ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Выпуск **3**

УЗЛЫ КОЛОНН И ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК

ЧЕРТЕЖИ КМ

19429
цена 2-24

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул 22

Сдано в печать 17 1984 года

Заказ № 1575 Тираж 5.260 экз

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия **2.440-1**

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Выпуск **3**

УЗЛЫ КОЛОНН И ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны ЦНИИпроектстальконструкцией им. Мельникова

Директор института Кузнецов В.В.
Гл. инженер института Ларионов В.В.
Начальник отдела Бахмутский В.М.
Гл. конструктор отдела Шувалов Л.К.
Гл. инженер проекта Сорокина И.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. 3КМ л.1.1-1.3	Пояснительная записка	4-6
л.2	Общие указания	7
л.3	Маркировка узлов неразрезных подкрановых балок	8
л.4	Маркировка узлов ступенчатых колонн без прохода вдоль крановых путей и узлов колонн у температурного шва	9
л.5	Маркировка узлов ступенчатых колонн с проходом вдоль крановых путей и упора	10
л.6	Маркировка узлов колонн постоянного сечения	11
л.7	Маркировка узлов опирания подкрановых балок на железобетонные колонны	12
л.8	Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узлы 1;2	13
л.9	Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узлы 3-5	14
л.10	Монтажные стыки неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Узлы 6;7	15
л.11	Монтажные стыки верхних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы 1-1	16
л.12	Монтажные стыки нижних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы 2-2	17
л.13	Рекомендации по расчету монтажных стыков неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах	18
л.14	Расположение отверстий в верхних поясах подкрановых балок и в ж.д. рельсах	19
л.15	Указания по изготовлению сварных подкрановых балок	20
л.16	Упор. Узел 8. Рекомендации по расчету упоров	21
2.440 – 1. 3КМ л.17	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 9	22
л.18	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 10	23
л.19	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 11	24
л.20	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 12	25
л.21	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 13	26
л.22	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами Узел 14	27
л.23	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 15	28
л.24	Опирание балок на ступенчатую колонну Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 16	29
л.25	Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 17	30
л.26	Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке	

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	

2.440-1. 3КМ

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	0.1	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Обозначение	Наименование	Стр. выпуска
	колонны. Отрывающее усилие воспринимается	
	сварными швами. Узел 18	31
2.440-1. 3КМ л.27	Монтажный стык надкрановой и подкрановой	
	части колонны. Узлы 19;20	32
л.28	Рекомендации по расчету траверсы ступенча-	
	той колонны крайнего ряда	33
л.29	Рекомендации по расчету траверсы и прохода	
	в стенке ступенчатой колонны среднего	
	ряда	34
л.30	Рекомендации по расчету ребер жесткости	
	траверсы ступенчатой колонны	35
л.31	Рекомендации по расчету сварных швов	
	траверсы колонны и стыковой накладки	36
л.32	Рекомендации по расчету креплений	
	подкрановых балок к колоннам	37
л.33	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения. Узел 21	38
л.34	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения. Узел 22	39
л.35	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения с проходом в стенке колонны.	
	Узел 23	40
л.36	Рекомендации по расчету консоли и	
	стенки колонны постоянного сечения	41
л.37	Рекомендации по расчету сварных	
	швов подкрановых консолей колонн	
	постоянного сечения	42
л.38	Опирание балок на железобетонную	
	колонну. Узлы 24;25	43
л.39	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 26	44
л.40	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 27	45
л.41	Рекомендации по расчету узла опирания	
	балок разной высоты на стальную	

Обозначение	Наименование	Стр выпуска
	колонну	46
л.42	Опирание балок разной высоты на	
	железобетонную колонну. Узел 28	47
л.43	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 29	48
л.44	Рекомендации по расчету подставки	
	под неразрезные подкрановые балки	49
л.45	Рекомендации по расчету подставки	
	под неразрезные подкрановые балки	
	устанавливаемые в связевой панели	50
л.46	Базы ступенчатых колонн. Узел 30	51
л.47	Базы колонн постоянного сечения.	
	Узлы 31;32. Базы ступенчатых колонн	
	у температурного шва. Узлы 33	52
л.48	Рекомендации по расчету баз ступенча-	
	тых колонн (начало)	53
л.49	Рекомендации по расчету баз ступенчатых	
	колонн (окончание)	54
л.50	Рекомендации по расчету баз колонн	
	постоянного сечения (начало)	55
л.51	Рекомендации по расчету баз колонн	
	постоянного сечения (окончание)	56
л.52	Рекомендации по расчету фундаментных	
	болтов колонн постоянного сечения	
	и анкерных плиток	57

Инв. № подл. | Подпись и дата

1. Введение

1.1. Настоящий выпуск содержит чертежи КМ заводских и монтажных узлов неразрезных подкрановых балок и колонн одноэтажных производственных зданий.

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 колонн и подкрановых балок предназначены для применения:

в отапливаемых и неотапливаемых зданиях;

в зданиях с мостовыми кранами любой грузоподъемности легкого, среднего, тяжелого и весьма тяжелого режимов работы при одноярусном расположении мостовых кранов;

в зданиях, возводимых во всех климатических районах строительства (расчетная температура наружного воздуха минус 65°С и выше);

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

3. Состав выпуска

3.1 В выпуске приведены:

узлы сопряжений неразрезных подкрановых балок со стальными и железобетонными колоннами (тормозные конструкции подкрановых балок приведены в выпуске 4);

узлы сопряжений подкрановых балок разной высоты;

узлы подкрановых ступеней и баз колонн;

рекомендации по расчету узлов.

4. Рекомендации по применению узлов

4.1 По степени детализации разработки узлы подразделены на две категории.

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". Неоговоренные в выпуске условные обозначения соответствуют приведенным в приложении 9 указанной главы.

4.3. Узлы разработаны для конструкций, выполненных 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 (дополнение)" и СНиП III-23-76 „Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

5.3 Дополнительные указания по изготовлению сварных подкрановых балок приведены на листе 15.

Директор	Кузнецов		
Гл инж ин	Ларионов		
Нач отд	Бахмутский		
Гл констр	Шувалов		
Гл инж пр	Сорокина		

2.440-1. 3КМ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

19429 5 Формат А3

Таблица 1

Категория узлов	№№ узлов	Указания по применению узлов выпуска	
		при составлении чертежей КМ	при составлении чертежей КМД
I	1-5	На схемах маркируют узлы с указанием номеров узла и листа данного выпуска.	Отправочные марки и узлы вычерчивают в соответствии с узлами, приведенными в настоящем выпуске. Размеры деталей узлов, сварных швов и диаметры болтов, принимают по заданным в узле и в соответствии с общими указаниями, приведенными на листе 2.
II	6-34	На схемах маркируют узлы с указанием номеров узла и листа данного выпуска. По формулам, приведенным в выпуске определяют размеры деталей, усилия для расчета сварных швов, имеющих буквенное обозначение и диаметры болтов. Полученные результаты вносят в таблицы, помещаемые в чертежах КМ по формам, приведенным на данном листе и 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 принимают размеры деталей, диаметры болтов и определяют размеры сварных швов.

Таблица расчетных данных к узлам 6;7

Таблица 2

N типового узла	Марка подкрановой балки	Накладки												
		t_1, мм	$b_1^в$, мм	$b_1^н$, мм	Марка стали	Количество t_1, мм	t_2, мм	$b_2^в$, мм	$b_2^н$, мм	Марка стали	Количество t_2, мм	t_3, мм	b_3, мм	Марка стали

продолжение табл. 2

Высокопрочные болты													
d_1, мм	Класс прочности	Марка стали	m_1, шт	d_2, мм	Класс прочности	Марка стали	m_2, шт	d_3, мм	Класс прочности	Марка стали	n, шт	m_3, шт	a_1, мм

Таблица расчетных данных к узлу 8

Таблица 3

Марка упора	Упор		Ребро жесткости			Ребро		Расчетное усилие для расчета сварных швов			
	сечение	марка стали	$t_р$, мм	$b_р$, мм	марка стали	$t_{р1}$, мм	марка стали	ш1	ш2	ш3	ш4
								N, кН (тс)	Q, кН (тс)	N, кН (тс)	

Подпись и дата

Инв. № подл.

Таблица расчетных данных к узлам 9-20

Таблица 4

N типового узла	Марка колонны	Траверса поз. 1			Плитка поз. 2			Ребро жесткости поз. 3			Ребро жесткости поз. 4		
		t_1, мм	h_1, мм	Марка стали	t_2, мм	B_2, мм	Марка стали	t_3, мм	B_3, мм	Марка стали	t_4, мм	B_4, мм	Марка стали

продолжение табл. 4

Ребро поз. 5			Стыковая накладка поз. 6		Фасонка поз. 7		Элемент прохода поз. 8			Элемент прохода поз. 9		
t_5, мм	B_5, мм	Марка стали	t_6, мм	Марка стали	t_7, мм	Марка стали	t_8, мм	B_8, мм	Марка стали	t_9, мм	B_9, мм	Марка стали

продолжение табл. 4

Планка поз. 10			Планка поз. 11			Расчетные усилия для расчета сварных швов								
						Ш1	Ш2			Ш3		Ш4	Ш5	Ш6
t_{10}, мм	B_{10}, мм	Марка стали	t_{11}, мм	B_{11}, мм	Марка стали	$Q_п$, кН(тс)	F_1, кН(тс)	F_2, кН(тс)	F_3, кН(тс)	$Q_п$, кН(тс)	$Q_{пр}$, кН(тс)	$Q^{max}-0{,}6Д_{кр}$, кН(тс)	$0{,}6Д_{кр}$, кН(тс)	$Д_{отр}$, кН(тс)

продолжение табл. 4

Расчетные усилия для расчета сварных швов												
Ш7	Ш9	Ш11	Ш12	Ш15, Ш16	Ш17		Ш18	Ш19	Ш20	Ш21, Ш22, Ш23	Ш24	
$Q_з$, кН(тс)		$Q_к$, кН(тс)	$N_р$, кН(тс)	F_1, кН(тс)	$N_п$, кН(тс)	M_1, кН·м(тс·м)	N_f, кН(тс)	N_w, кН(тс)	$t_{ст}R_s$, кН(тс)	$Д_{отр}$, кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)	S, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 21-23

Таблица 5

N типового узла	Марка колонны	Стенка консоли поз. 1			Верхний пояс консоли поз. 2		Нижний пояс консоли поз. 3		Ребро жесткости поз. 4			Ребро жесткости поз. 5		
		t_1, мм	h_1, мм	Марка стали	t_2, мм	Марка стали	t_3, мм	Марка стали	t_4, мм	B_4, мм	Марка стали	t_5, мм	B_5, мм	Марка стали

продолжение табл. 5

Фасонка поз. 7		Планка поз. 11			Расчетные усилия для расчета сварных швов											
					Ш1		Ш2	Ш3; Ш4; Ш5	Ш6	Ш7		Ш9	Ш17			Ш24	
t_7, мм	Марка стали	t_{11}, мм	B_{11}, мм	Марка стали	$Д_{кр}$, кН(тс)	$Д_{отр.}$, кН(тс)	$Д_{кр}$, кН(тс)	$N_к$, кН(тс)	$Д_{кр}$, кН(тс)	$Д_{кол}$, кН(тс)	$Д_{кр.}$, кН(тс)	$Д_{отр}$, кН(тс)	$N_п$, кН(тс)	M_1, кН·м(тс·м)	S_1, кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 24,25

Таблица 6

N типового узла	Марка колонны	Планка, поз. 11			Расчетные усилия	
					Ш24	
		t_{11}, мм	B_{11}, мм	Марка стали	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)	S, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлу 27

Таблица 7

N типового узла	Столик		Высота балки на опоре		Опорное ребро				Ш1
	t_c, мм	Марка стали	h_1, мм	h_2, мм	$B_{р1}$, мм	$B_{р2}$, мм	$t_{р2}$, мм	Марка стали $t_{р2}$	$1{,}5Д_{кр}-N_{f2}$, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 28;29

Таблица 8

N типового узла	Марка колонны	Плитки подставки поз. 1,2				Ребро подставки поз. 3,4,5					Расчетное усилие				
											Ш3				Ш4
		B, мм	t_1, мм	t_2, мм	Марка стали	h_1, мм	t_3, мм	t_4, мм	t_5, мм	Марка стали	$Д_{отр}$, кН(тс)	M_3, кН·м(тс·м)	S кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)	N, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 30,31

Таблица 9

N типового узла	Марка колонны	Траверса			Опорная плита				Анкерная плитка			Фундаментные болты			Расчет. усилие Ш1
		$t_т$, мм	$h_т$, мм	Марка стали	$t_{пл}$, мм	$B_{пл}$, мм	$l_{пл}$, мм	Марка стали	Тип плиты	t_a, мм	Марка стали	d_a, мм	Класс прочн.	Марка стали	$V_{рас}$, кН(тс)

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

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

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

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

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

6. Все болты М20, кроме оговоренных.

7. Высокопрочные 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.

8. Фундаментные болты следует принимать по ГОСТ 24379.1-80
Выбор марок стали для фундаментных болтов следует производить по ГОСТ 24379.0-80.

9. Поясной лист колонны постоянного сечения в зоне приварки верхнего пояса консоли должен быть подвергнут ультразвуковому дефектоскопическому контролю на наличие внутренних расслоев, грубых шлаковых включений и т.п.
По усмотрению завода — изготовителя металлоконструкций разрешается проводить дефектоскопический контроль материала пояса ветви колонны после приварки консоли.

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

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

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	

2.440-1. 3КМ

Общие указания

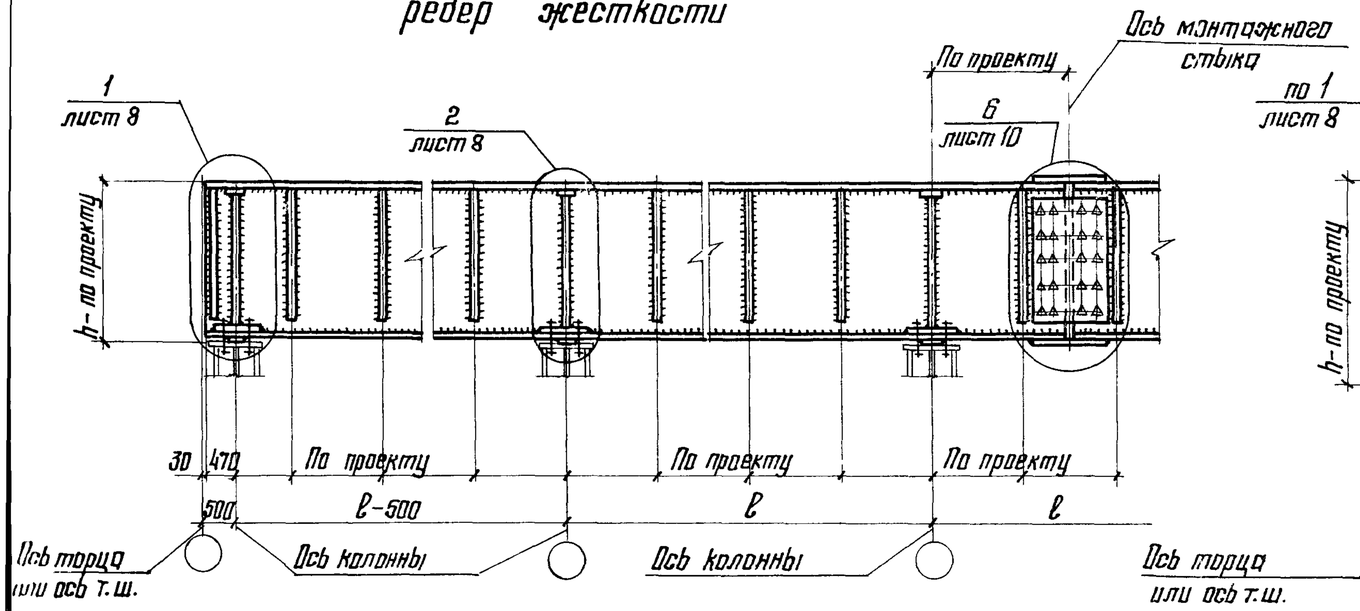
Стадия	Лист	Листов
Р	2	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

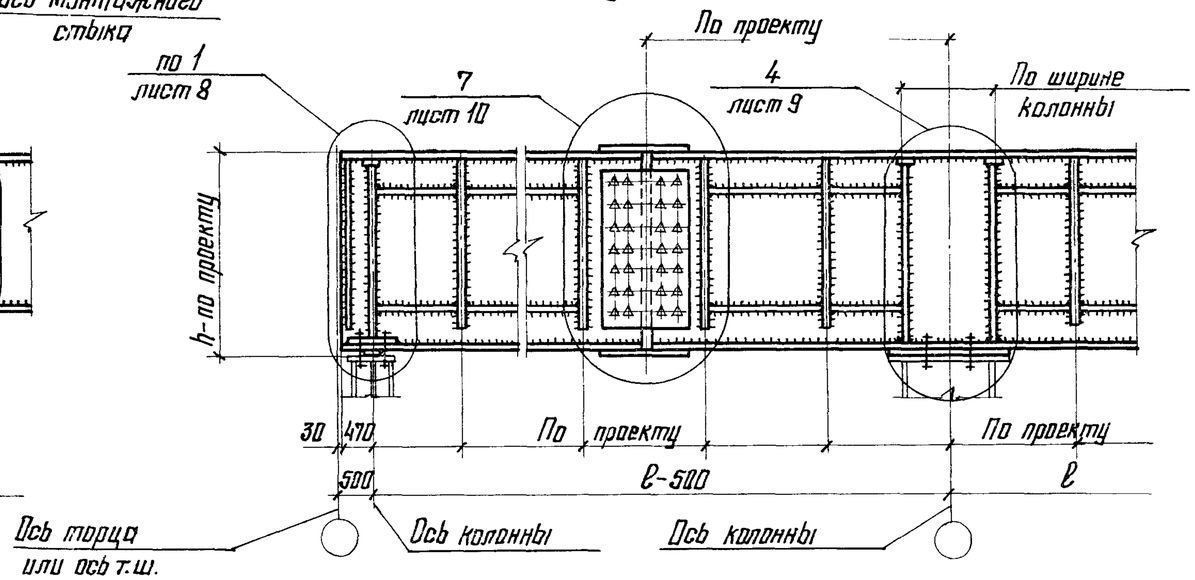
19429 8

Формат А3

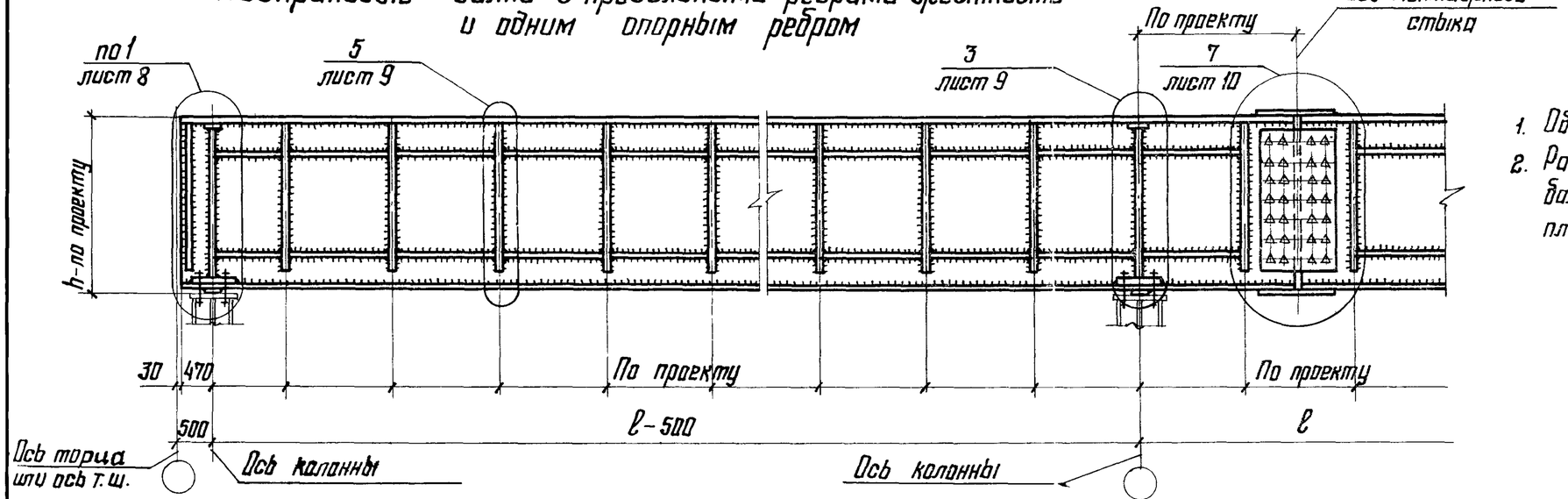
Подкрановые балки без продольных ребер жесткости



Подкрановые балки с продольными ребрами жесткости и двумя опорными ребрами



Подкрановые балки с продольными ребрами жесткости и одним опорным ребром



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Расположение отверстий в верхних поясах балок для крепления кранового рельса на планках приведены на листе 14.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуволов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Бригадир	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

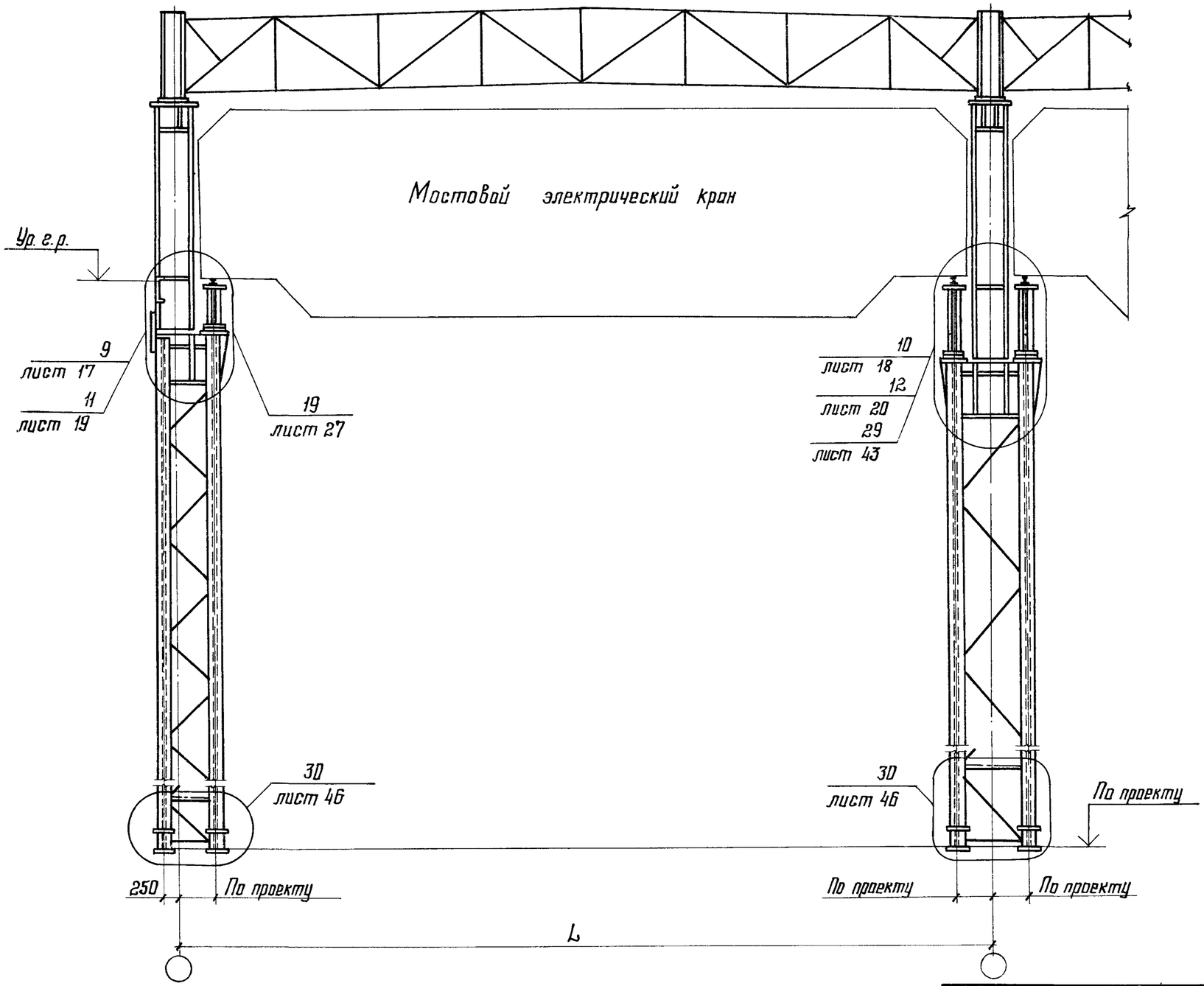
2.440-1. 3КМ

Маркировка узлов неразрезных подкрановых балок

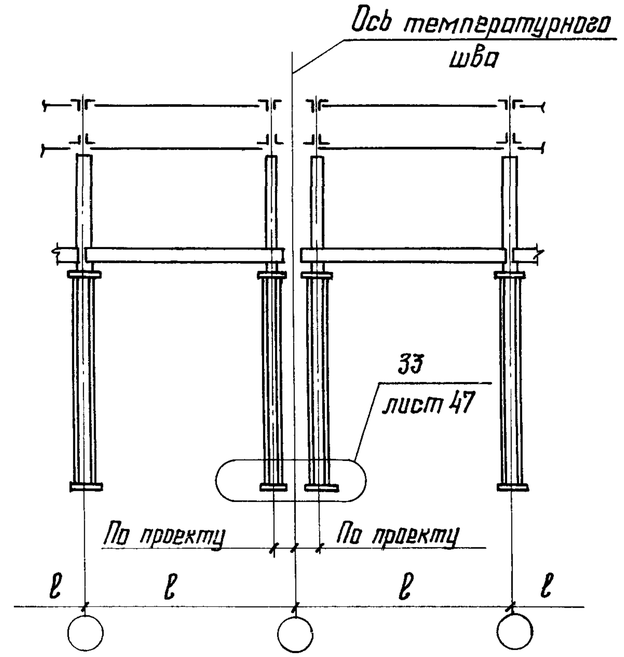
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

19429 9 Формат А3



Поперечный температурный шов



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Для маркировки узлов колонн постоянного сечения в температурном шве – использована схема на данном листе.

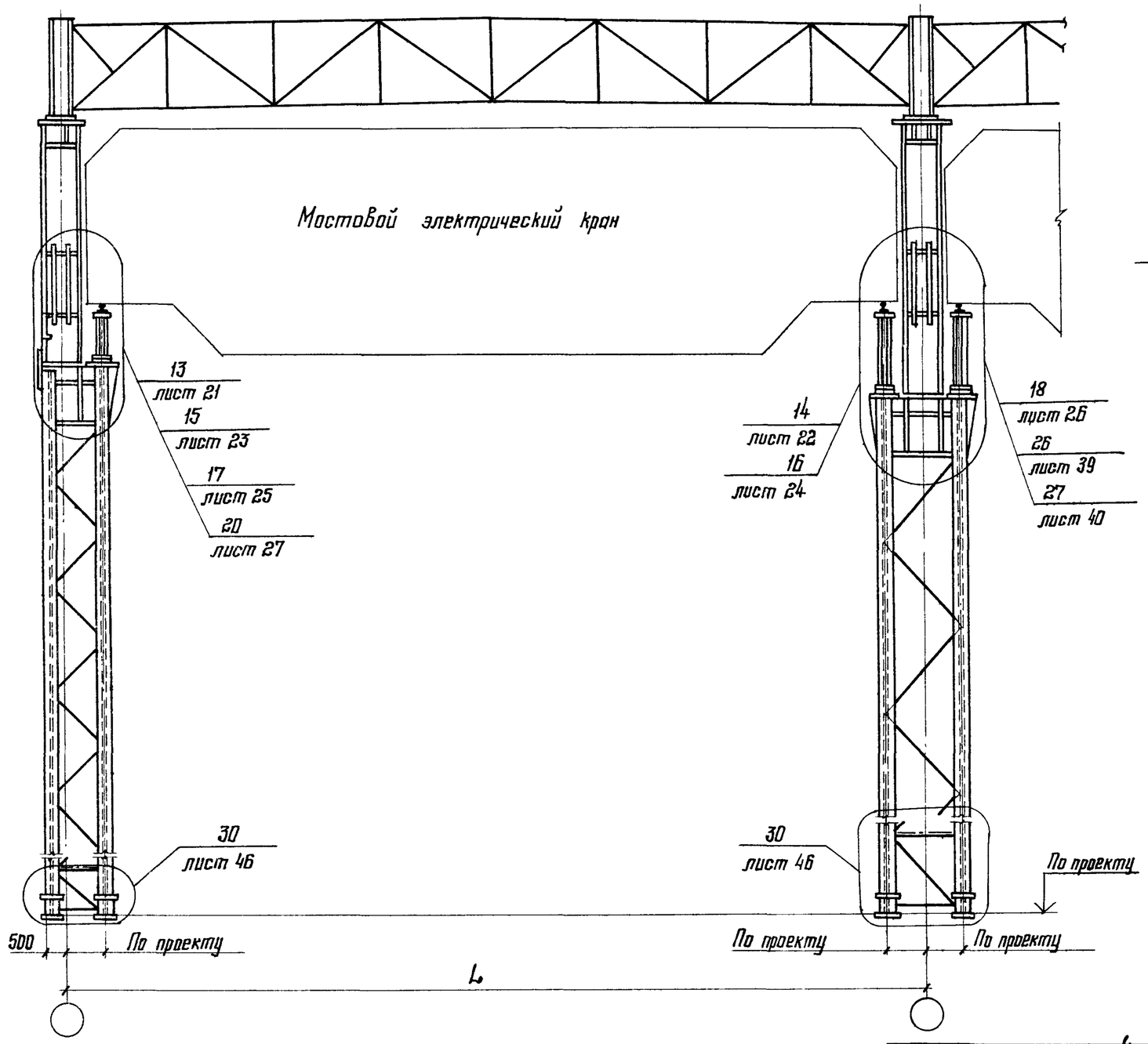
Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Лодзь		
Исполнил	Клочков		

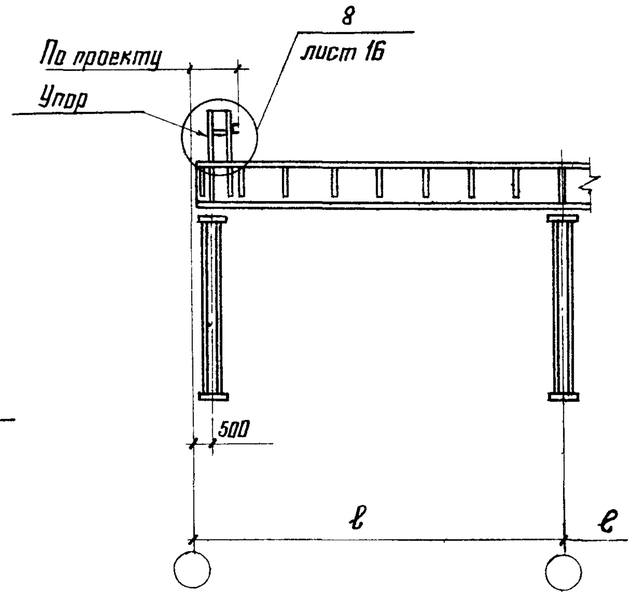
2.440-1. 3КМ

Маркировка узлов ступенчатых колонн без прохода вдоль крановых путей и узлов колонн у температурного шва

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова





Общие указания приведены на листе 2.

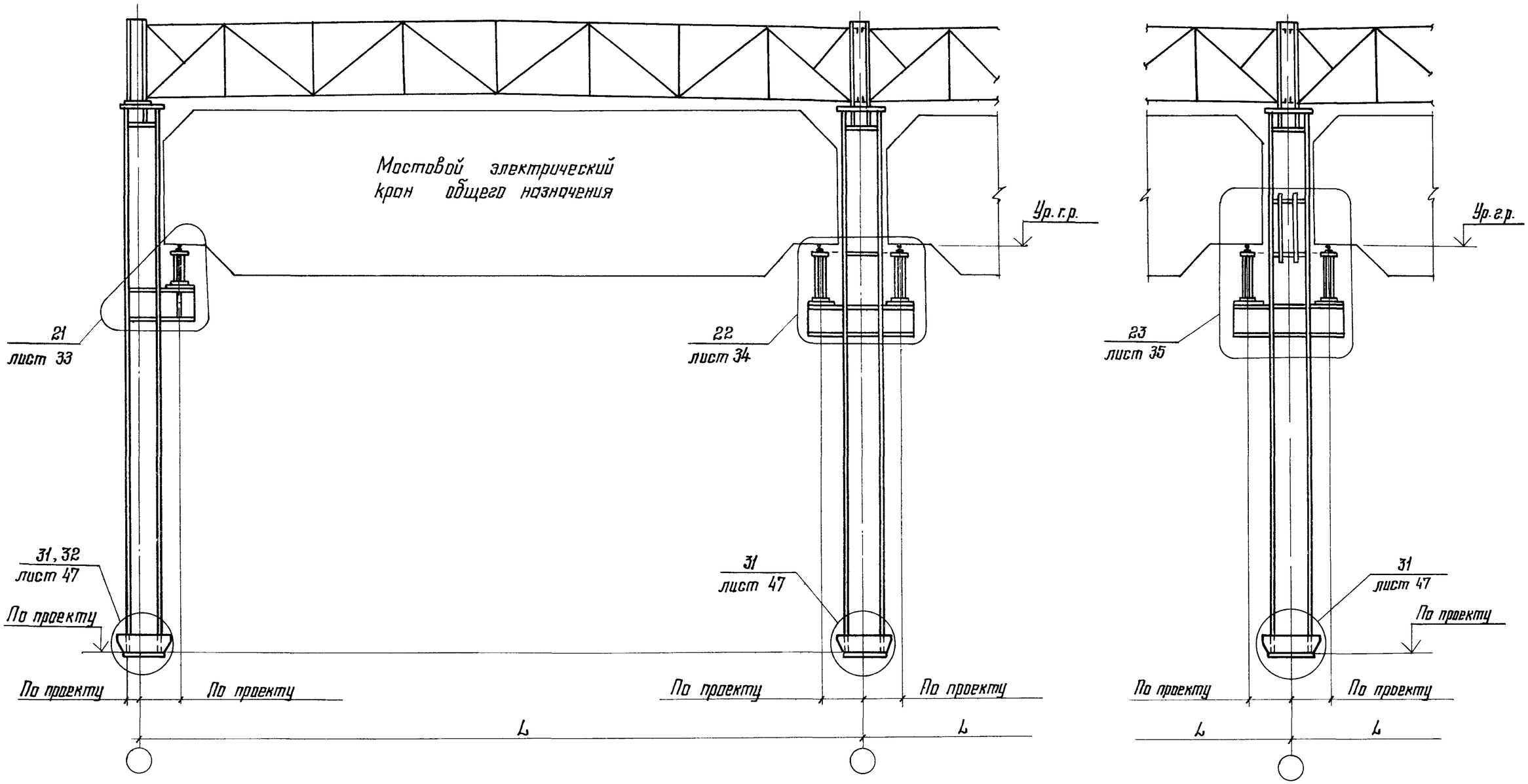
Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин	Ларианов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шуволов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладэь		
Исполнил	Клочков		

2.440-1. 3КМ

Маркировка узлов ступенчатых колонн с проходом вдоль крановых путей и упора

Стадия	Лист	Листов
Р	5	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



1. Общие указания приведены на листе 2

Директор	Кузнецов	
Гл инж ин	Ларионов	
Нач. отд	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл инж. пр	Сорокина	
Рук. брие	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

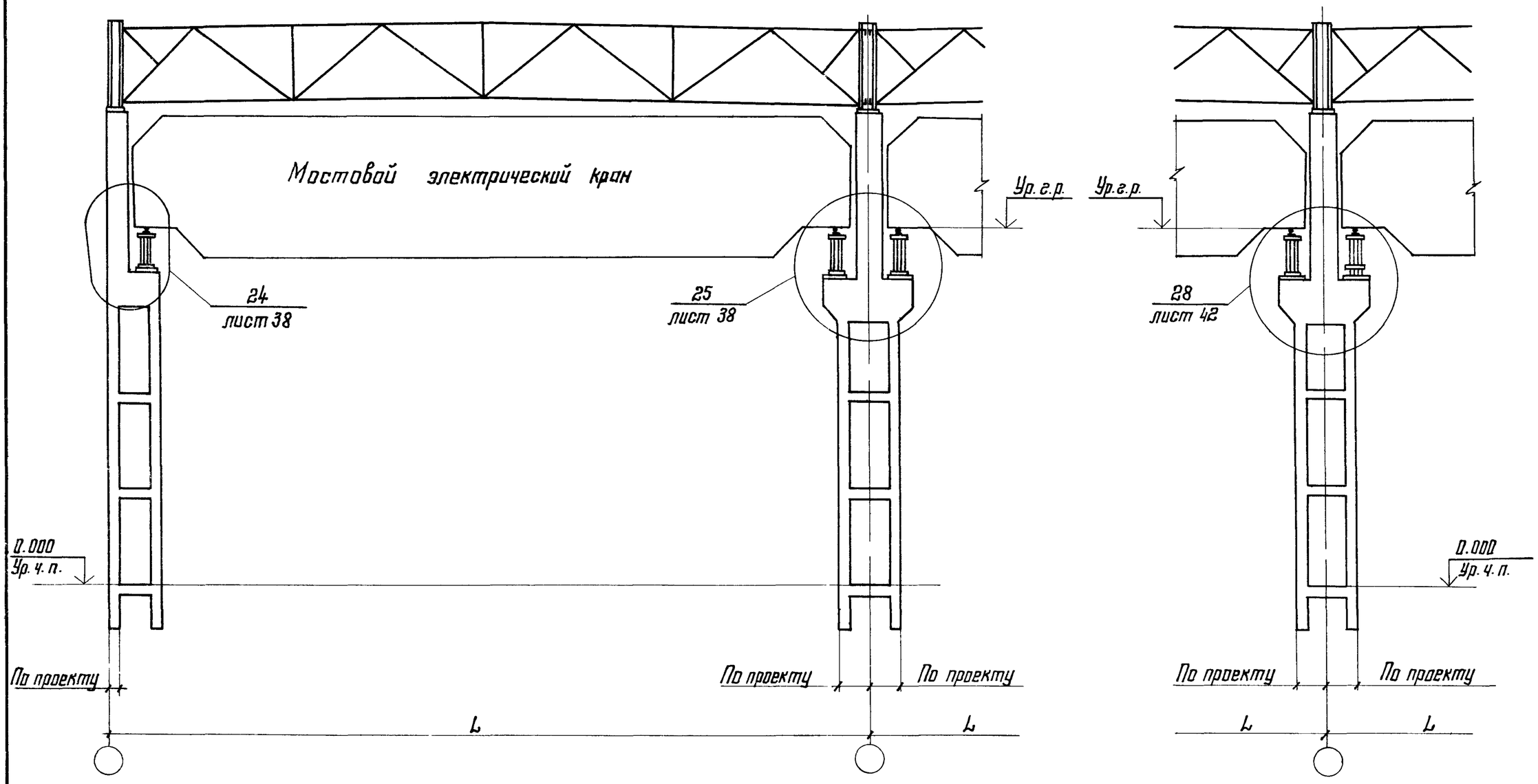
Маркировка узлов колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

