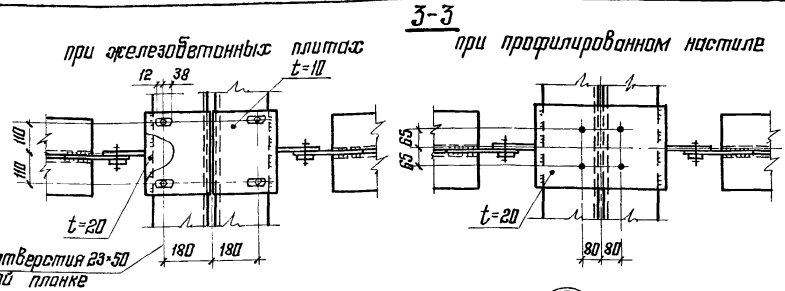
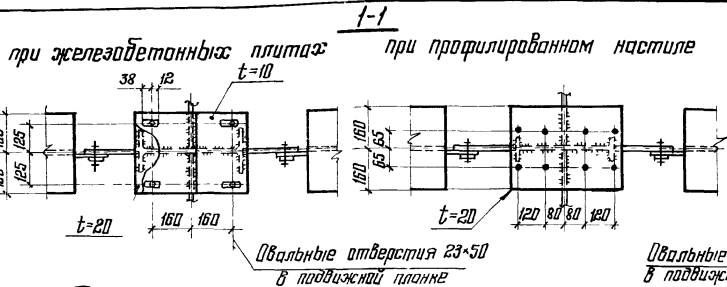


1. Общие указания приведены на листах 21, 22.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. В фасанке фермы отверстие $\Phi 28$, в шайбе отверстие $\Phi 23$, под болты М20.
4. Сечение «а» опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел «В» приведен на листе 20.

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

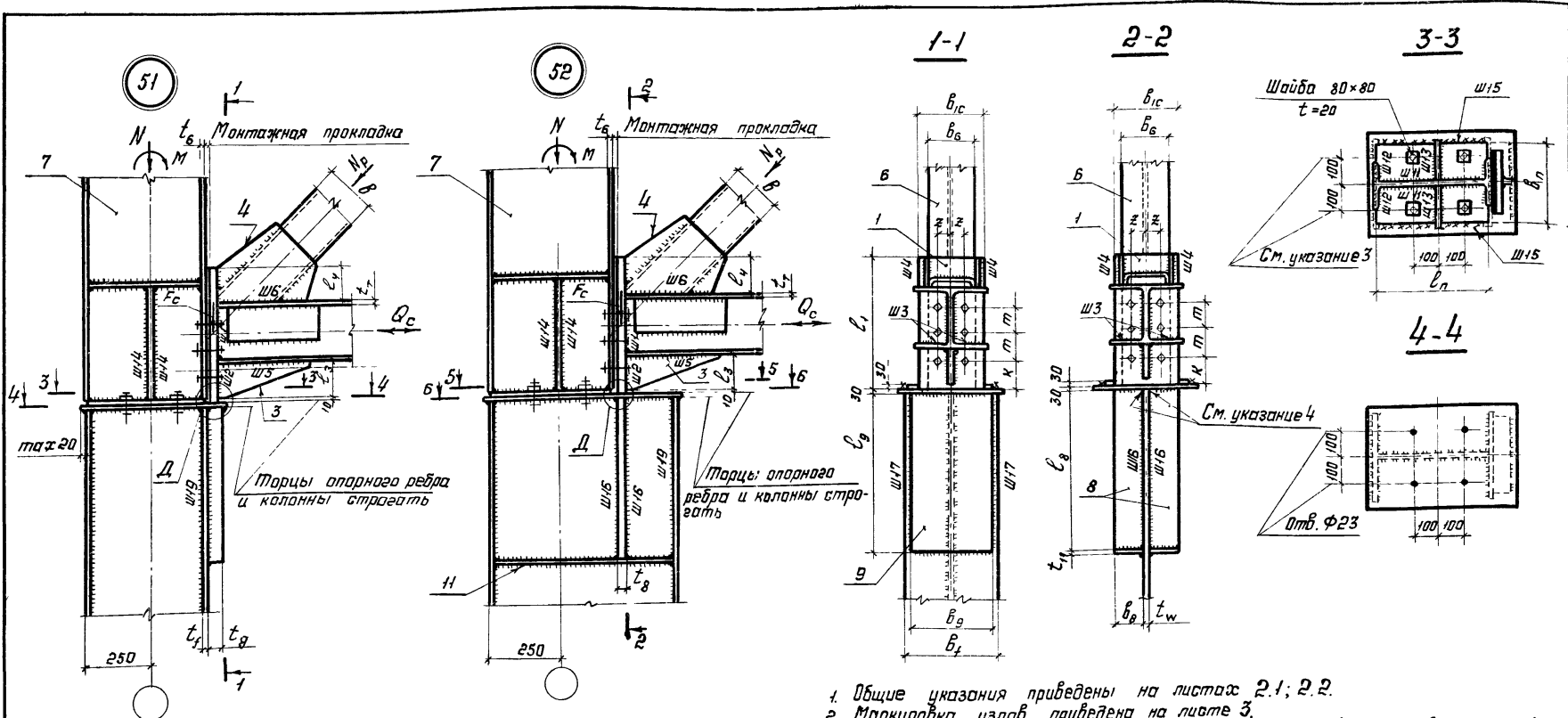
2.440-1. 2 КМ

Соединение стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров и парных уголков с опорными стойками. Узлы 45, 46	Стация	Лист	Листов
	Р	28	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ 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 шпилье отверстие 23, под болты М20.
4. Сечение опорных стоек из прокатного двутавра показано условно.
5. Узел „в“ приведен на листе 20.

Директор Л. И. Кучнев	Кучнев	Инженер	2.440-1. 2 KM	Сталь	Лист	Листов
Л. И. Кучнев	Ларионов	Инженер		Р	29	
Нач. отд.	Овчинников	Инженер		ЦНИПРОЕКТ ТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
Л. И. Кучнев	Шварлов	Инженер	Соединение стропильных ферм с поясами из широких плоских тавров и парных уголков с подстропильными фермами. Узлы 1-50			
Л. И. Кучнев	Соловкина	Инженер				
Инж. бюро	Лазарева	Инженер				
Продирин	Ладзь	Инженер				
Исполнит	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 "усилиях", в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающих несущую способность швов крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепление принимать по листу 58.
 7. Сечение раскосов карбонового профиля показано условно.
 8. Рекомендации по расчету приведены на листах 37, 38, 39, 51, 52.

5-5

6-6

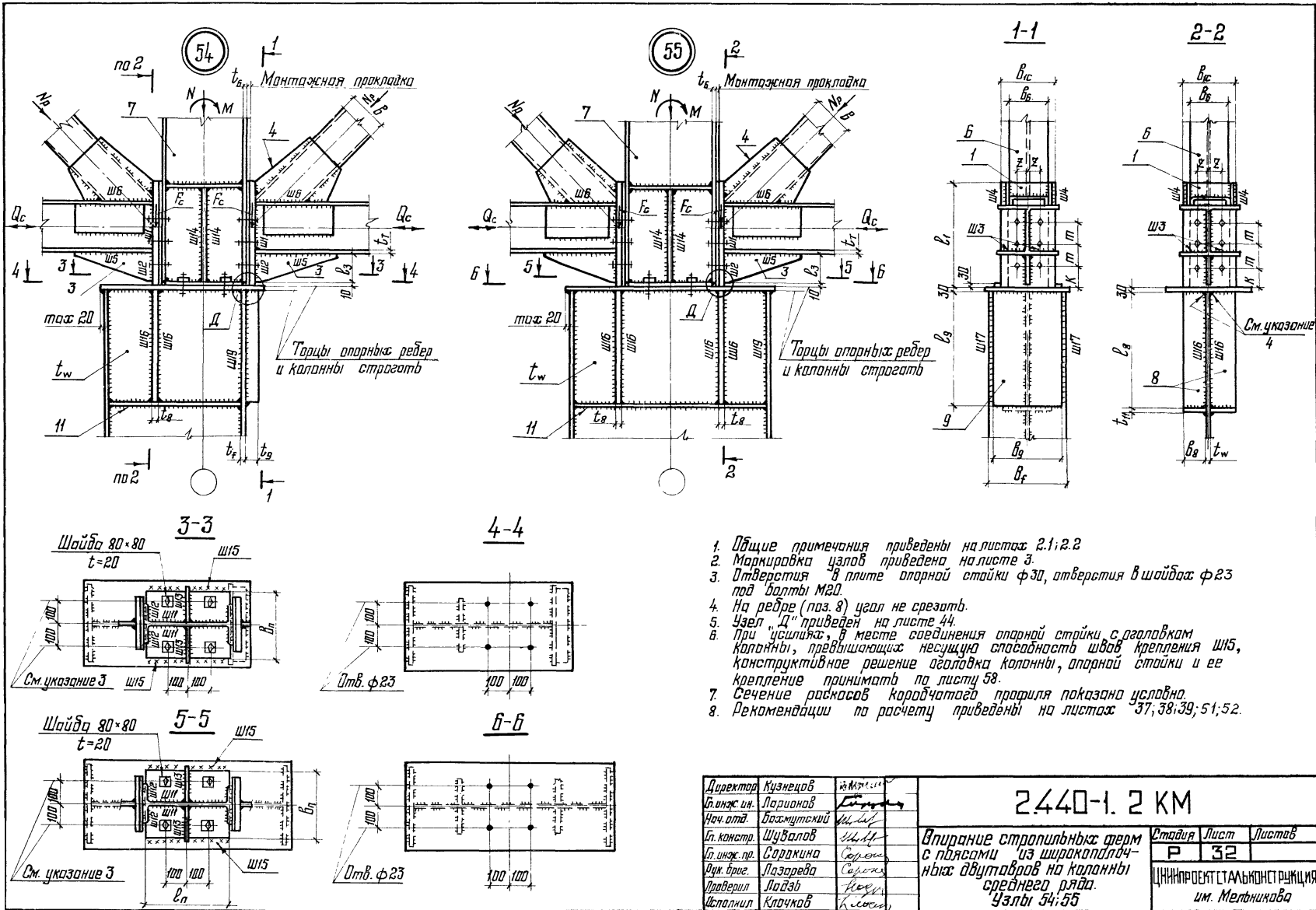
2.440-1. 2КМ

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

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

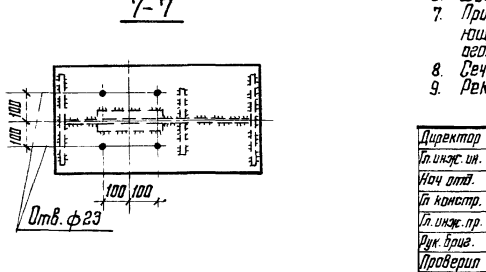
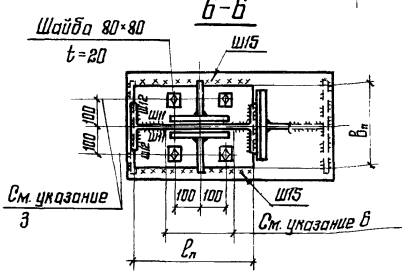
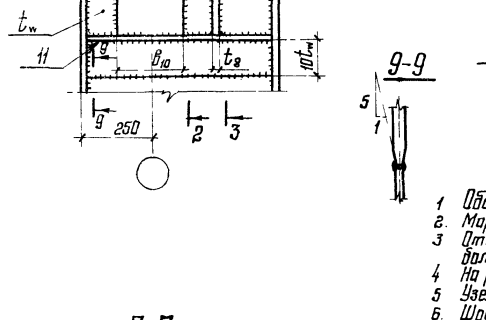
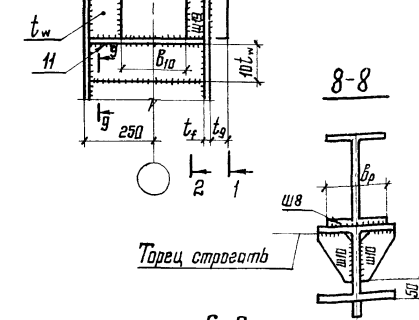
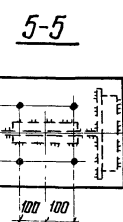
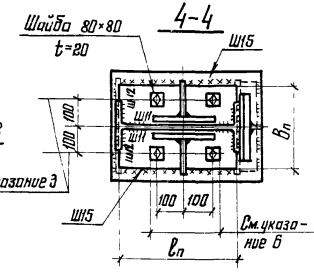
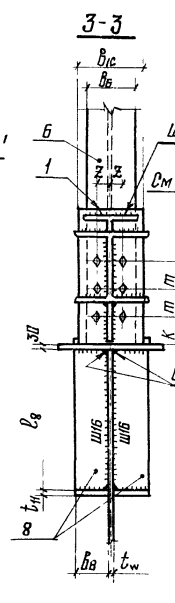
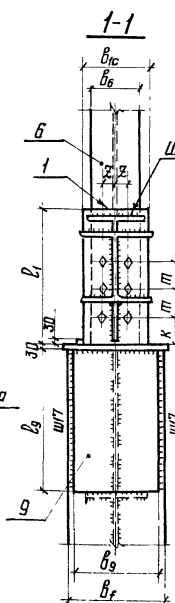
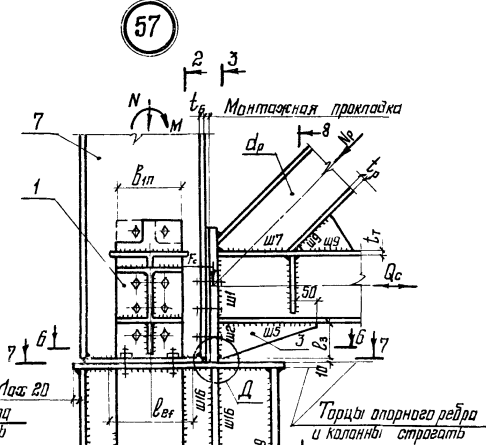
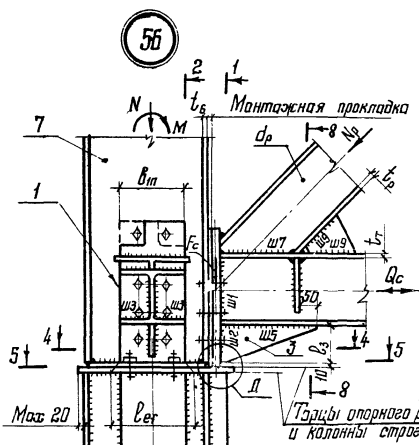
Стадия	Лист	Листов
Р	30	

ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
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 принимат по листу 58.
7. Сечение раскосоb кордчатого 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.	Ладзь	Инж. пр.	Испыт.	Клочков	2440-1.2 КМ Впирание стропильных ферм с пьласами из широкополочных двутавров на колонны среднего ряда. Узлы 54; 55	Студия	Лист	Листов
																		Р	32	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова																				

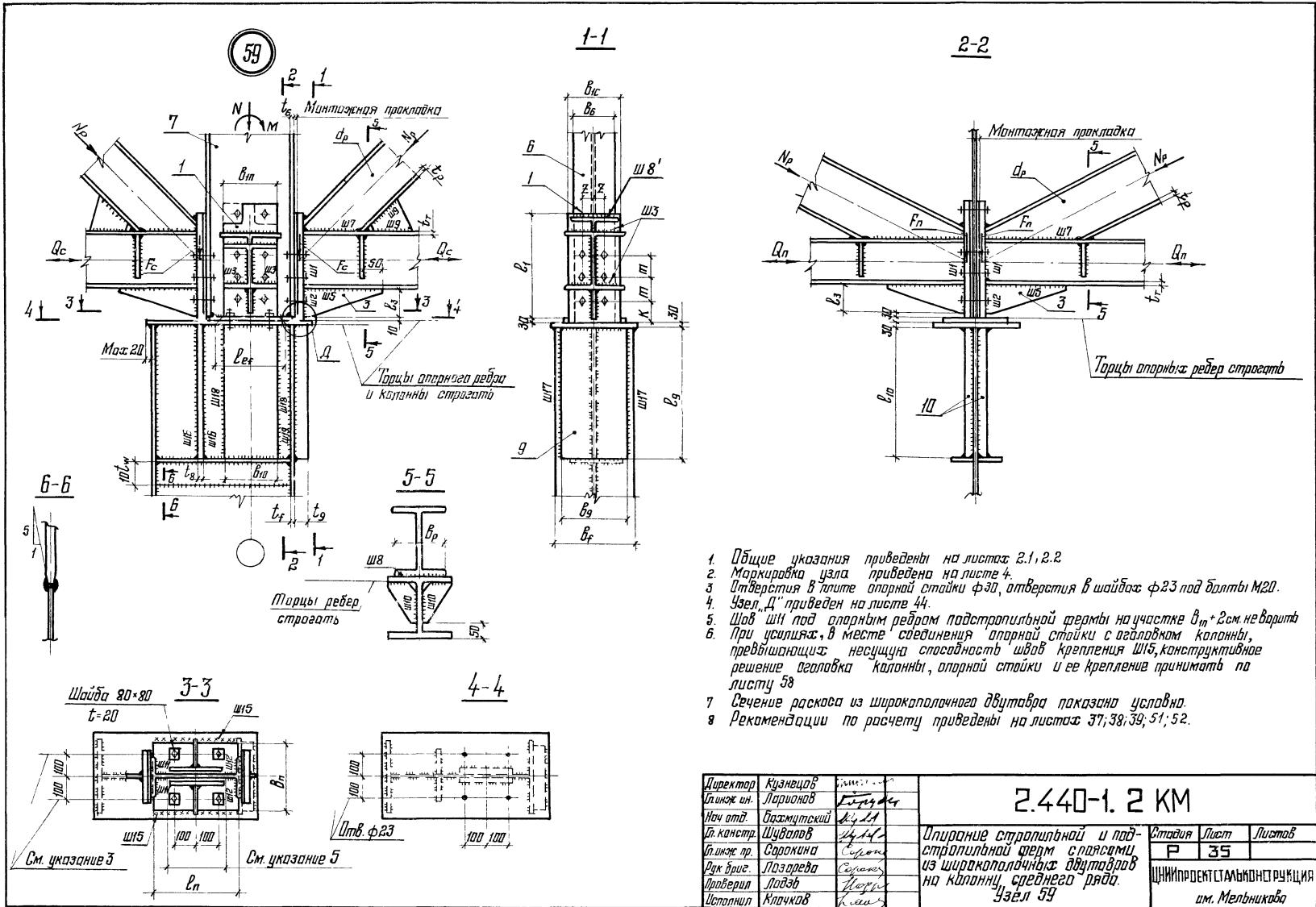


- 1 Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
- 2 Маркировка узла приведена на листе 4
- 3 Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20
- 4 На ребре (поз 8) угол не срезать.
- 5 Узел Д приведен на листе 44; разрез 2-2 приведен на листе 36
- 6 Шов ш1 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $v_{н+2}$ см не варить.
- 7 При усилении в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, предвизи-нающая несущую способность шваб крепления Ш15, конструктивное решение оголовка колонны, опорной стойки и ее крепления принять по листу 58.
- 8 Сечение раскоса из широкополочного двутавра показано условно.
- 9 Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

Директор	Кузнецов	Минин
Лиц. эк. ин.	Ларионов	Михаил
Нач. отв.	Борзутский	М.М.
Ин. констр.	Шурвалов	Иван
Лиц. эк. пр.	Сорокина	Сережа
Вук. бр.м.	Лазарев	Сережа
Проектир.	Лавров	Колес
Исполнител.	Клочков	Иван

2440-1.2 КМ

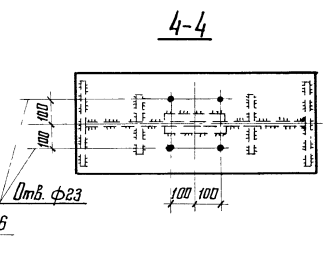
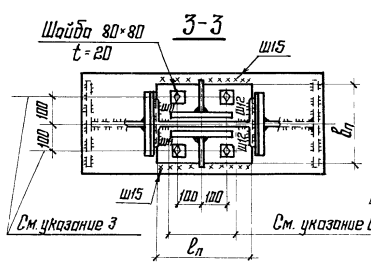
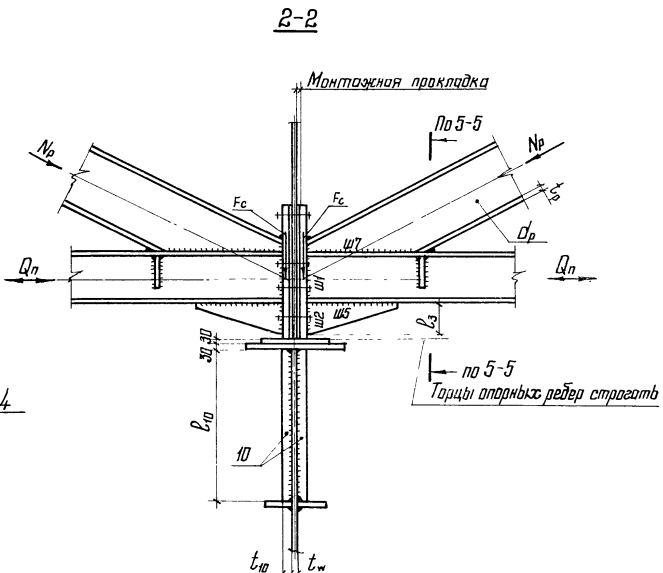
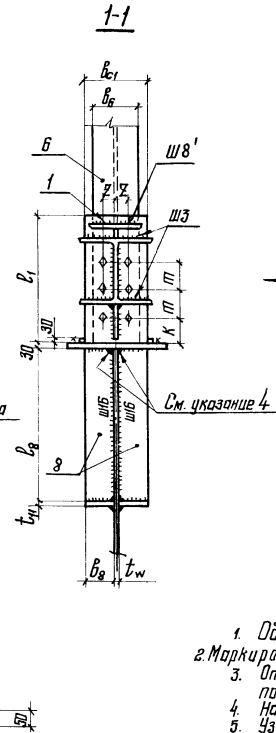
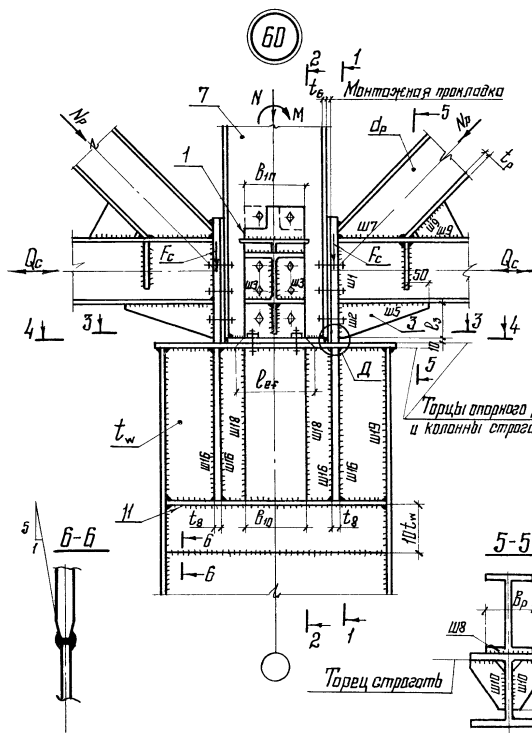
Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонны крайнего ряда Узлы 56, 57	Стация	Лист	Листов
	Р	33	
	ИНИПРОЕНТСТАЛЬИНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		



1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в листе 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 $b_m + 2\text{см}$ не варить
6. При усилении в месте сведения опорной стойки с оголовок 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.

2.440-1. 2 KM		Стация	Лист	Листов
Директор	Кузнецов	Инженер	Р	35
Глав. инж.	Ларионов	Инженер	ЩИИПРОЕКТСТАЛЬМОНСТРУКЦИЯ	
Нач. отд.	Бажумский	Инженер	им. Мельникова	
Тех. констр.	Шубалов	Инженер		
Инж. пр.	Сорокина	Инженер		
Рук. брига.	Позорев	Инженер		
Проверил	Лодзь	Инженер		
Исполнил	Клочков	Инженер		

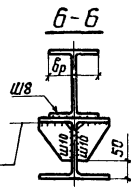
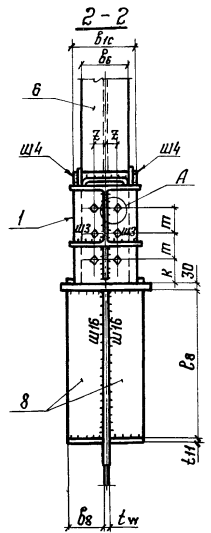
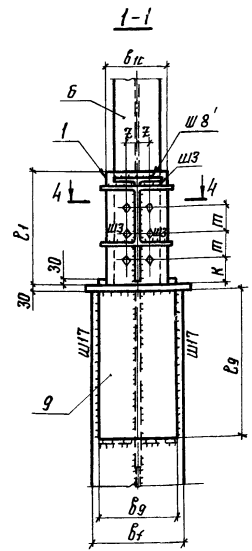
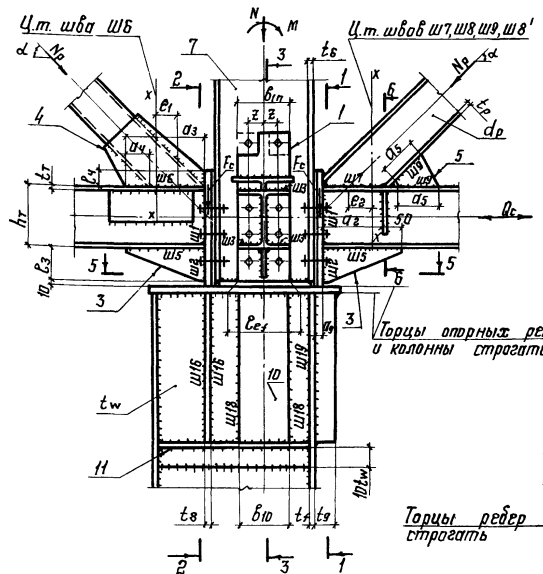
Усиление стропильной и подстропильной ферм сдвигами из широкополочных двутавров на колонну, среднего ряда. Узел 59



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 $b_{1n} + 2см$ 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 раскрас из широкополочного двутавра показано условно.
9. Рекомендации по расчету приведены на листах 37; 38; 39; 51; 52.