Взам инв № | Подпись и дата | Инв № подл

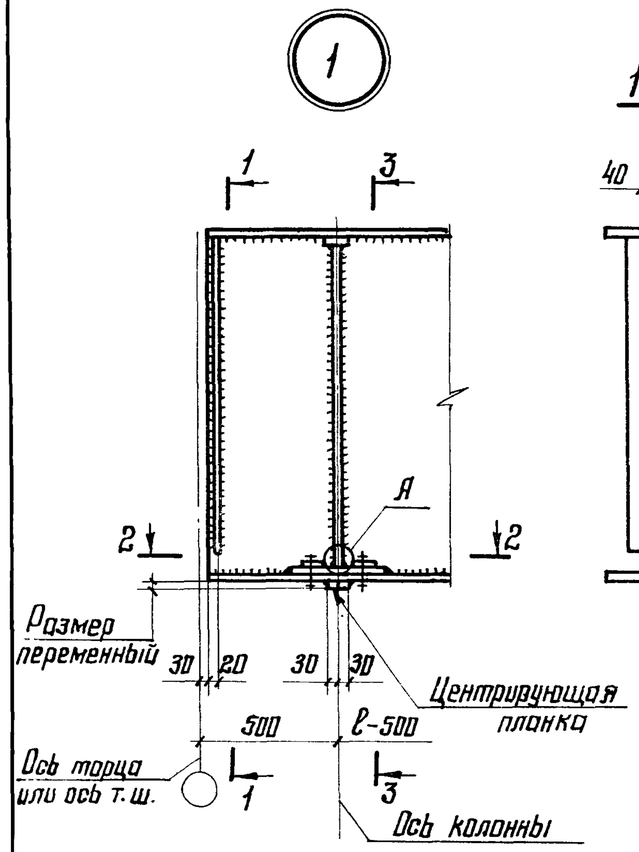
19429 12 Формат А3

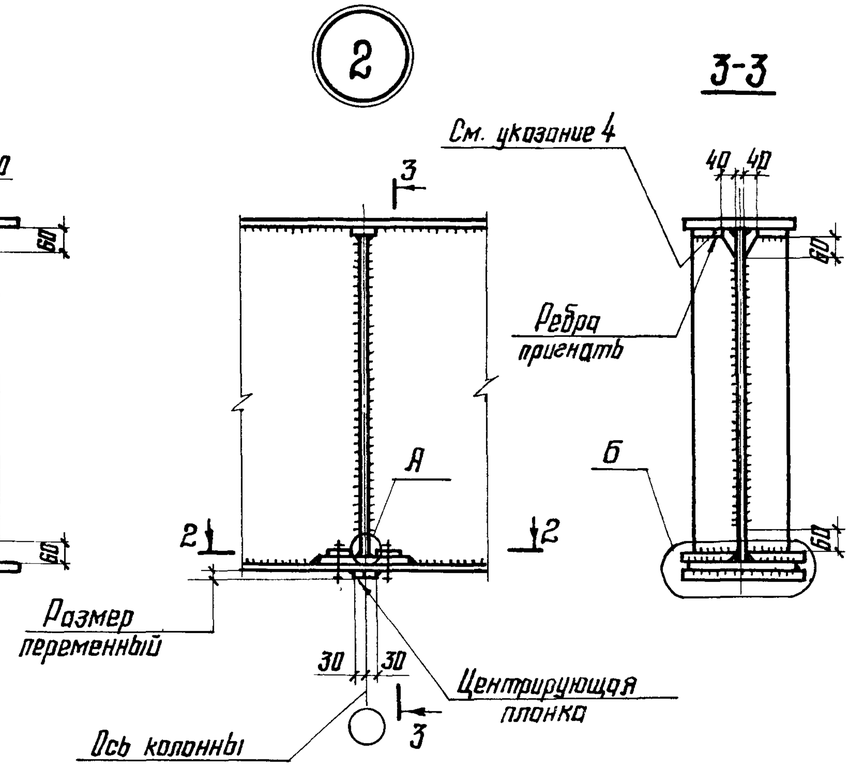


1 Общие указания приведены на листе 2

Директор	Кузнецов		2.440-1. 3КМ
Гл. инж. пр.	Ларионов		Маркировка узлов опирания подкрановых балок на железобетонные колонны
Нач отд.	Бахмутский		Стадия: Р; Лист: 7; Листов:
Гл. констр	Шувалов		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Гл. инж. пр	Сорокина		
Рук бриг	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

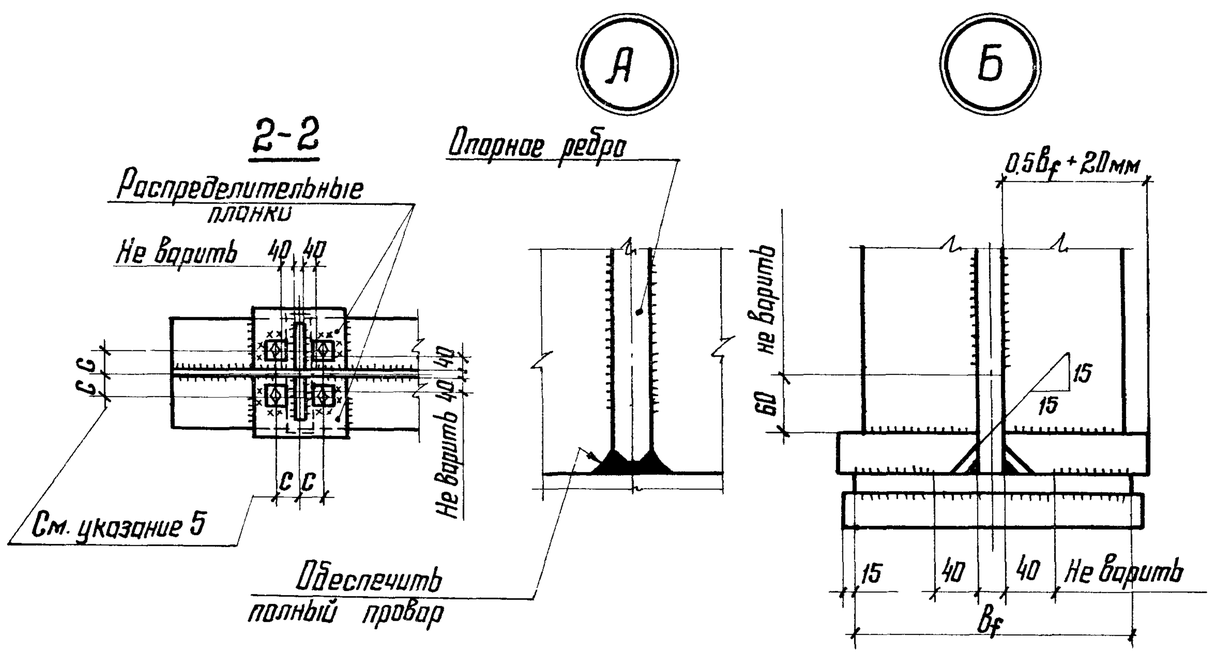
19429 13 Формат А3





Таблица

Диаметр болта, мм	Предельное отрывающее усилие на узел $Д_{отр.}$ кН (тс)	Размер шайбы, мм	Размер С, мм	t, мм		Диаметр отверстий, мм	
				Шайба	Распределительная планка	в шайбе	в поясе подкрановой балки, в распределительной планке
20	196 (19,6)	80×80	70	20	20	23	40
24	282 (28,2)				25	28	45
30	448 (44,8)	100×100	90	25	36	33	50
36	661 (66,1)			30	40	39	55



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на листе 15.
4. Прокладку ставить с тугой посадкой, к поясу не приваривать.
5. Диаметр болтов, толщины распределительных планок, размеры и диаметры отверстий в шайбах принимать по таблице, приведенной на данном листе. Значения предельных отрывающих усилий, указанных в таблице, соответствуют болтам класса 5.8. При применении болтов других классов предельное отрывающее усилие на узел определяется по формуле:

$Д_{отр.} = 4R_{bt}A_{bn}$ (R_{bt} – по табл. 58; A_{bn} – по табл. 62 СНиП II-23-81).

Если несущая способность болтов меньше отрывающего усилия, конструктивное решение опорных деталей балок следует принимать по листу 9.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брие	Сорокина	
Проверил	Ладэ	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узлы 1,2

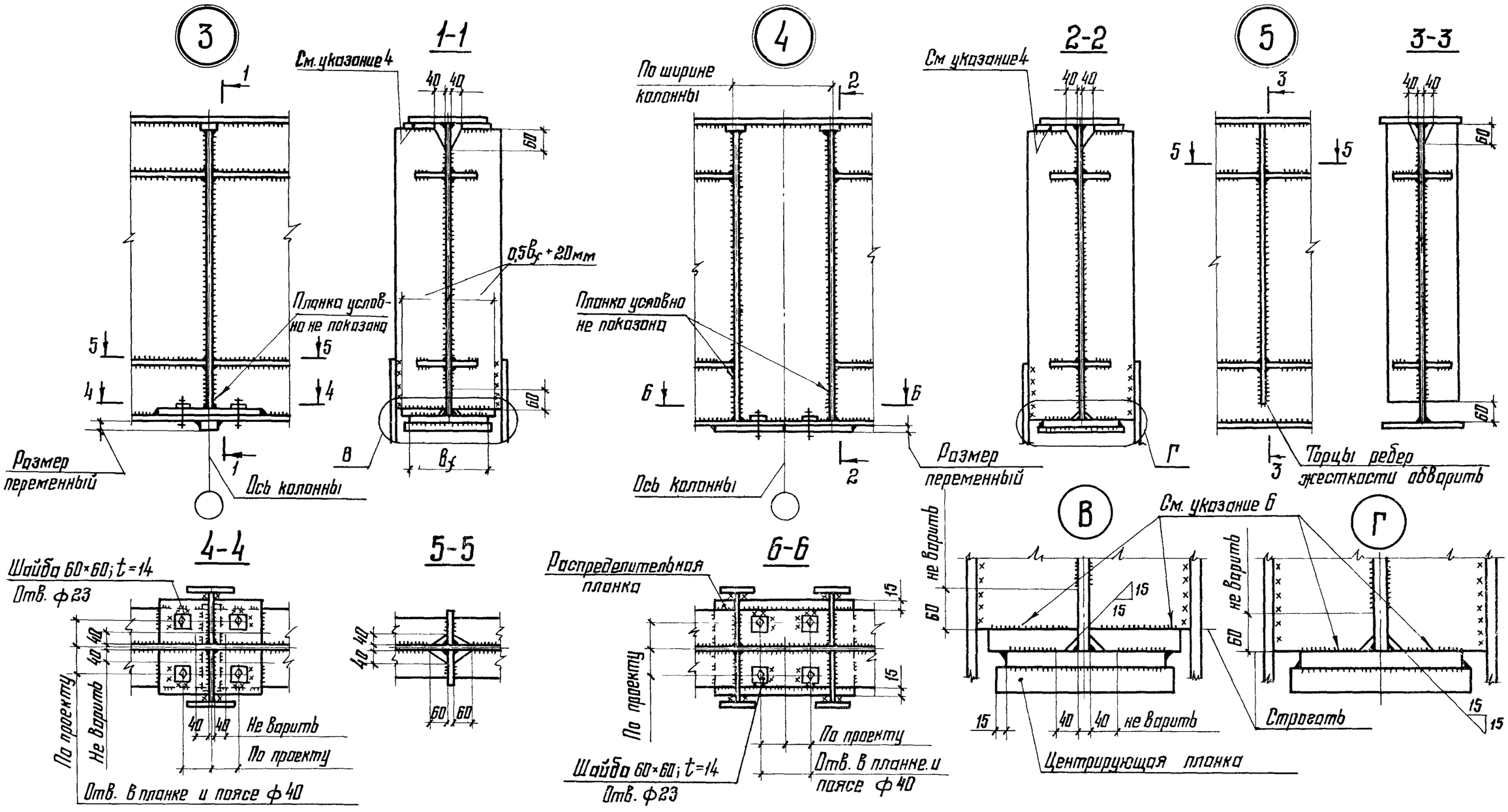
Стадия	Лист	Листов
Р	8	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1 Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 3.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на листе 15.
4. Прокладку ставить с тугой посадкой, к поясу не приваривать.
5 Рекомендации по расчету планок и сварных швов, передающих отрывающие усилия с балки на колонны, приведены на листе 31.
6 Катет шва следует принимать по табл. 38 СНиП II-23-81

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Подзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

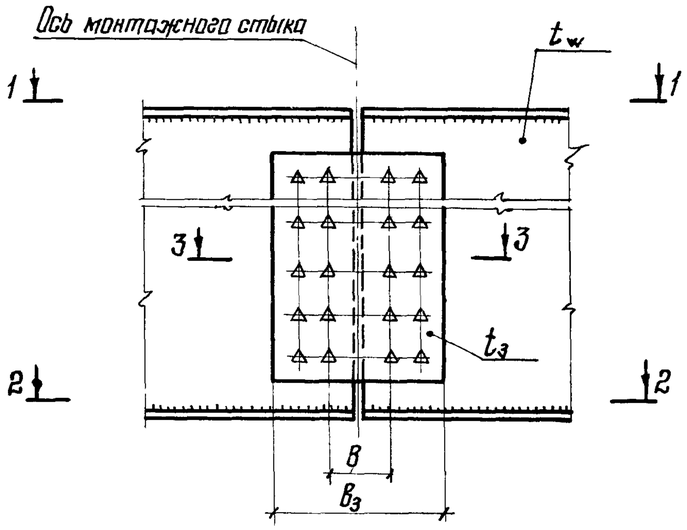
Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узлы 3-5

Стадия	Лист	Листов
Р	9	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

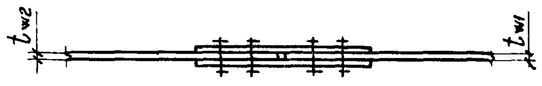
19429 15 Формат А3

6

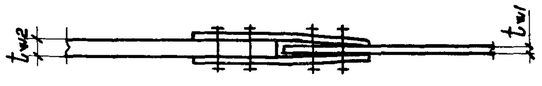


3-3

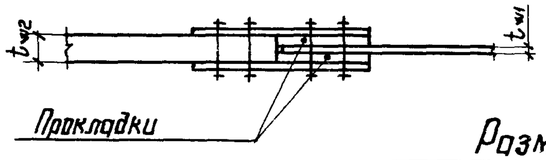
При $t_{w1}=t_{w2}$



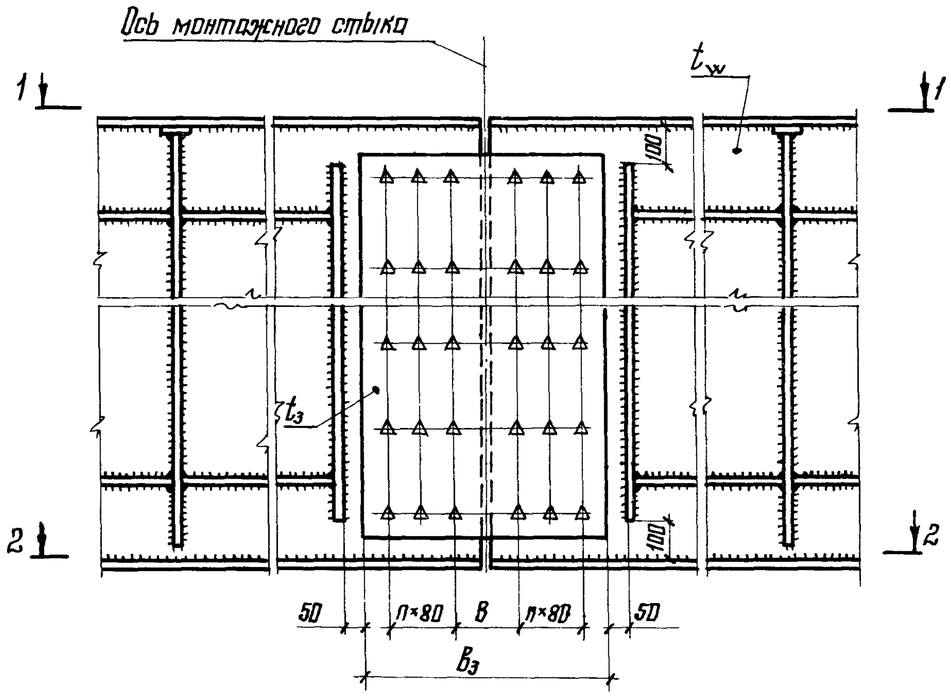
При $t_{w2}-t_{w1}\leq 4$мм



При $t_{w2}-t_{w1}>4$мм



7



1. Маркировка узлов приведена на листе 3.
2. Разрезы 1-1 приведены на листе 11. Разрезы 2-2 приведены на листе 12.
3. Стыковые накладки поясов условно не показаны.
4. Количество вертикальных рядов болтов в стыках стенок балок показано условно. Количество рядов определяется расчетом и принимается не менее двух.
5. Остальные указания приведены на листе 12.

Размеры, мм

Толщина накладки	6	8	10 12	Более 12
B	100	140	180	220

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач отд	Бахмутский	
Гл констр.	Щуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Лайзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

Монтажные стыки неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Узлы 6;7

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

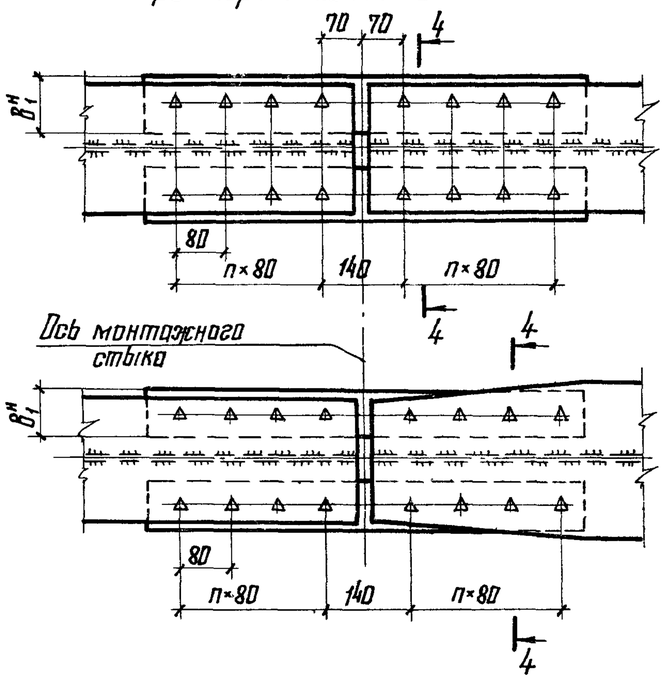
Взам инв №

Подпись и дата

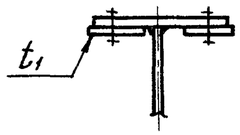
Инв № подл

1-1

При ширине поясов до 300мм

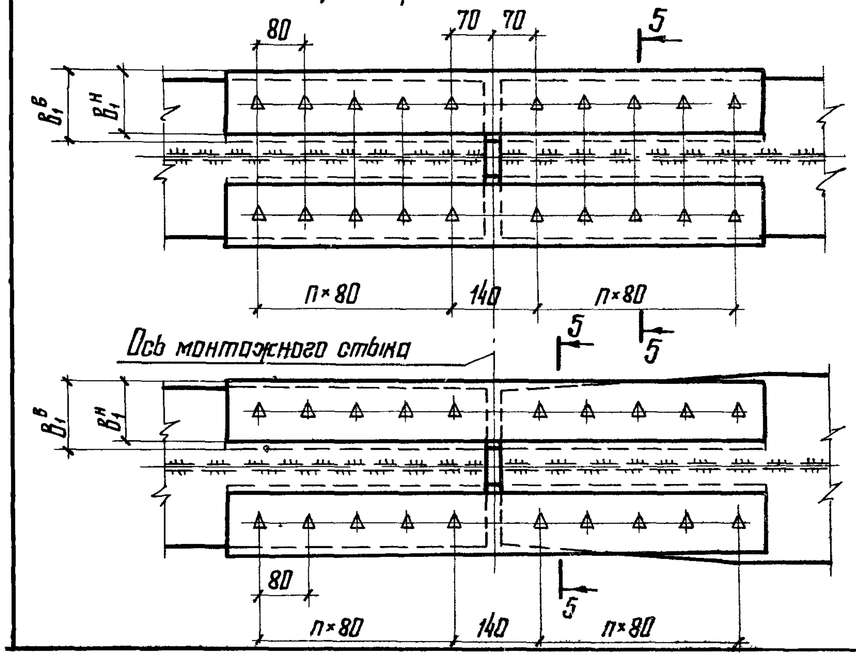


4-4

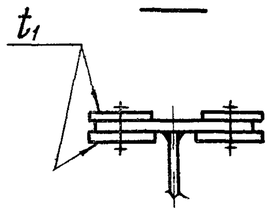


1-1

При ширине поясов 320-450мм

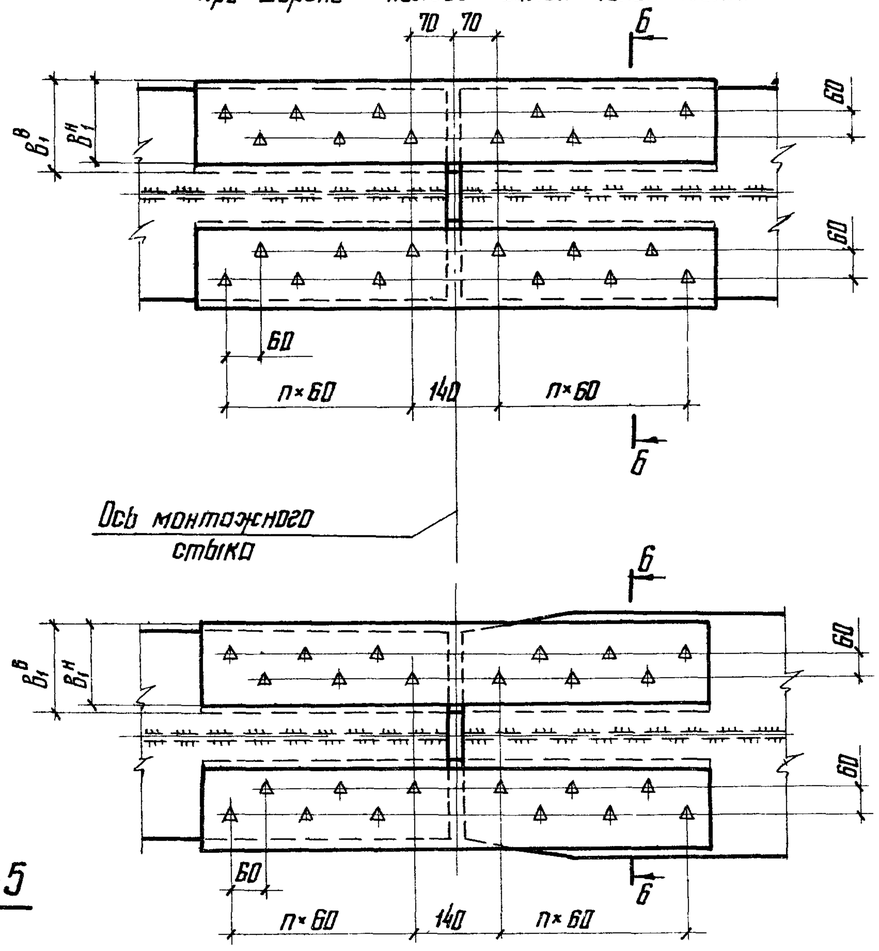


5-5

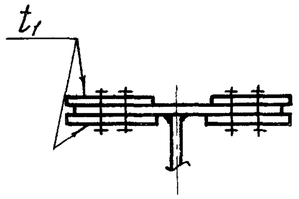


1-1

При ширине поясов балок более 450мм.



6-6

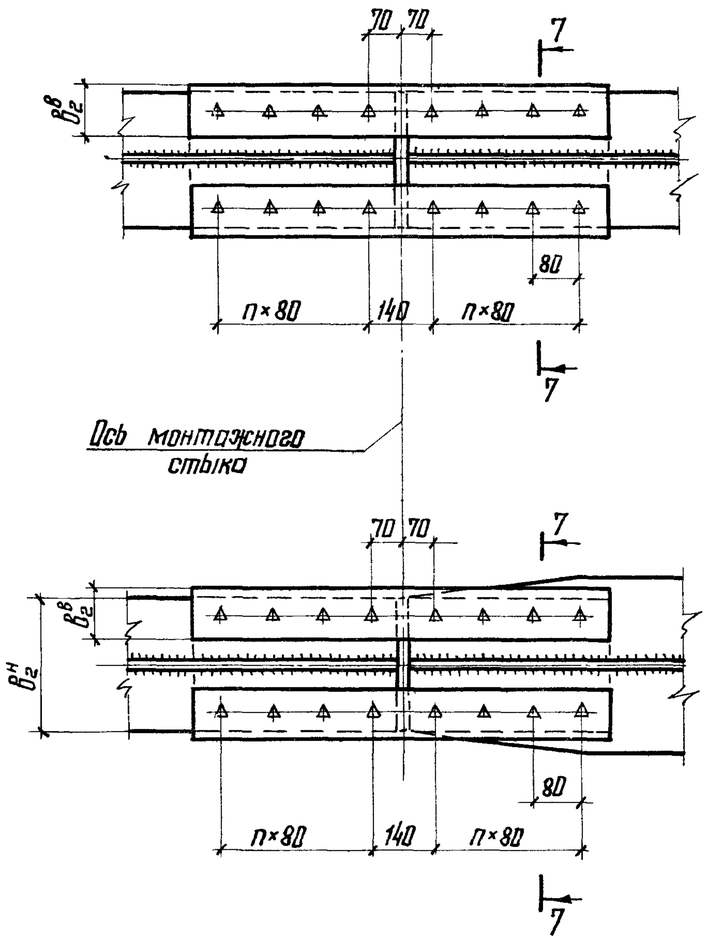


1. Расстояние между рисками под болты следует назначать с учетом ширины подошвы рельса и двух зазоров по 15мм. между накладкой и подошвой рельса.
2. Остальные указания приведены на листе 12.

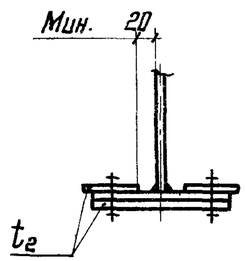
Директор	Кузнецов		2.440-1. ЗКМ
Гл инж пр.	Ларионов		Монтажные стыки верхних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы 1-1
Нач. отд.	Бахмутский		Стадия: Р; Лист: 11; Листов:
Гл констр	Шуволов		ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова
Гл инж пр.	Сорокина		
Рук бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

2-2

При ширине поясов до 300мм

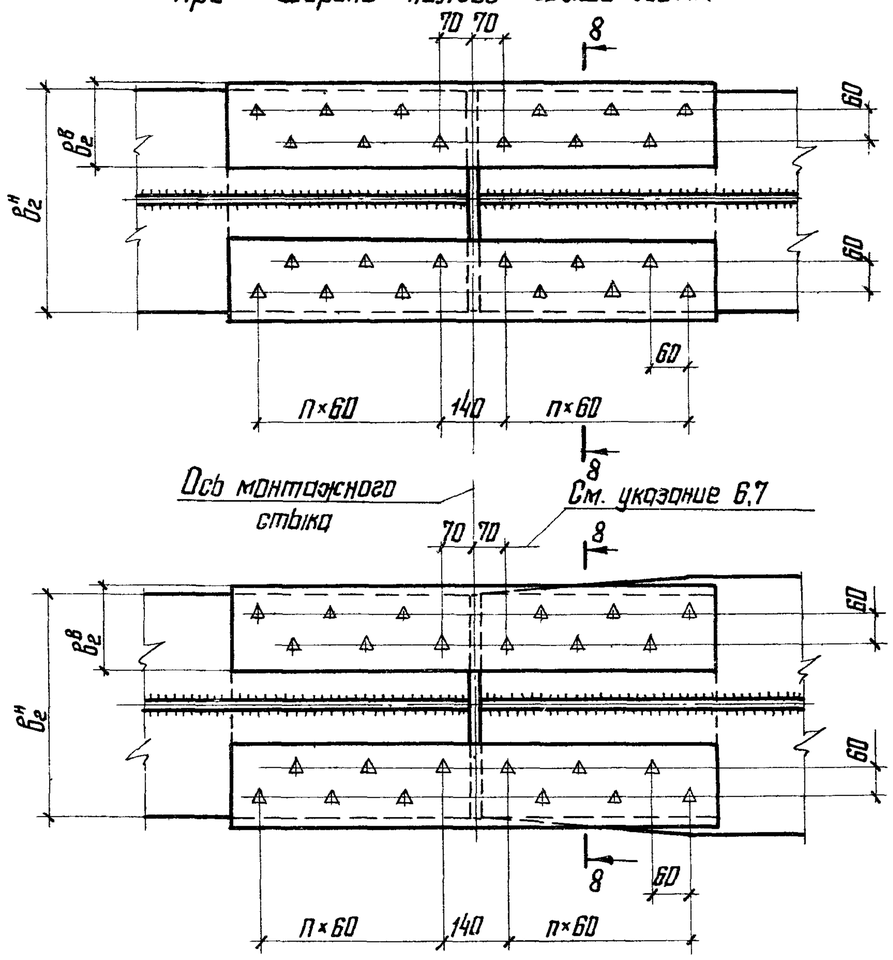


7-7

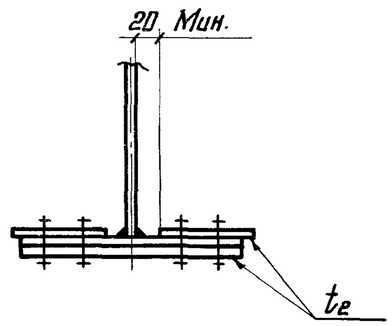


2-2

При ширине поясов свыше 300мм



8-8



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Для стыковых накладок следует применять сталь марки принятой для элементов подкрановой балки.
3. Стык элементов подкрановых балок при разнице в толщине более 4мм. следует осуществлять с помощью прокладок. При этом перепад стыкуемых поверхностей не должен превышать 2мм.
4. Указания по расчету стыков подкрановых балок на высокопрочных болтах приведены на листе 13.
5. В стыках элементов с разными толщинами несущую способность болтов первого от стыка ряда следует принимать сниженной на 50%.
6. В стыках поясов разной толщины при толщине накладки более 16мм болты первого от стыка ряда в расчет не вводить.
7. При несимметричности поясных накладок относительно расположения болтов, площадь накладок следует принимать увеличенной на 10% против расчетной.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

Монтажные стыки нижних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах.

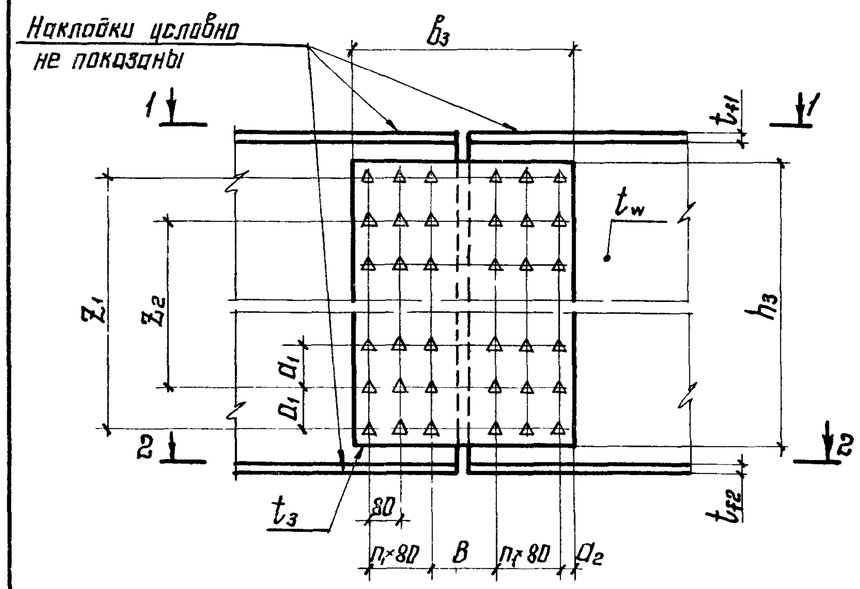
Разрезы 2-2

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

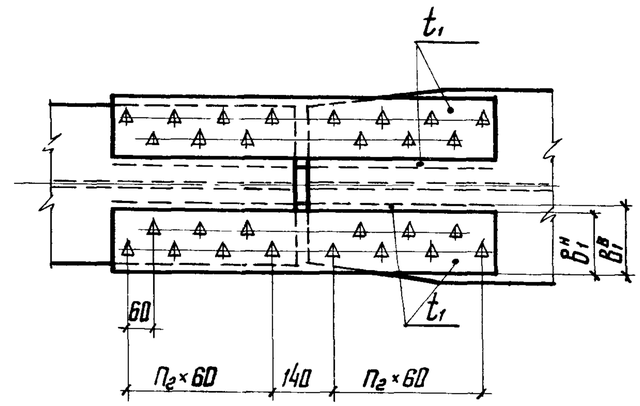
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

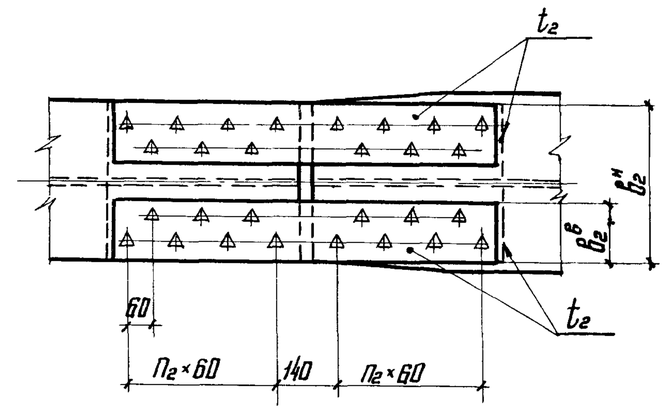
19429 18 Формат А3



1-1



2-2



Расчетные данные		Расчет накладок							Расчет высокопрочных болтов						
Стыкуемый элемент	Расчетные усилия в стыке	Параметры сечения		Характеристика сечения			Расчетная формула		Количество болтов в полустыке	Количество поперечных рядов в полустыке	Расчетное усилие				Допускаемое усилие на один болт
		t	b	J	S	W	σ	τ			В крайнем горизонтальном ряду	На один болт крайнего горизонтального ряда	На один болт от поперечной силы	на один болт	
Верхний пояс	$N_{f1}=\sigma_{f1}A_{f1}$	$t_1=\frac{t_{f1}^*}{2}+2мм$ при 4х накладках; $t_1=t_{f1}+2мм$ при 2х накладках	конструктивно	—	—	—	$\frac{N_{f1}}{A_{1п}} \leqslant R_y$	—	m_1	—	—	—	—	$N_{B1}=\frac{N_{f1}}{m_1} \leq Q_{Bh}$	$Q_{Bh}=\frac{R_{Bh}\gamma_b A_{Bn} \mu C}{\gamma_h}$ значение величин входящих в формулу определяется согласно п. 11.13 СНиП II-23-81; C – количество поверхностей трения
Нижний пояс	$N_{f2}=\sigma_{f2}A_{f2}$	$t_2=\frac{t_{f2}^*}{2}+2мм$		—	—	—	$\frac{N_{f2}}{A_{2п}} \leqslant R_y$	—	m_2	—	—	—	—	$N_{B2}=\frac{N_{f2}}{m_2} \leq Q_{Bh}$	
Стенка	$M_w=\frac{MJ_w}{J}$; Q	$t_3=\frac{t_w^*}{2}+2мм$	$b_3=2n_1\cdot 80+B+2a_2$	$J_3=\frac{t_3 h_3^3}{12}$; $J_{3п}=J_3-J_{отв.}$	$S_3=\frac{t_3 h_3^2}{8}$	$W_{3п}=\frac{2J_{3п}}{h_3}$	$\frac{M_w}{2W_{3п}} \leqslant R_y$	$\frac{QS_3}{2J_3 t_3 (a_1-d_{отв.})} \leqslant R_s$	m_3	n_3	$N=\frac{M_w z_1}{\Sigma z_i^2}$	$N_3=\frac{N}{n_3}$	$V_3=\frac{Q}{m_3}$	$N_{B3}=\sqrt{N_3^2+V_3^2} \leqslant Q_{Bh}$	

$J_{отв}=2d_{отв}t_3\Sigma\left(\frac{z_i}{2}\right)^2$

* – большая из стыкуемых величин

σ_{f1}; σ_{f2} – напряжение в верхнем и нижнем поясе балки

M, Q – изгибающий момент и поперечная сила в месте стыка

J – момент инерции сечения балки.

J_w – момент инерции стенки

$A_{1п}$; $A_{2п}$ – площади сечения поясов, нетто.

Директор	Кузнецов	
Гл. инженер	Ларионов	
Нач. отд.	Бохмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладэ	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету монтажных стыков неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

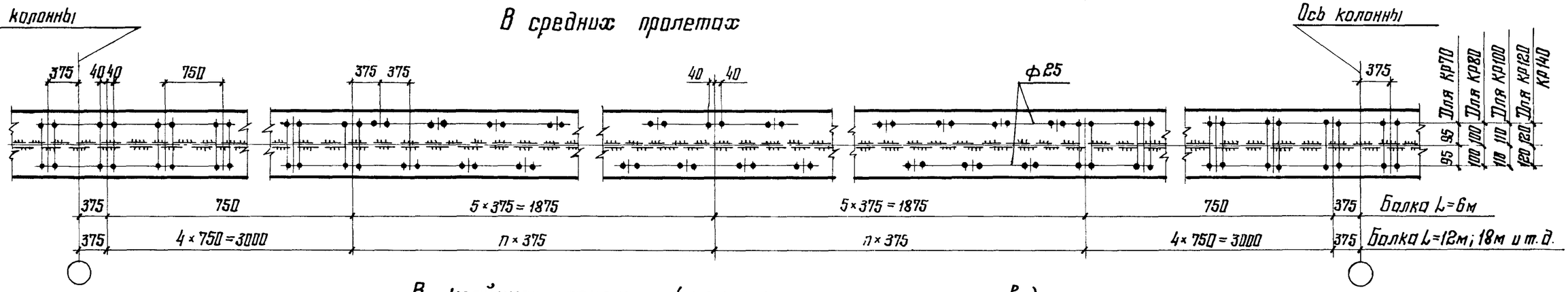
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

19429 19

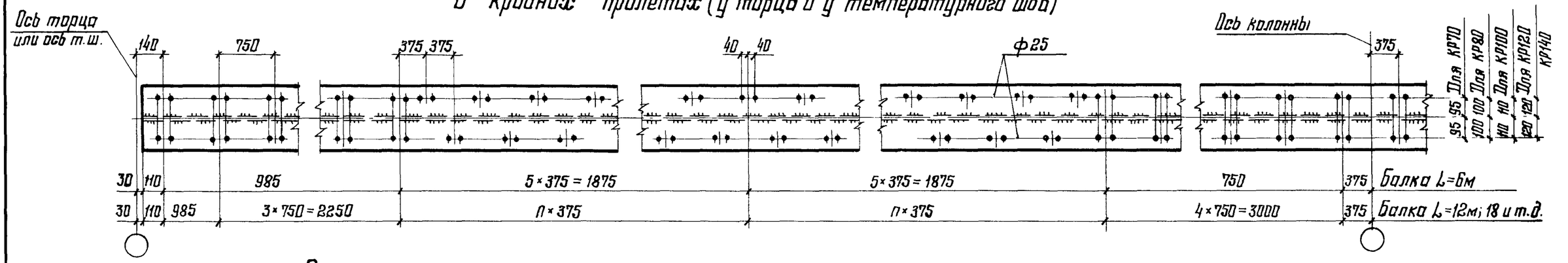
Формат А3

Расположение отверстий в верхних поясах балок для крепления крановых рельсов

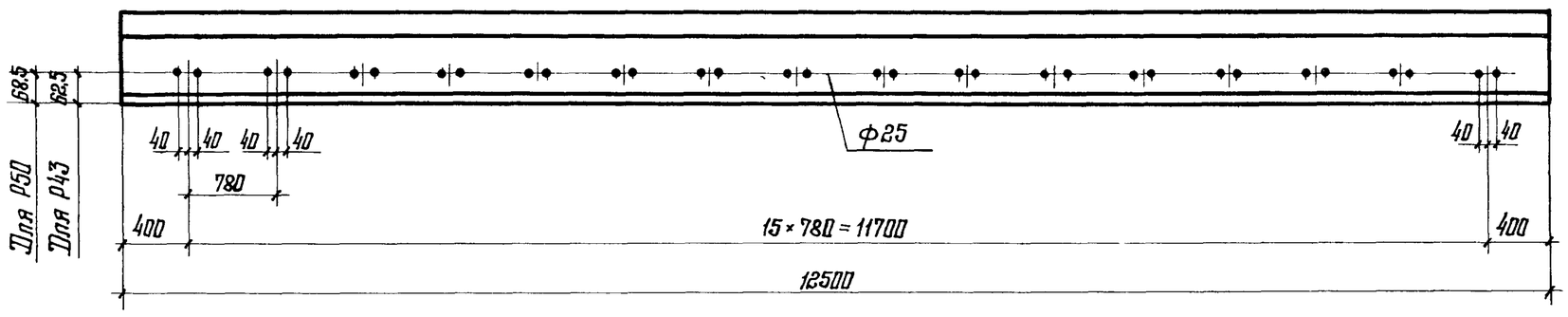
В средних пролетах



В крайних пролетах (у торца и у температурного шва)



Расположение отверстий для крюков в ж.д. рельсах



1. Отверстия в верхних поясах подкрановых балок следует предусматривать только при креплении рельсов на планках.
2. Разбивка отверстий в верхних поясах неразрезных подкрановых балок должна быть увязана с расположением опорных ребер при опирании подкрановых балок на колонну на два ребра (см. узел 4).
3. Отверстия в ж.д. рельсах для крепления стыковых накладок условно не показаны.

Директор	Кузнецов	
Гл инж ин	Ларионов	
Нач отд.	Бахмутский	
Гл констр.	Шуваловъ	
Гл. инж пр	Сорокина	
Рук бриг	Сорокина	
Проверил	Лодзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

Расположение отверстий в верхних поясах подкрановых балок и в ж.д. рельсах

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

1. Изготовление подкрановых балок следует выполнять в соответствии с указаниями главы СНиП III-18-75 „Металлические конструкции" и глав СНиП II-23-81 „Стальные конструкции".

2. Заводские стыки листов поясов и стенок балок должны выполняться встык без накладок с применением двусторонней сварки. Односторонняя сварка допускается при условии подварки корня шва. Концы швов встык следует выводить за пределы стыка.

Стыки нижних поясов и стенок при применении полуавтоматической сварки без физического контроля качества швов разрешается располагать в крайних третях пролета.

Совмещение заводских стыков стенки и поясов в средней трети пролета может быть допущено только при соблюдении следующих условий:

укрупнение поясов должно осуществляться перед наложением поясных швов;

стыковые швы поясов и стенки должны осуществляться с применением выводных планок;

все стыковые швы должны выполняться автоматической сваркой с полным проваром;

качество сварных швов должно определяться физическими методами контроля при 100% проверке.

3. Поверхность стыковых швов листов поясов должна быть зачищена заподлицо с основным металлом. Допускается зачистка швов только в местах установки кранового рельса и соединений листов со стенкой.

4. Перед наложением стыкового шва, пересекающего или примыкающего к другому стыковому шву, усиление ранее наложенного шва следует зачистить заподлицо с основным металлом, на расстоянии не менее 40мм от оси пересечения.

5. Ребра жесткости балок должны быть удалены от стыков стенки на расстояние не менее 10 толщин стенки.
В местах пересечения стыковых швов стенки балки с продольным ребром жесткости швы, прикрепляющие ребро к стенке, следует не доводить до стыкового шва на 40мм.

6. Поясные швы должны выполняться автоматической сваркой с плавным переходом к основному металлу, остальные швы — полуавтоматической.

7. Все сварные соединения подкрановых балок должны выполняться непрерывными швами.

8. Верхние поясные швы подкрановых балок должны выполняться с полным проваром на всю толщину стенки.
Катеты нижних поясных швов следует назначать в соответствии с требованиями СНиП II-23-81 (п. 11.16) и принимать их не менее указанных в табл. 38 СНиП II-23-81.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр	Сорокина		

2.440-1. 3КМ

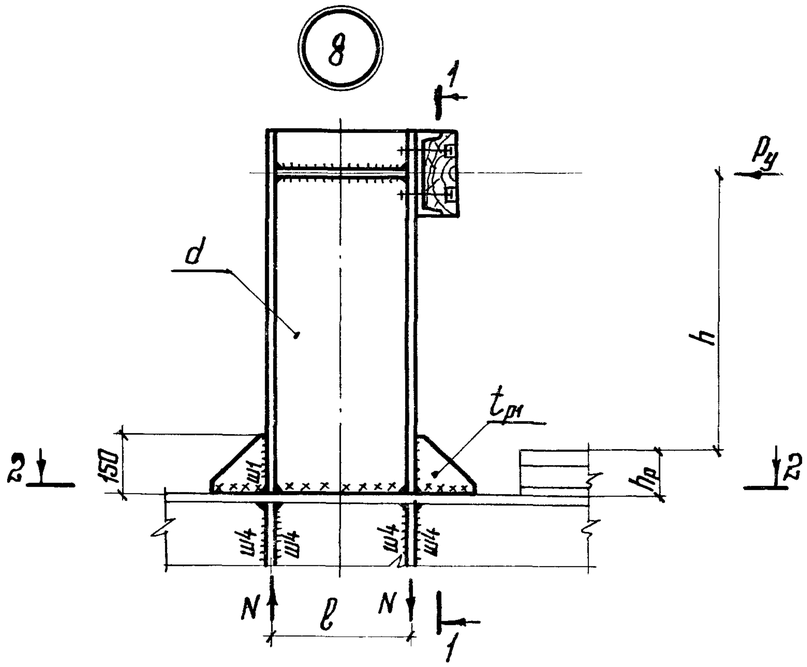
Указания по изготовлению сварных подкрановых балок

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

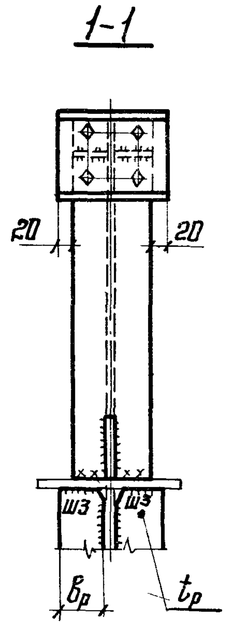
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

19429 21

Формат А3



2-2



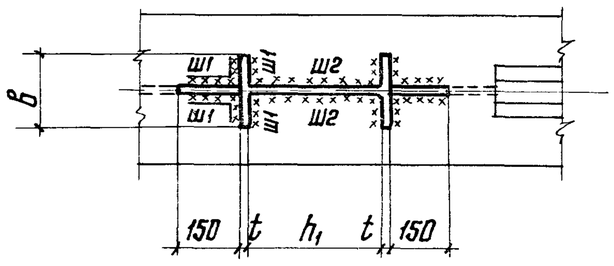


Таблица 1

Нагрузка	Расчетное усилие			Сечение упора	Проверка сечения упора		Ребро жесткости	
	M	Q	N		σ	τ	t_p	B_p
P_y	$P_y(h+h_p)$	P_y	$\frac{P_y(h+h_p)}{\ell}$	Сечение упора принимать по ТУ14-2-24-72 „Двутавры с параллельными гранями полок".	$\frac{M}{W} \leqslant R_y$	$\frac{Q \cdot S}{J \cdot d} \leqslant R_s$	$t_p = t$	$0{,}5B+40$мм

1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. h принимать по данным завода-изготовителя кранов.
4. P_y – расчетная величина нагрузки принимается по указаниям приложения III главы СНиП II-6-74 „Нагрузки и воздействия."

Таблица 2

Расчет швов								
Ш1			Ш2		Ш3		Ш4	
ℓ_{w1}	K_{f1}	Примечание	ℓ_{w2}	K_{f2}	ℓ_{w3}	K_{f3}	ℓ_{w4}	K_{f4}
$2B-d$	$\frac{N}{\ell_{w1}\beta R_w \gamma_w}$	При $K_{f1} > 1{,}2t$ установить ребра $t_{pl} = t$, при этом $\ell_{w1} = 2B-d-t_{pl}+300$мм	$\ell_{w2}=h_1$	$\frac{Q}{2\ell_{w2}\cdot\beta\cdot R_w\cdot\gamma_w}$	$0{,}5B$	$\frac{N}{4\ell_{w3}\cdot\beta\cdot R_w\cdot\gamma_w}$	$85\beta_f K_{f4}$	$\sqrt{\frac{0{,}25N}{85\beta_f\beta R_w\gamma_w}}$

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

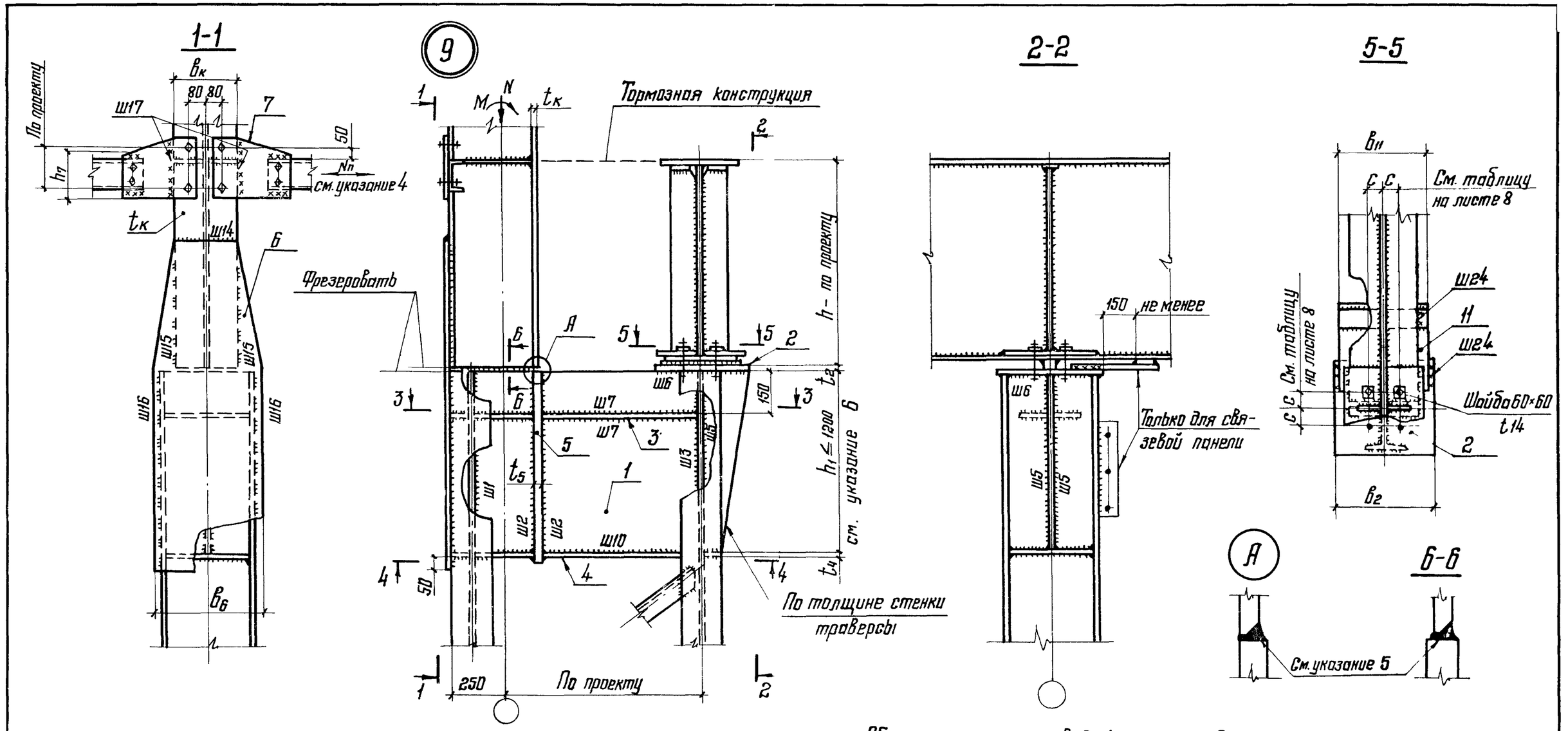
2.440-1.3 КМ

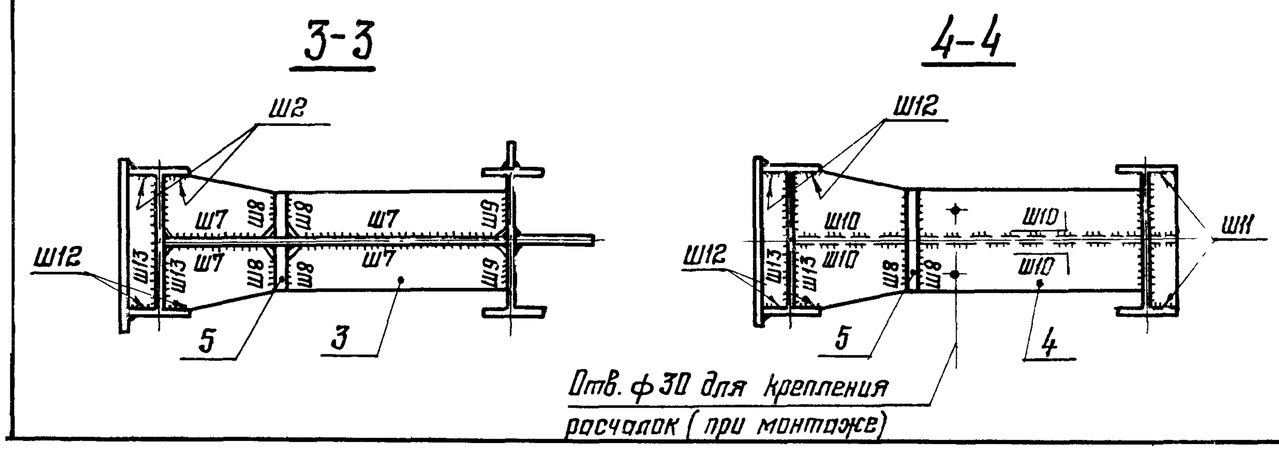
Упор. Узел 8. Рекомендации по расчету упоров

Стадия	Лист	Листов
Р	16	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

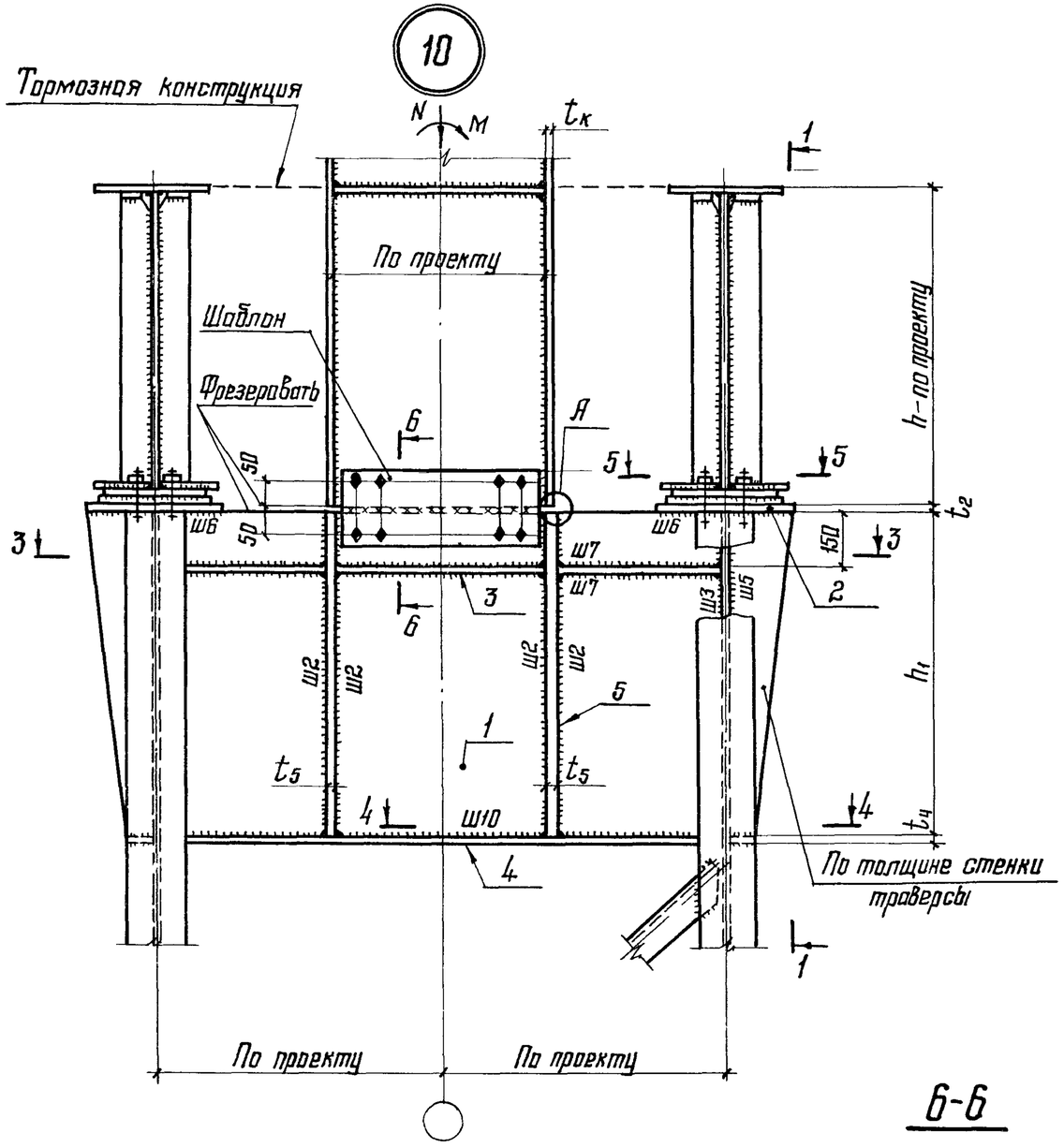




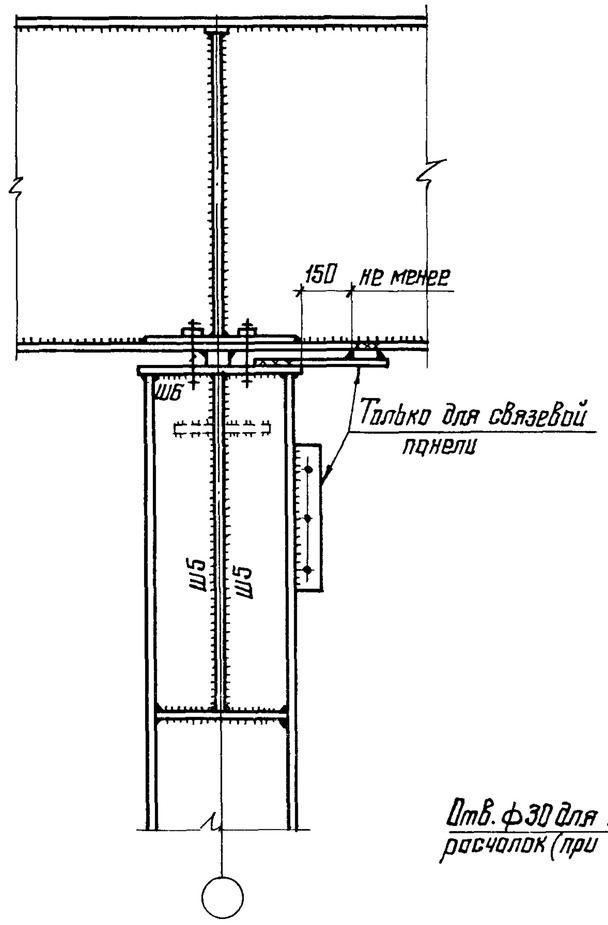
1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28; 30; 31; 32.
4. Способ крепления тормозной конструкции — болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия $N_п$.
5. Шов двусторонний.
6. При $h_1 > 1200$ заводской стык надкрановой и подкрановой частей колонны принимать по узлам 19 и 20 с заменой монтажной приварки накладки (поз. 6) на заводскую.

Директор	Кузнецов		2.440-1. 3КМ			
Гл. инж. ин.	Ларионов					
Нач. отд.	Бахмутский					
Гл. констр.	Шувалов		Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 9	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Сорокина			Р	17	
Рук. брig.	Сорокина			ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова		
Проверил	Лавзь					
Исполнил	Клочков					

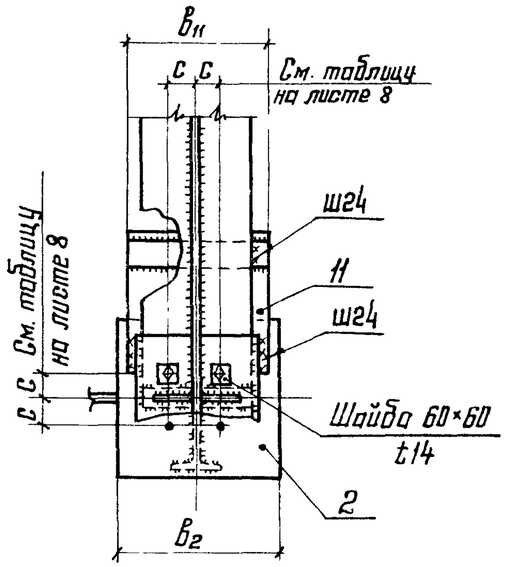
19429 23 Формат А3



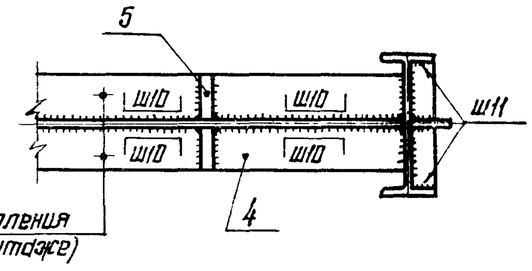
1-1



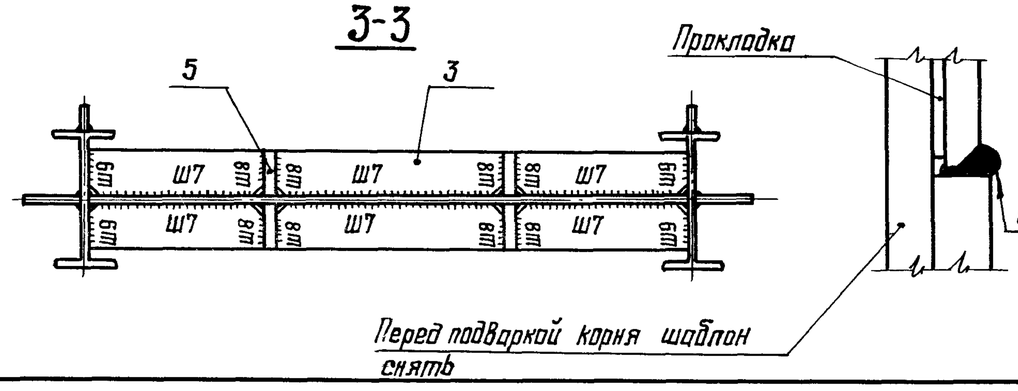
5-5



4-4



6-6



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 29-32.
4. Узел А приведен на листе 17.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.
6. Шов двусторонний.

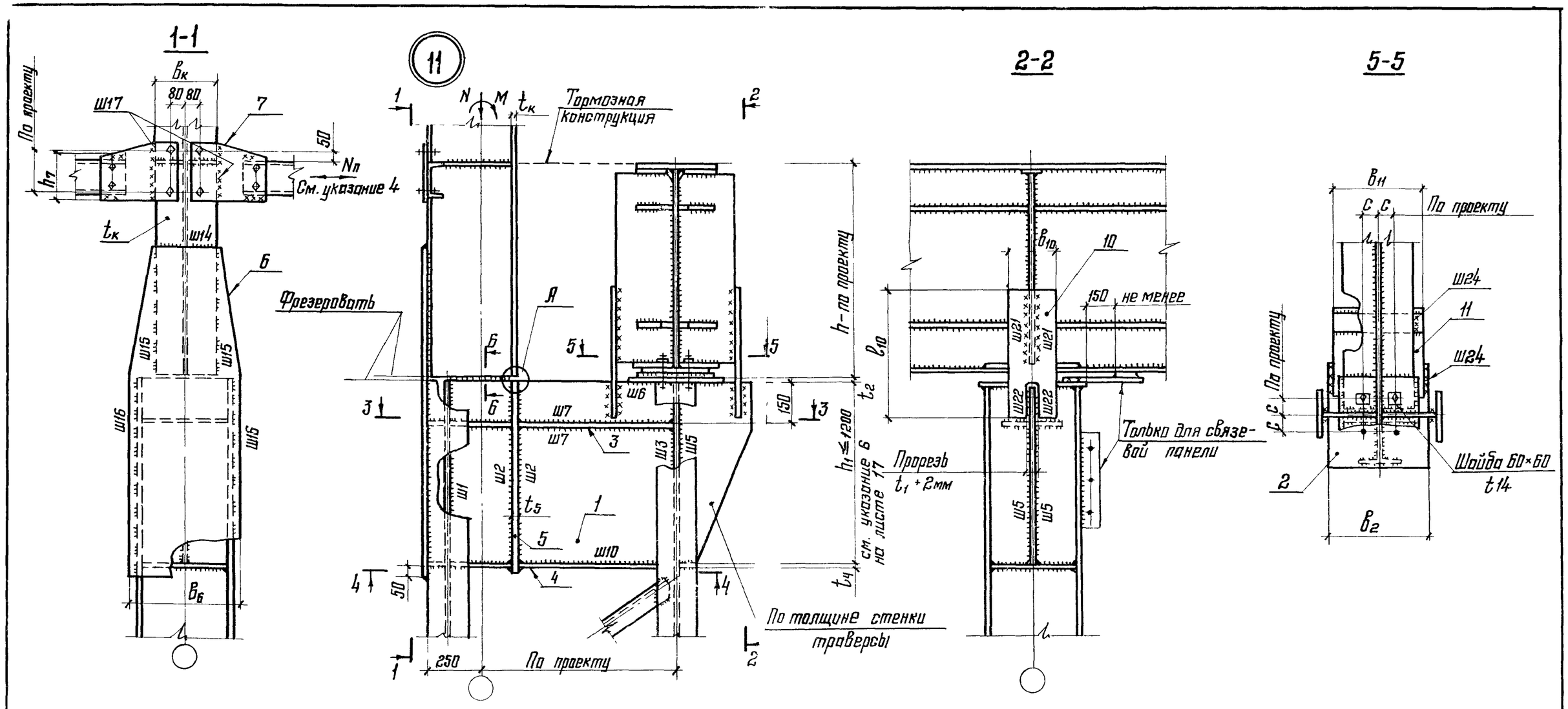
Директор	Кузнецов		2.440-1. 3КМ
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач отд.	Бахмутский		Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 10
Гл. констр.	Щуватов		Стадия: Р; Лист: 18; Листов:
Гл инж. пр.	Сорокина		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Рук. брига.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

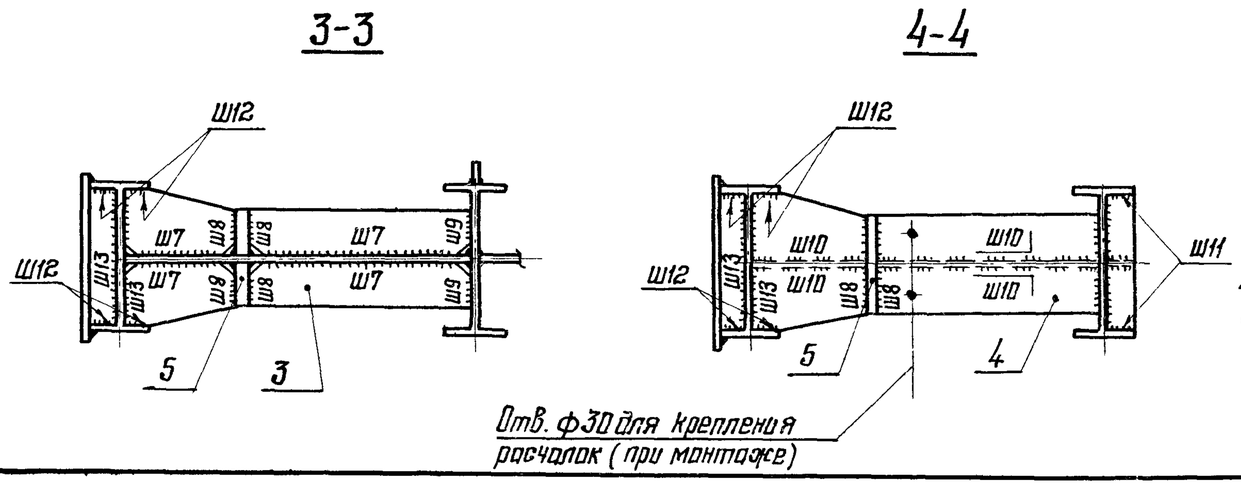
Взам инв. №

Подпись и дата

Инв № подл.

19429 24 Формат А3





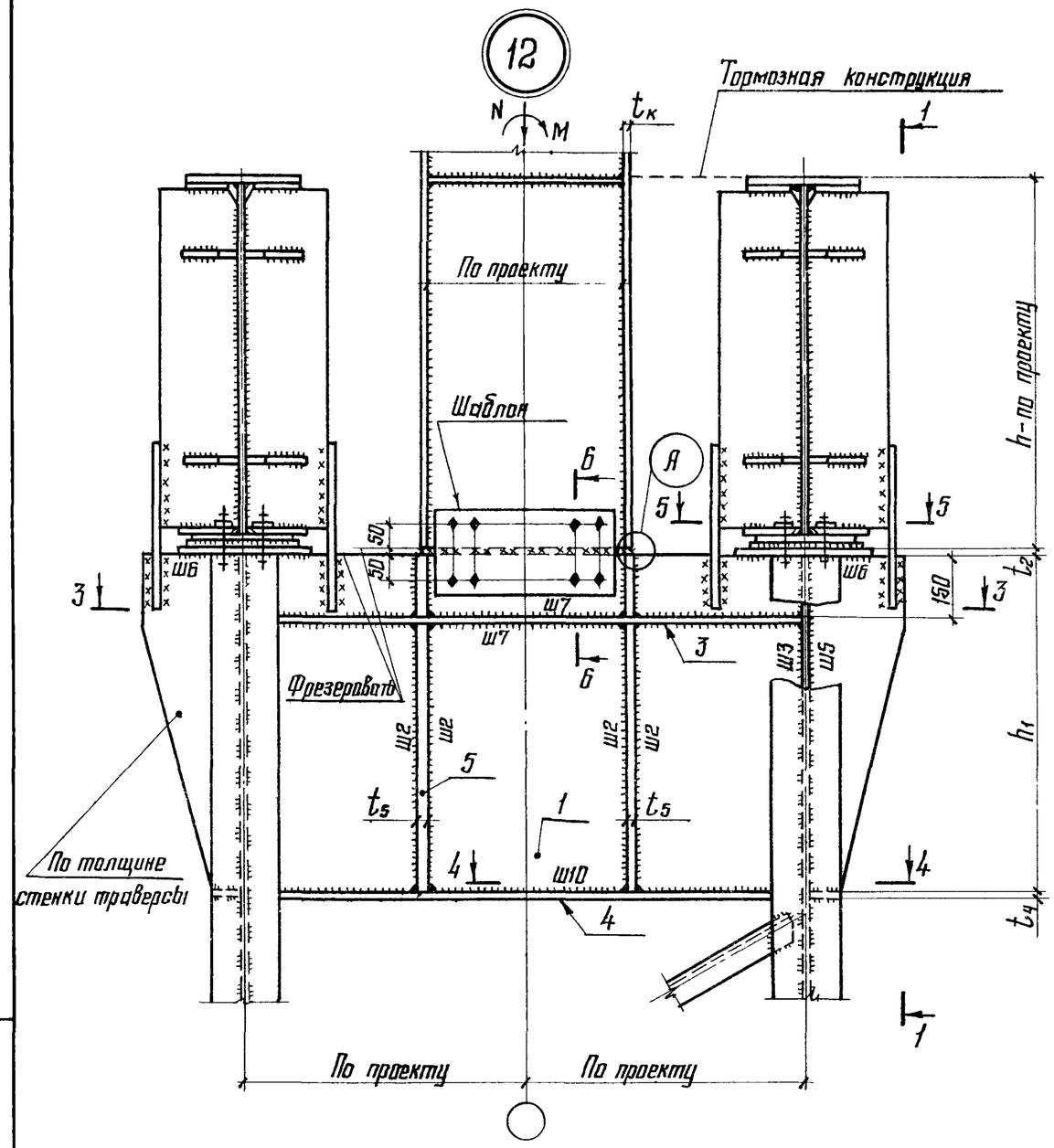
1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28;30;31;32.
4. Способ крепления тормозной конструкции – болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия Nп.
5. Узел Я и разрез Б-Б приведены на листе 17.