Директор	Кувшинов	
Глав. инж.	Ларионов	
Нач. отд.	Богачукский	
Ин. конст.	Шувалов	
Ин. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Лазарев	
Проверил	Лавров	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 2 КМ			
Исправление стропильных и подстропильных ферм с паясами из широкополочных двутавров на колонну средней яры. Узел 60	Ставля	Лист	Листов
	Р	36	
ЦНИИпроект стальной конструкции им. Мельникова			



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	t3				R	M		
двутавровые	$F = F_C$ $F = F_N$	$F_3 = F - F_T$ $F_T = A_s \cdot R_s$ $A_s = A_1 - 2t_1(b_1 - d_1 - 2R)$ <i>Заштрихована условная площадь среза двутавра A_s</i>	$t_3 \geq \frac{F_3}{\epsilon_3 R_s} \geq 20 \text{ мм}$	$t_5 \geq 0,8k_1 t_9$	—		$R = 0,5 Q_n$ $M = \frac{R \cdot a}{2}$	$W = \frac{\epsilon_m t_7^2}{b}$	$\frac{M}{W} \leq R_y$	
коробчатые				—	$t_4 \geq 0,8k_1 t_8$					

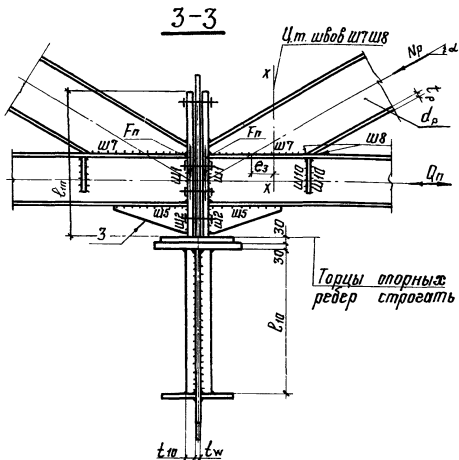
Директор	Кузнецов	инженер	
Ин. инж. ин.	Ларионов	инженер	
Нач. отд.	Бахмутский	инженер	
Ин. констр.	Шиболов	инженер	
Ин. инж. пр.	Сорокина	инженер	
Рис. брос.	Газарова	инженер	
Проверил	Липатов	инженер	
Исполнил	Майзель	инженер	

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.

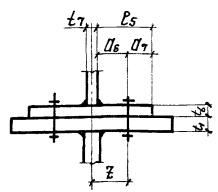
Рекомендации по расчету узлов 51-60 (начало)

Стадия	Лист	Листов
Р	37	
ЦНИИПРОСТАНДАРТСТРОИТЕЛЬСТВА ИМ. МЯШИНСКОГО		

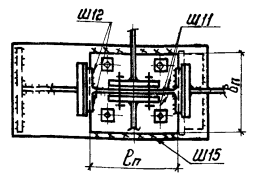


Торцы опорных ребер строгать

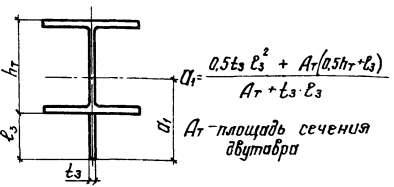
4-4



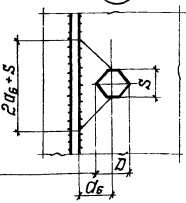
5-5



Определение размера α_1



D и S - размеры головки болта

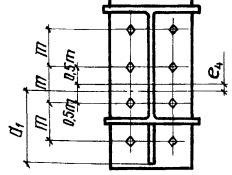
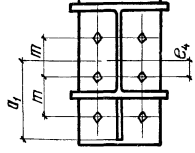


Расчет опорного ребра и полки стойки, поз. 1, поз. 6

Нагрузка	Расчетная схема	Расчетные усилия				t_1, t_6
		R_n	N_6	M_1	M_2	
$F = F_c$ $F = F_n$		—	—	—	—	$t_1 = \frac{F}{b_1 R_y} \rightarrow t_6$
$Q = Q_c$ $Q = Q_n$		$\frac{Q}{2n} + \frac{Q \cdot e_s}{2(n-1)m}$ n - количество болтов на одной стороне	$\frac{2 R_n e_s^3}{D_7 (3e_s^2 - d_7^2)}$	$\frac{R_n e_s D_6 (e_s + d_7)}{3e_s^2 - d_7^2}$	$\frac{R_n a_s^2 (3l_s^2 - a_s^2)}{3l_s^2 - a_s^2}$	$t_6^* = \sqrt{\frac{6 M_1}{C R_y}}$ $t_6 = \sqrt{\frac{6 M_2}{(C - a_{опб}) R_y}}$ принимать большее из значений

Определение эксцентриситета e_s болтового соединения

при шести болтах при восьми болтах



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

Директор Кузнецов
Инж. ин. Ларионов
Нач. отд. Бахитский
Ин. констр. Шубалов
Инж. ин. пр. Сарокина
Инж. отв. Лазарева
Проверил Липатов
Исполнил Лайда

2.440-1. 2 КМ

Рекомендации по расчету узлов 51-60 (продолжение)

Студия	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	$Q_{ш1} = \gamma_1 Q_c; Q_{ш1} = \gamma_1 Q_n$ $F_{ш1}$	$l_{w1} = h_T - 2(t_T + R)$	$K_{f1} = 1,2d_T; F_{ш1} = 2l_{w1} K_{f1} \beta \sqrt{(R_w \gamma_w)^2 - (2l_{w1} K_{f1} \beta)^2}$	$\gamma_1 = \frac{d_T (h_T - 2t_T - 2R)}{A_{двутавра} + l_3 t_3}$
Ш2	И	$Q_{ш2} = \gamma_2 Q_c; Q_{ш2} = \gamma_2 Q_n$ $F_{ш2} = F_c - F_{ш1}$	$l_{w2} = l_3$	$K_{f2} = \frac{1}{2l_{w2} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_{ш2}^2 + Q_{ш2}^2}$	$\gamma_2 = \frac{l_3 t_3}{A_{двутавра} + l_3 t_3}$
Ш3	И	$Q_{ш3} = \gamma_3 Q_c$	$l_{w3} = b_T - d_T$ $l_{w3} = b_T - d_T$ принимается меньшая величина	$K_{f3} = \frac{Q_{ш3}}{2l_{w3} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2);$
	О	$Q_{ш3} = 0,5 \gamma_3 Q_c$		$K_{f3} = \frac{Q_{ш3}}{l_{w3} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$
Ш4	О	$Q_{ш4} = 0,5 \gamma_3 Q_c$	$l_{w4} = l_4$	$K_{f4} = \frac{Q_{ш4}}{2l_{w4} \beta R_w \gamma_w}$	$\gamma_3 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2)$
Ш5	О	—	$l_{w5} = 2l_3$	$K_{f5} = K_{f2}$	для подстропильной фермы $l_{w5} = 2l_3$
	И		$l_{w5} = a_2 + 5 \text{ см}$		
Ш6	О	$N_p; M = e_1 N_p \sin \alpha$ $Q_{ш6}$	$l_{w6} = 2(a_3 + a_4)$	$\tau_{ш6} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha + Q_{ш6}}{A_{ш6}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш6}} + \frac{M}{W_x}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	Ашс, Wx - 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 $M = e_2 N_p \cdot \sin \alpha$	$l_{w7} = 2a_2$	$K_{f7} \leq 1,2d_p$ $\tau_{ш7} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8} + R_{ш9}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8} + R_{ш9}} + \frac{M}{W}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	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		$K_{f7} = 1,2d_p; \tau_{ш7} = \sqrt{\left(\frac{N_p \cos \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8}}\right)^2 + \left(\frac{N_p \sin \alpha}{A_{ш7} + R_{ш8}} + \frac{M \pm M_y}{W}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	$W = \frac{J_x}{a_{II}}; J_x$ - см. рис. 3
Ш8; Ш8' для стропильной фермы	И	$N_{ш8} = \frac{N_p b_p l_p}{A_T}$	$l_{w8} = 2b_p - d_p$	$K_{f8} = \frac{N_{ш8}}{l_{w8} \beta R_w \gamma_w}; K_{f8}' = l_p$	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		$\tau_{ш8} = \frac{N_p}{A_{ш7} + A_{ш8}} \pm \frac{(M \pm M_y) \cdot a_{II}}{J_x} \leq R_w \gamma_w$	для предварительного расчета принимать $K_{f8} = K_{f7}$, при недостаточной несущей способности шва Ш7 катет шва Ш8 увеличить
Ш9	И	$N_{ш9} = N_p - N_{ш7} - N_{ш8}$	$l_{w9} = 2a_5$	$K_{f9} = \frac{N_{ш9}}{l_{w9} \beta R_w \gamma_w}; K_{f9}$ 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	$N_{ш10} = N_{ш8} \cdot \sin \alpha$	$l_{w10} = h_T - t_T - R - 5 \text{ см}$	$K_{f10} = \frac{N_{ш10}}{4l_{w10} \beta R_w \gamma_w}$	—

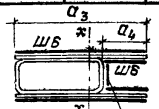


Рис. 1

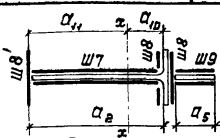


Рис. 2

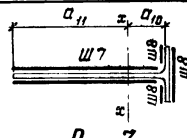


Рис. 3

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

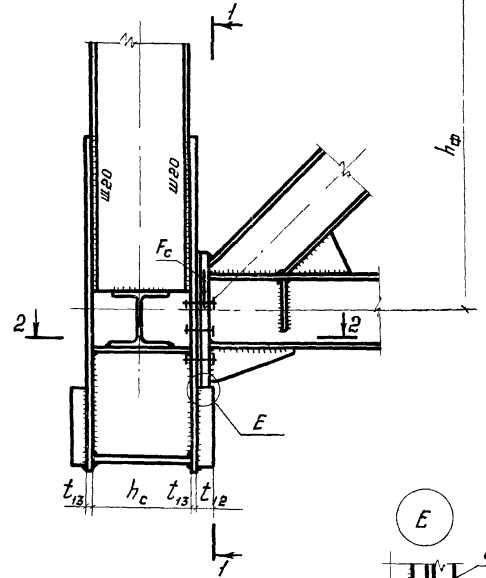
2.440-1. 2КМ

Рекомендации по расчету узлов 51-60 (окончание)