Директор	Кузнецов		2.440-1. 3КМ
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шувалов		Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 11
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

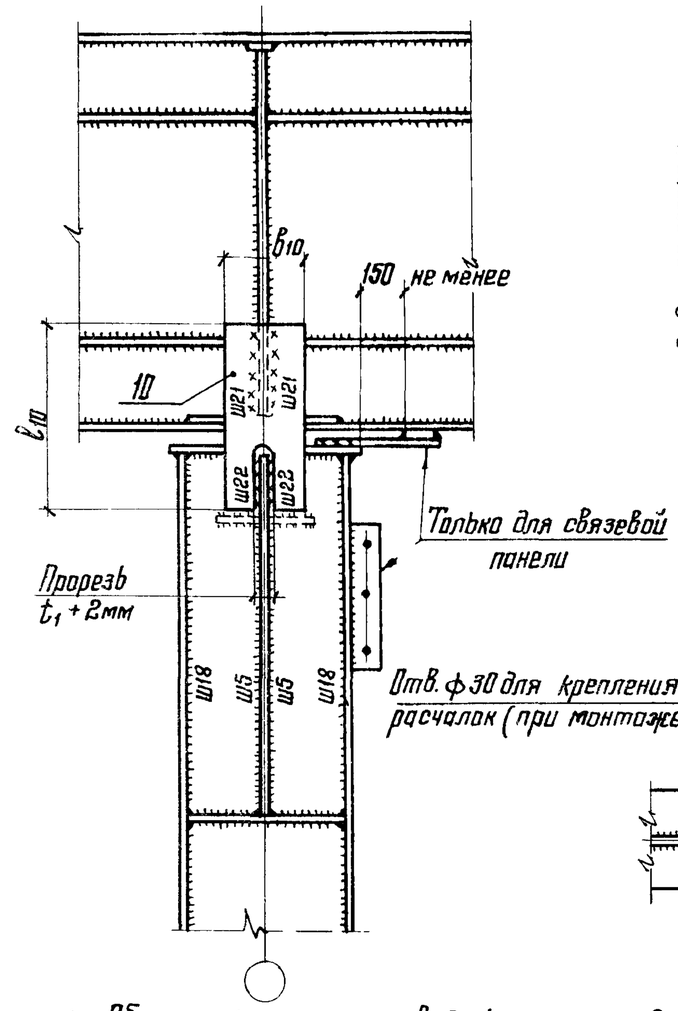
Стадия	Лист	Листов
Р	19	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

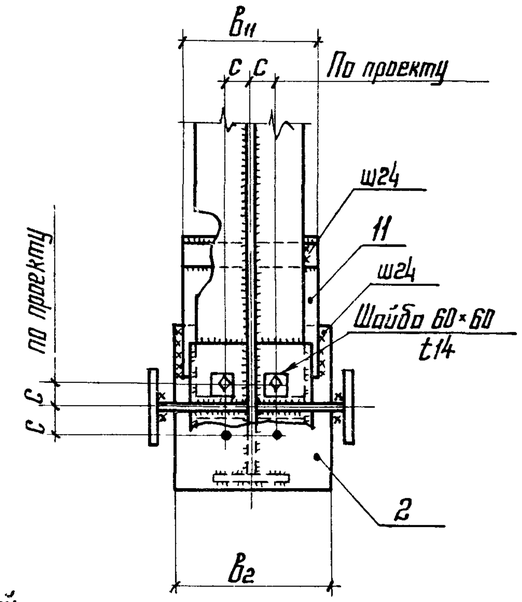
19429 25 Формат А3



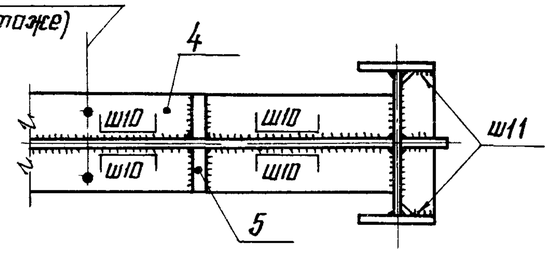
1-1



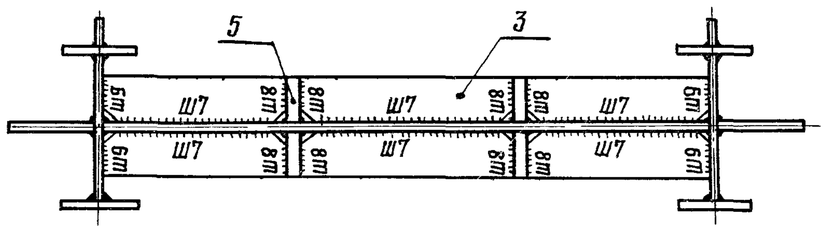
5-5



4-4



3-3



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 29-32.
4. Узел А приведен на листе 17. Разрез 6-6 приведен на листе 18.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

Директор	Кузнецов		2.440-1. 3КМ
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 12
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладэ		
Исполнил	Клочков		

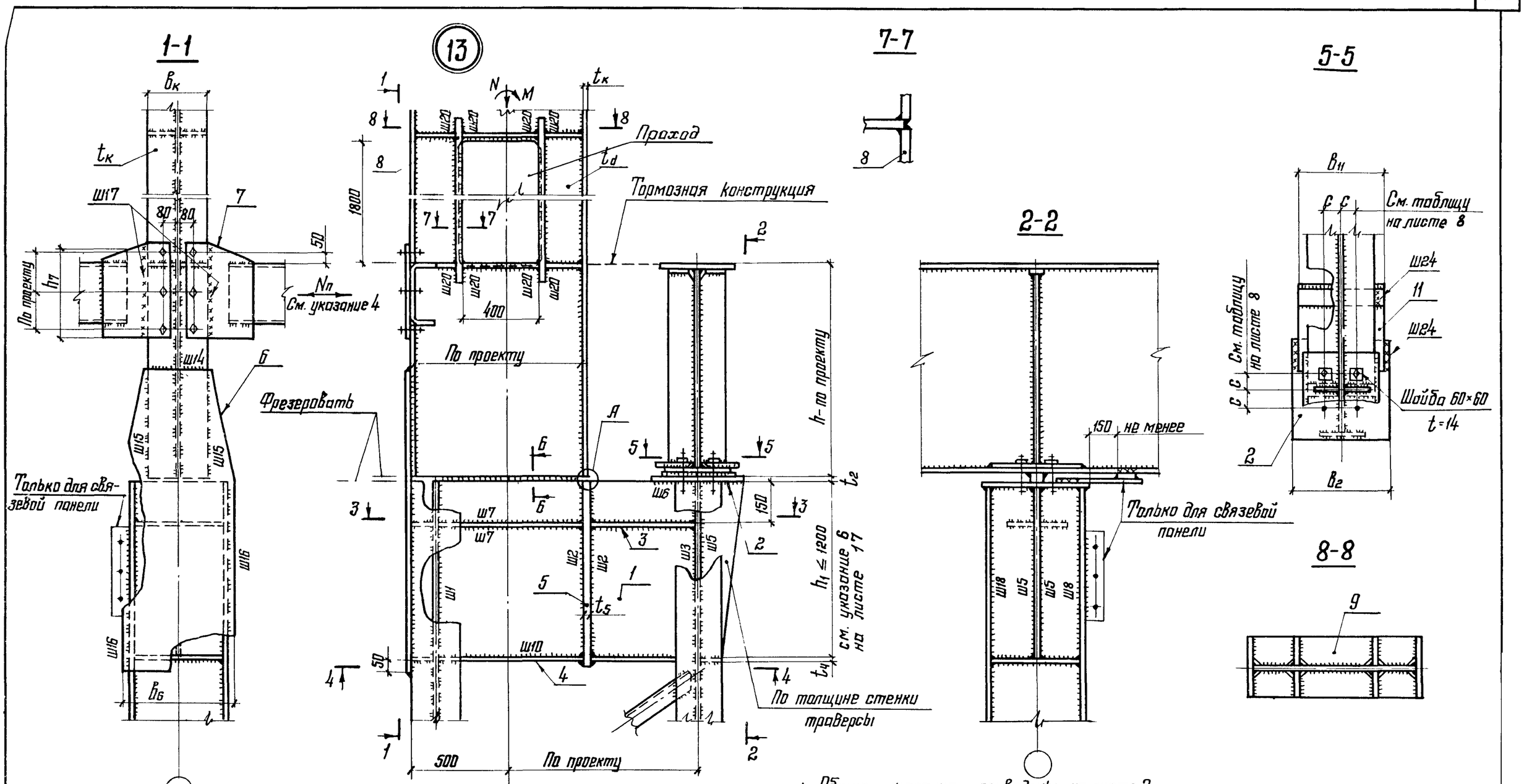
Стадия	Лист	Листов
Р	20	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28; 30; 31; 32.
4. Способ крепления тормозной конструкции - болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия Nп.
5. Узел А и разрез Б-Б приведены на листе 17.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бохмутский		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Лодзь		
Исполнил	Клочков		

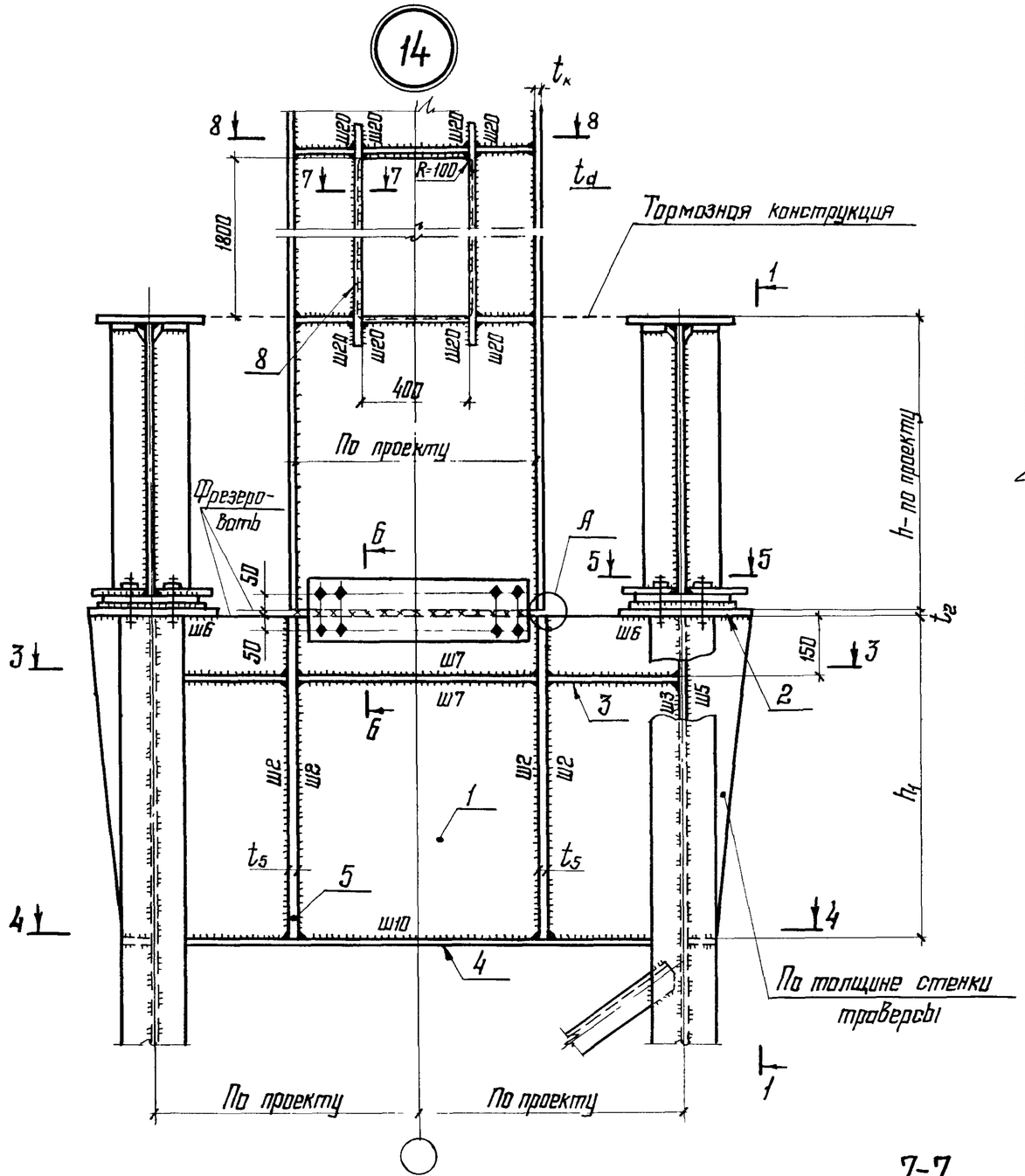
2.440-1. 3КМ

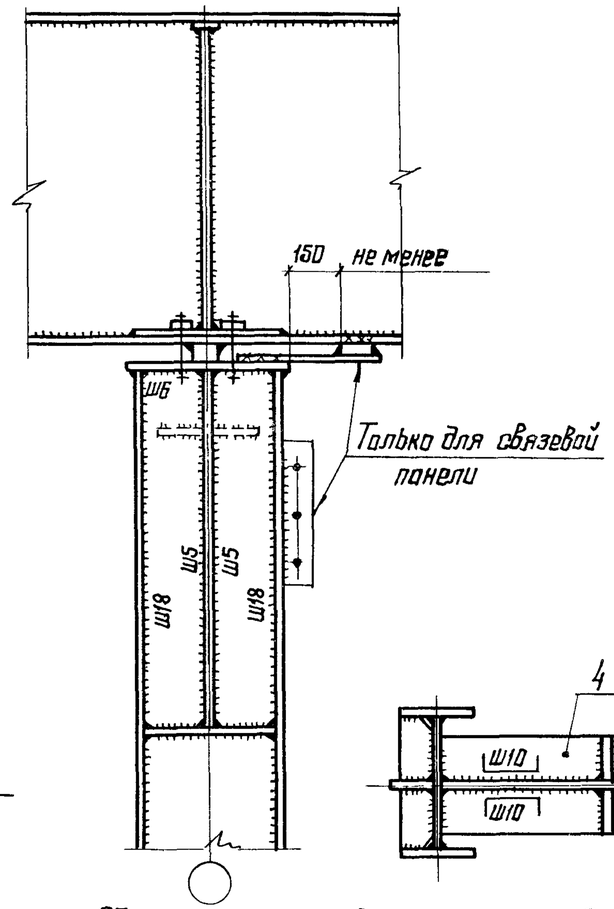
Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами.

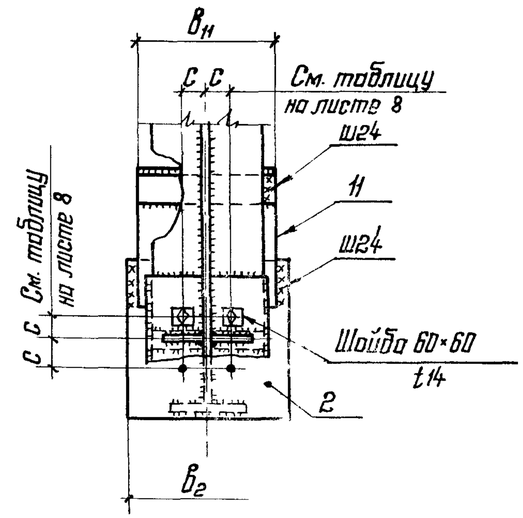
Узел 13

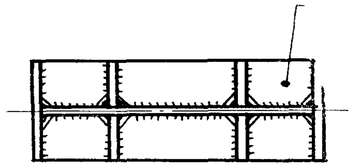
Стадия	Лист	Листов
Р	21	

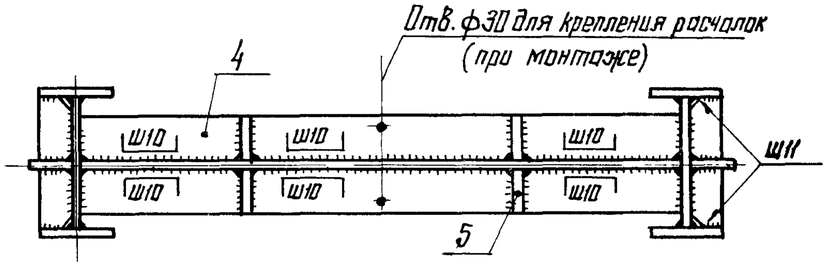
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

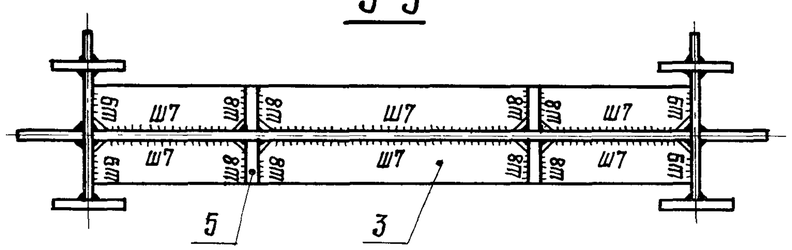


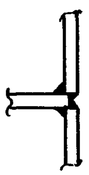












1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 29-32.
4. Узел А приведен на листе 17, разрез 6-6 приведен на листе 18.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

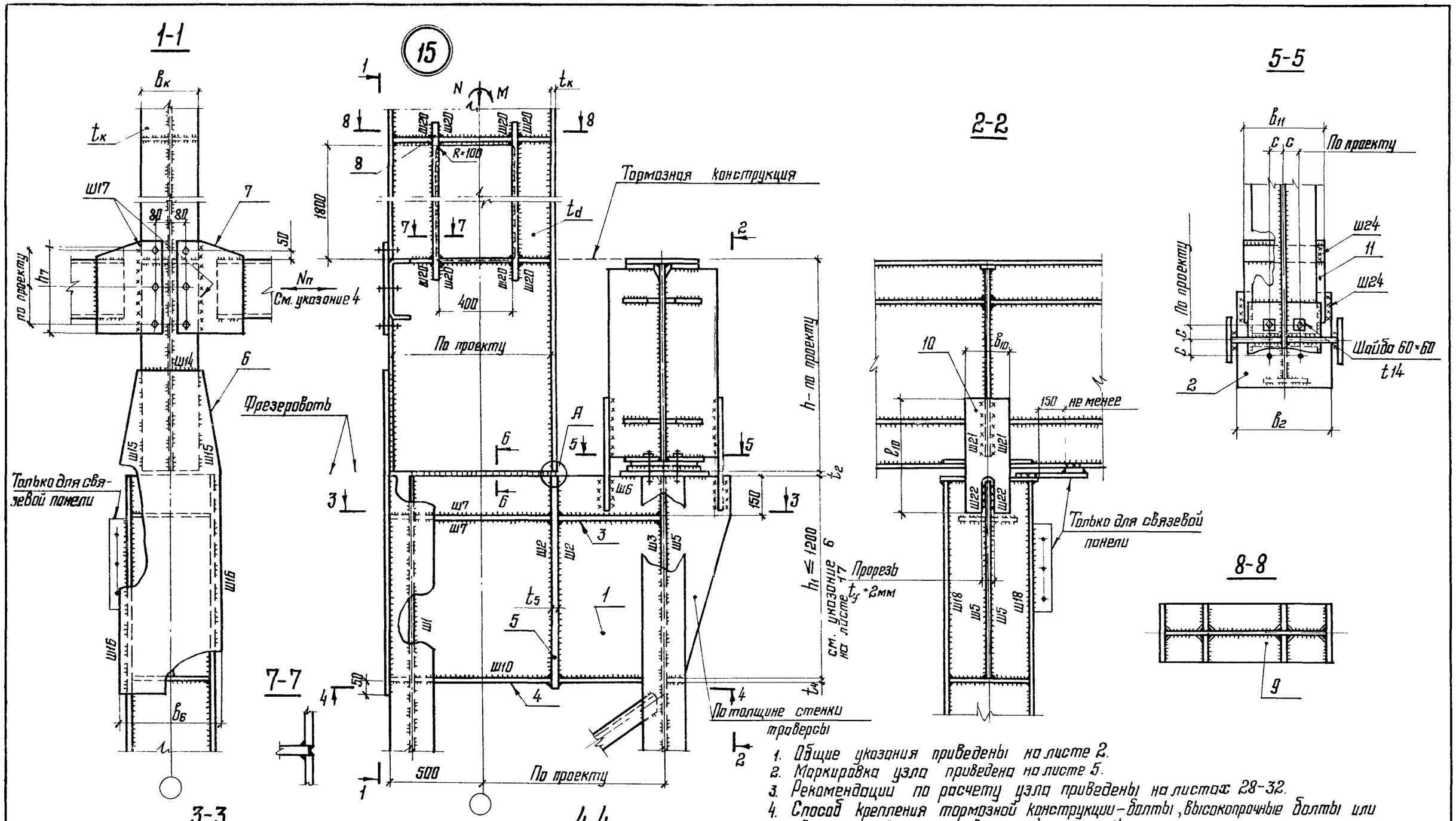
Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами.

Узел 14

Стадия	Лист	Листов
Р	22	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28-32.
4. Способ крепления тормозной конструкции - болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия $N_п$.
5. Узел А, и разрез 6-6 приведены на листе 17.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр	Ларионов	
Нач. отд	Бахмутский	
Гл. констр	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

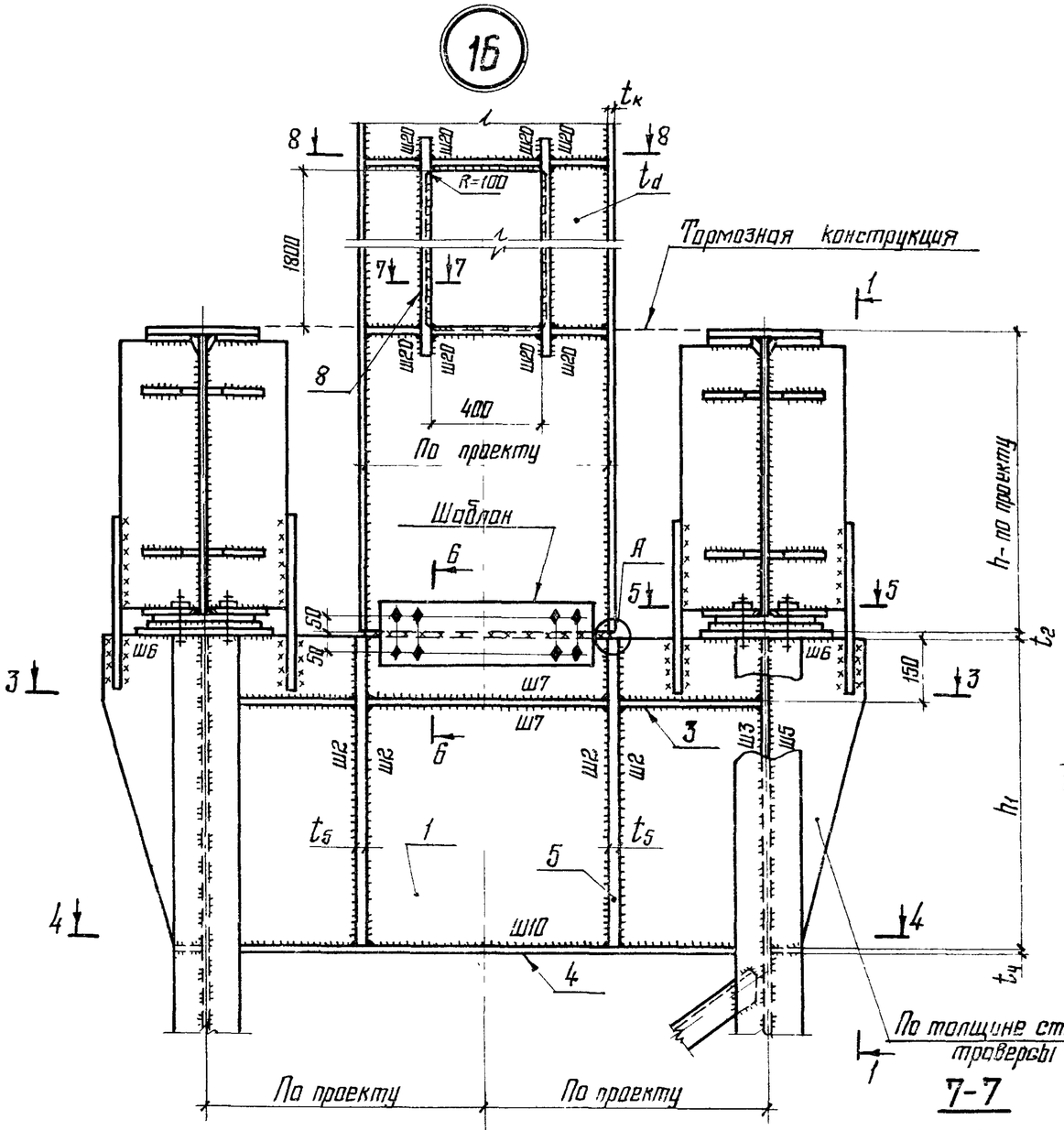
2.440-1. 3КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами.

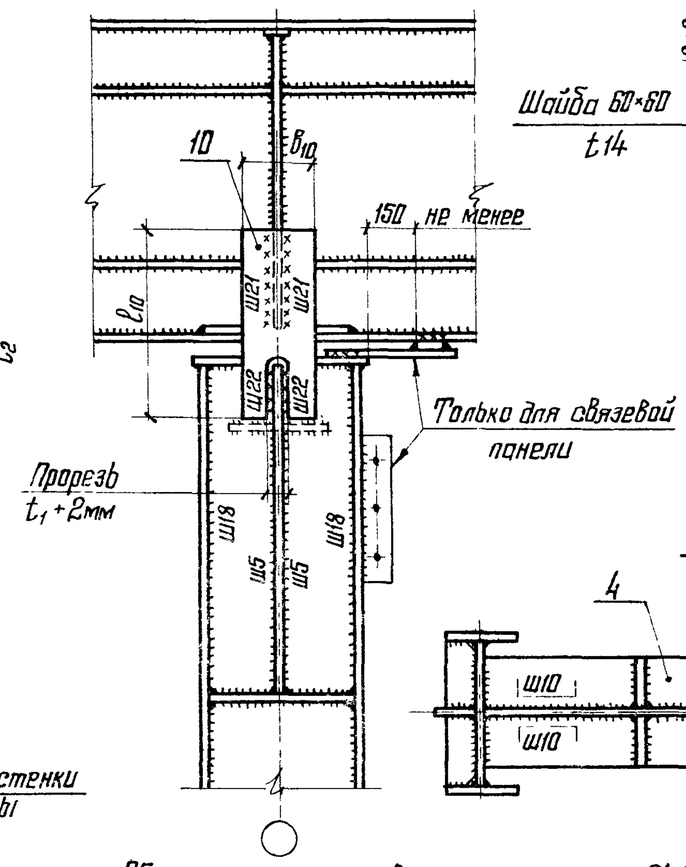
Узел 15

Стадия	Лист	Листов
Р	23	

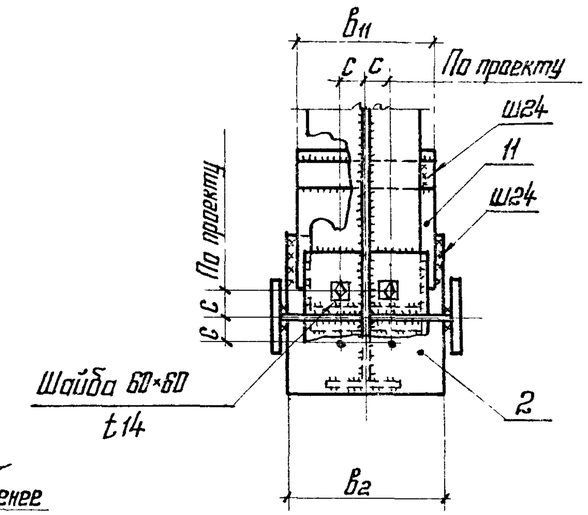
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова



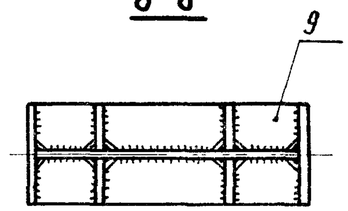
1-1



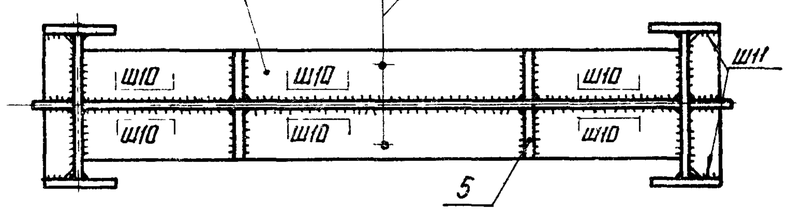
5-5



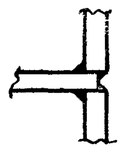
8-8



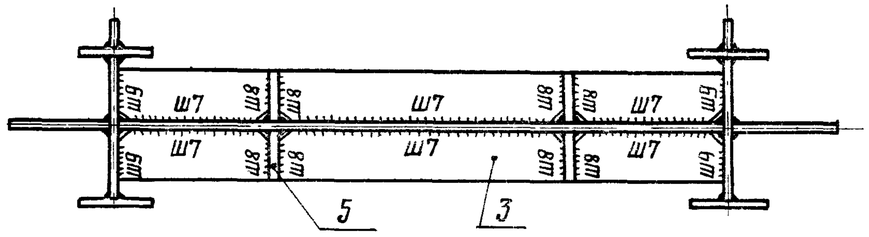
4-4



7-7



3-3



1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2
2. Маркировка узла приведена на листе 5
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28–31.
4. Узел А приведен на листе 17, разрез 6–6 приведен на листе 18.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

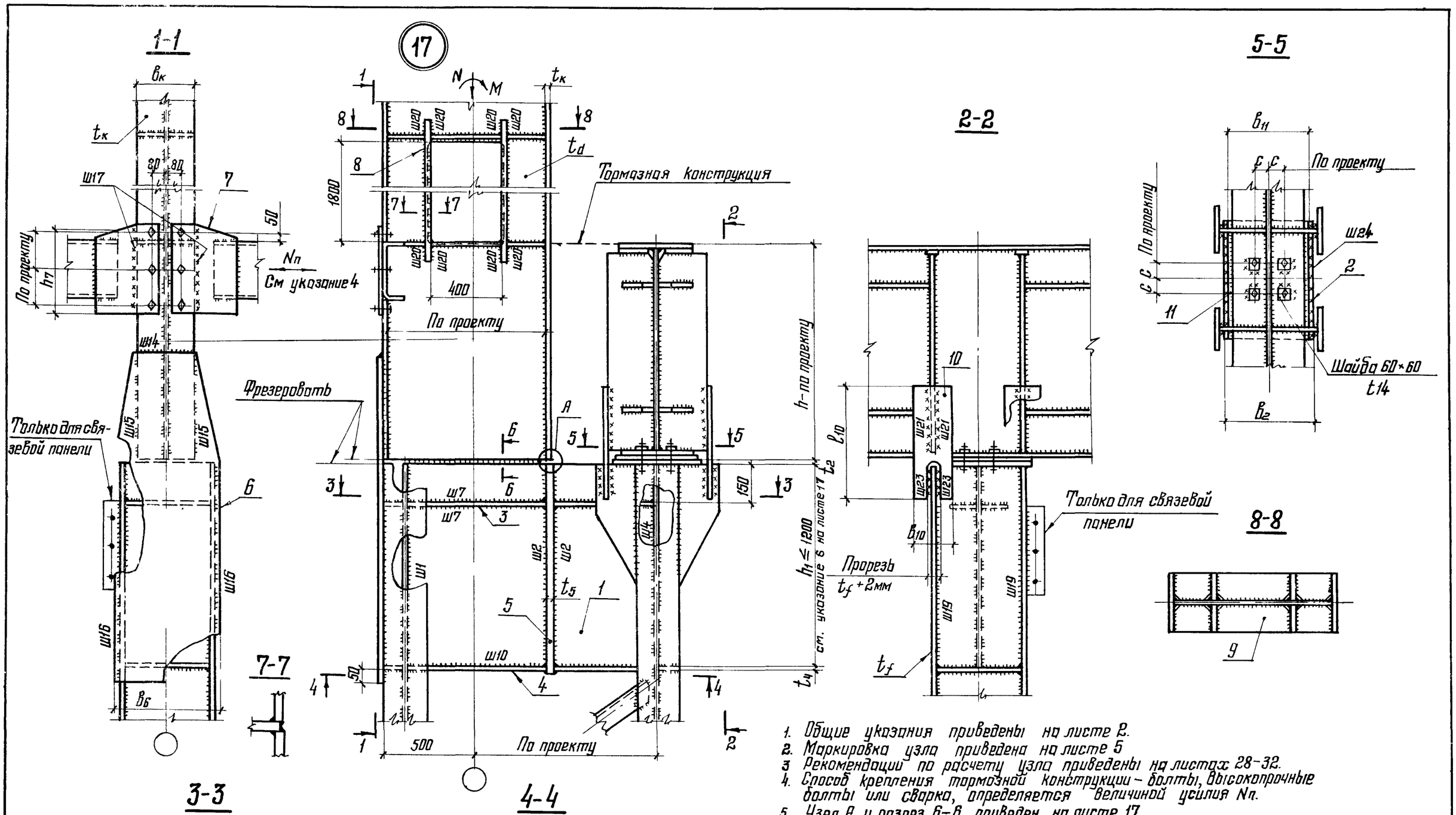
Директор	Кузнецов		2.440-1. ЗКМ
Гл. инж. ин.	Ларионов		Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 16
Нач. отд.	Бахмутский		Стадия: Р; Лист: 24; Листов:
Гл. констр.	Шувалов		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
	Клочков		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

19429 30 Формат А3



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28-32.
4. Способ крепления тормозной конструкции - болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия Nп.
5. Узел А и разрез 6-6 приведен на листе 17.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд	Бахмутский		
Гл. констр	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. брига	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

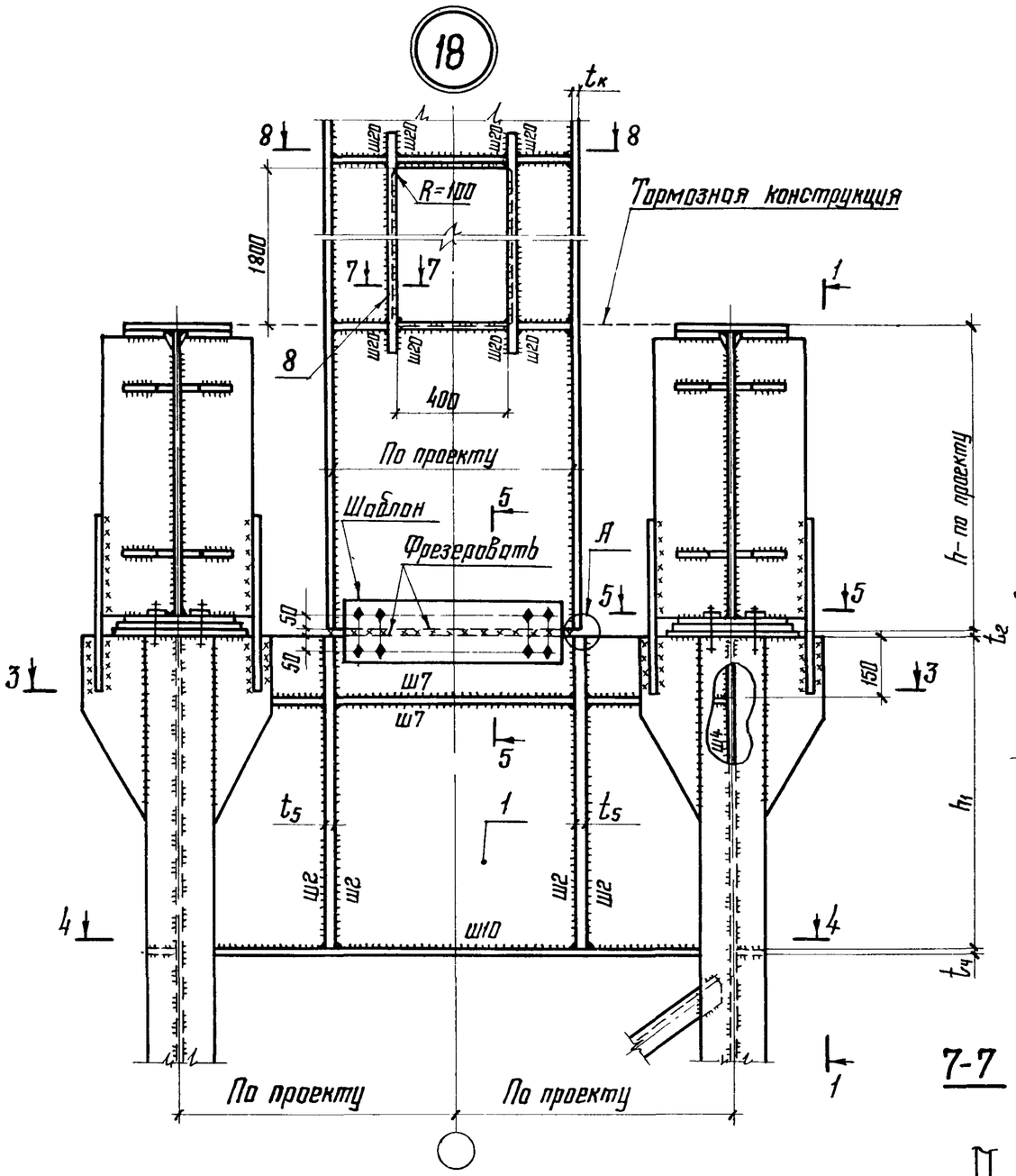
2.440-1. 3КМ

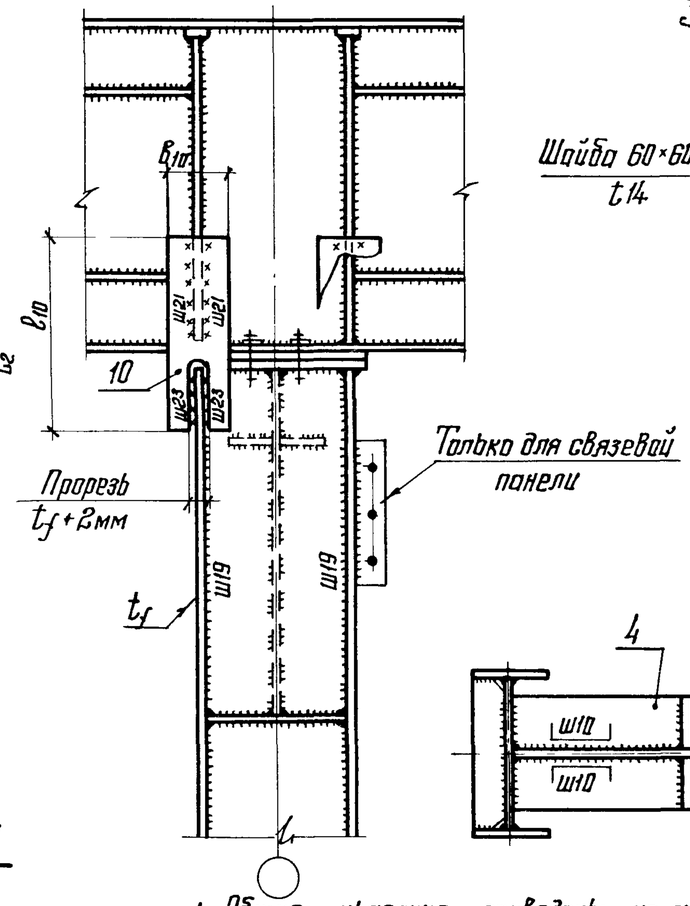
Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 17

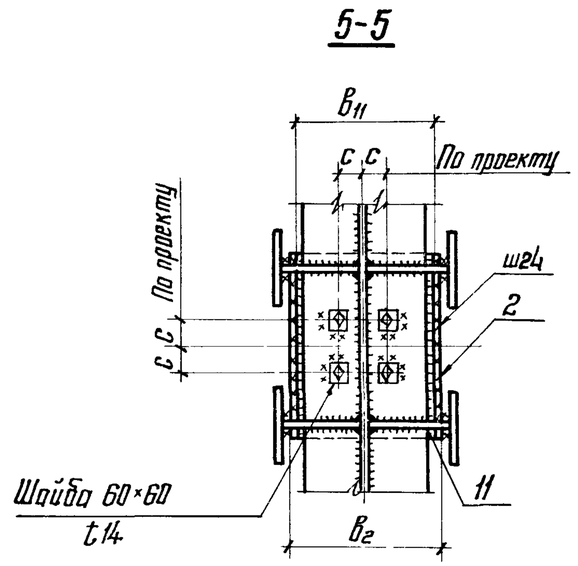
Стадия	Лист	Листов
Р	25	

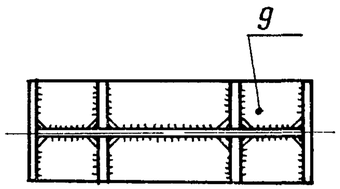
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