Страница	Лист	Листов
Р	39	
ЦНИИПроектгидротехнической индустрии им. Мельникова		

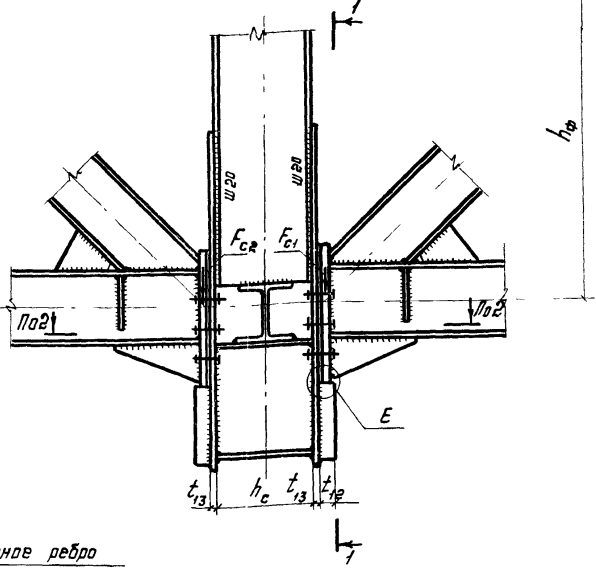
61

4 т. верхнего пояса
стропильной фермы

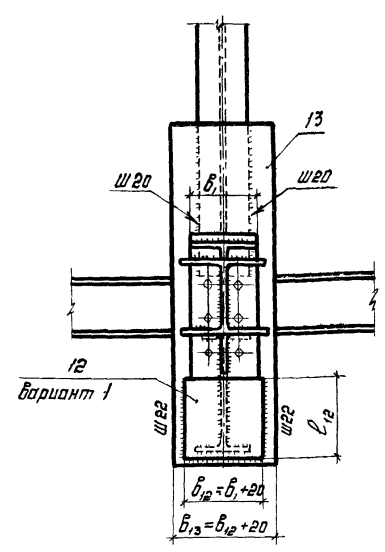


62

4 т. верхнего пояса
стропильной фермы



1-1

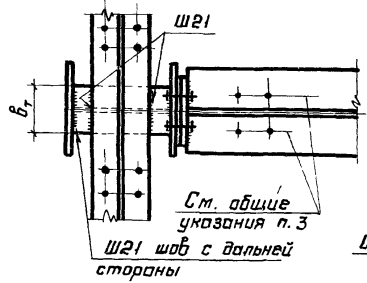


Е



2-2

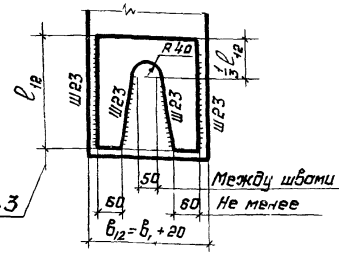
См. общие
указания п. 3



См. общие
указания п. 3

Ш21 шоб с дальней
стороны

Опорный столик,
вариант 2



См. указание 3

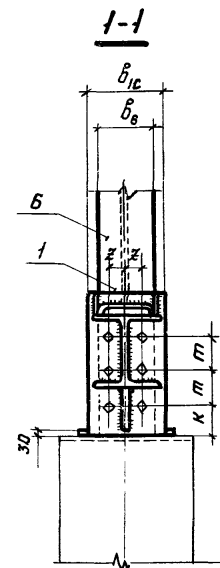
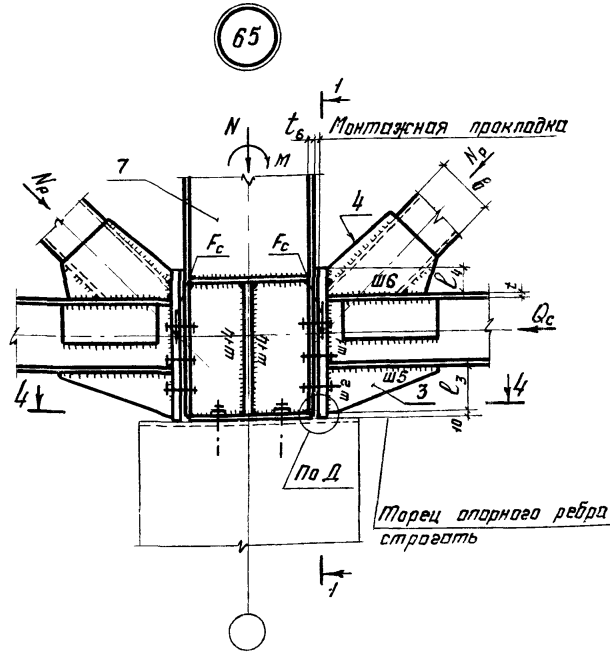
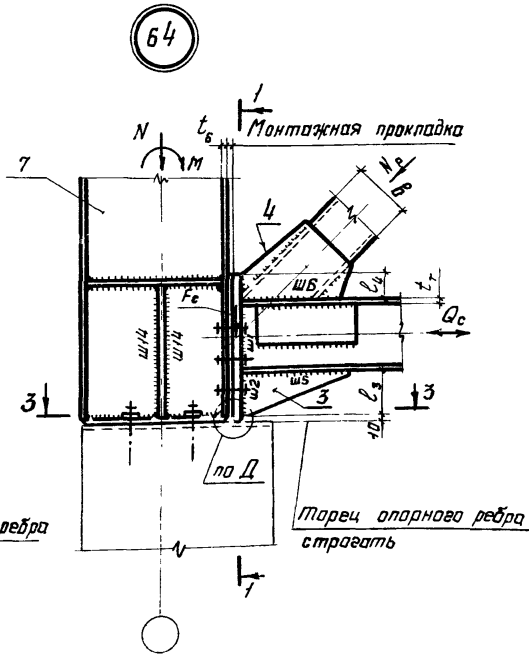
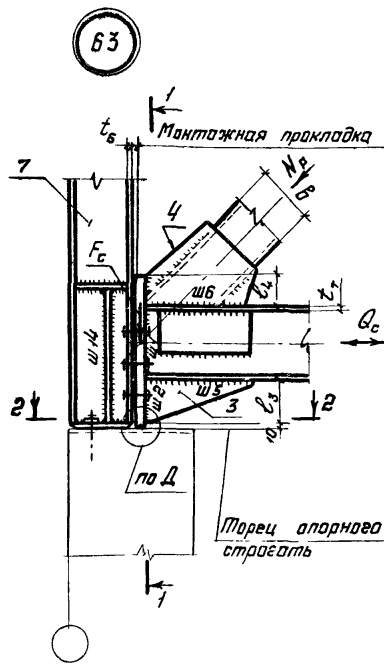
1. Общие указания приведены на листах 2.1 и 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4
3. При назначении высоты опорного столика (поз. 12) учитывать переборочный заборит подстропильной фермы.
4. Свес опорного ребра стропильной фермы с опорного столика не допускается.
5. Сечение опорного раскоса из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

Директор	Кузнецов	И.И.И.
Вл. инж. цп	Ларионов	Л.Л.Л.
Нач. отд.	Бажинский	М.М.М.
эл. конст.	Шубалов	Ш.Ш.Ш.
эл. инж. л	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

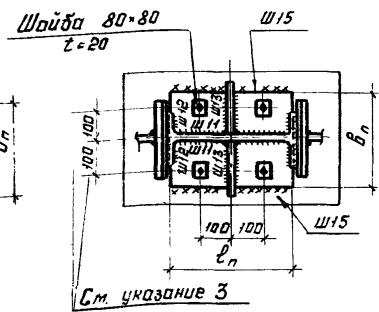
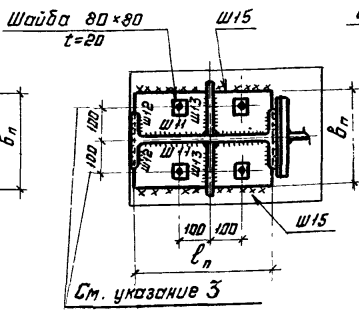
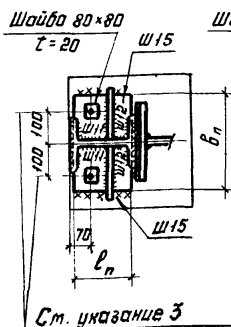
Стация	Лист	Листов
Р	40	
ЦНИИпроектстабконтструкция им. Мельникова		



2-2

3-3

4-4



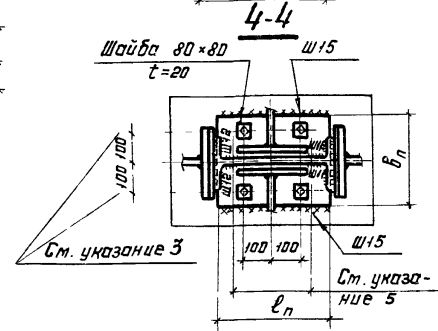
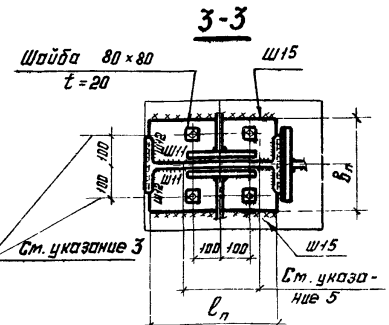
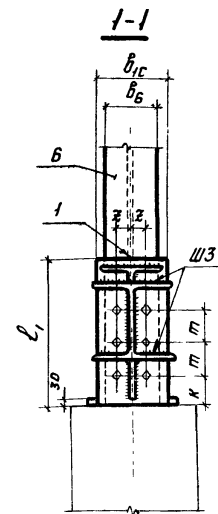
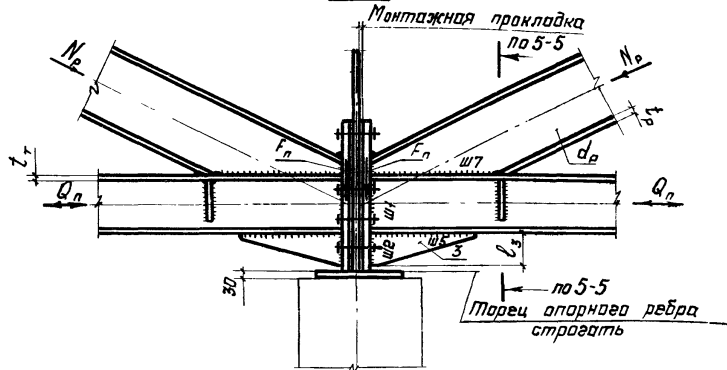
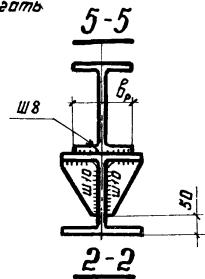
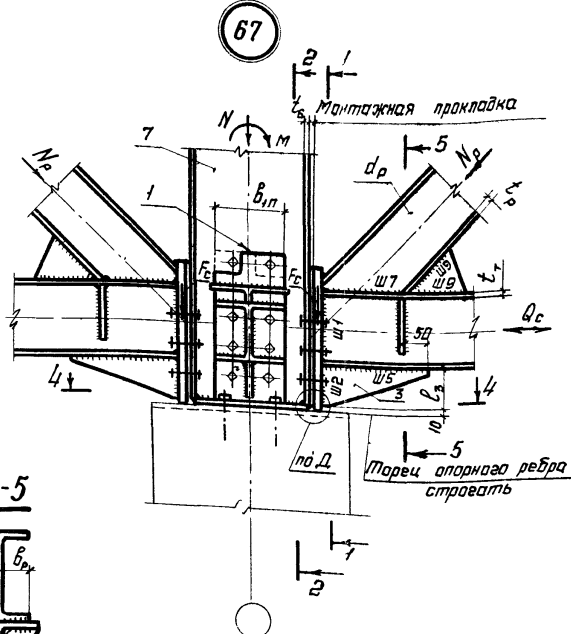
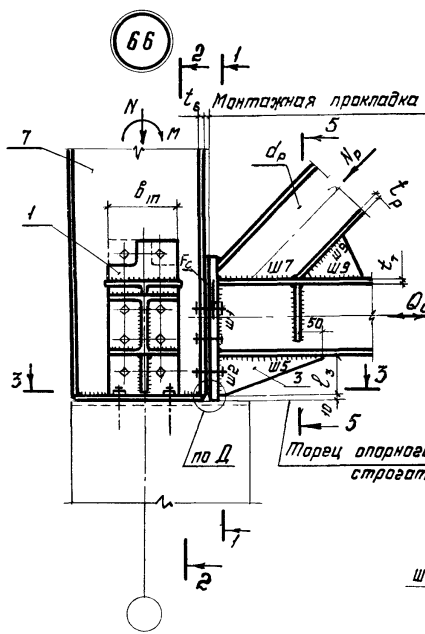
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Узел „Д“ приведен на листе 44.
5. Закладные детали в железобетонных колоннах должны воспринимать: в узле 63 поперечную силу Q_c ; в узлах 64, 65 поперечную силу Q_c и момент $M = Q_c \cdot a$, (a - см. лист 38)
6. При усилении, 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		



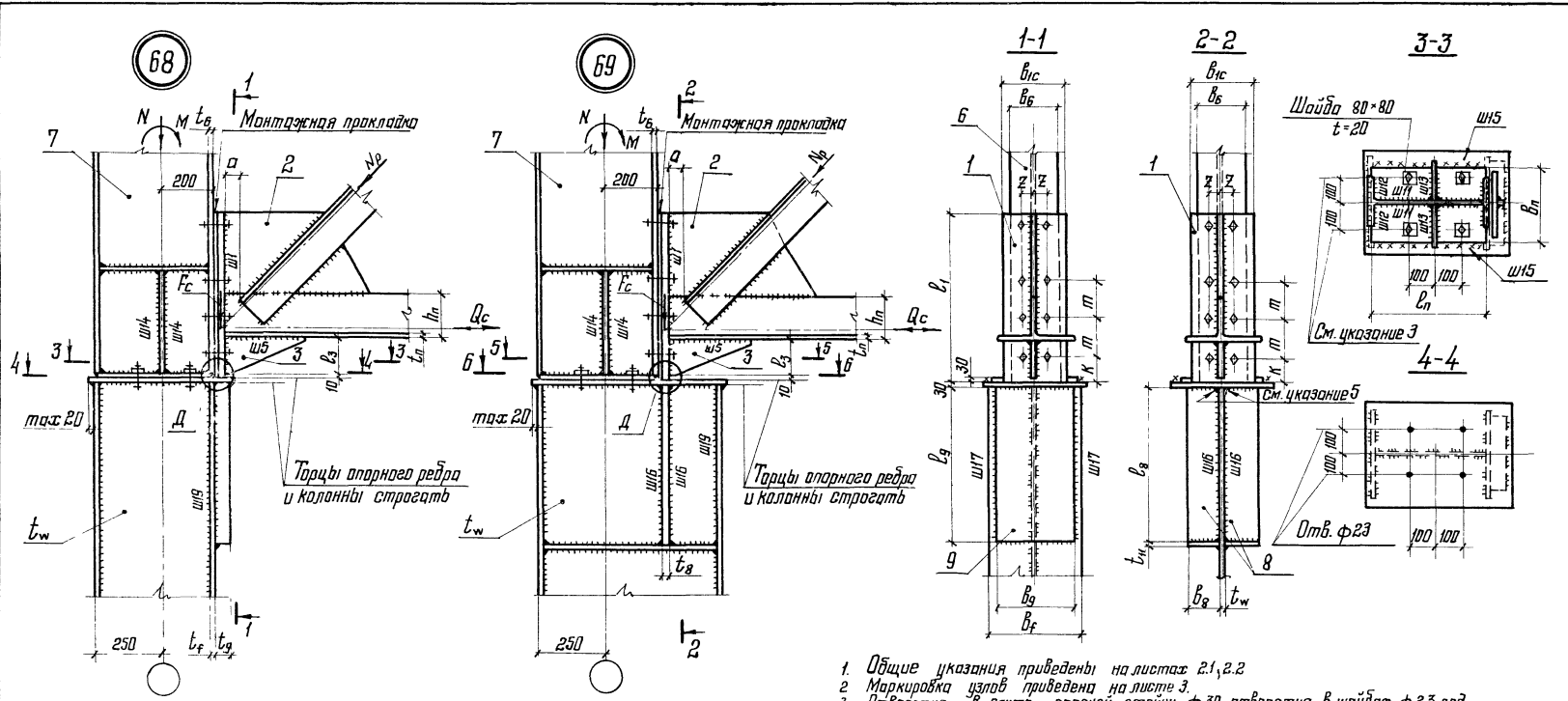
1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$ отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Узел "Д" приведен на листе 44.
5. Шаб Ш11 под опорным ребром подстропильной фермы на участке $v_{11} + 2\text{м}$ не варить.
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