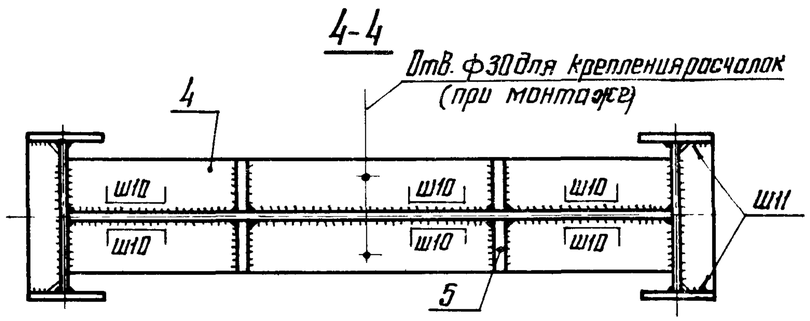
19429 31 Формат А3

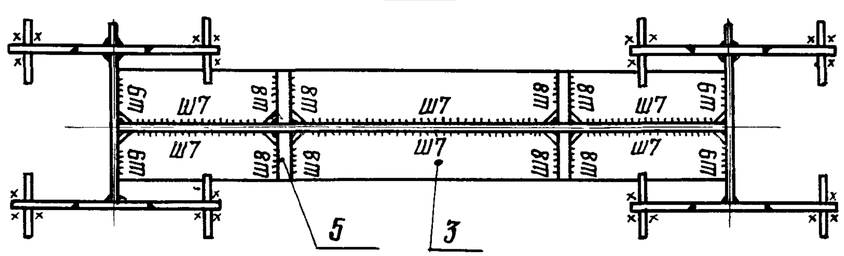












1. Общие указания приведены на листах 2.1; 2.2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 29-32.
4. Узел Я приведен на листе 17, разрез Б-Б приведен на листе 18.
5. Монтажный стык колонн показан условно, может быть заводской.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. пр.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		
Гл. констр.	Шувалов		
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Лодзь		
Исполнил	Клочков		

2.440-1. ЗКМ

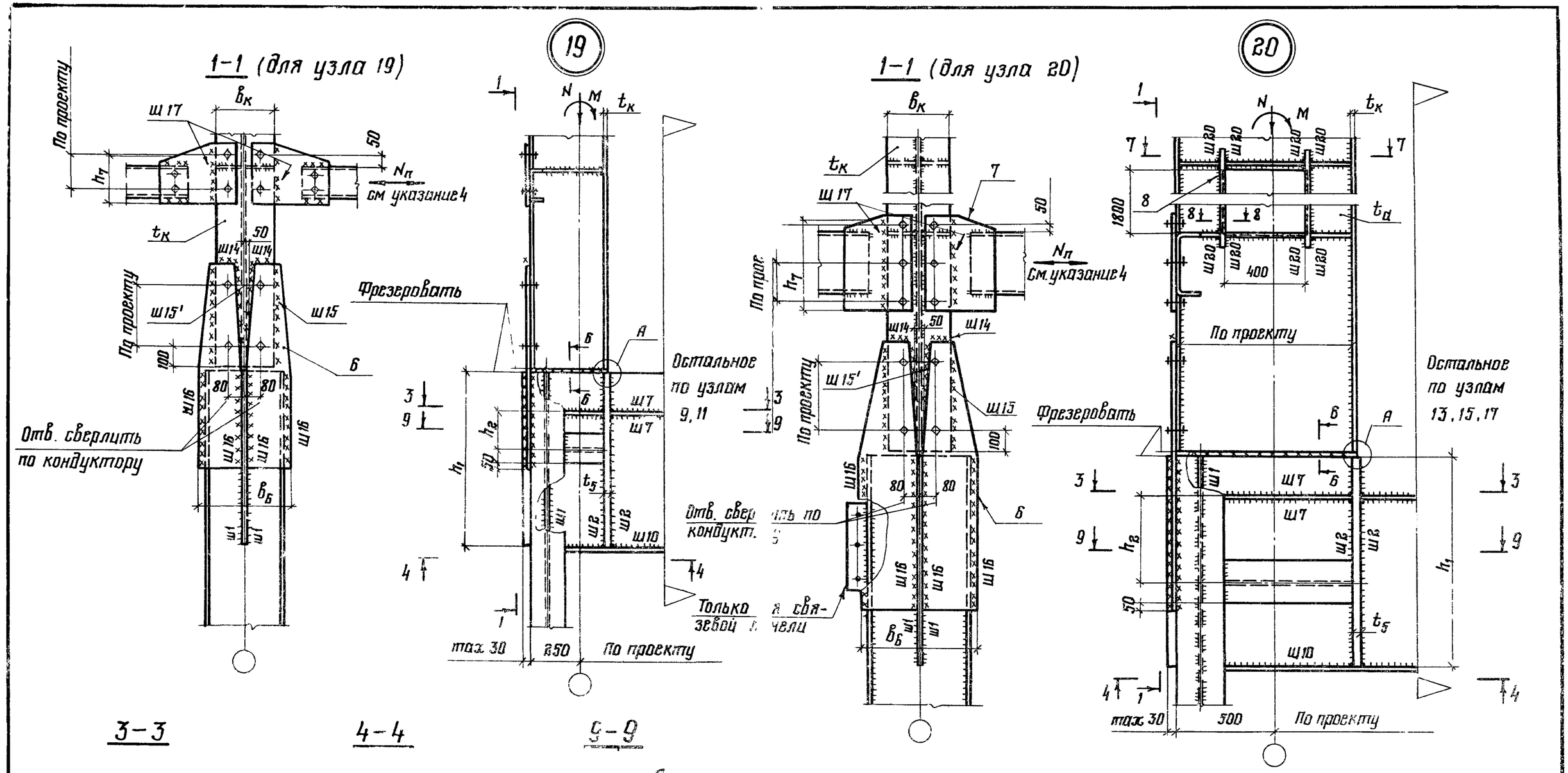
Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 18

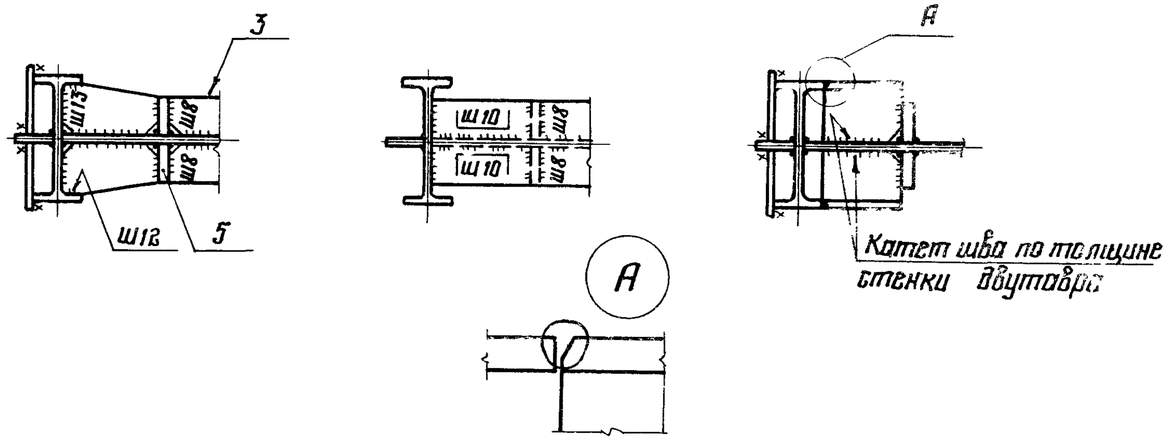
Стадия	Лист	Листов
Р	26	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

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

19429 32 Формат А3





Работать совместно с листами 17, 19, 21, 23, 25.

Директор	Кузнецов		
Гл. инжен	Ларионов		
Нач отд.	Бахмутский		
Гл констр	Шувалов		
Гл инж. пр	Сорокина		
Бригадир	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

2.440-1. 3КМ

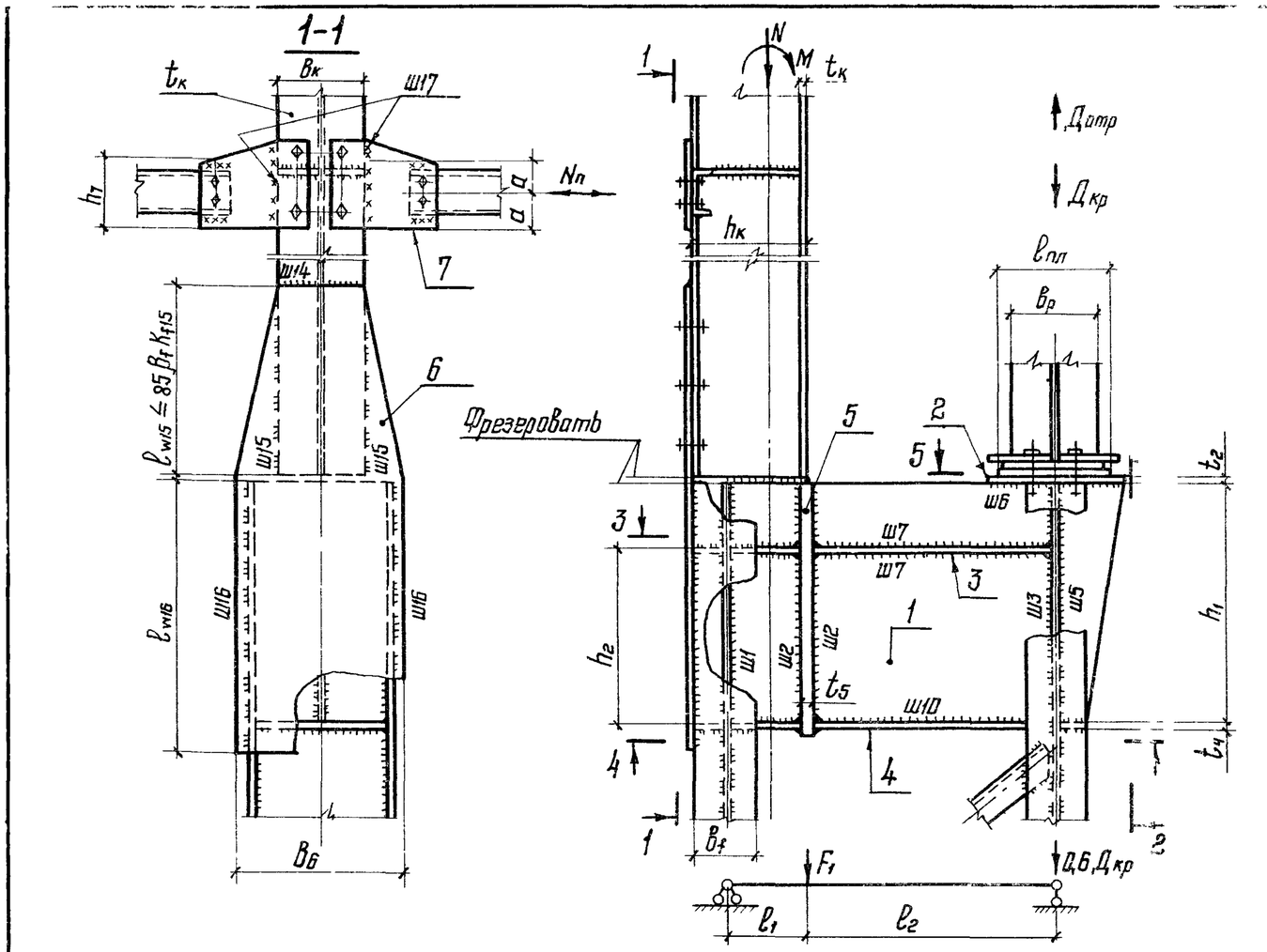
Монтажный стык надкрановой и подкрановой части колонны. Узлы 19, 20

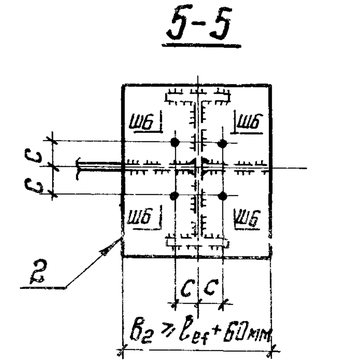
Стадия	Лист	Листов
Р	27	

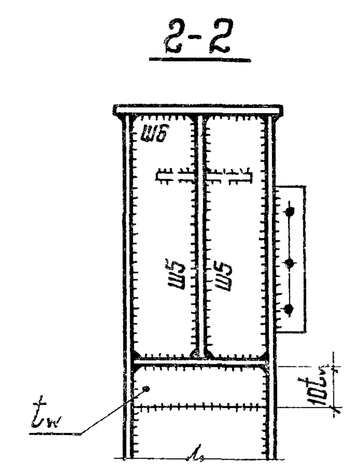
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

19429 33

Формат А3







1. Разрезы 3-3 и 4-4 приведены на листе 30.
2. Если при проверке стенки подкрановой ветви окажется $\tau > R_s \gamma_c$, в стенке ветви колонны следует делать вставку требуемой по расчету толщины.
3. Расчет плитки поз. 2 на усилие $Д_{отр}$ следует выполнять только при восприятии отрывающего усилия болтами, во всех остальных случаях толщину плитки следует принимать 30мм
4. Для узла 17 (лист 25) давления подкрановых балок $Д_{кр}$ при расчете траверсы и стенки подкрановой ветви не учитывать, необходима также проверка стенки наружной ветви колонны на усилие $Q_л$.

Усилие в колонне	Расчет траверсы, поз. 1									Проверка стенки подкрановой ветви		Расчет плитки, поз. 2		Расчет стыковой накладки, поз. 6			Расчет фасонки, поз. 7
	Нагрузка	Усилие			Характеристика			Напряжение									
		$Q_л$	$Q_{пр}$	M_1	h_1	t_1	W_1	σ	τ	Усилие	τ	Усилие	t_2	Усилие	B_6	t_6	t_7
N M	$F_1 = \frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_к}$ 0,6 $Д_{кр}$	$\frac{F_1 l_2}{l_1 + l_2}$	$\frac{F_1 l_1}{l_1 + l_2} + 0{,}6 Д_{кр}$	$\frac{F_1 l_1 l_2}{l_1 + l_2}$	$0{,}5 \div 0{,}8 (l_1 + l_2)$	$t_1 \ge \frac{Д_{кр}}{l_{ef} R_p}$	$\frac{t_1 h_1^2}{6}$	$\frac{M_1}{W_1} \le R_y$	$\frac{1{,}5 Q_{max}}{h_1 t_1} \le R_s$	$N_w = \frac{F_1 l_1}{l_1 + l_2} + Д_{кр}$	$\frac{0{,}5 N_w}{h_1 t_w} \le R_s$	$M_2 = \frac{Д_{отр} c}{8}$	$\sqrt{\frac{3 Д_{отр}}{8 R_y}} \ge 30$мм	$F_1 = \frac{N}{2} + \frac{M}{h_к}$	конструктивно	$\frac{F_1}{B_6 R_y}$	$\frac{N_п}{h_7 R_y}$ h_7 — с учетом ослабления при креплении на болтах

$l_{ef} = B_р + 2t_2$ для разрезных балок рядовых ($B_р$ — ширина опорного ребра)
$l_{ef} = l_{пл} + 2t_2$ для разрезных балок концевых и для неразрезных балок, ($l_{пл}$ — длина центрирующей планки)

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуволов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

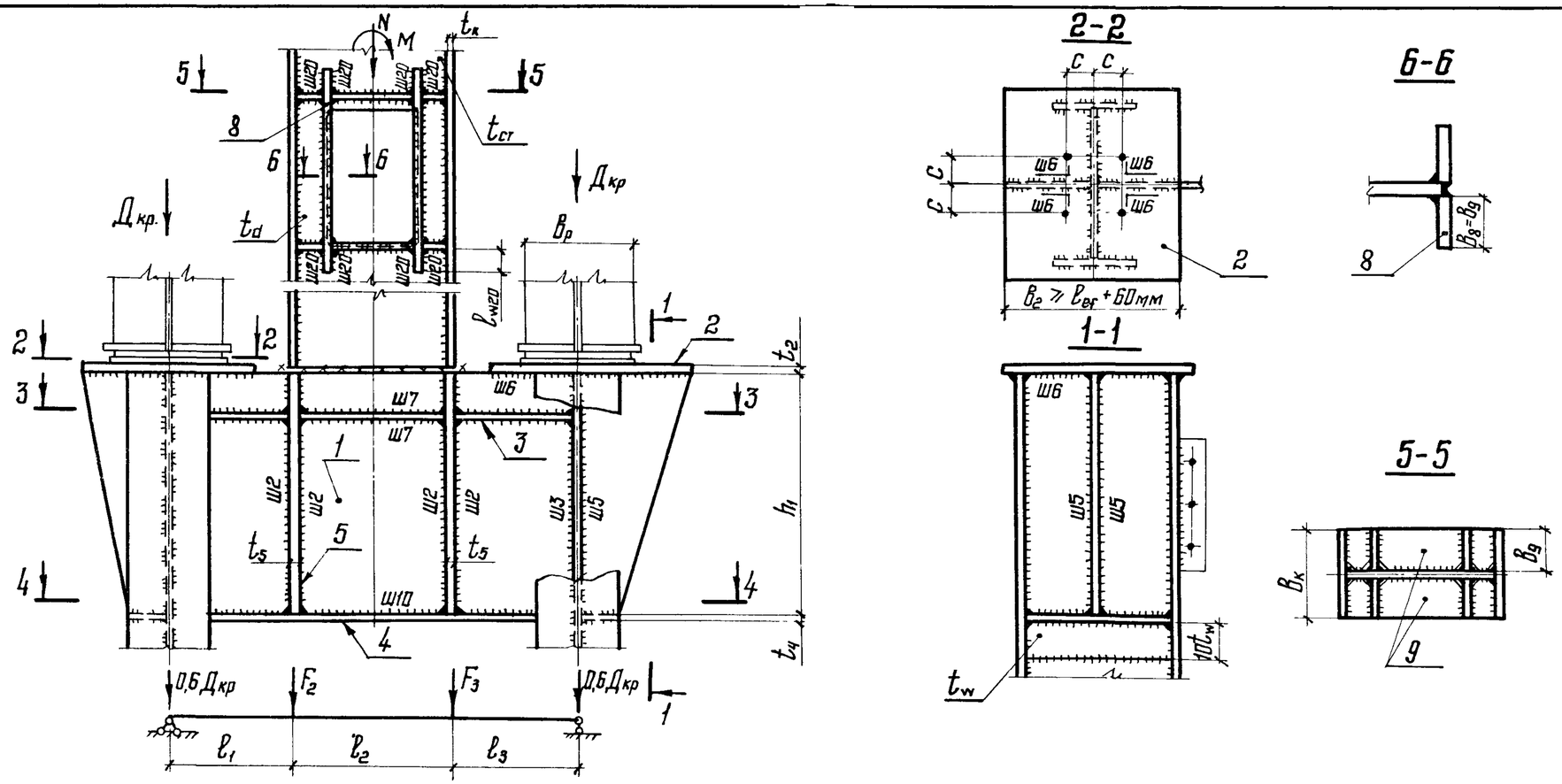
2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету траверсы ступенчатой колонны крайнего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р	28	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мелникова

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



Усилие в колонне	Расчет траверсы поз.1									Проверка стенки подкрановой ветви		Расчет элементов прохода					
	Нагрузка	Усилие			Характеристика			Напряжение				поз.8		поз.9		шов	
		$Q_л$	$Q_{пр}$	M_1	h_1	t_1	W_1	σ	τ	Усилие	τ	B_8	t_8	B_9	t_9	$\ell_{шв}$	$K_{fсв}$
N M	$F_2=\frac{N}{2}\mp\frac{M}{\ell_2}$ $F_3=\frac{N}{2}\pm\frac{M}{\ell_2}$ $0{,}6Д_{кр}$	$\frac{F_3\ell_3+F_2(\ell_2+\ell_3)}{\ell_1+\ell_2+\ell_3}+0{,}6Д_{кр}$	$\frac{F_2\ell_1+F_3(\ell_1+\ell_2)}{\ell_1+\ell_2+\ell_3}+0{,}6Д_{кр}$	Большее из значений: $(Q_{пр}-0{,}6Д_{кр})\ell_3$; $(Q_л-0{,}6Д_{кр})\ell_1$	$0{,}5\div0{,}8(\ell_1+\ell_2+\ell_3)$	$t_1\geq\frac{Д_{кр}}{\ell_{ef}R_p}$	$\frac{t_1h_1^2}{6}$	$\frac{M_1}{W_1}\leq R_y$	$\frac{1{,}5Q_{max}}{h_1t_1}\leq R_s$	$N_w=\frac{F_2\ell_1+F_3(\ell_1+\ell_2)}{\ell_1+\ell_2+\ell_3}+Д_{кр}$	$\frac{0{,}5N_w}{h_1t_w}\leq R_s$	$\frac{B_к-t_d}{2}$	$t_8=t_к$	$\frac{B_к-t_d}{2}$	$2B_9\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$B_8t_8R_y$ — $t_{ст}R_s$	$t_{ст}R_s$ — $2\beta R_wS_w$

1. Разрезы 3-3, 4-4 приведены на листе 30.
2. Расчет плитки поз.2 и определение ℓ_{ef} приведены на листе 28.
3. Для узла 18 (лист 26) давления подкрановых балок $Д_{кр}$ при расчете траверсы и стенки ветви не учитывать.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр.	Шуваловъ	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Лодзь	

2.440-1. ЗКМ

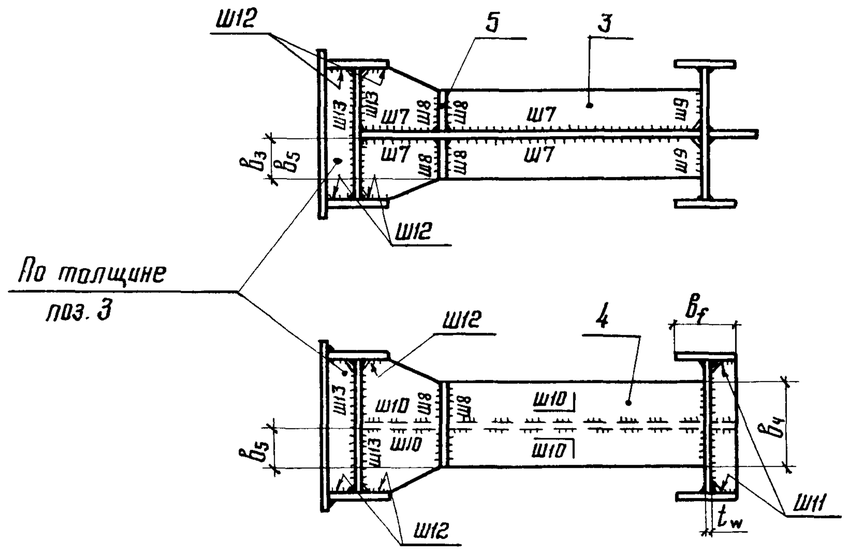
Рекомендации по расчету траверсы и прохода в стенке ступенчатой колонны среднего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р	29	

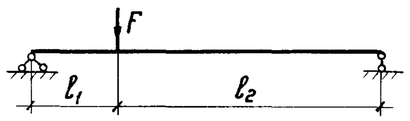
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

3-3

Колонна крайнего ряда

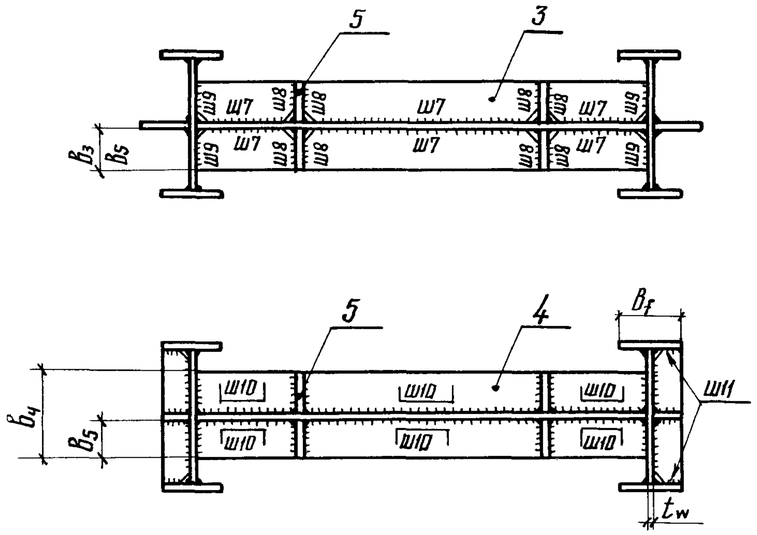


Расчетная схема I

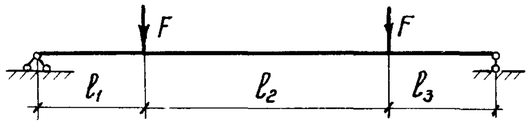


4-4

Колонна среднего ряда



Расчетная схема II



Расчетная схема	Расчет ребра жесткости поз. 3												Расчет ребра жесткости поз. 4						Расчет вертикального ребра, поз. 5		Ш12			Ш13
	Нагрузка	Усилие		Характеристика			Напряжение	Ш7	Ш8	Ш9			B_4	t_4	Ш10	Ш11					Усилие	**		
		M_3	Q_3	B_3	t_3	W_3	σ	K_{f7}	K_{f8}	l_{w9}	K_{f9}				K_{f10}	Усилие	l_{w11}	K_{f11}	B_5	t_5	N_p	l_{w12}	K_{f12}	K_{f13}
I	$F=0{,}5Q_{1ic}=3{,}575\cdot10^{-6}AEB\left(230\frac{R_y}{E}-1\right)$ $\beta=1$; A*	$\frac{Fl_1l_2}{l_1+l_2}$	$\frac{Fl_2}{l_1+l_2}$	$\sqrt[3]{\frac{3M}{4R_y\sqrt{\frac{R_y}{E}}}}$	$2B_3\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$\frac{2B_3^2t_3}{3}$	$\frac{M_3}{W_3}\leq R_y$	$\frac{3Q_3}{8B_3\beta R_w\gamma_w}$	$K_{f8}=t_3$	B_3-15мм	$\frac{Q_3}{4l_{w9}\beta R_w\gamma_w}$		$B_4=B_3$	$t_4=t_3$	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81	Q_K – поперечная сила в колонне, принятая для расчета решетки	B_f-t_w-30мм.	$\frac{Q_K}{2l_{w11}\beta R_w\gamma_w}$	$B_5\geq\frac{B_K}{2}$	t_K+4мм	$\frac{0{,}5B_f\left(\frac{N}{2}+\frac{M}{h_K}\right)}{h_2}$	B_f-t_w	$\frac{0{,}5N_p}{l_{w12}\beta R_w\gamma_w}$	$K_{f13}=K_{f12}$, но не более $1{,}2t_w$
II		$\frac{Fl_1(2l_3+l_2)}{l_1+l_2+l_3}$	$\frac{F(2l_3+l_2)}{l_1+l_2+l_3}$																$B_5\geq B_3$		—	—	—	—

* A – площадь сечения надкрановой части колонны.
Работать совместно с листами 28, 29.
** Для узлов 19, 20 $l_{w12}=0{,}5(B_f-t_w)$

Директор	Кузнецов	
Гл инж. ин.	Ларионов	
Нач отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук бриг.	Сорокина	
Проверил	Лилатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету ребер жесткости траверсы ступенчатой колонны

Стадия	Лист	Листов
Р	30	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва K_f	Примечание
	$Q_л$	$l_{w1}=h_1$	$K_{f1}=\frac{Q_л}{2l_{w1}\beta R_w\gamma_w}$	
Ш2	$F=F_1$; $F=F_2$; $F=F_3$ большее из значений	$l_{w2}=h_1$	$K_{f2}=\sqrt{\frac{F}{340\beta_f\beta R_w\gamma_w}}$	На участке шва ($h_1-85\beta_f K_{f2}$) катет шва допускается принимать по табл. 38 СНиП II-23-81
Ш3	$Q_л$ или $Q_{пр}$	$l_{w3}=h_1$	$K_{f3}=\frac{Q_{max}}{2l_{w3}\beta R_w\gamma_w}$	
Ш4 листы 25,26	$Q_{max}-0{,}6Д_{кр}$	$l_{w4}=h_1$	$K_{f4}=\frac{Q_{max}-0{,}6Д_{кр}}{2l_{w4}\beta R_w\gamma_w}$	
Ш5	$0{,}6Д_{кр}$	$l_{w5}=h_1$	$K_{f5}=\sqrt{\frac{0{,}6Д_{кр}}{170\beta_f\beta R_w\gamma_w}}$	В расчет вводится длина шва равная $85\beta_f K_{f5}$
Ш6	$Д_{отр}$.	$l_{w6}=16c$	$K_{f6}=\frac{Д_{отр}}{l_{w6}\beta R_w\gamma_w}$	Катет шва определяется расчетом только при восприятии отрывающего усилия болтами, во всех остальных случаях катет шва следует принимать по табл. 38 СНиП II-23-81
Ш14	—	$l_{w14}=b_к$ для узлов 9,11,13,15;17 l_{w14} — конструк для узлов 19,20	—	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81
Ш15	$F_1=\frac{N}{2}+\frac{M}{h_к}$	$l_{w15}=85\beta_f K_{f15}$	$K_{f15}=\sqrt{\frac{F_1-K_{f14}l_{w14}\beta R_w\gamma_w}{170\beta_f\beta R_w\gamma_w}}$	Для узлов 19,20 при определении K_{f15} в расчет дополнительно вводятся швы Ш15', длина которых определяется конструктивно.
Ш16	$F_1=\frac{N}{2}+\frac{M}{h_к}$	$l_{w16}=h_1+t_ч+50см$ для узлов 9,11,13,15,17 $l_{w16}=85\beta_f K_{f16}$ для узлов 19,20	$K_{f16}=\sqrt{\frac{F_1}{85n\beta_f\beta R_w\gamma_w}}$; n - количество швов	Для узлов 9,11,13,15,17 при определении K_{f16} в расчет вводится длина шва равная $85\beta_f K_{f16}$
Ш17	$N_п$	конструктивно	$K_{f17}=\frac{N_п}{2a\beta R_w\gamma_w}$	В расчет вводится длина шва равная 2a
Ш18 см. листы 20-24	$N_{18}^{*}=\frac{(Q_{пр}+0{,}6Д_{кр})A_f}{A}$	$l_{w18}=h_1$	$K_{f18}=\frac{N_{18}}{4l_{w18}\beta R_w\gamma_w}$	При $K_{f18.19}>1{,}2t_w$ делать вставку в стенке подкрановой ветви колонны требуемой толщины. A - площадь сечения подкрановой ветви колонны. A_f - площадь сечения поясов. A_w - площадь сечения стенки.
Ш19 см. листы 25,26	$N_{19}^{*}=\frac{Д_{кр}A_w}{A}+\frac{(Q_{пр}-0{,}6Д_{кр})A_f}{A}$	$l_{w19}=h_1$	$K_{f19}=\frac{N_{19}}{4l_{w19}\beta R_w\gamma_w}$	

* Расчетное усилие для колонн крайнего ряда, для колонн среднего ряда

$$N_{18}=\frac{(Q_{max}+0{,}6Д_{кр})A_f}{A};\quad N_{19}=\frac{Д_{кр}A_w}{A}+\frac{(Q_{max}-0{,}6Д_{кр})A_f}{A}$$

Работать совместно с листами 28; 29; 30.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брig.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Лодзь	

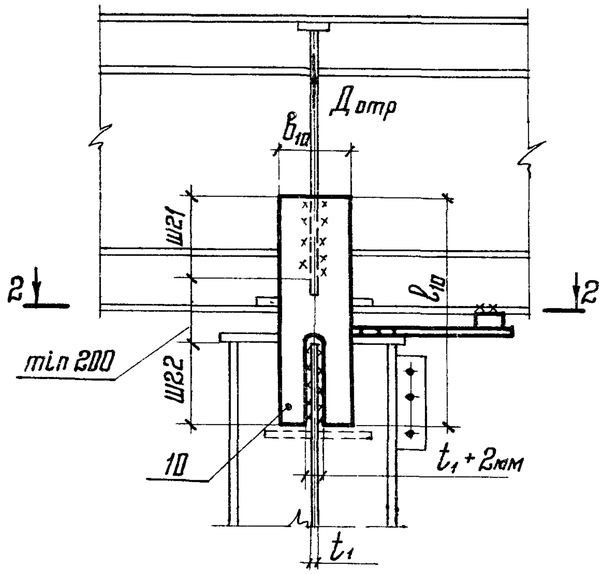
2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету сварных швов траверсы колонны и стыковой накладки

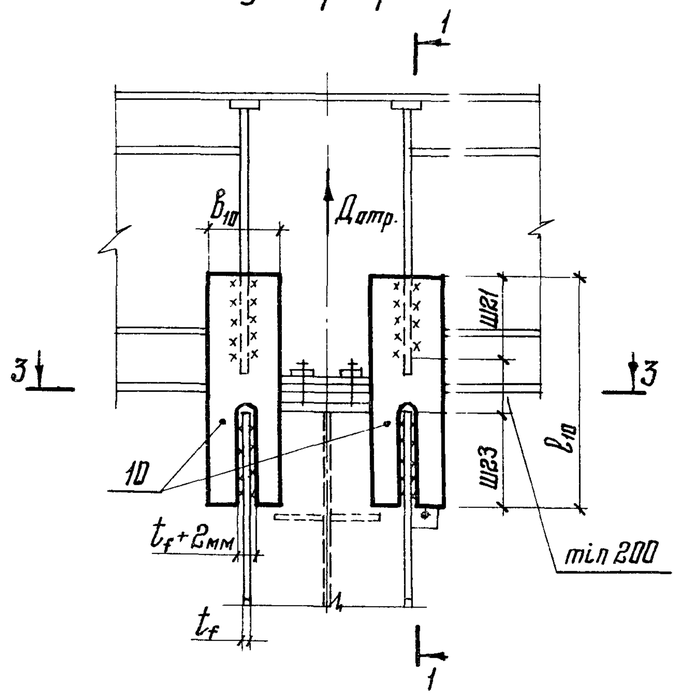
Стадия	Лист	Листов
Р	31	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

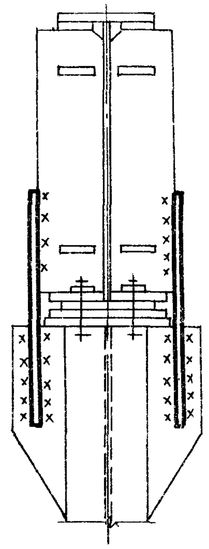
Опирание подкрановой балки одним ребром



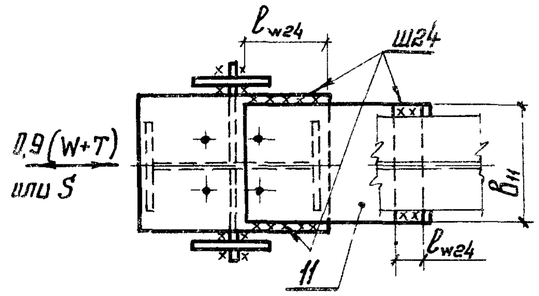
Опирание подкрановой балки двумя ребрами



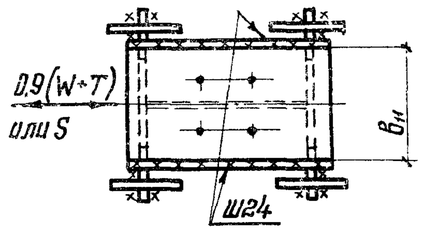
1-1



2-2



3-3



Нагрузка	Расчетное усилие	Расчет планок поз. 10 поз. 11						Расчет сварных швов			
		b_{10}	t_{10}		i	λ	t_{11}	Ш21	Ш22	Ш23	Ш24
Дотр – отрывающее воздействие подкрановых балок S – сейсмическая сила; 0,9(W+T), где W – ветровая нагрузка, T – продольное торможение кранов	Дотр, 0,9(W+T) или S	конструктивно	$\frac{Д_{отр}}{2\left[b_{10}-(t_1+0{,}2)\right]R_y}$	$\frac{Д_{отр}}{4\left[b_{10}-(t_f+0{,}2)\right]R_y}$	$\frac{t_{10}}{2\sqrt{3}}$	$\frac{l_{10}-(l_{w21}+l_{w22})}{i}\le 250$ $\frac{l_{10}-(l_{w21}+l_{w23})}{i}\le 250$	$\frac{0{,}9(W+T)\text{ или }S}{b_H R_y}$	$K_{f21}=\frac{Д_{отр}}{2n\,l_{w21}\beta R_w\gamma_w}$	$K_{f22}=\frac{Д_{отр}}{4n\,l_{w22}\beta R_w\gamma_w}$	$K_{f23}=\frac{Д_{отр}}{3n\,l_{w23}\beta R_w\gamma_w}$	$K_{f24}=\frac{0{,}9(W+T)\text{ или }S}{2l_{w24}\beta R_w\gamma_w}$
								n – количество планок			

Директор	Кузнецов	
Гл.инж.ин.	Ларионов	
Нач отд.	Бахмутский	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук. брег.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету креплений подкрановых балок к колоннам

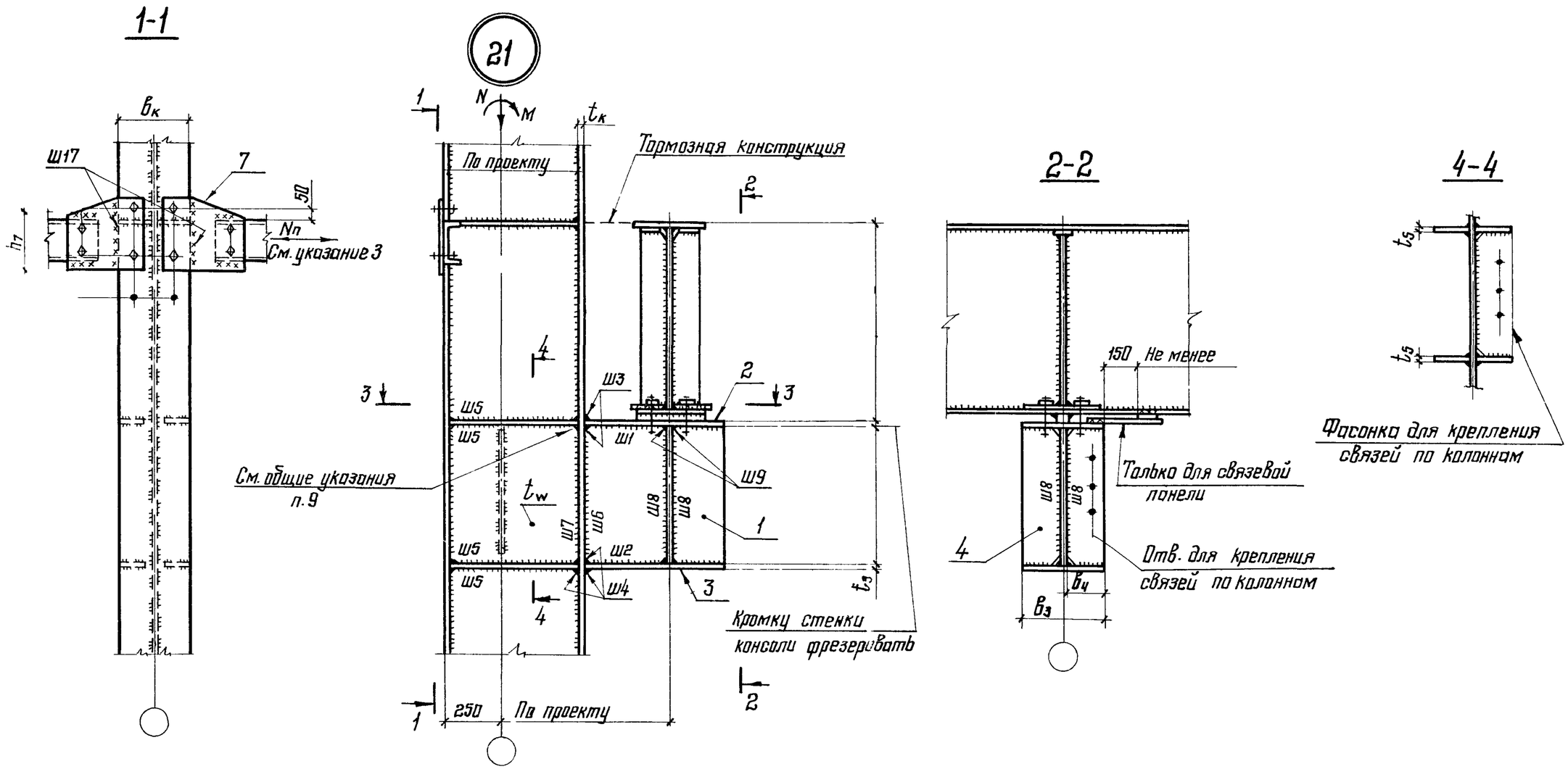
Стадия	Лист	Листов
Р	32	

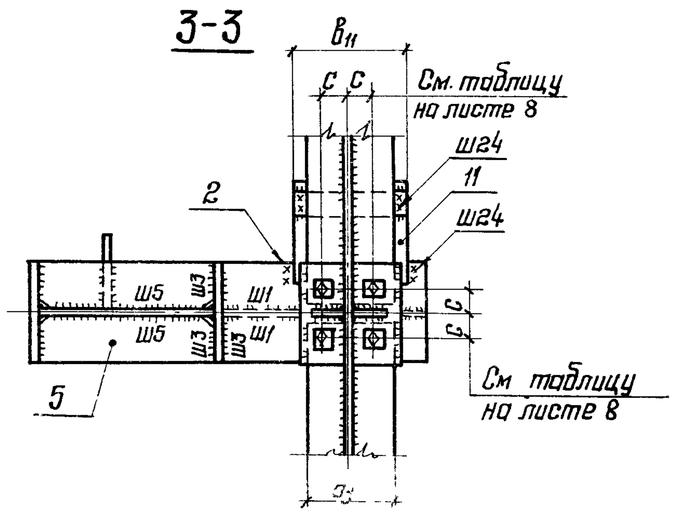
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.





1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узла приведена на листе 6.
3. Способ крепления тормозной конструкции – болты, высокопрочные болты или сварка, определяется величиной усилия Nп.
4. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 28; 31; 32; 36; 37.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Басмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. ЗКМ

Опирание балок на колонну постоянного сечения.

Узел 21

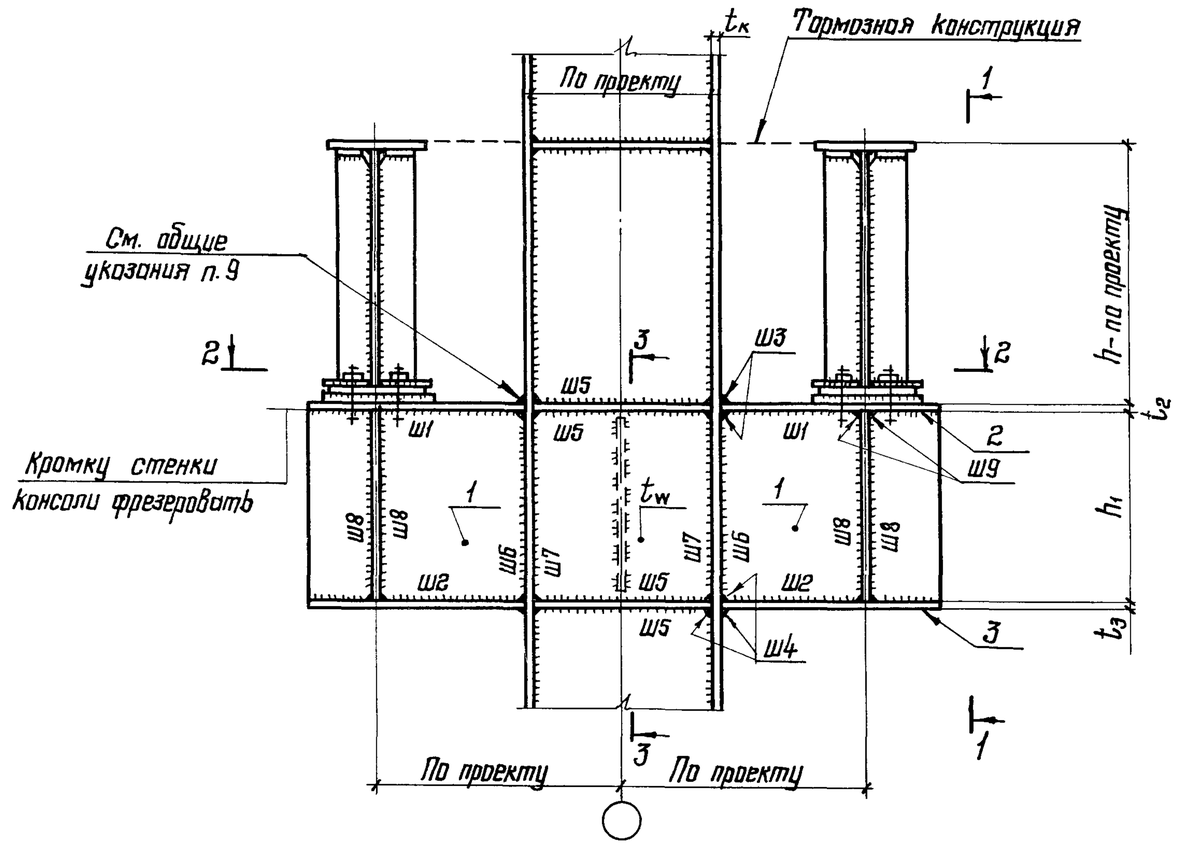
Стадия	Лист	Листов
Р	33	

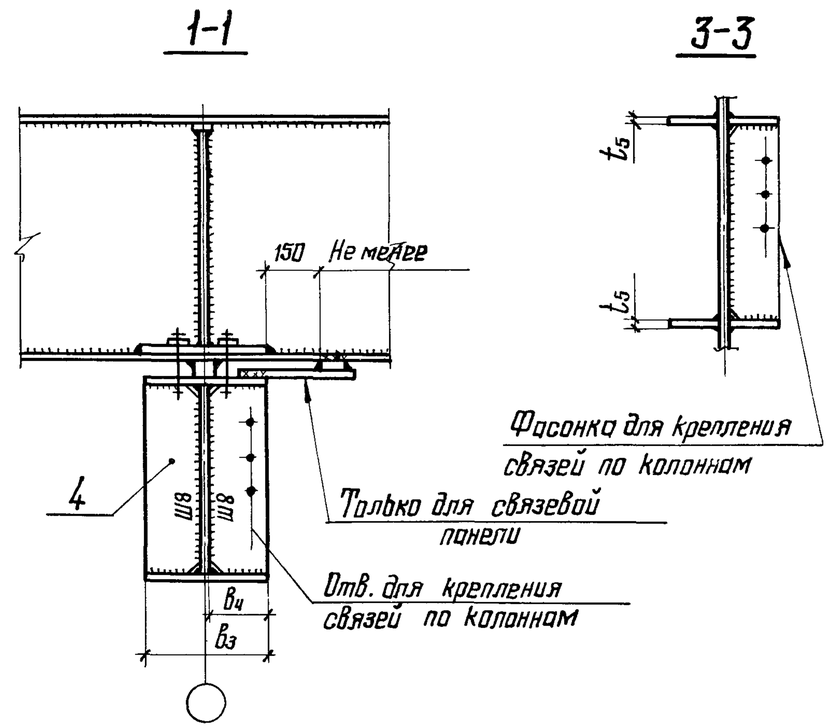
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

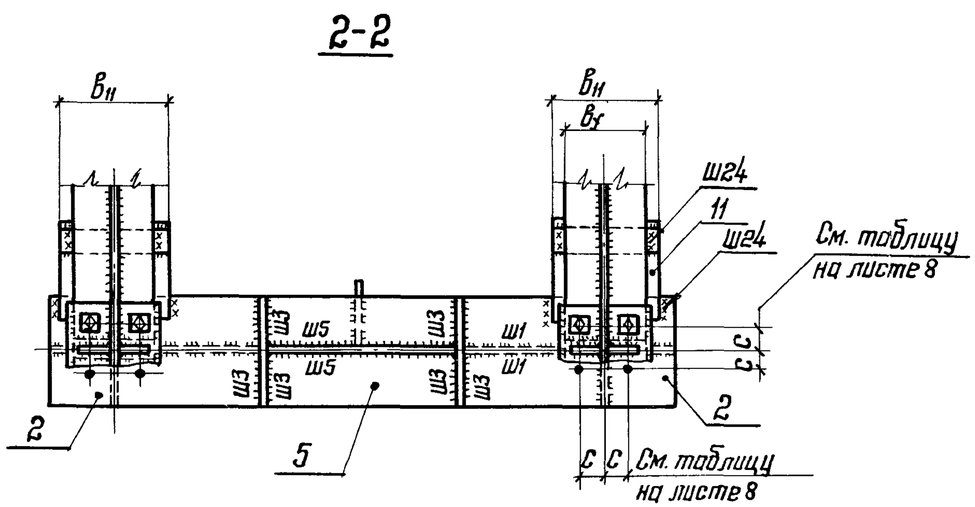
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

19423 39 Формат А3

22



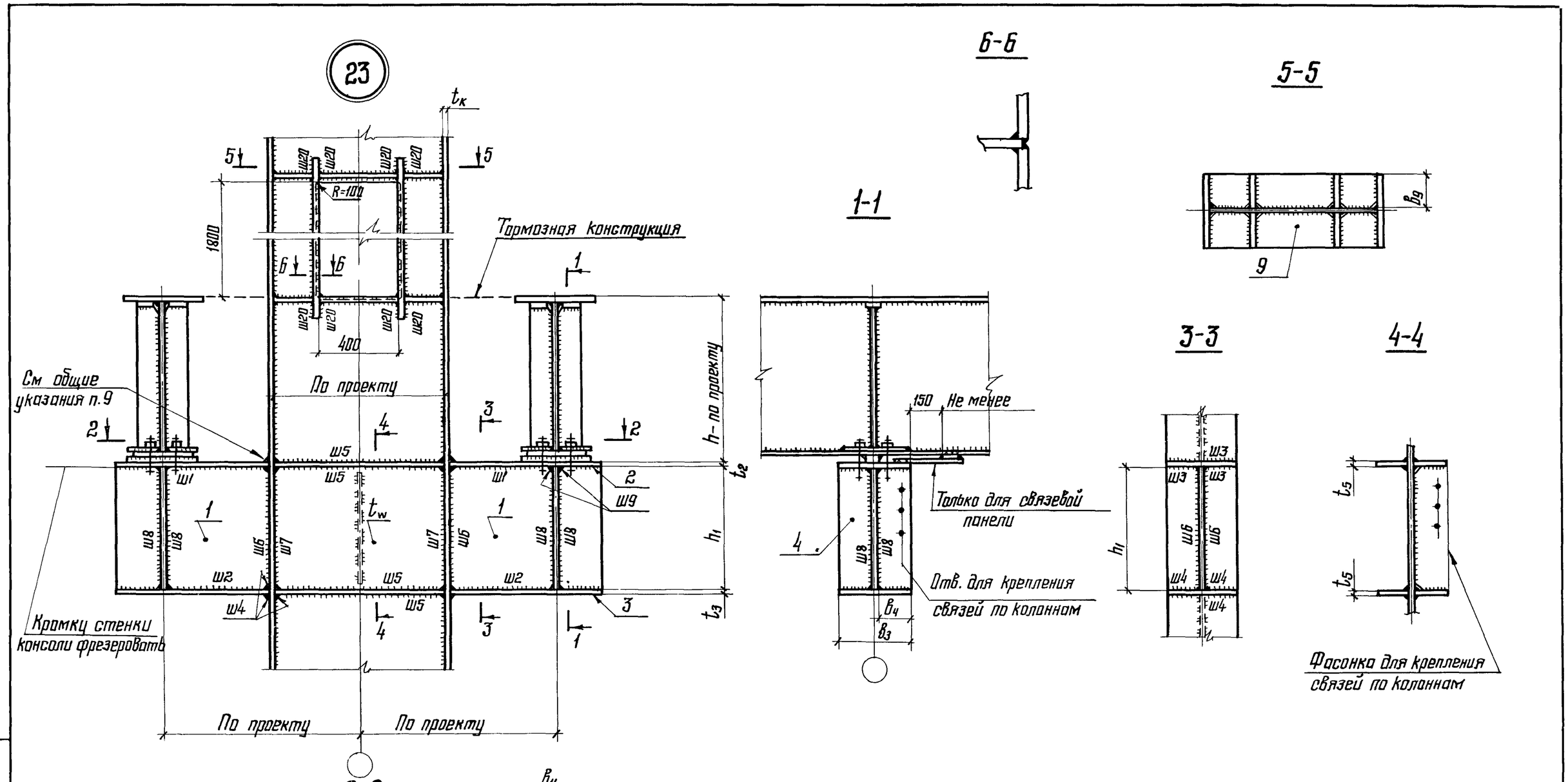


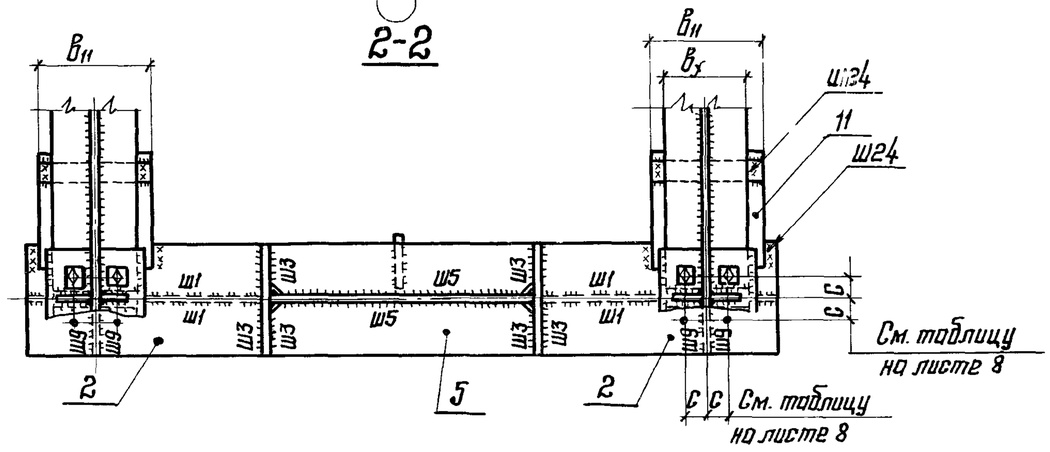


1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 6.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 32,36,37.

Директор	Кузнецов		2.440-1. ЗКМ
Гл инж. ин.	Ларионов		
Нач. отд.	Бахмутский		Опирание балок на колонну постоянного сечения. Узел 22
Гл констр.	Шувалов		Стадия: Р; Лист: 34; Листов:
Гл инж. пр.	Сорокина		
Рук. брог	Сорокина		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

19429 40 Формат А3





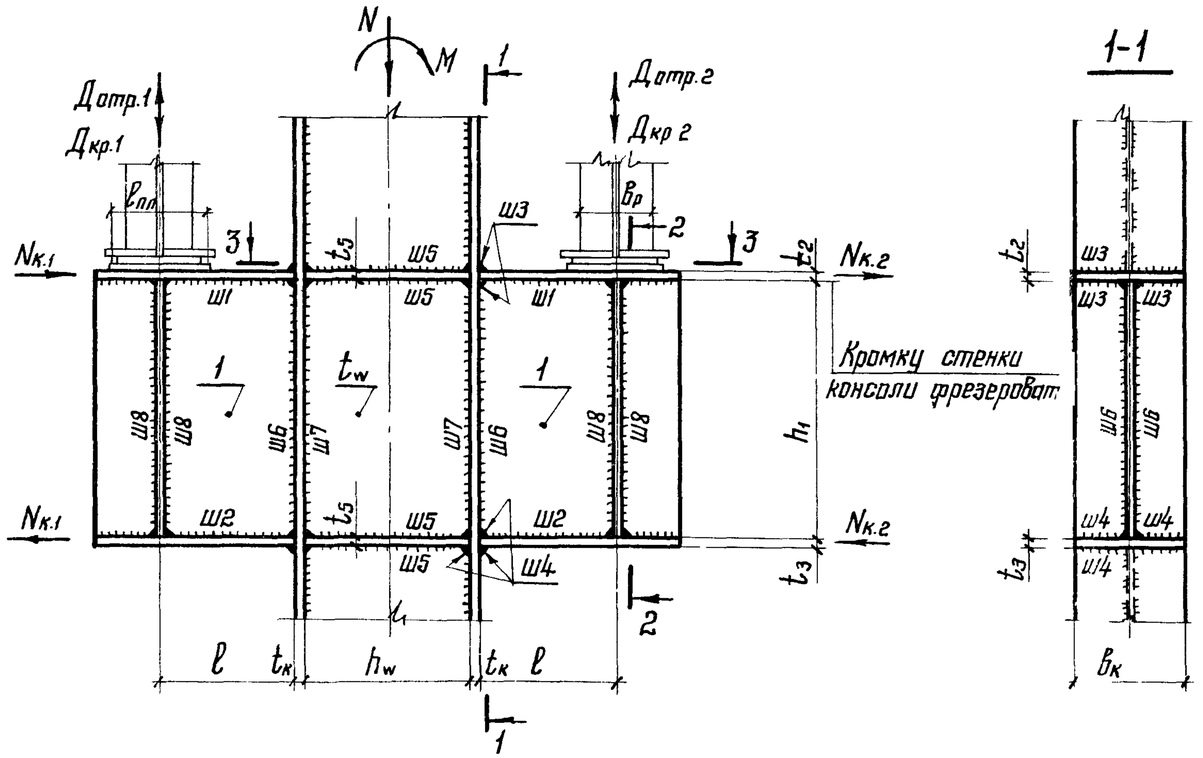
1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 6.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 29;32;36,37.

Директор	Кузнецов		2.440-1. ЗКМ
Гл. инж. пр.	Ларионов		Опирание балок на колонну постоянного сечения с проходом в стенке колонны. Узел 23
Нач. отд.	Бахмутский		Стадия: Р; Лист: 35; Листов:
Гл. констр.	Щуваловъ		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Гл. инж. пр	Сорокина		
Рук. брг.	Сорокина		
Проверил	Лодзь		
Исполнил	Клочков		

Взам. инв. №

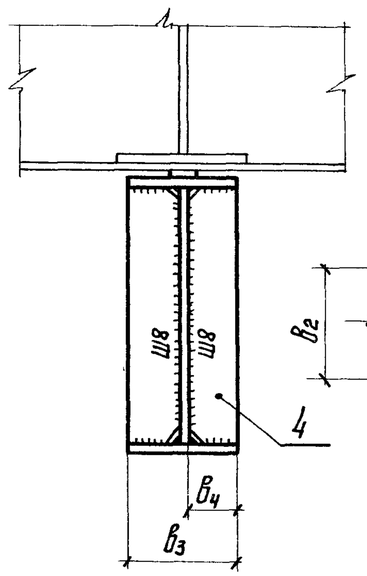
Подп. и дата

19429 41 Формат А3

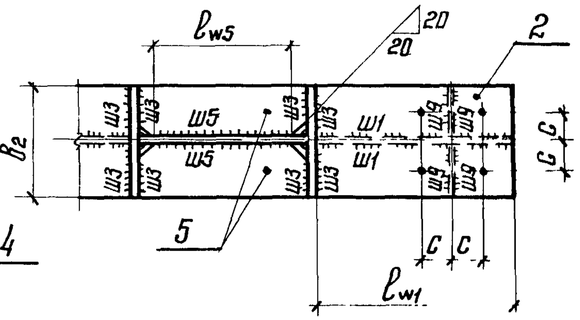


1-1

2-2



3-3



Расчет консоли

Нагрузка	Расчетное усилие			Стенка консоли поз.1		Верхний пояс консоли поз.2		Нижний пояс консоли поз.3		Ребро жесткости поз.4		Ребро жесткости поз.5	
	$Q_к$	$M_к$	$N_к$	t_1	h_1	B_2	t_2	B_3	t_3	B_4	t_4	B_5	t_5
Дкр.1 Дкр.2 Дотр.1 Дотр.2	$Д_{кр}^{max}$	$Д_{кр}^{max} l$	$\frac{M_к}{h_1+0{,}5(t_2+t_3)}$	$\frac{Д_{кр}^{max}}{l_{ef} R_p}$ $t_1 \geq 10мм$	$\frac{1{,}5 Д_{кр}^{max}}{t_1 R_s}$	Принимать по ширине полки колонны	$\frac{N_к}{B_2 R_y} \geq 20$; $\sqrt{\frac{1{,}5 Д_{отр}^{max}}{4 R_y}} \geq 20$ принимать большее из значений	Принимать по ширине полки колонны	$\frac{N_к}{B_3 \cdot R_y} \geq B_3 \sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$\frac{h_1}{} + 40мм \geq 2c$	$t_4 \geq 2B_4 \sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$0{,}5(B_к - t_w) - 20мм$	$\frac{N_к}{2B_5 R_y} \geq 2B_5 \sqrt{\frac{R_y}{E}}$

Проверка стенки колонны

Расчетное усилие	Нормальные напряжения			Касательные напряжения	Приведенные напряжения
	σ_N	σ_M	σ	τ_{xy}	
N, M, Q – усилие в колонне	$\frac{N}{A}$	$\frac{M}{J} \cdot \frac{h_w}{2}$	$\sigma_N + \sigma_M$	$\frac{Q_{кол} S}{J t_w} \leq R_s$ $Q_{кол} = (N_{к1} \pm N_{к2}) \pm Q$ для колонн среднего ряда $Q_{кол} = N \pm Q$ для колонн крайнего ряда	$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau_{xy}^2} \leq 1{,}15 R_y$ где: $\tau_{xy} = \frac{Q_{кол}}{t_w h_w}$

$l_{ef} = B_p + 2t_2$ — для разрезных балок рядовых, (B_p – ширина опорного ребра)
$l_{ef} = l_{пл} + 2t_2$ — для разрезных балок концевых и для неразрезных балок,
($l_{пл}$ — длина центрирующей планки)

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брig.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету консоли и стенки колонны постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р	36	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

19429 42 Формат А3

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва, l_w	Катет шва, K_f	Примечание
Ш1	$Д_{кр}$	конструктивно	$K_{f1} \geq \frac{Д_{кр} \cdot S_2}{2J\beta R_w \gamma_w}$	Для разрезных подкрановых балок
	$Д_{кр}$; $Д_{отр}$		$K_{f1} \geq \frac{Д_{кр} S_2}{2J\beta R_w \gamma_w}$	Для неразрезных подкрановых балок принимается большее из значений. S_2 — статический момент инерции верхнего пояса консоли относительно нейтральной оси. J — момент инерции сечения консоли
			$K_{f1} \geq \sqrt{\left(\frac{Д_{отр} S_2}{2J\beta R_w \gamma_w}\right)^2 + \left(\frac{Д_{отр}}{16c\beta R_w \gamma_w}\right)^2}$	
Ш2	$Д_{кр}$	конструктивно	$K_{f2} \geq \frac{Д_{кр} S_3}{2J\beta R_w \gamma_w}$	S_3 — статический момент инерции нижнего пояса консоли относительно нейтральной оси
Ш3	$N_к$	$l_{w3} = 0{,}5(b_к - t_w) - 2см$	$K_{f3} \geq \frac{N_к}{4l_{w3}\beta R_w \gamma_w}$	Напряжение в шве по металлу границы сплавления не должно превышать расчетного сопротивления металла полки колонны в направлении толщины проката $N/4l_{w3}\beta_z K_{f3} \leq 0{,}5R_y$.
Ш4	$N_к$	$l_{w4} = 0{,}5(b_к - t_w) - 2см$	$K_{f4} \geq \frac{N_к}{4l_{w4}\beta R_w \gamma_w}$	
Ш5	$N_к$	$l_{w5} = h_w$	$K_{f5} \geq \sqrt{\frac{N_к}{340\beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	При определении катета шва в расчет вводится длина шва равная $85\beta_f K_{f5}$.
Ш6	$Д_{кр}$	$l_{w6} = h_w$	$K_{f6} \geq \frac{Д_{кр}}{2l_{w6}\beta R_w \gamma_w}$	
Ш7	$Д_{кр}$ $Q_{кол}$ (см. лист 36)	$l_{w7} = h_1$	$K_{f7} \geq \frac{Q_{кол} S_к}{2J\beta R_w \gamma_w} + \frac{Д_{кр}(A - A_к)}{A2l_{w7}\beta R_w \gamma_w}$	J — момент инерции сечения колонны. A — площадь сечения колонны, $A_к$ — площадь полки колонны. $S_к$ — статический момент инерции полки колонны.
Ш8	—	$l_{w8} = h_1$	—	катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81.
Ш9	$Д_{отр}$	$l_{w9} = 16c$	$K_{f9} \geq \frac{Д_{отр}}{16c\beta R_w \gamma_w}$	

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. брига.	Сорокина	
Проверил	Литатов	
Исполнил	Лодзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету сварных швов подкрановых консолей колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р	37	

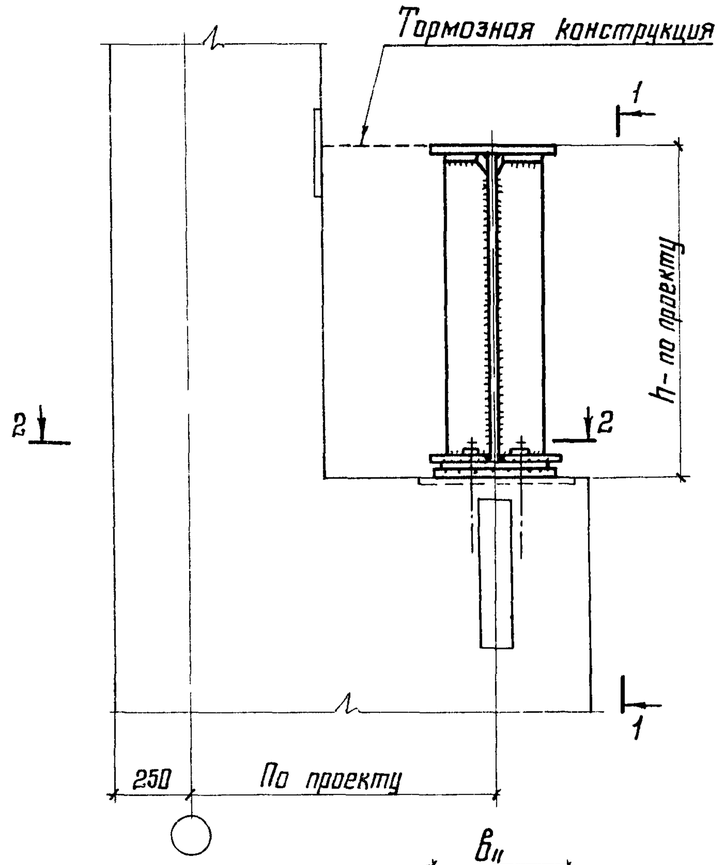
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

Взам. инв. №

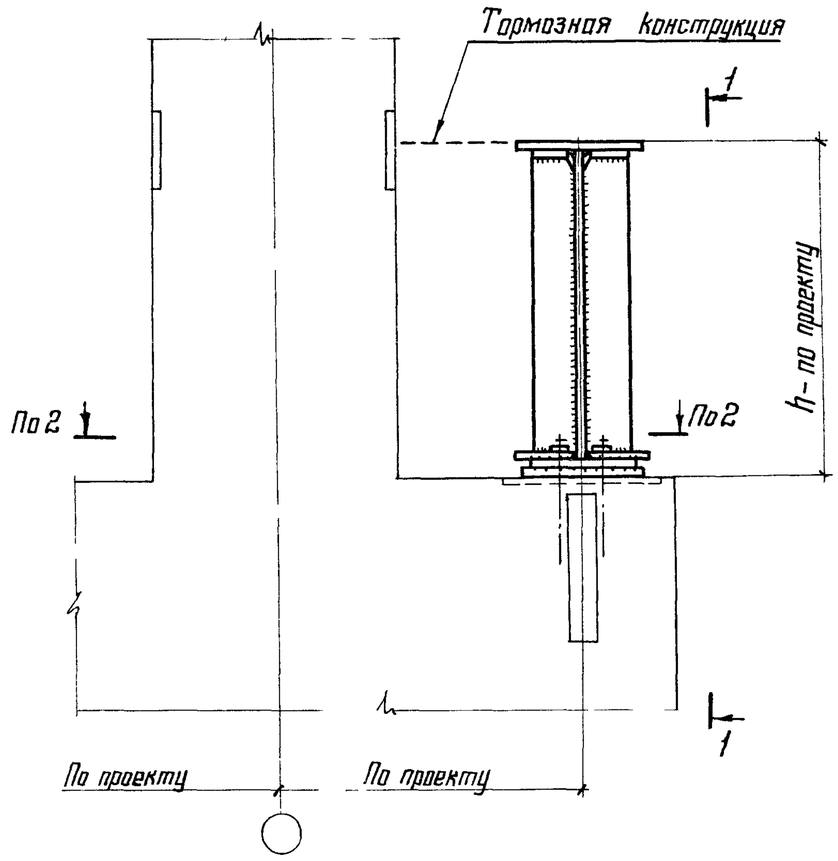
Подпись и дата

Инв. № подл.

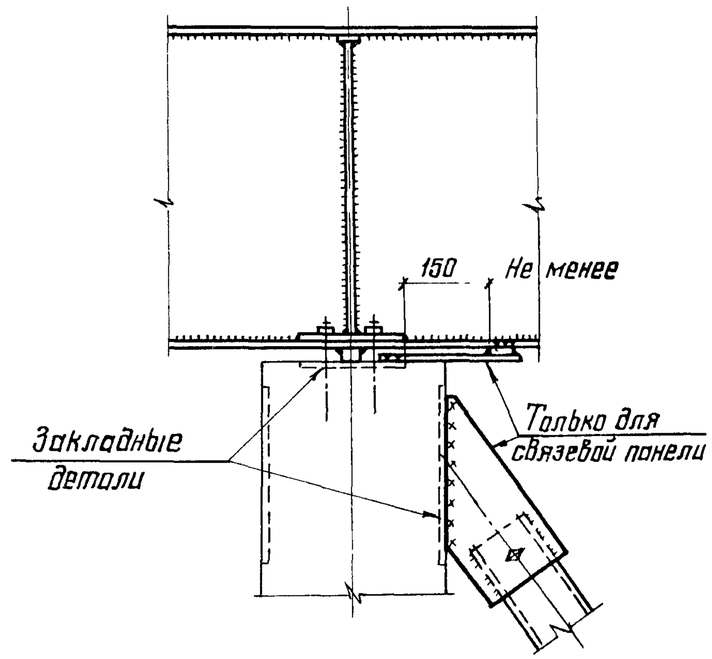
24



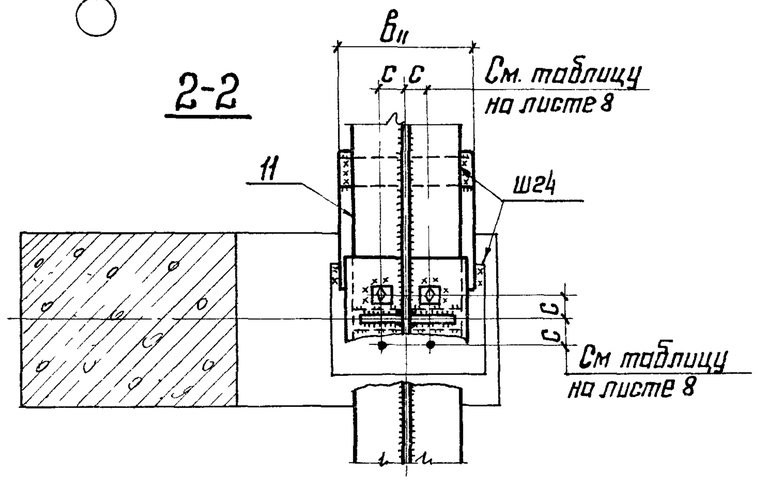
25



1-1



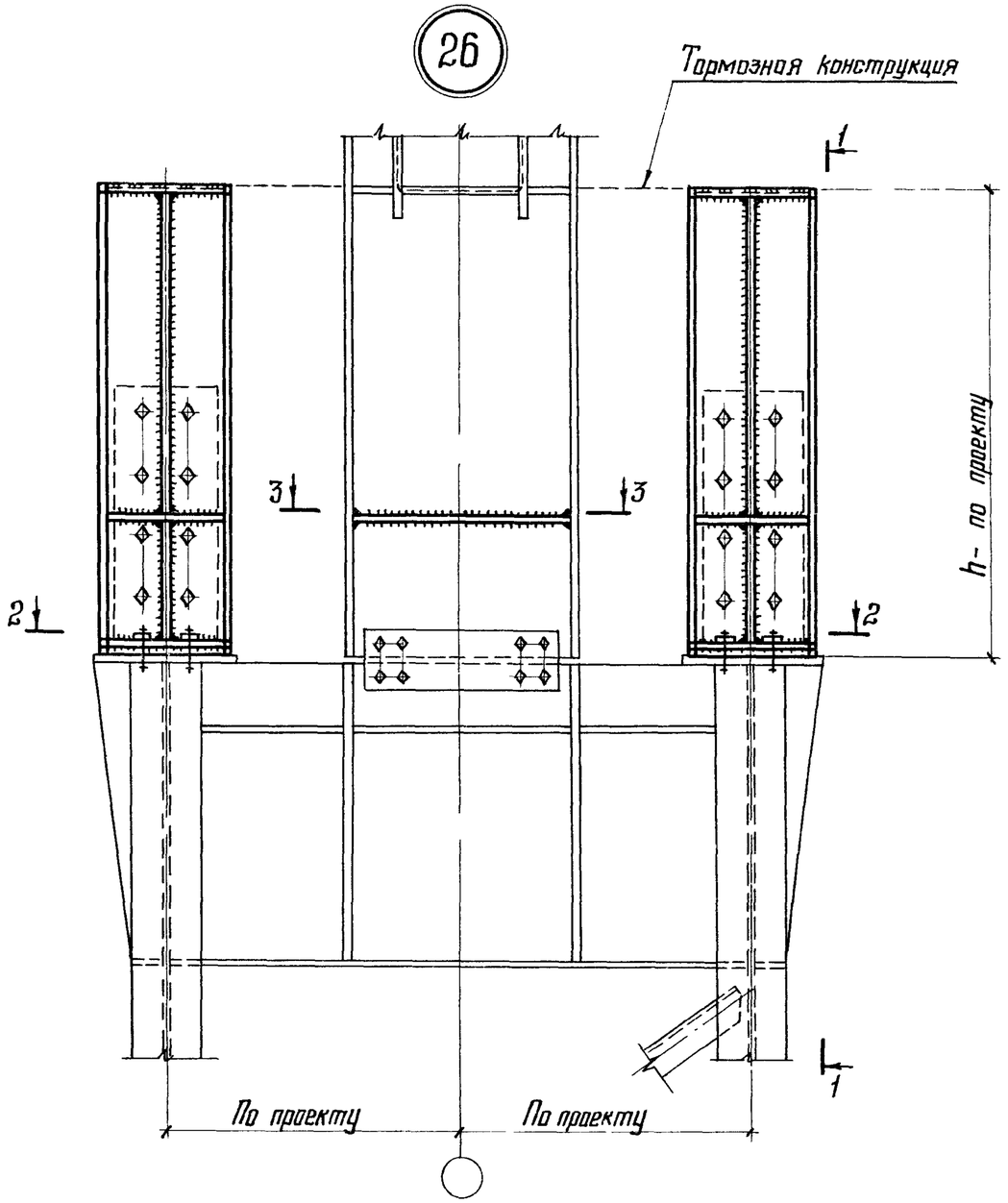
2-2

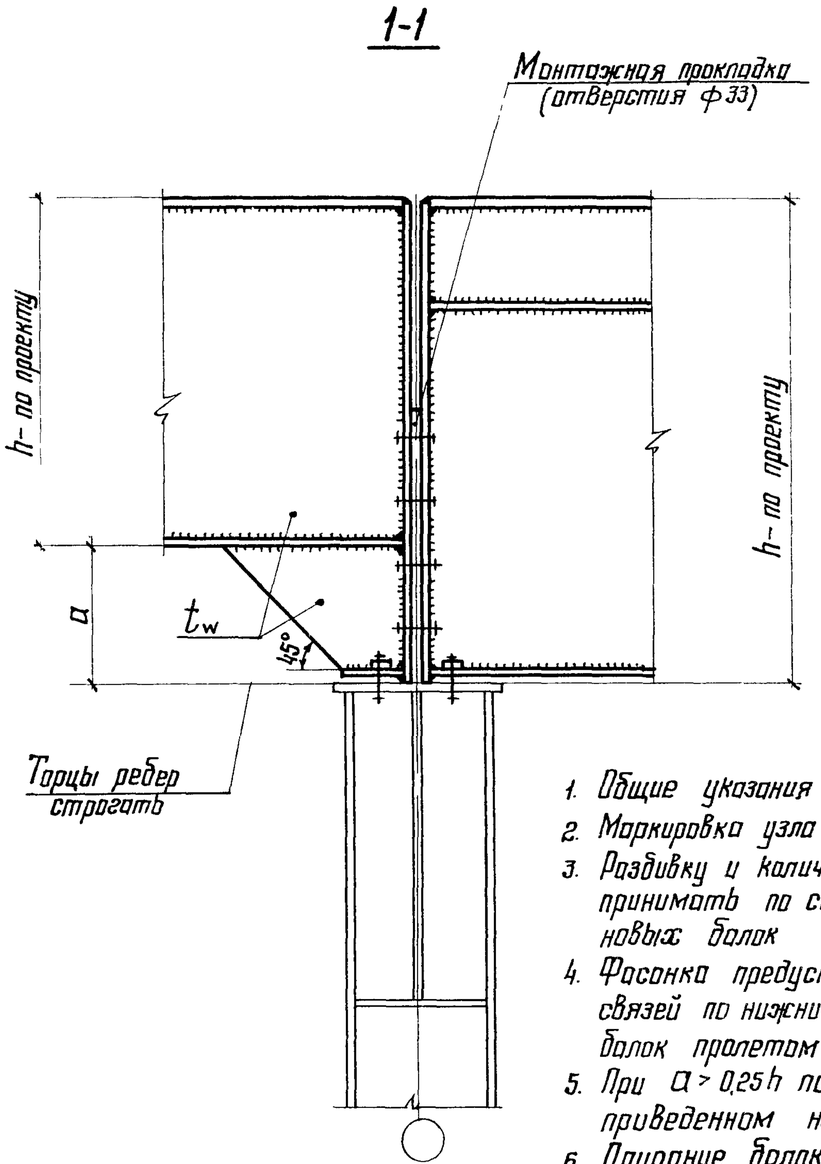


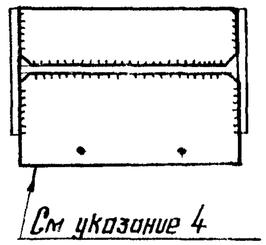
1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листе 7.
3. Рекомендации по расчету приведены на листе 32

Директор	Кузнецов		2.440-1 3КМ
Гл инж пр	Ларионов		Опирание балок на железобетонную колонну. Узлы 24;25
Нач отд	Бахмутский		Стадия: Р; Лист: 38; Листов:
Гл констр	Шувалов		ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова
Гл инж пр	Сорокина		
Рук бриг	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

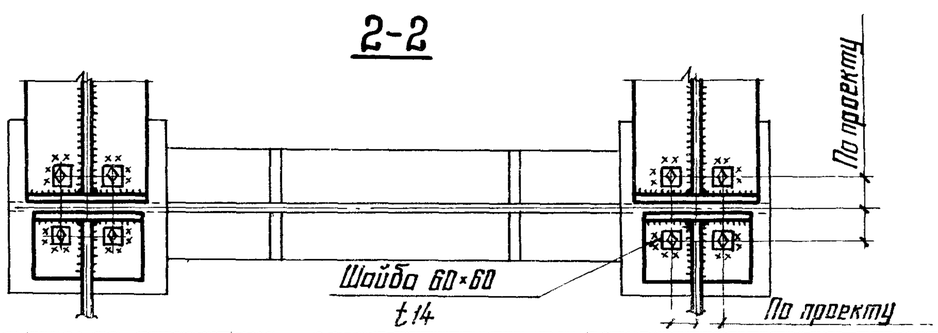
19429 44 Формат А3







1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Разбивку и количество болтов следует принимать по сериям разрезных подкрановых балок
4. Фасонка предусматривается для крепления связей по нижним поясам подкрановых балок пролетом более 12м.
5. При $a > 0{,}25h$ пользоваться узлом 27, приведенном на листе 40.
6. Опирание балок на стальную колонну показано условно.