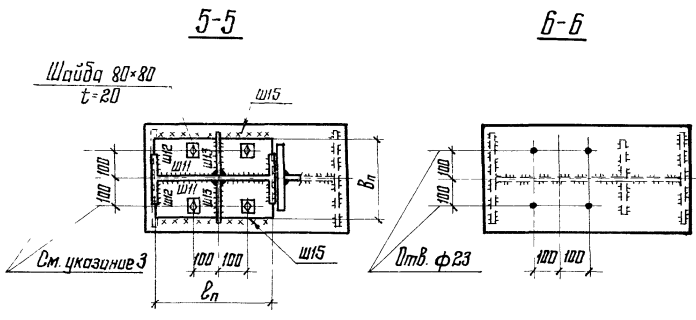
2.440-1. 2КМ

Опирание стропильных и подстропильных ферм с поясаму из широкополочных двутавров на железобетонные колонны. Узлы 66, 67

Студия	Лист	Листов
Р	42	
СННМпроектстальконструкция 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 $\varnothing 30$, отверстия в шайбах $\varnothing 23$ 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 усилении в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, предыдущим несутущим 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	Кузнецов	Инженер	2.440-1.2 КМ	Стрелка	Лист	Листов
Нач. отд.	Ларионов	Инженер				
Нач. констр.	Шудалов	Инженер	Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны крайнего ряда.	Р	43	
Нач. инж. пр.	Сорокина	Инженер				
Вед. даче.	Лазарева	Инженер	Узлы 68:69	ЦНИПРОЕКТИСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова		
Продершил	Ладья	Инженер				
Исполнил	Клочков	Инженер				

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	$N_{10} = \frac{N_B(e_2 - z_T - 0,5t_{10})}{e_2}$	$\geq l_{w18}$	$K_{f18} = \frac{N_{10}}{\sum l_{w18} \beta R_w \gamma_w}$
	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	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)		
87-92	Q_k $N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$	$l_{w14} = l_1$	$K_{f14} = \frac{1}{2\beta R_w \gamma_w} \sqrt{\left(\frac{Q_k S_f}{J}\right)^2 + \left(\frac{N_H}{2}\right)^2}$	
93,94	Q_k ; $F_{ш14} = \frac{F_c(R_k - R_f)}{R_k}$ $N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$	$l_{w14} = l_1$		
87-92	Q_k , $F_{ш15} = \frac{F_c(R_k - R_f)}{R_k}$	$l_{w15} = l_{w16}$	$K_{f15} = \frac{Q_k S_f}{2\beta R_w \gamma_w} + \frac{F_{ш15}}{2l_{w15} \beta R_w \gamma_w}$	
	Ш16 F_c	l_{w16}		
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	$t_1; t_2$	$t_3; t_4$
	$N_1 = \frac{N_B(z + 0,5t_{10})}{e_2}$ $N_2 = \frac{N_B(e_2 - z - 0,5t_{10})}{e_2}$	$t_1 = \frac{N_1}{\beta R_s}$ $t_2 = \frac{N_2}{\beta R_y \gamma_c}$	$t_4 = t_2$ $t_4 \geq 0,8 K_{f4}$
<p>Условная линия выкальвания l_s</p>	$N_H = \frac{M}{h_{\text{ф}}} + Q_c$ F_c N_B	$t_1 = \frac{N_B}{\beta R_s}$; $t_1 = \frac{F_c}{\beta R_s}$ $t_1 = \frac{N_H}{2\beta R_y \gamma_c}$ или $t_1 = \frac{N_H}{2h R_y \gamma_c}$	$t_3 = t_1$ $t_3 \geq 0,8 K_{f1}$

t_1 - принимать большее из значений

$\gamma_c = 0,95$ 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

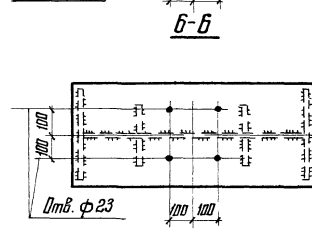
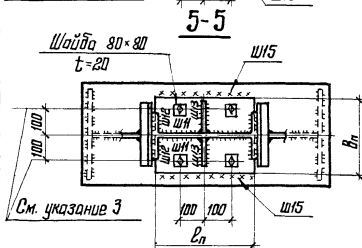
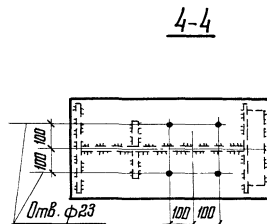
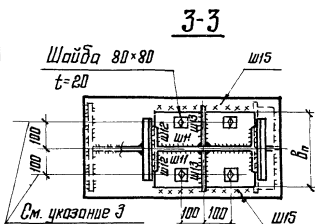
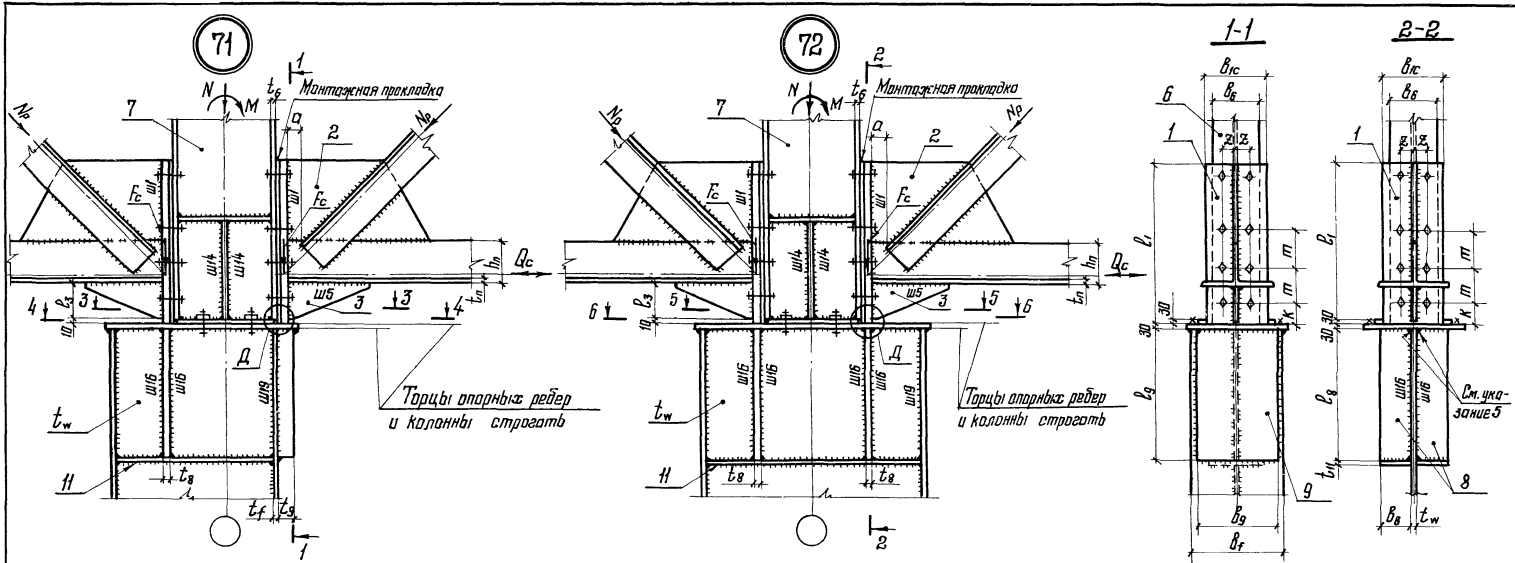
Директор	Кузнецов	Инженер	
Эл. инж. ил.	Ларионов	Инженер	
Нач. отд.	Саватутский	Инженер	
Эл. конст.	Шудалов	Инженер	
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	
Рис. бум.	Лозарева	Инженер	
Проверил	Липатов	Инженер	
Исполнил	Лазь	Инженер	

2.440-1.2КМ

**Рекомендации по рас-
чету узлов 93,94**

Таблица	Лист	Листов
Р	66	

ЦНИИПРОЕКТАСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
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 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 срезалт.
6. Узел „д“ приведен на листе 44.
7. При усилении, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, превышающая несущую способность шпиль 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.

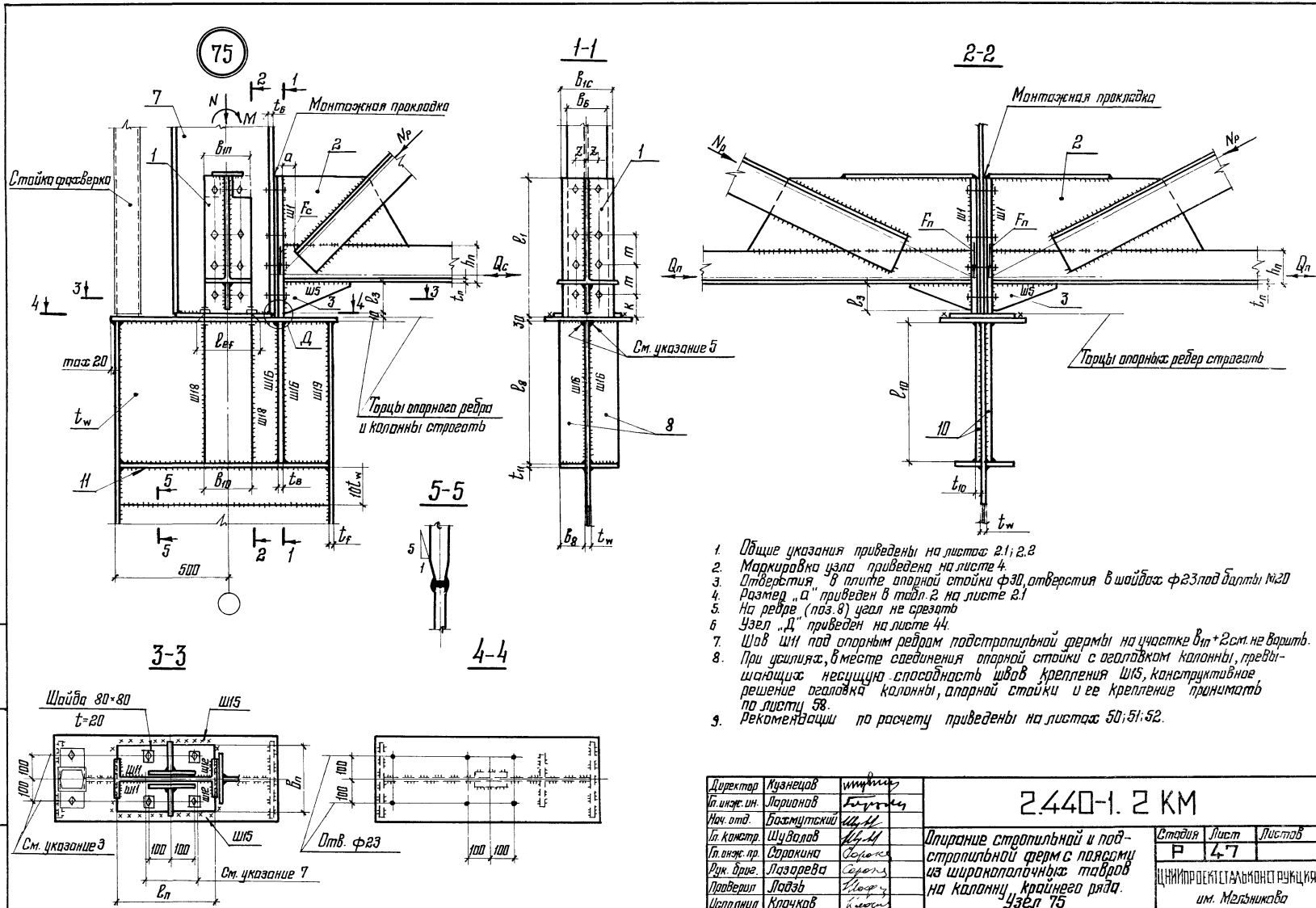
Директор	Кузнецов	инженер
гл. инж. ит.	Ларионов	инженер
Нач. отд.	Бахмутский	инженер
гл. констр.	Щудрилов	инженер
гл. инж. пр.	Сорокина	инженер
рук. отд.	Лазарев	инженер
проектир.	Лавров	инженер
исполнил	Клочков	инженер

2.440-1. 2 КМ

Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на колонны среднего ряда.