Директор	Кузнецов		
Гл.инж. ин.	Ларионов		
Нач отд.	Бахмутский		
Гл.констр	Шуваловв		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Рук.брие.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

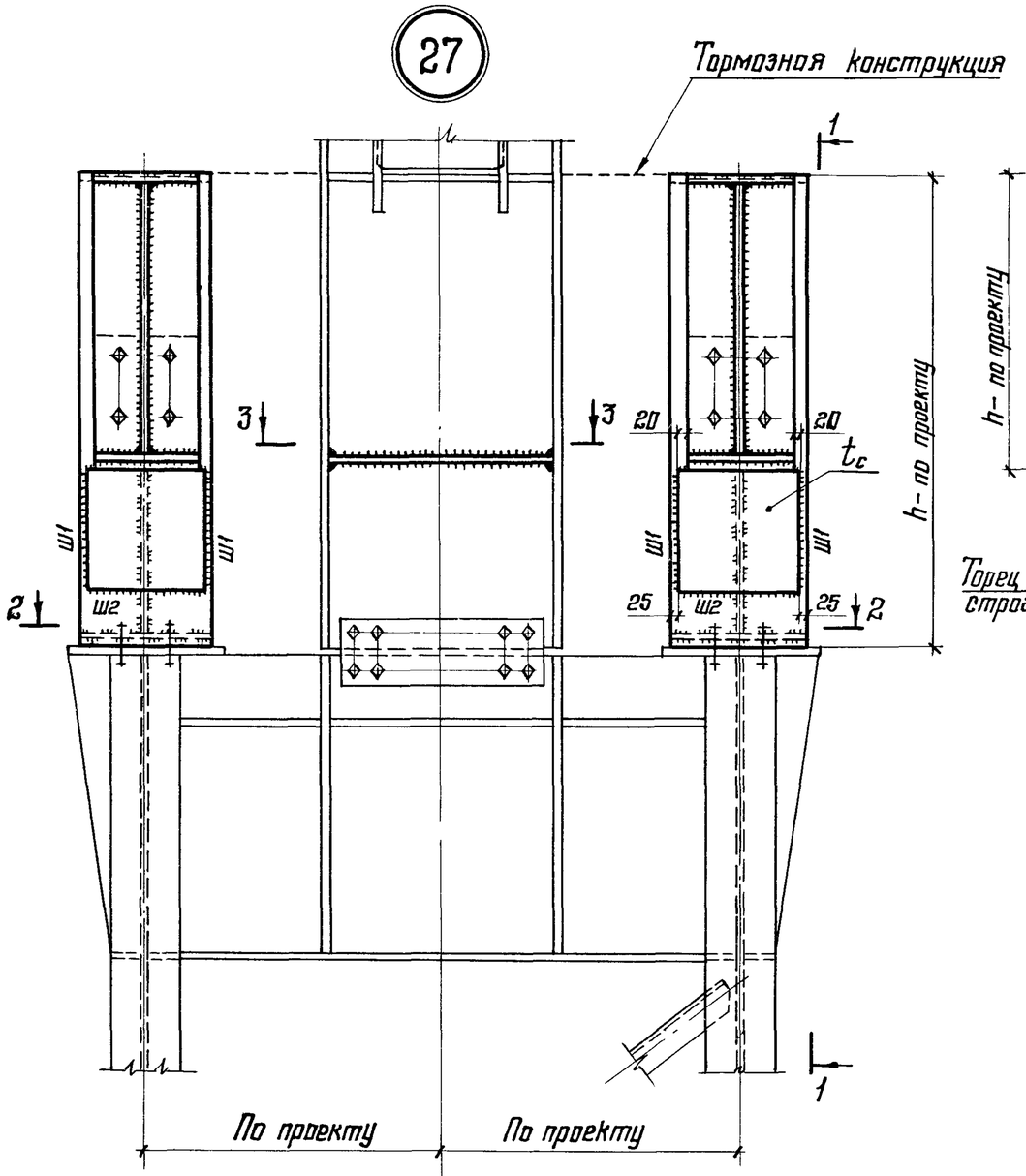
2.440-1. 3КМ

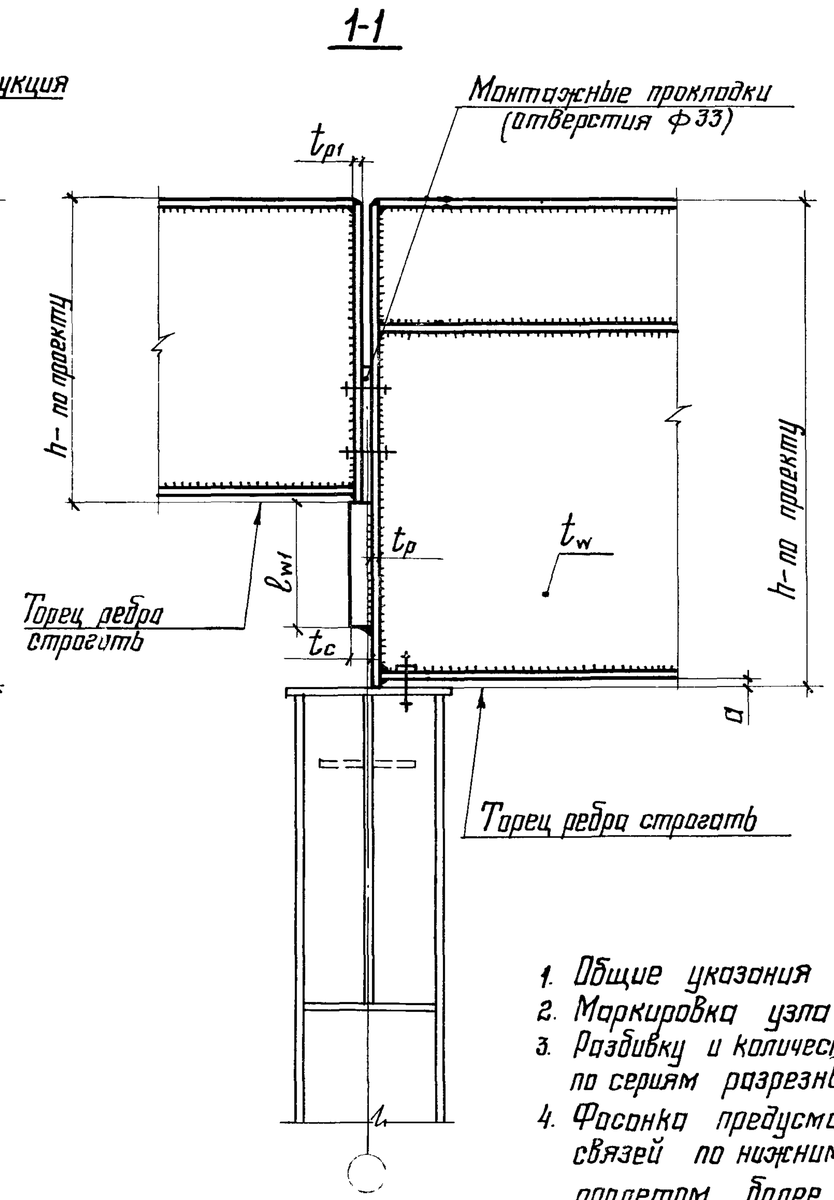
Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну. Узел 26

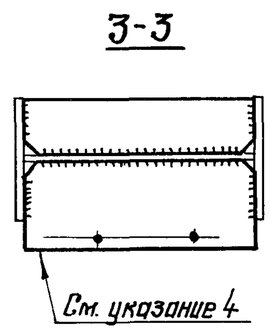
Стадия	Лист	Листов
Р	39	

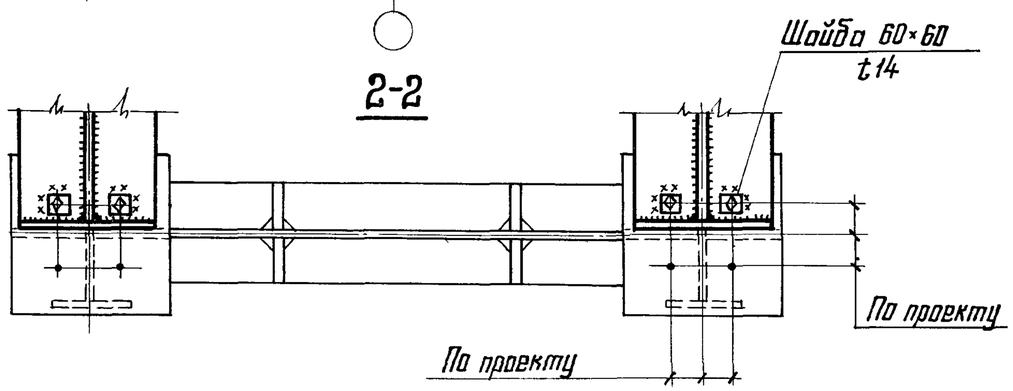
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

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









1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 5.
3. Разбивку и количество болтов следует принимать по сериям разрезных подкрановых балок.
4. Фасонка предусматривается для крепления связей по нижним поясам подкрановых балок пролетом более 12м.
5. Рекомендации по расчету приведены на листе 41.
6. Опирание балок на стальную колонну показано условно.

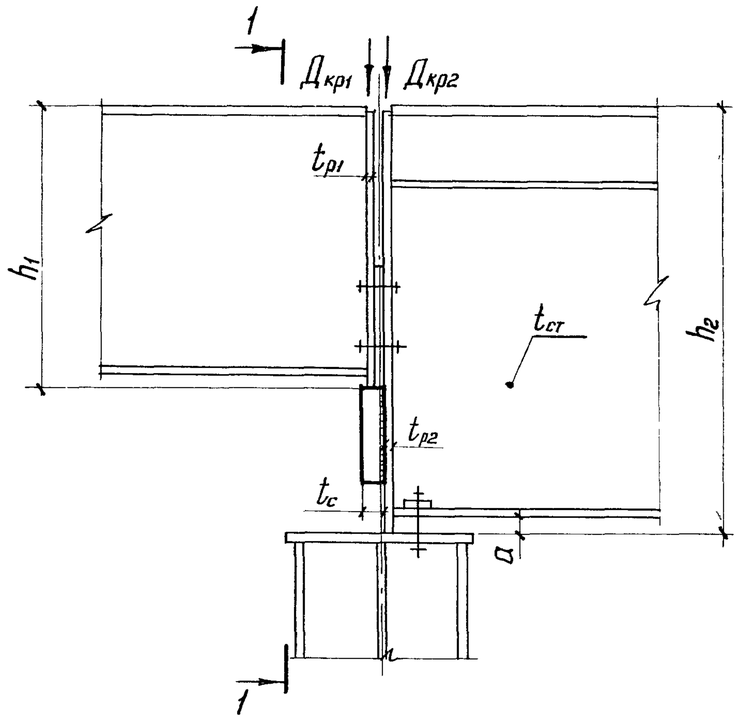
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бохмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Лодзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

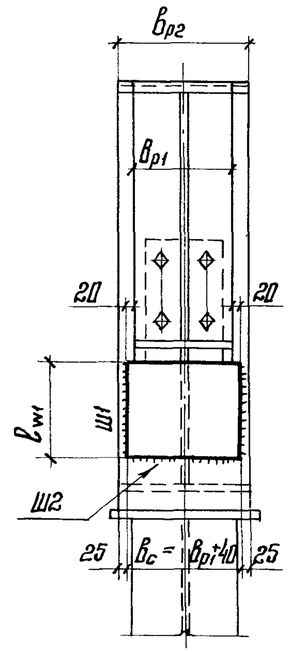
Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну.
Узел 27

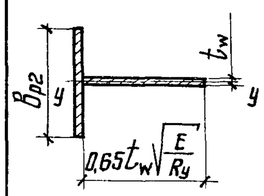
Стадия	Лист	Листов
Р	40	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



1-1



Нагрузки	Расчетное усилие	Проверка напряжений в ребре $t_{р2}$ при $a < 1{,}5 t_{р2}$	Проверка напряжений в ребре $t_{р2}$ при $a > 1{,}5 t_{р2}$	Проверка ребра $t_{р2}$ на устойчивость из плоскости балки: эскиз сечения	A	J_y	r	λ	φ	σ	t_c	Расчет сварных швов: Ш2 K_{f2}	Ш2 $N_{ш2}$	Ш1 Расчетное усилие	Ш1 l_{w1}	Ш1 K_{f1}
$Д_{кр1}$ и $Д_{кр2}$ – давление подкрановых балок	$Д_{кр1}+Д_{кр2}$	$\frac{Д_{кр1}+Д_{кр2}}{В_{р2}\,t_{р2}} \le R_p$	$\frac{Д_{кр1}+Д_{кр2}}{В_{р2}\,t_{р2}} \le R_y$		$В_{р2}\,t_{р2} + 0{,}65 t_w^2 \sqrt{\frac{E}{R_y}}$	$\frac{t_{р2}\,В_{р2}^3}{12}$	$\sqrt{\frac{J_y}{A}}$	$\frac{h}{r}$	Принимается по СНиП II-23-81 таблица 72	$\frac{Д_{кр1}+Д_{кр2}}{\varphi A} \le R_y$	$t_{р1}+20$мм	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81	$В_c\,\beta\,K_{f2}\,R_w\,\gamma_w$	$1{,}5Д_{кр1}-N_{ш2}$	$85\,\beta_f K_{f1}$	$K \ge \sqrt{\frac{1{,}5Д_{кр1}-N_{ш2}}{170\,\beta_f\,\beta R_w\,\gamma_w}}$

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. ЗКМ

Рекомендации по расчету узла опирания балок разной высоты на стальную колонну

Стадия	Лист	Листов
Р	41	

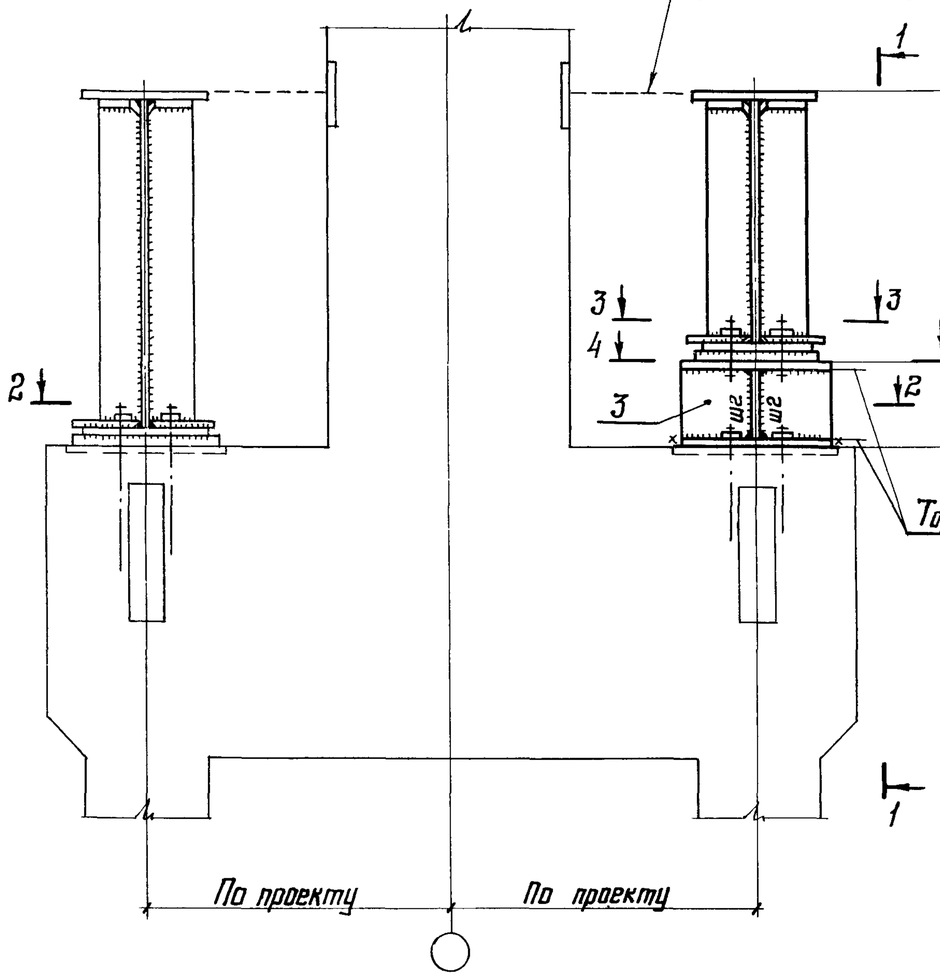
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв. №

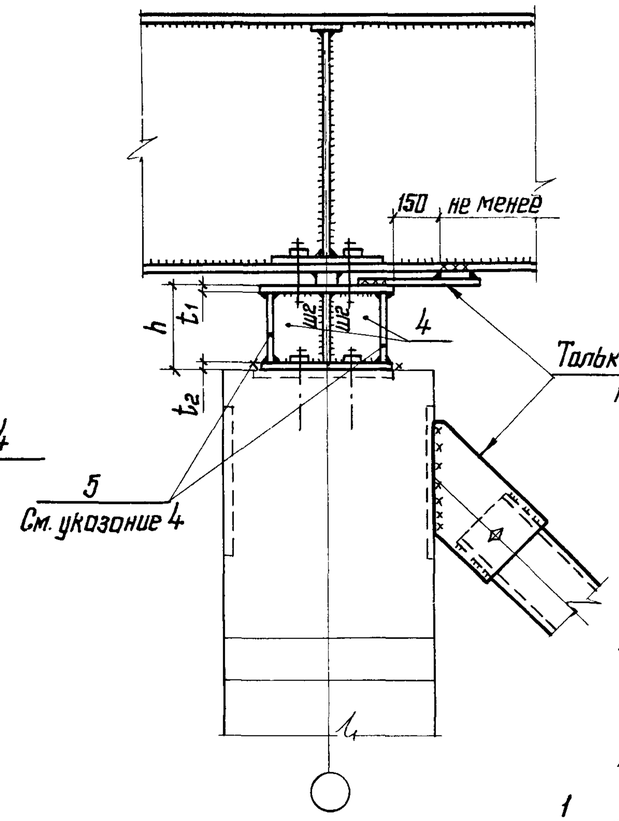
Подпись и дата

Инв. № подл.

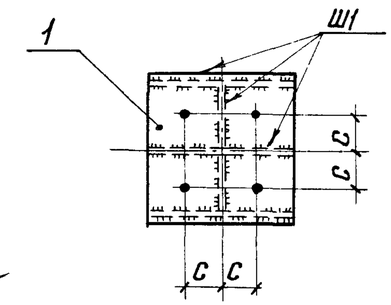
28



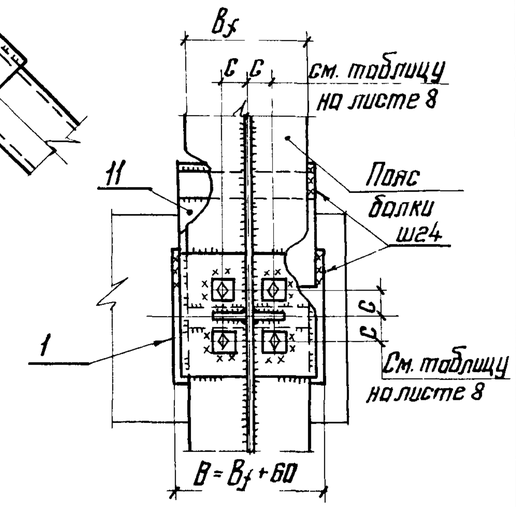
1-1



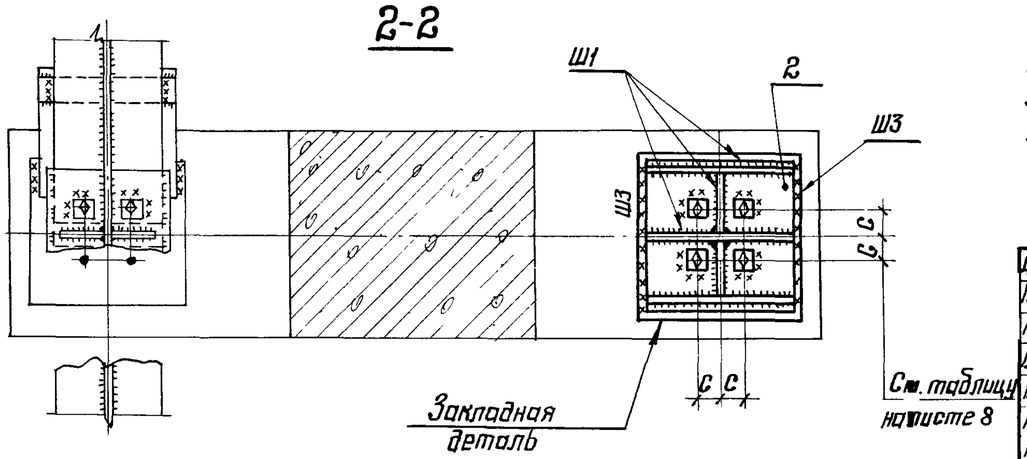
4-4



3-3



2-2



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 32,44,45.
4. Поз. 5 следует предусматривать только для подставок, устанавливаемых в связевых панелях.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отдела	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуволов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Лидль	
Исполнил	Крючков	

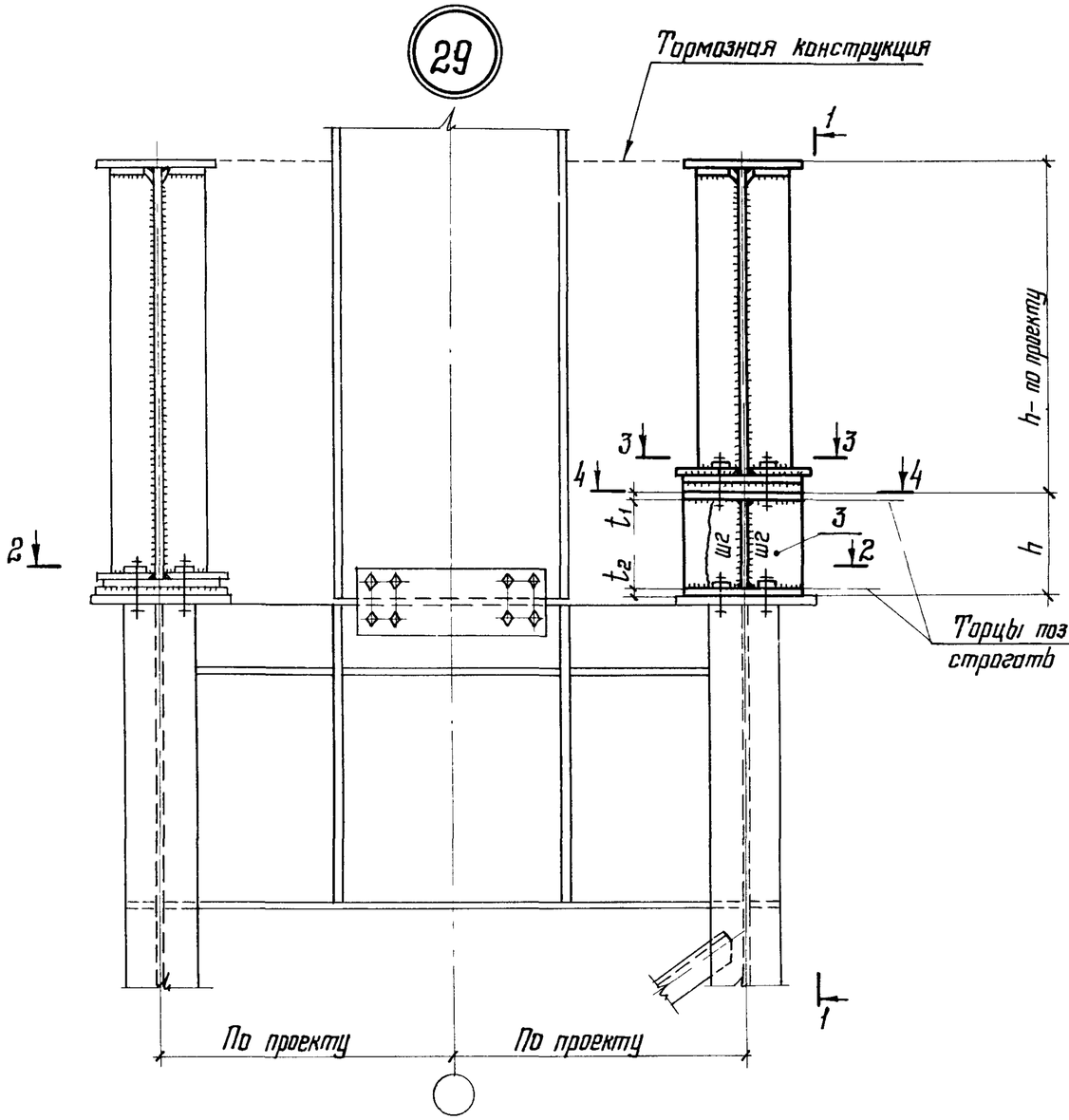
2.440-1. 3КМ

Опирание балок разной высоты на железобетонную колонну.

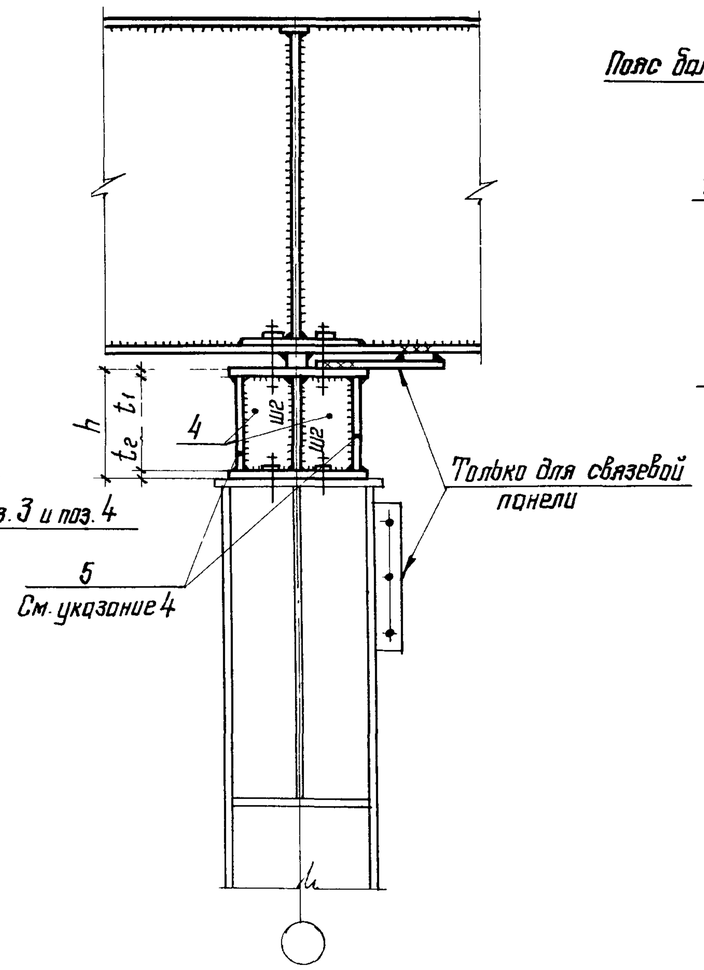
Узел 28

Стадия	Лист	Листов
Р	42	

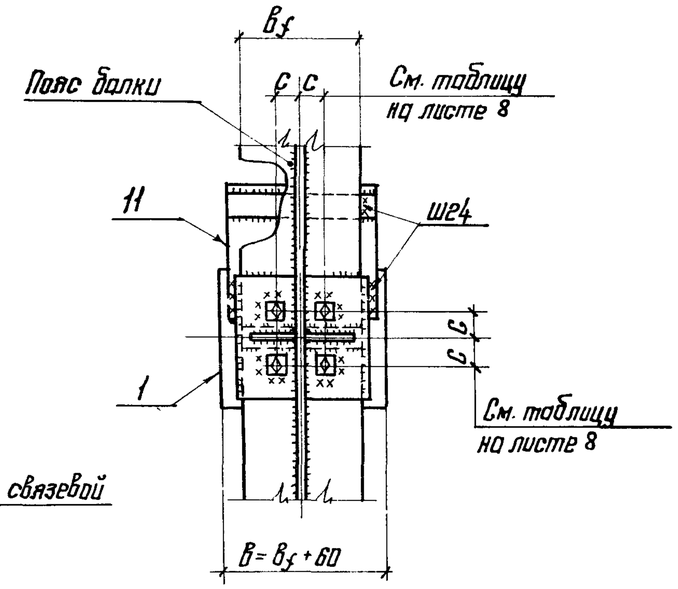
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова



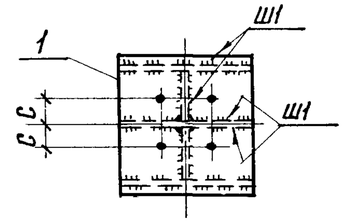
1-1



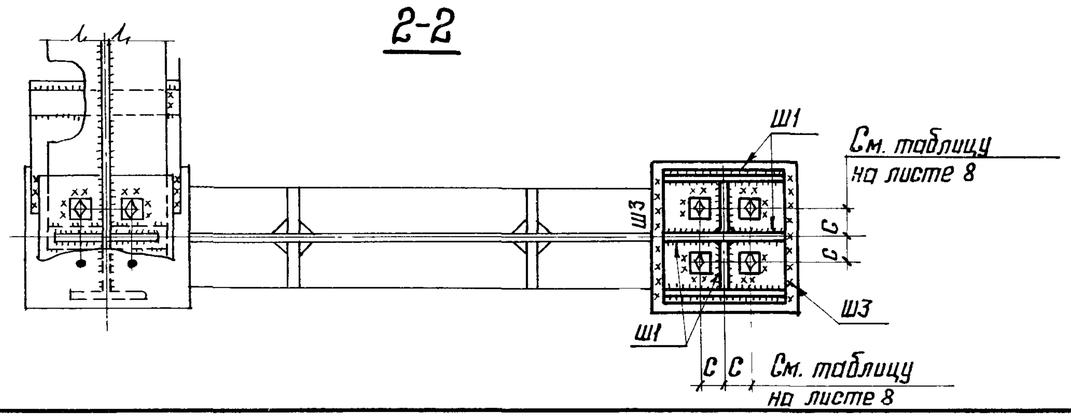
3-3



4-4



2-2



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узла приведена на листе 4.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на листах 32,44,45.
4. Поз. 5 следует предусматривать только для подставок, устанавливаемых в связевых панелях.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

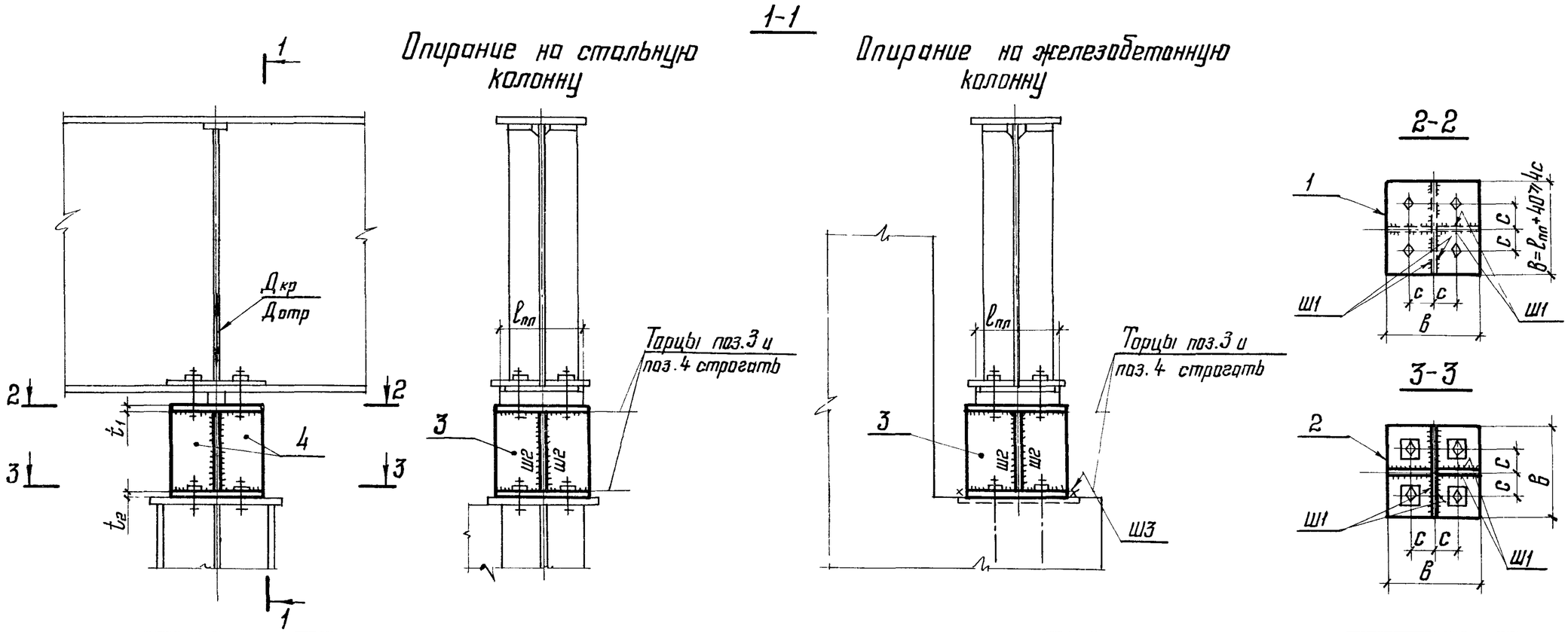
Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну. Узел 29

Стадия	Лист	Листов
Р	43	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

19429 49 Формат А3



Нагрузка	Опирание на стальную колонну				Опирание на железобетонную колонну								Примечание
	Расчетное усилие	Проверка деталей подставки		Расчет швов	Расчетные усилия		Напряжение в бетоне	Проверка деталей подставки			Расчет швов		
	M_1	поз.1; поз.2	поз.3; поз.4	Ш1; Ш2	M_1	M_2	$\sigma_б$	поз.1	поз.2	поз.3; поз.4	Ш1; Ш2	Ш3	
$Д_{кр}$ – давление подкрановых балок $Д_{отр}$ – отрывающее воздействие подкрановых балок $Д_{кр}$ и $Д_{отр}$ – определяются с учетом собственного веса подкрановых конструкций	$\frac{Д_{отр}\cdot C}{8}$	$t_1=t_2=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20$ мм	но не менее $t_3=t_4=\frac{1{,}2Д_{кр}}{(B+8^*_{см})R_y}$, $B\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81	$\frac{Д_{отр}\cdot C}{8}$	$B\sigma_б(0{,}7B)^2$ коэфф. B принимать по таблицам для расчета плит, опирающихся по 2м кантам	$\frac{Д_{кр}}{l^2}\leq R^б_{см}$	$t_1=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20$ мм	$t_2=\sqrt{\frac{6M_2}{R_y}}\geq 20$ мм	но не менее $t_3=t_4=\frac{1{,}2Д_{кр}}{(l_{пл}+4_{см}+8^*_{см})R_y}$, $B\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II-23-81	$K_{f3}=\frac{Д_{отр}}{2B\beta R_w\gamma_c}$	Болты назначаются по $Д_{отр}$ в соответствии с табл. на листе 8.