Узлы 71, 72

Стандия	Лист	Листов
Р	45	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬИОНСТРУКЦИЯ		
ин. Мельникова		

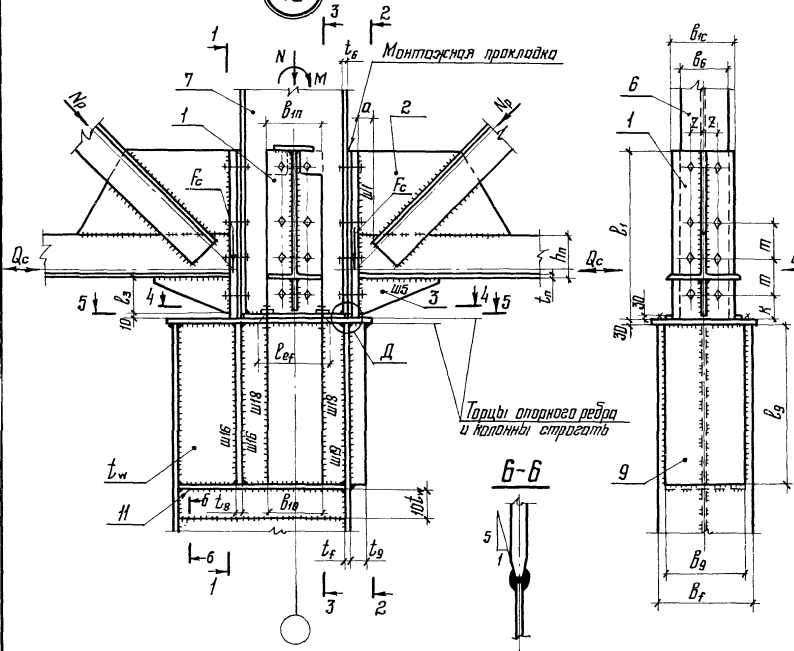


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 4
3. Отверстия в плите опорной стойки фзв, отверстия в шайбах фз3 под диаметр М20
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1
5. На ребре „д“ (поз. 8) угол не срезат
6. Узел „д“ приведен на листе 44
7. Шов ШИ под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{ш} + 2$ см не варить.
8. При усилиях, в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, проверить 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 50; 51; 52.

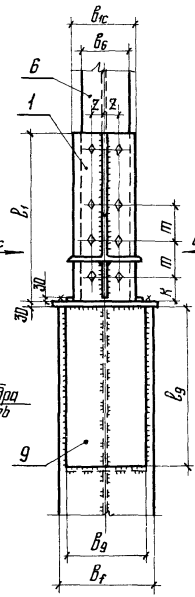
Директор	Музнецов	инженер	2440-1. 2 КМ	Студия	Лист	Листов
Инж. э.и.н	Ларионов	инженер		Р	4.7	
Нач. отд.	Басмутовский	инж. э.и.н	Усиление стропильной и подстропильной ферм с поясами из широкополочных двутавров на колонну крайнего ряда. Узел 75			ЦНИИПРОЕКТАЛЬНАЯ ФИРМА им. Мельникова
Инж. констр.	Шувалов	инж. э.и.н				
Инж. экз. пр.	Сторокина	инж. э.и.н				
Инж. брв.	Лазарева	инж. э.и.н				
Проверил	Лобзев	инж. э.и.н				
Исполнил	Клочков	инж. э.и.н	19428	55	Шпрот 93	

Шв. № подл. Листов в сборе
 Шв. № подл. Листов в сборе

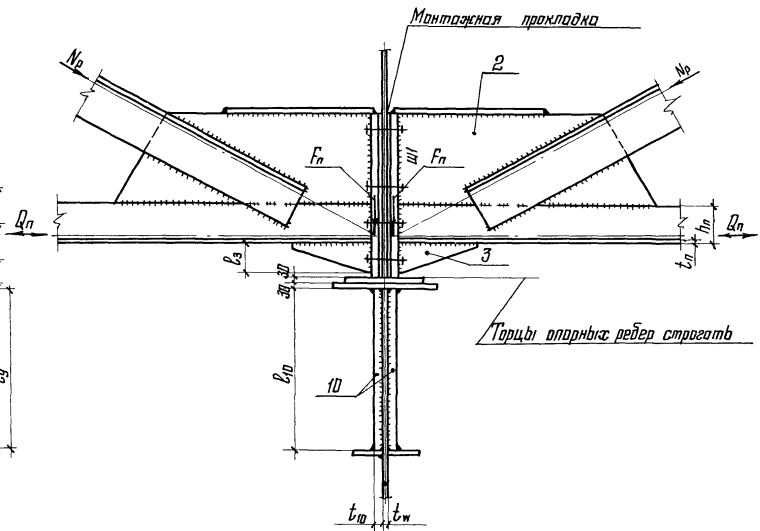
76



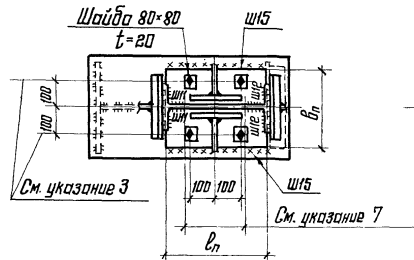
2-2



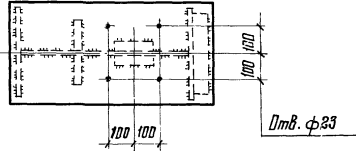
3-3



4-4



5-5



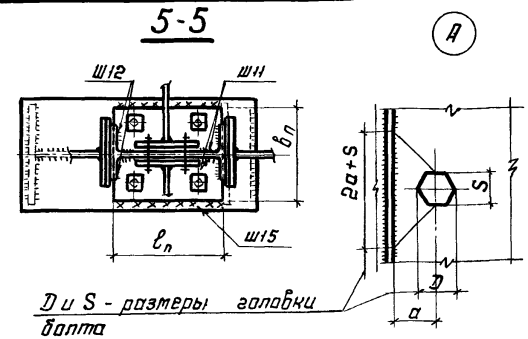
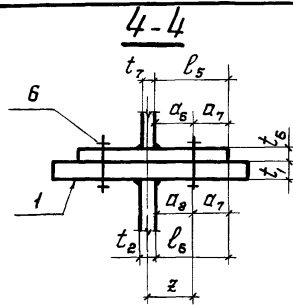
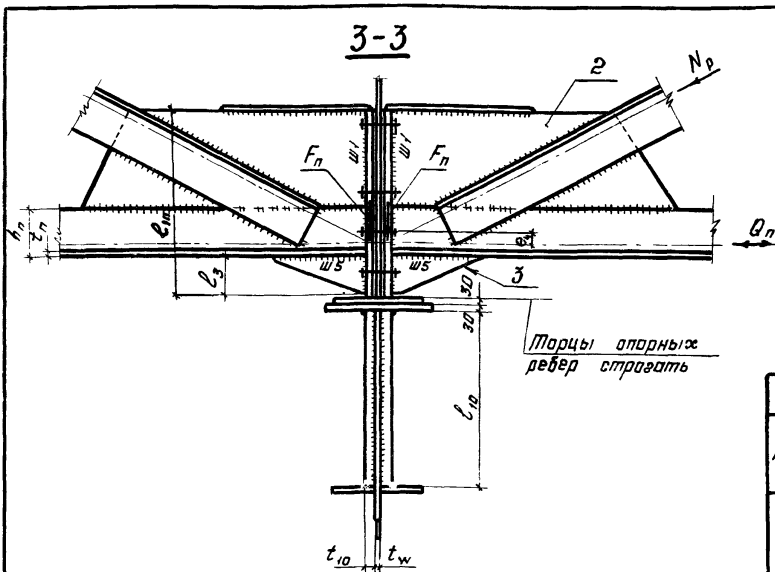
1. Общие указания приведены на листах 2.1, 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Отверстия в плите опорной стойки ф30, отверстия в шайбах ф23 под болты М20.
4. Размер „а“ приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. Разрез 1-1 приведен на листе 47.
6. Узел „Д“ приведен на листе 44.
7. Шов ШИ под опорным ребром подстропильной фермы на участке $b_{оп} + 2см$ не варить.
8. При усилении в месте соединения опорной стойки с оголовком колонны, предельнодопустимую несущую способность 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	И.И.
И. инж. ин.	Ларионов	И.И.
Нач. отд.	Лазаревский	И.И.
И. инж. констр.	Шувалов	И.И.
И. инж. пр.	Сорокина	И.И.
Инж. бр.	Лазарева	И.И.
Проведил	Лавров	И.И.
Исполнил	Кочков	И.И.

2440-1.2 КМ

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

Стадия	Лист	Листов
Р	48	
ЦНИИПРОЕКТСТАНКОНСТРУКЦИЯ 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	
$F = F_c$ $F = F_n$		$\frac{Q}{2n} + \frac{Q \cdot e_6}{2(n-1)m}$	$\frac{2R_n l^3}{a_7(3l^2 - a_7^2)}$	$\frac{R_n l a(2+a_7)}{3l^2 - a_7^2}$	$\frac{R_n a^2(3l-a)}{3l^2 - a_7^2}$	$t_1 = \frac{F}{b_1 R_y}$ $t_{1,6}^* = \sqrt{\frac{6M_1}{c R_y}}$ $t_{1,6} = \sqrt{\frac{6M_2}{(c-d_{анк}) R_y}}$ <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	Мухомов
Эл. инж. пр.	Ларионов	Березин
Нач. отд.	Бажутский	Мухомов
Эл. констр.	Шубалов	Мухомов
Эл. инж. пр.	Саракина	Сорокин
Мех. бриг.	Лазарева	Сорокин
Проверка	Липатов	Сорокин
Исполнил	Ладзе	Мухомов

2.440-1. 2KM

Рекомендации по расчету узла 6В-77 (продолжение)

Стандия	Лист	Листов
P	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	$\frac{(2F_c + N + 2F_n) A_f}{A_k}$

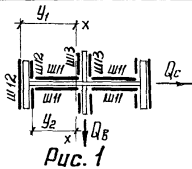


Рис. 1

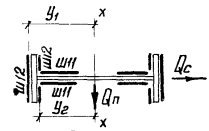


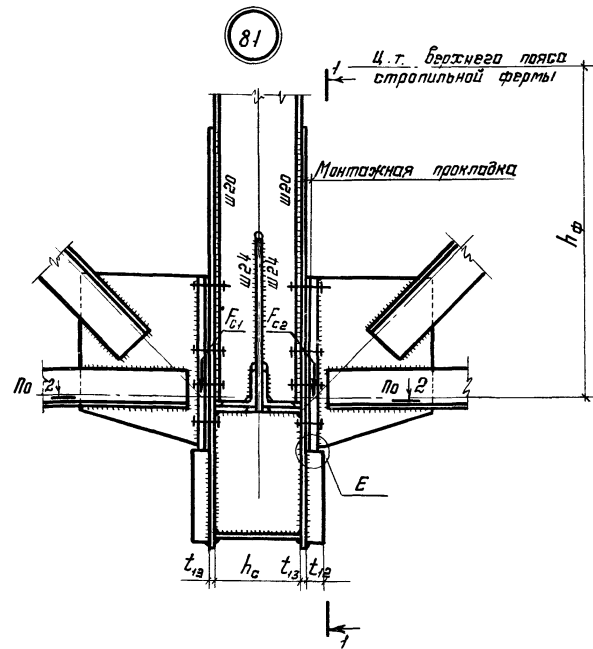
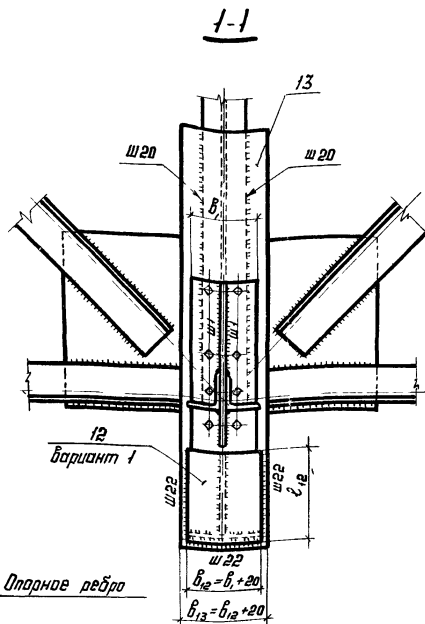
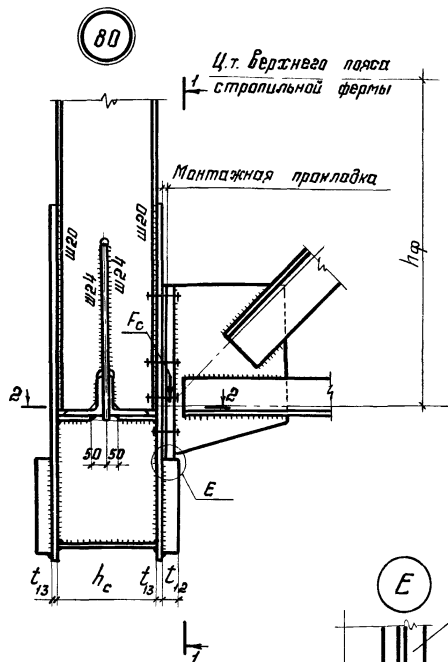
Рис. 2

Директор	Кузнецов	инженер
Ил. инж. ин.	Ларионов	инженер
Ил. отв.	Бажинский	инженер
Ил. констр.	Шудалов	инженер
Ил. инж. пр.	Сорокина	инженер
Инж. бале.	Лазарева	инженер
Пробверил	Литов	инженер
Исполнил	Лавров	инженер

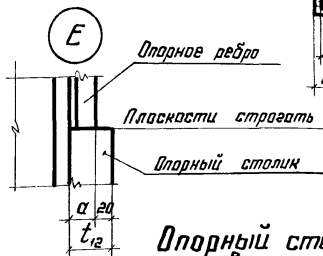
2440-1. 2КМ

Рекомендации по расчету узла 68-77 (окончание)

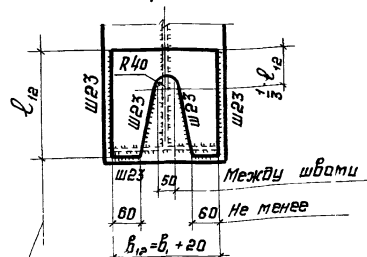
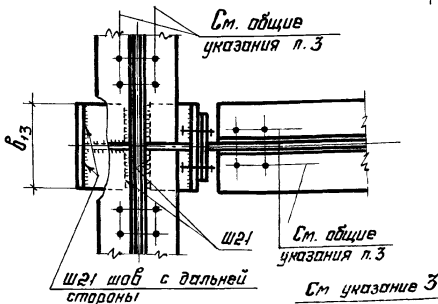
Стрелка	Лист	Листов
Р	52	
ЩНИПРОЕКТ СТАЛЬНОБЕТОННЫХ ИЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЛИ МЕЛЬНИКОВА		



2-2



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.

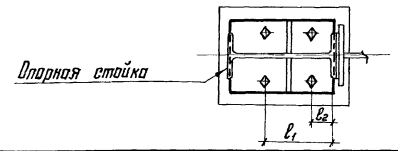
Директор	Кузнецов	Ишенин	2.440-1.2 KM	Стадия	Лист	Листов
Эл. инж. ин.	Парионов	Борисов		Р	54	
Нач. отд.	Бажутский	Колесников	Опирание стропильных ферм из опорных узлов на подстропильные фермы. Узлы 80, 81	ИИИПроектСтальКонструкция им. Мельникова		
Эл. конст. пр.	Шувалов	Савин				
Эл. инж. пр.	Сорокина	Савин				
Рук. бриг.	Лазарева	Савин				
Проверил	Ладзь	Ладзь				
Исполнил	Клочков	Клочков				

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 $N_{ш21} = \frac{F_c (0.5 l_{c1} + l_{c2} + 0.5 l_{c3})}{l_{np}}$	$l_{w21} = b_T$ для узлов Б1, Б2	$K_{f21} = \frac{N_{ш21}}{l_{w21} \beta R_w \gamma_w}$	—
	средний ряд $N_{ш21} = \frac{(F_{c1} - F_{c2}) (0.5 l_{c1} + l_{c2} + 0.5 l_{c3})}{l_{np}}$, 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	$b_{13} = b_1 + 4 \text{ см}$	$t_{13} = \frac{F_c}{b_{13} \cdot n_4 \cdot 0.95}$



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. рисунок	$\frac{4 N_b^s}{\pi d^2} \leq R_{bs} \gamma_B$ $N_b^p \leq R_{bs}$, 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

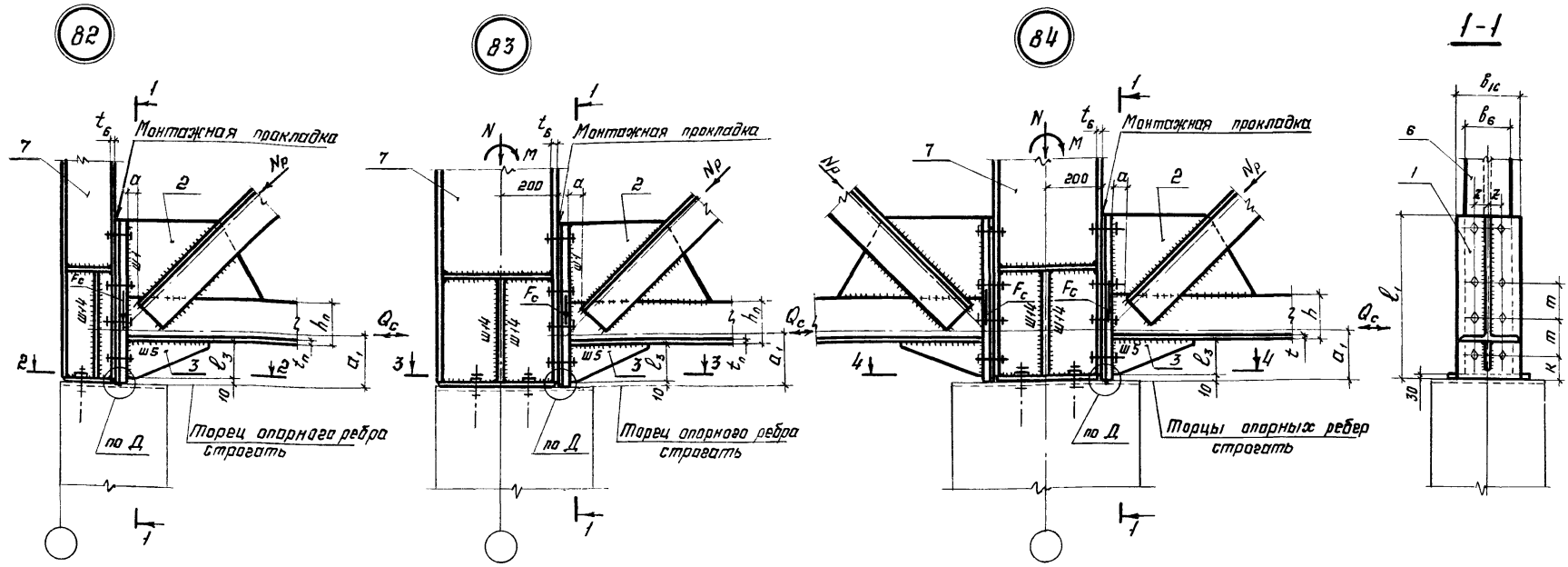
Директор	Инженер	Инженер
Б.И.ж.т.	Л.И.ж.т.	Л.И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.
И.ж.т.	И.ж.т.	И.ж.т.

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	
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИИ им. Мельникова		

Ш.в. № 10-пр. П.В. и др.

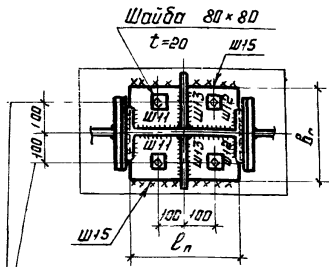
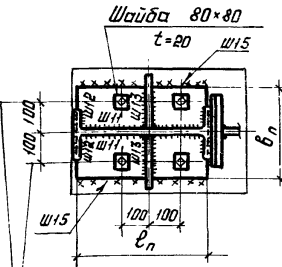
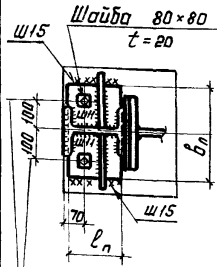


1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. отверстия в плите опорной стойки $\Phi 30$, отверстия в шайбах $\Phi 21$ под болты М18.
4. Размер a приведен в табл. 2 на листе 2.1.
5. Узел "д" приведен на листе 4.4.
6. закладные детали в железобетонных колоннах 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

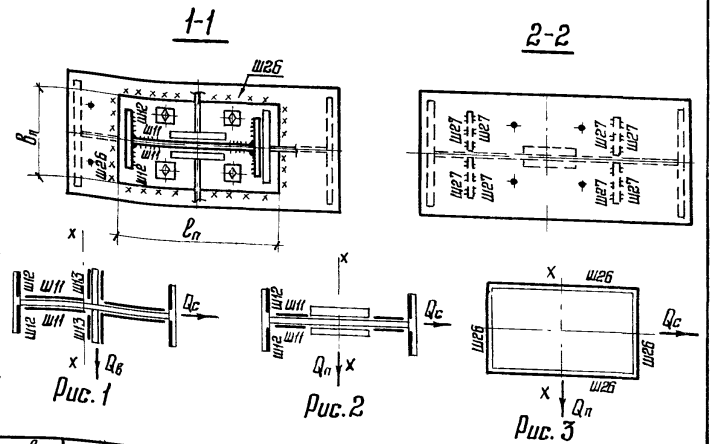
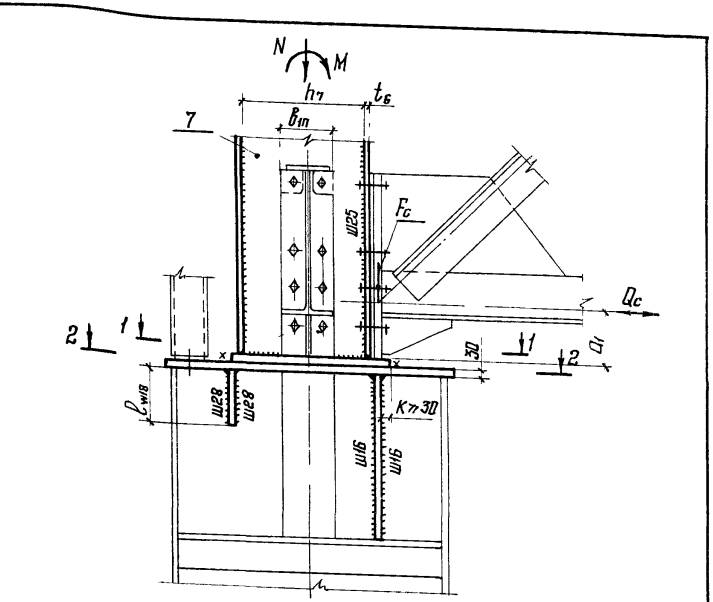
См. указание 3

Директор	Кузнецов	Инженер
Эл. инж. инж.	Ларионов	Инженер
Нач. отд.	Васильевский	Инженер
Эл. конст.	Шубалов	Инженер
Эл. инж. пр.	Сорокина	Инженер
Рук. брига	Лазарева	Инженер
Проверил	Ладзь	Инженер
Исполнил	Ключков	Инженер

2.440-1. 2 КМ

Опирание стропильных ферм с поясами из широкополочных тавров на железобетонные колонны. Узлы 82-84	Стадия	Лист	Листов
	Р	56	
ЦНИИПРОЕКТАСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ И.М. Мельникова			

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 стайки, A_1 - площадь стенки стайки, $A_{шн1}, A_{шн2}, W_{шн}$ - 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 $M_a = Q_c \cdot l_1$	$l_{w12} = 2(l_6 - t_7)$	$\sigma_{ш12} = \frac{(1-\gamma)N}{A_{ш12}} + \frac{M+M_a}{W_{ш12}} \leq R_y$	Q_n учитывается только в местах расположения вертикальных связей по колоннам $K_{f11} \leq 1,2 t_7$; $K_{f12} = 0,7 t_6$
	$M+M_a$ $W_{ш12}$		$\sigma_{ш12} = \frac{M+M_a}{W_{ш12}} - \frac{(1-\gamma)N}{A_{ш12}} \leq 0,85 R_y$	
	Q_c, Q_n		$\tilde{\sigma}_{ш12} = \frac{Q_c}{\Sigma A_{ш12}} \leq R_s$; $\tilde{\sigma}_{ш12} = \frac{Q_n}{\Sigma A_{ш12}} \leq R_s$	
Ш13	Q_6	$l_{w13} = 2(l_6 - t_7)$	$K_{f13} = \frac{Q_6}{l_{w13} \beta R_{ш} \tilde{\gamma}_w}$	Катет шва определяется расчетом только в местах расположения вертикальных связей по колоннам
Ш16	$1,5 F_c$ $N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w16} = 85 \beta_f K_{f16}$	$K_{f16} = \sqrt{\frac{1,5 F_c + N_c}{340 \beta_f \beta R_{ш} \tilde{\gamma}_w}}$	
Ш25	$Q_c, Q_{ст}$	$l_{w25} = l_1 - 1$ для широкоталочных двутавров $l_{w25} = 2(l_1 - 1)$ для тавров и уголков	$K_{f25} = \sqrt{\left(\frac{Q_{ст} S_c}{2J \beta R_{ш} \tilde{\gamma}_w}\right)^2 + \left(\frac{Q_c}{2 l_{w25} R_{ш} \tilde{\gamma}_w}\right)^2}$	Q_c - поперечная сила в опорной стайке S_c - статический момент инерции тавра опорной стайки J - момент инерции сечения стайки
Ш26	N, M, Q_c , $M_a = Q_c \cdot l_1$, Q_6	$l_{w26} = 2(l_6 + l_7)$	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_6}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш} \tilde{\gamma}_w$	$A_{ш26}$ и $W_{ш26}$ - см. рис. 3 Q_6 и Q_n учитываются только в местах расположения вертикальных связей по колоннам.
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_6}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш} \tilde{\gamma}_w$			
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_c}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш} \tilde{\gamma}_w$			
	$\tilde{\sigma}_{ш26} = \sqrt{\left(\frac{N+Q_n}{A_{ш26}} + \frac{M+M_a}{W_{ш26}} + \frac{Q_c}{A_{ш26}}\right)^2} \leq R_{ш} \tilde{\gamma}_w$			
Ш27	$N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w27} = 2l_6$	$K_{f27} = \frac{N_c}{l_{w27} \beta R_{ш} \tilde{\gamma}_w}$	
Ш28	$N_c = \frac{M+Q_c l_1}{l_7}$	$l_{w28} = 85 \beta_f K_{f28}$	$K_{f28} = \sqrt{\frac{N_c}{340 \beta_f \beta R_{ш} \tilde{\gamma}_w}}$	



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 широкополочных тавров показана условно.
4. Определение размера "а" для ферм с поясами из широкополочных 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	
нач. отд.	Басмутский	Инженер	
гл. констр.	Шувалов	Инженер	
гл. инж. пр.	Сорокина	Инженер	
рук. б-ном	Лазарев	Инженер	
проектировщик	Липатов	Инженер	
исполнитель	Ладзев	Инженер	

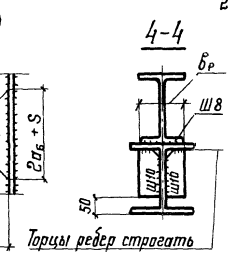
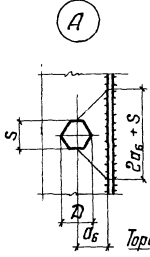
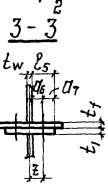
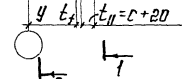
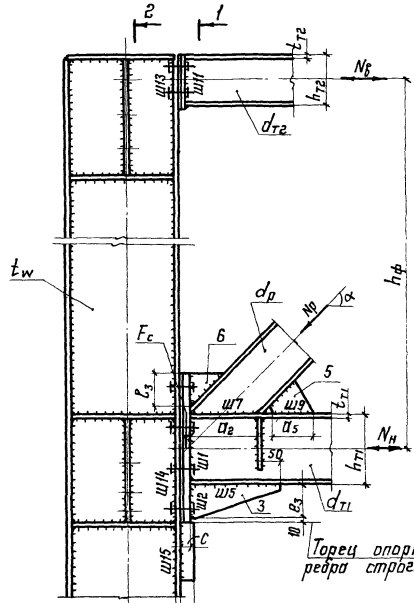
2440-1. 2 КМ

Узел опирания стропильных и подстропильных ферм на колонну - вариант 2

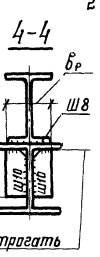
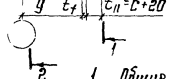
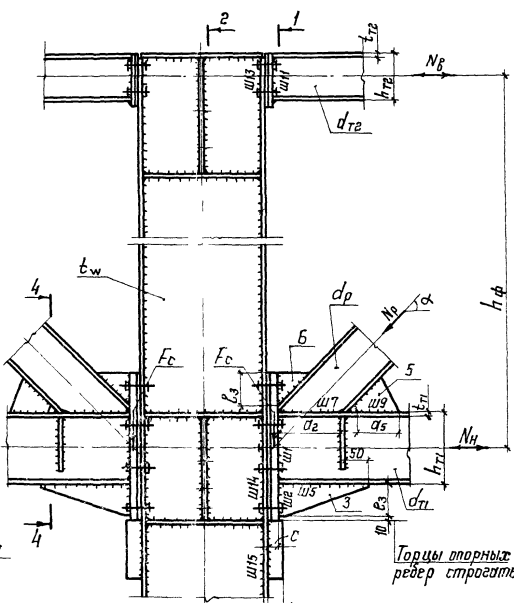
Стация	Лист	Листов
P	58	

ШИПРОЕКТИТЭЛКОНСТРУКЦИЯ
им. Мельникова

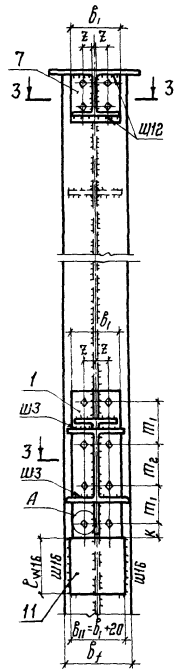
89



90

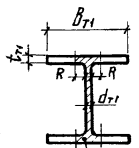


1-1

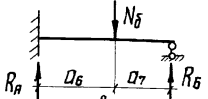
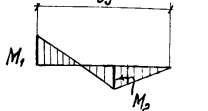


Расчет опорных фасонак фермы для узлов 87-90

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	 $F_3 = F_6 - F_7$ $F_7 = A_5 R_s$ $A_5 = A_7 - 2t_{T1}(b_{T1} - d_{T1} + 2R)$	$t_3 = t_6 = \frac{0,5 F_3}{L_3 R_s}$	—	$t_5 \geq 0,8 K_{F9}$	$\frac{N_k}{A_n} + \frac{M}{J_n} y \leq R_y$	$\frac{N_n}{L_1 t_w} \leq R_y$	$\frac{Q_k \cdot S}{J t_w} \leq R_s$	$\sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2} \leq$ $\leq 1,15 R_y, \text{ где}$ $\tau_{xy} = \frac{Q_k}{t_w h_w}$
коробчатое		<p>Заштрихована условная площадь среза двутавра A_5</p>	$t_3 = \frac{0,5 F_3}{L_3 R_s}$	$t_4 = \frac{0,25 F_3}{L_3 R_s}$	—	$N_k; M; Q_k$ — 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	$N_B = \frac{M}{h_p}$		$R_A = \frac{N_B}{2n}$	N_B	$M_1 = \frac{R_A l_6 l_7^2}{3l_6^2 - \alpha_7^2}$	$M_2 = \frac{R_A \alpha_7^2 (3l_6 - \alpha_6)}{3l_6^2 - \alpha_7^2}$	$t_7 \geq t_f$	$\frac{6M_1}{0,5 h_{Te} t_f^2} \leq R_y ; \quad \frac{6M_2}{(0,5 h_{Te} - d_{отв})^2} \leq R_y$ <p>S - см. деталь „А“ на листах 59, 60</p>
нижний	F_c $N_N = \frac{M}{h_p} + Q_c$		$R_A = \frac{N_N}{2n}$	N_N	$M_1 = \frac{2R_A l_6^3}{\alpha_7 (3l_6^2 - \alpha_7^2)}$	$M_2 = \frac{R_A \alpha_7^2 (3l_6 - \alpha_6)}{3l_6^2 - \alpha_7^2}$	$t_f = \frac{F_c}{L_1 R_y} \geq t_f$	$\frac{6M_1}{C t_f^2} \leq R_y ; \quad \frac{6M_2}{(C \cdot d_{отв})^2} \leq R_y$ <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.Контр.	Шувалов	М.И.
Л.И.Ж. пр.	Сорокина	Сорокина
Бухгалтер	Лазарева	Соловьева
Управляющий	Листов	В.И.
Исполнитель	Лодзь	М.И.

2440-1. 2 KM

Рекомендации по расчету узлов 87-92 (начало)

Листов	Лист	Листов
Р	62	
ЦНИИПРОЕКТСТАНКОСТРОЕНИЯ 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_n	N_b	M_1	M_2					
F_c $N_n = \frac{M}{h_{\phi}} + \theta_c$		$\frac{N_n}{2n} + \frac{N_n e}{2(n-1)t}$	$\frac{2R_n l^3}{\alpha_7 (3l^2 - \alpha_7^2)}$	$\frac{R_n l \alpha (\ell + \alpha_7)}{3l^2 - \alpha_7^2}$	$\frac{R_n \alpha^2 (3l - \alpha)}{3l^2 - \alpha_7^2}$	$t_1 = \frac{F_c}{b, R_y}$ $t_1 = \sqrt{\frac{6M_1}{CR_y}}$ $t_1 = \sqrt{\frac{6M_2}{(c-d_{болт})R_y}}$ *принимать большее из значений*	$\frac{6M_1}{ct_f} \leq R_y$ $\frac{6M_2}{(c-d_{болт})t_f^2} \leq R_y$	F_c N_n		$t_2 \approx d_7$ $t_3 = t_2$ $\frac{N_n}{l_s t_2} \leq R_s$ $\frac{F_c}{(l_1 - 1)t_2} \leq R_s$

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		$N_b = \frac{N_b}{n}$	$A = \frac{N_b}{2R_{bs} \gamma_b}$	$t_8 \approx d_{12}$	$\frac{N_b}{d t_8} \leq R_{bs} \gamma_b$	$t_9 = t_8$	Горизонтальная и вертикальная закрепление осуществляют на болтах одного диаметра	$N_{10} = \frac{N_b (e_2 - z_7 - 0.5 t_{10})}{e_2}$	$n = \frac{N_{10}}{R R_{bs} \gamma_b}$	$t_{10} = \frac{N_{10}}{b_{нетто} R_y}$	$\frac{N_{10}}{d t_{10} n} \leq R \gamma_b$	$\lambda = \frac{e_{10} \sqrt{12}}{b_{10}} \leq 120$
$N_b = \frac{M_n + M_{пр}}{h_{\phi}}$ Средний ряд	$N_8 = \frac{N_b (z_7 + 0.5 t_{10})}{e_2}$	n - кол-во болтов в поз.8		$\frac{N_8}{t_8 l_8} \leq R_y$	где: d - диаметр болта						где: d - диаметр болта	$t_{10} = \frac{N_{10}}{b_{10} \phi R_y}$

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

Директор	Кузнецов	Ильин
Эл. инж. ин.	Ларионов	Суров
Нач. отд.	Басмутакий	Шиб
Эл. конст.	Шудяков	Шиб
Эл. инж. пр.	Сорокина	Сорокина
Бригадир	Лазарев	Лазарев
Проверил	Лилатов	Лилатов
Исполнил	Ладзь	Ладзь

2.440-1. 2 КМ

Рекомендации по расчету узла 87-92 (продолжение)

Стр. 1	Лист 63	Листов
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	---	---	$N_H = \frac{M}{l_{np}} + Q_C; \gamma_C$	$l_{w1} = l_1 - 1$	$K_{f1} = \frac{1}{2 l_{w1} \beta R_w \gamma_w} \sqrt{F_C^2 + N_H^2}$	
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		$0,5 N_{ш2}$	$l_{w9} = 2a_5$	$\gamma_7 = \sqrt{\left(\frac{N_p \sin \alpha - 0,5 F_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2 + \left(\frac{N_p \cos \alpha + 0,5 N_{ш2}}{\Sigma A}\right)^2} \leq R_w \gamma_w$	
	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
Глав. инж.	Ларринов	Инженер
Инт. отв.	Бажумский	Инж. 4/
Инж. отв.	Шувалов	Инж. 4/
Инж. отв.	Сорокина	Инж. 4/
Пр. эдвар	Лазарева	Инж. 4/
Инж. отв.	Липатов	Инж. 4/
Инж. отв.	Лидзэ	Инж. 4/

2.440-1.2 КМ

Рекомендации по расчету
узлов 87-92 (окончание)

Страница	Лист	Листов
Р	64	
ЦНИИПРОЕКТСТАНЦИОНАРИЗАЦИЯ им. Мельникова		