* 8см. — часть ширины ребра поз.4, включаемая в расчет.
$R^б_{см}=\gamma R^б_{пр}$ — расчетное сопротивление бетона при местном смятии
M_2 — изгибающий момент на участке плиты опертой по двум кантам
$l_{пл}$ — длина центрирующей планки, для рядовых разрезных подкрановых балок — ширина опорного ребра.

Директор	Кузнецов	
Гл.инж. ин.	Ларионов	
Нач.отд.	Бахмутский	
Гл.констр	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Рук.бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

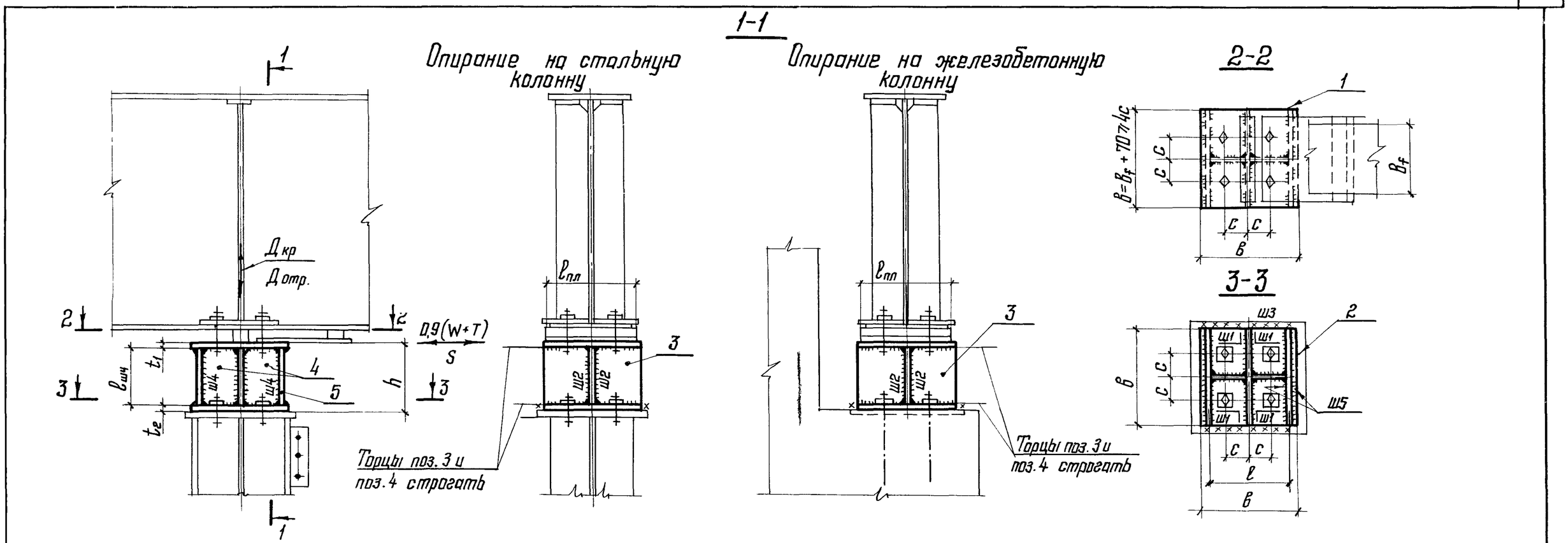
2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету подставки под неразрезные подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р	44	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

19429 50 Формат А3



Нагрузки	Опирание на стальную колонну						Опирание на железобетонную колонну								Расчет швов			Примечание
	Расчетные усилия			Проверка деталей подставки			Расчетные усилия				Напряжение в бетоне	Проверка деталей подставки						
	M_1	M_3	N	поз. 1 поз. 2	поз. 3 поз. 4	поз. 5	M_1	M_3	N	M_2	$\sigma_в$	поз. 1	поз. 2	поз. 3 поз. 4	поз. 5	Ш1; Ш2 Ш5	Ш3	Ш4	
$Д_{кр}$ – давление подкрановых балок $Д_{отр}$ – отрывающее воздействие подкрановых балок S или 0,9(T+W) – горизонтальная нагрузка в связевой панели. $Д_{кр}$ и $Д_{отр}$ опред с учетом соб. веса подкрановых конструкций	$\frac{Д_{отр}\cdot c}{8}$	Sh или 0,9(W+T)h	$\frac{M_3}{\ell}$	$t_1=t_2=\sqrt{\frac{3\cdot M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	$t_3=t_4=\frac{1{,}2Д_{кр}}{(\ell_{пл}+4_{см}+8_{см})R_y}$, в не менее $\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$t_5=\frac{N}{bR_y}$	$\frac{Д_{отр}\cdot c}{8}$	Sh или 0,9(W+T)h	$\frac{M_3}{\ell}$	$\beta\sigma_в(0{,}5\ell)^2$ коэф β – принимать по табл. для расчета плит, опирающихся по 3-м кантам	$\frac{Д_{кр}}{b^2}+\frac{6M_3}{b^3}\leq R^б_{см}$	$t_1=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	$t_2=\sqrt{\frac{6M_2}{R_y}}\geq 20мм$	$t_3=t_4=\frac{1{,}2Д_{кр}}{(\ell_{пл}+4_{см}+8_{см})R_y}$, в не менее $\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$t_5=\frac{N}{bR_y}$	Катет шва принимается по табл. 38 СНиП II 23-81	$K_{ш3}=\frac{1}{2b\beta R_w\gamma_w}\sqrt{\frac{S^2}{(W+T)^2}+\left(Д_{отр}+\frac{6M_3}{b}\right)^2}$ или	$K_{ш4}=\frac{N}{2\ell_{ш4}\beta R_w\gamma_w}$	Болты назначаются по $Д_{отр}$ в соответствии с табл. на листе 8

$R^б_{см}=\gamma R^б_{пр}$ — расчетное сопротивление бетона при местном смятии.
M_2 — изгибающий момент на участке плиты, опертой по трем кантам.
$\ell_{пл}$ — длина центрирующей планки, для рядовых разрезных подкрановых балок – ширина опорного ребра.
S — сейсмическая сила; W — ветровая нагрузка; T — продольное торможение кранов.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Лодзь	

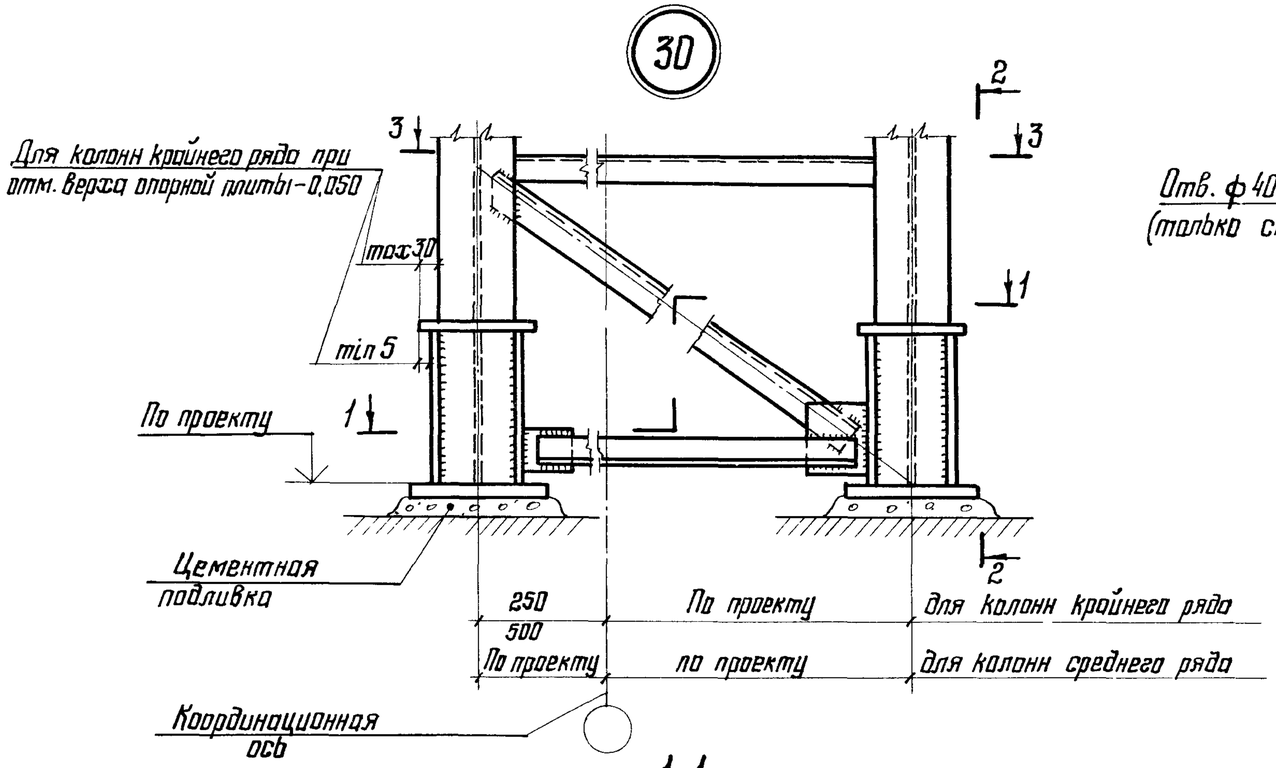
2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету подставки под неразрезные подкрановые балки, устанавливаемые в связевой панели

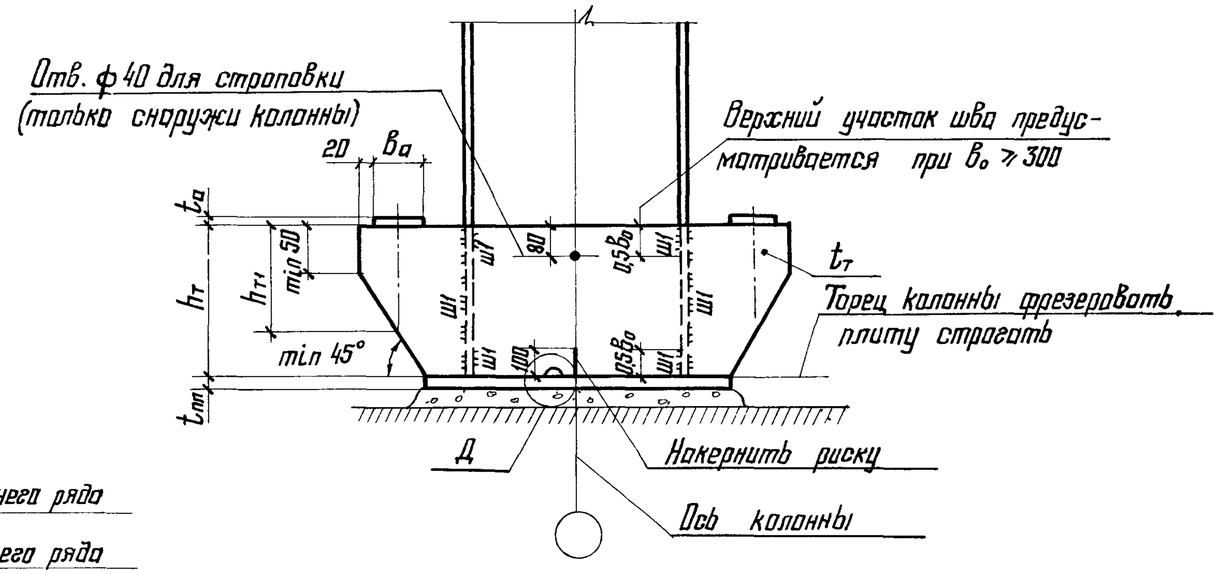
Стадия	Лист	Листов
Р	45	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

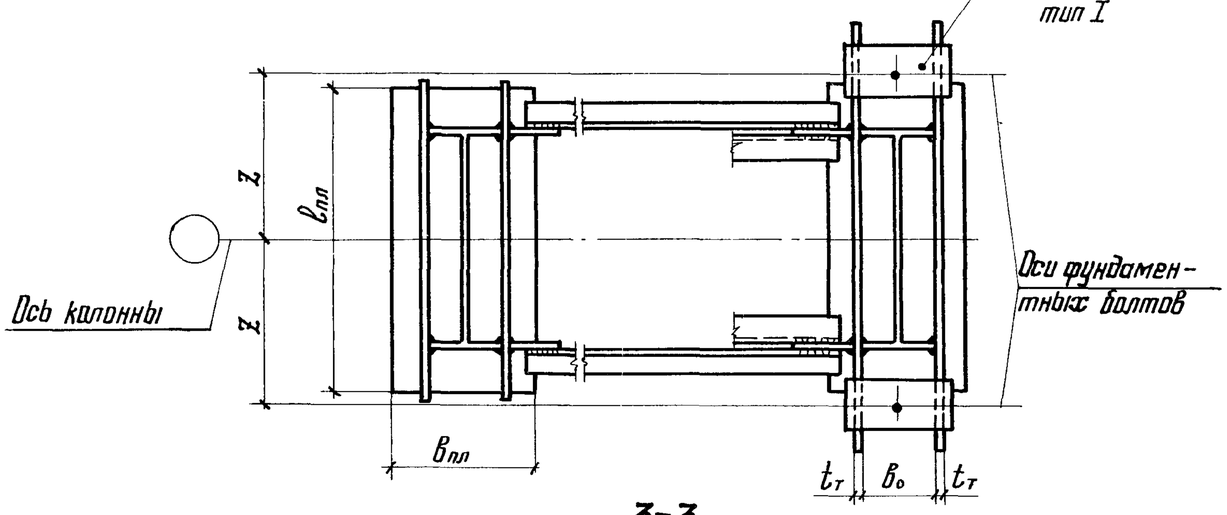
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

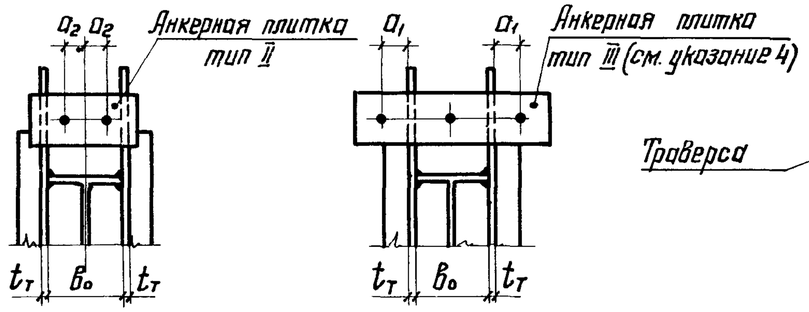


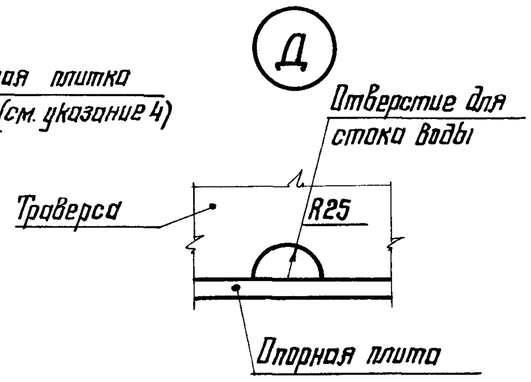
2-2



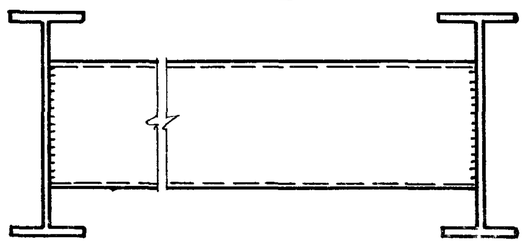
1-1







3-3



1. Общие указания приведены на листе 2
2. Маркировка узла приведена на листах 4;5.
3. Рекомендации по расчету приведены на листах 48;49.
4. Анкерные плитки типа III для колонн крайнего ряда при отм. верха опорной плиты — 0,050 не применяются.
5. Сечения ветвей колонн из прокатных профилей показаны условно.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Ладзь	
Исполнил	Клочков	

2.440-1. 3КМ

Базы ступенчатых колонн. Узел 30

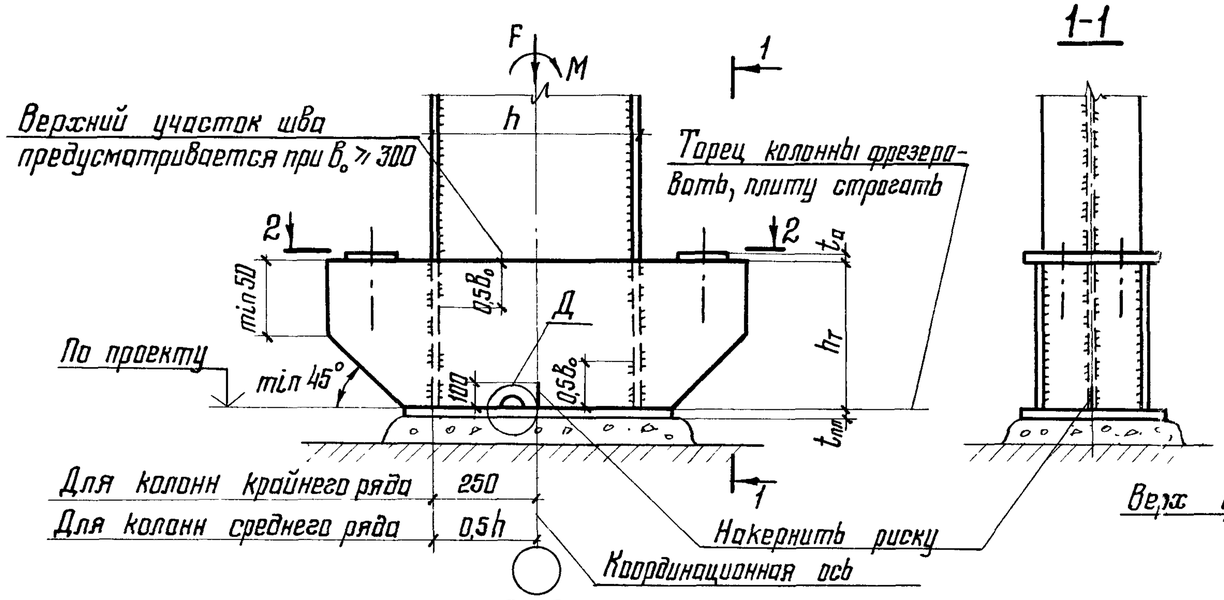
Стадия	Лист	Листов
Р	46	

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им Мельникова

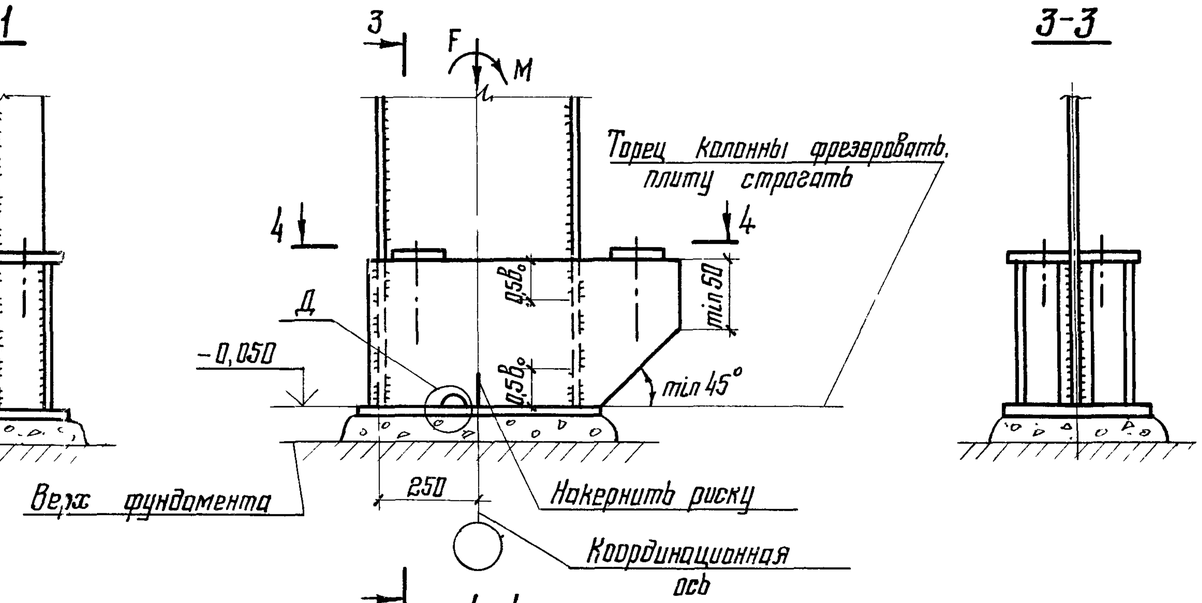
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

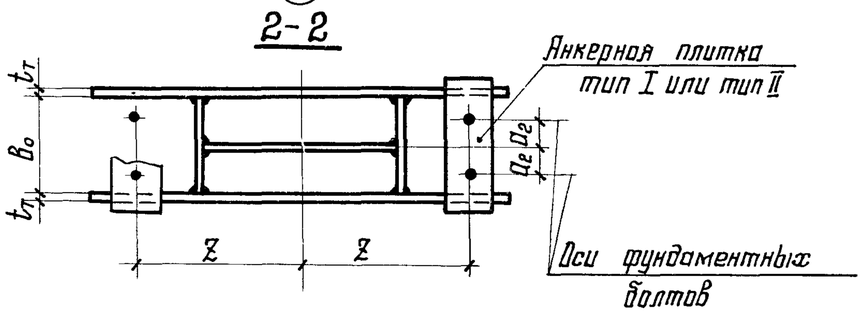
19429 52 Формат А3

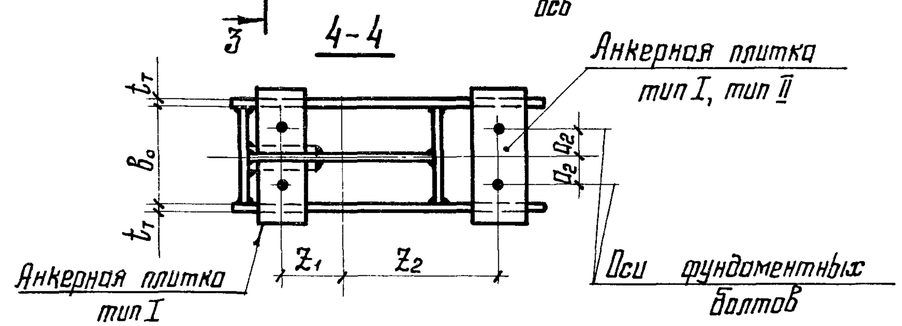
31



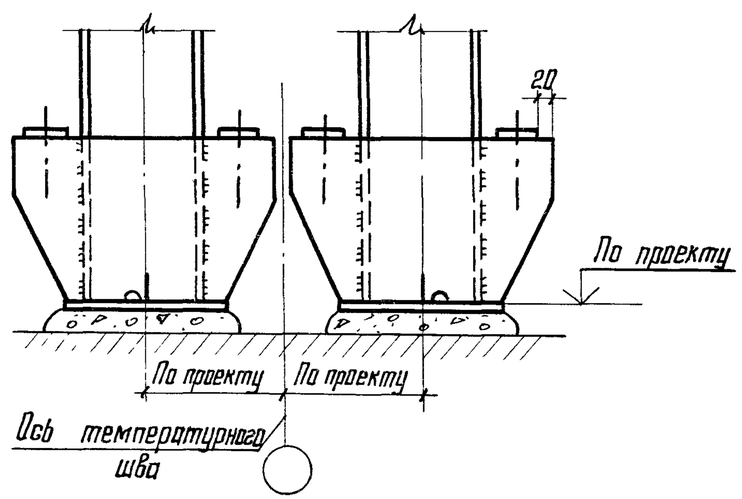
32







33



1. Общие указания приведены на листе 2.
2. Маркировка узлов приведена на листах 4,6.
3. Узел 31 предусмотрен для колонн крайнего ряда при заглубленном верхе фундамента и колонн среднего ряда.
   Узел 32 предусмотрен для колонн крайнего ряда при отм. верха опорной плиты − 0,050.
4. Рекомендации по расчету приведены на листах 50;51;52; узел Д-на листе 46.

Директор	Кузнецов		
Гл. инж. ин.	Ларионов		
Нач отд.	Бахмутский		
Гл констр.	Шуволов		
Гл. инж пр.	Сорокина		
Рук. бриг.	Сорокина		
Проверил	Ладзь		
Исполнил	Клочков		

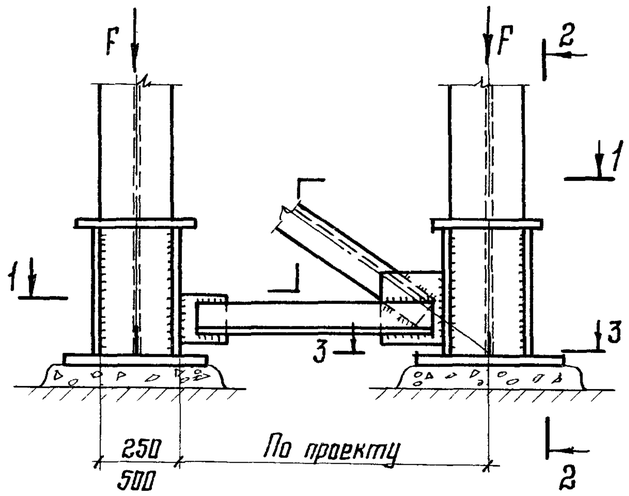
2.440-1. 3КМ

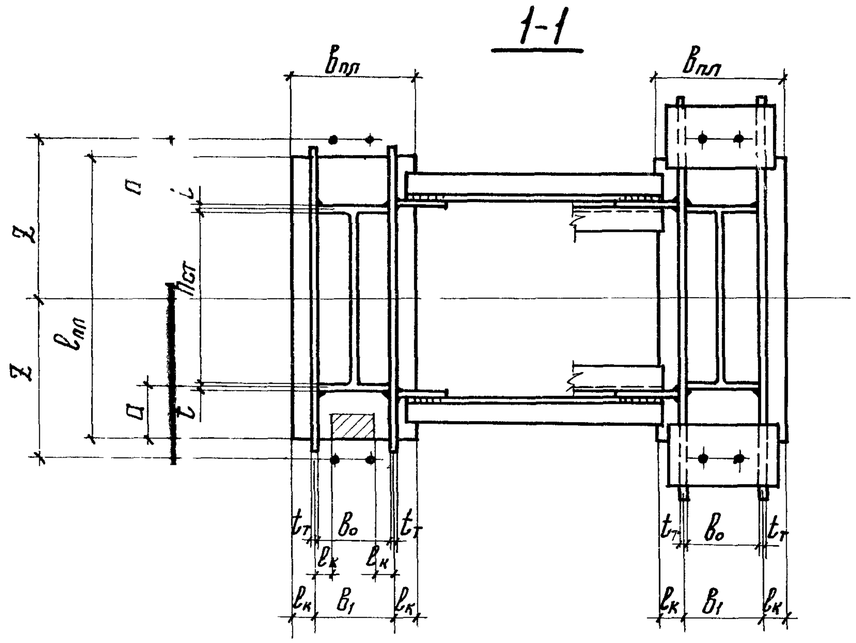
Базы колонн постоянного сечения. Узлы 31;32. Базы ступенчатых колонн у температурного шва. Узел 33

Стадия	Лист	Листов
Р	47	

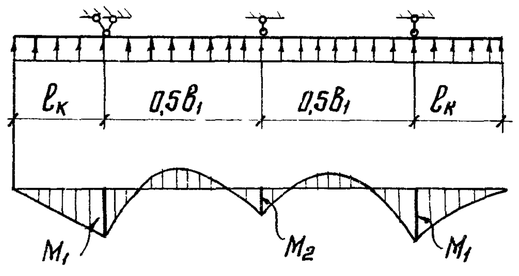
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

19429 53 Формат А3





Расчет опорной плиты при $\frac{h_{ст}}{0{,}5B_0} \geq 2$

Расчетная схема	Нагрузка на плиту	Определение предварительных размеров плиты в плане			Определение толщины плиты					
					Расчетная площадь плиты			Напряжение в бетоне	Расчетный момент	$t_{пл}$
		$l_к$	$B_{пл}$	$l_{пл}$	$A_{пл}$	$\Delta A_{пл}$	$A_{пл}^{нетто}$	$\sigma_б$	M	
	F	$0{,}41\frac{B_1}{2}$	$B_1+2l_к$	$\frac{F}{B_{пл}R_{см}^б}$	$B_{пл}l_{пл}$	$(B_1-2l_к)(a-l_к)$	$A_{пл}-2\Delta A_{пл}$	$\frac{F}{A_{пл}^{нетто}} \leq R_{см}^б$	при $l_к \geq 0{,}41\frac{B_1}{2}$ $M_1=\frac{\sigma_б l_к^2}{2}$ при $l_к < 0{,}41\frac{B_1}{2}$ $M_2=\frac{\sigma_б \cdot B_1^2}{32}-\frac{\sigma_б \cdot l_к^2}{4}$	$\sqrt{\frac{6M}{R_y}}$

$R_{см}^б = \gamma R_{пр}$ расчетное сопротивление бетона при местном смятии

1 При значении $\frac{h_{ст}}{0{,}5B_0} < 2$ опорные плиты рекомендуется рассчитывать пластины, опертые по трем и четырем сторонам.

2. Разрезы 2-2, 3-3 приведены на листе 49.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд	Бахмутский	
Гл. констр	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету баз ступенчатых колонн (начало)

Стадия	Лист	Листов
Р	48	

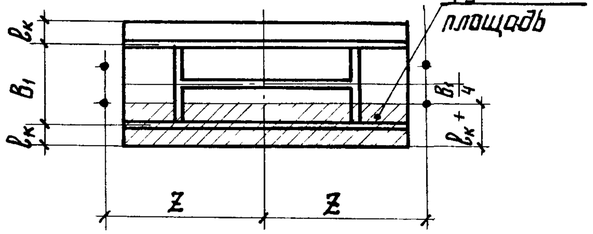
ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова

Взам инв №

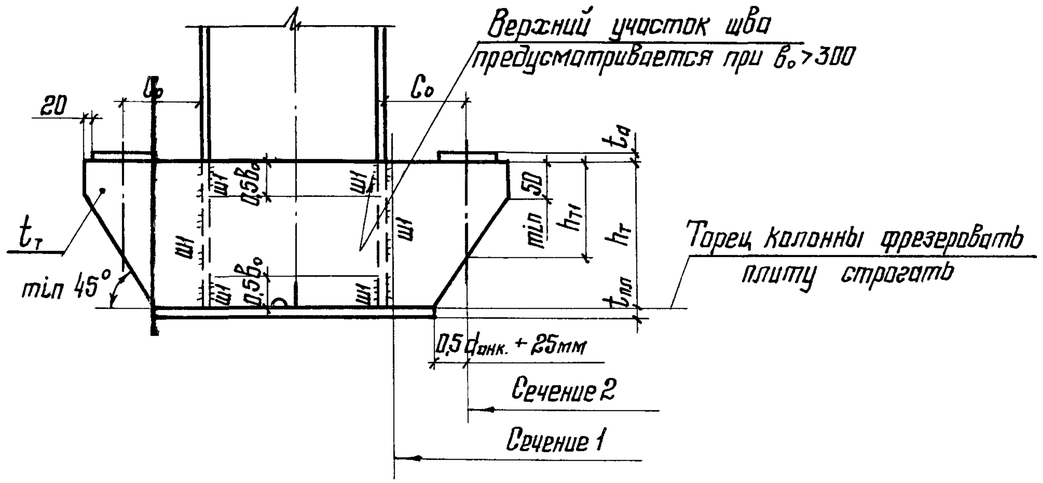
Подпись и дата

Инв. № подл

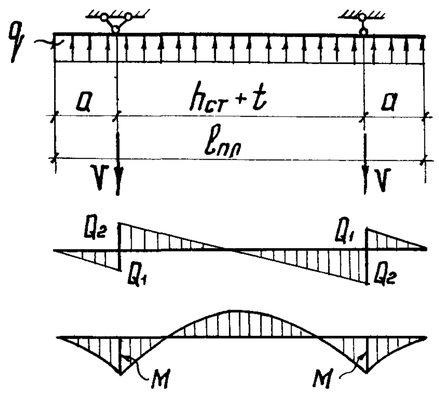
3-3 (повернуто)



2-2



Расчет траверсы, сварных швов и фундаментных болтов

Расчетная схема	Нагрузка на траверсу q	Расчетные усилия от $\sigma_б$: M	Q	V	Расчетные усилия от $N_{отр}$: N	$M_т$	$V_т$	C_0	Характеристика траверсы: $A_т$	$W_т$	Проверка траверсы, сечение 1: σ_1	τ_1	Проверка траверсы, сечение 2: τ_2	Проверка шва ш1: l_{w1}	K_{f1}	Проверка фундаментных болтов σ_a
	$\sigma_б\left(l_к + \frac{B_1}{4}\right)$	при $a \geq 0{,}354(h_{ст}+t)$: $M_1 = \frac{qa^2}{2}$; при $a < 0{,}354(h_{ст}+t)$: $M_2 = \frac{q(h_{ст}+t)^2}{8} - \frac{qa^2}{2}$	$Q_1 = q \cdot a$; $Q_2 = \frac{q(h_{ст}+t)}{2}$	$\frac{q l_{пл}}{2}$	$\frac{N_{отр}}{4}$	$N_т C_0$	$\frac{N_{отр.}}{4}$	$z - \left(\frac{h_{ст}}{2} + t\right)$	$h_т t_т$	$\frac{h_т^2 t_т}{6}$	$\frac{M_{расч.}}{W_т} \leq R_y$, где $M_{расч}$ – большее из значений M или M_a	$\frac{1{,}5Q}{A_т} \leq R_s$, где Q – большее из значений Q_1 или Q_2	$\frac{N_{отр}}{4 h_{т1} t_т} \leq R_s$	$h_т + b_0$ при $b_0 \geq 300$; $h_т + 0{,}5b_0$ при $b_0 < 300$	$\frac{V_{расч.}}{l_{w1} \beta R_w \gamma_c}$, где $V_{расч}$ – большее из значений V или $V_т$	где $A_{вп}$ – площадь сечения болта нетто; П – кол. болтов в ветви $\frac{N_{отр}}{A_{вп} П} \leq R_{bt}^a$

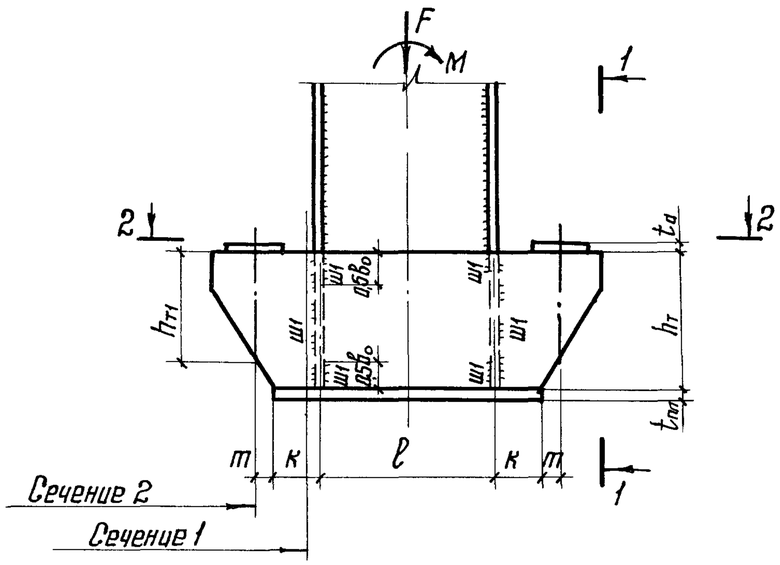
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуваловъ	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Рук. бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

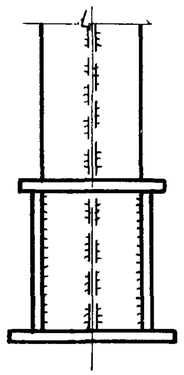
Рекомендации по расчету баз ступенчатых колонн (окончание)

Стадия	Лист	Листов
Р	49	

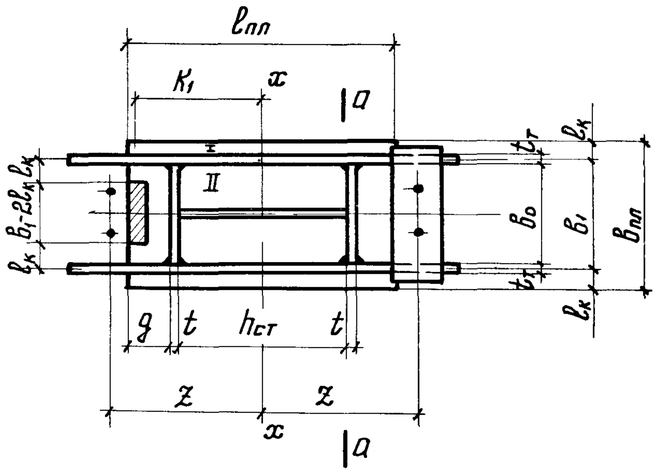
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



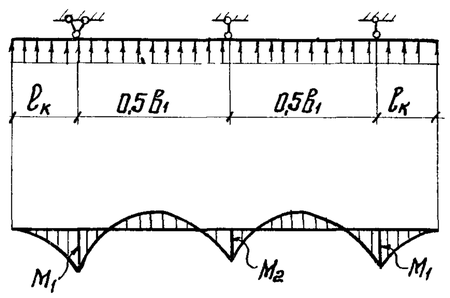
1-1



2-2



Расчет опорной плиты при $\frac{h_{ст}}{0,5B_0} \geq 2$

Расчетная схема	Нагрузка на плиту		Определение предварительных размеров плиты в плане			Определение толщины плиты: Расчетная площадь плиты			Напряжение в бетоне							Расчетный момент	$t_{пл}$
			$l_к$	$B_{пл}$	$l_{пл}$	$A_{пл}$	$\Delta A_{пл}$	$A_{пл}^{нетто}$	J_x	W_x	$\sigma_б^N$	$\sigma_б^M$	$\sigma_б^{max}$	$\sigma_б^{min}$	σ^{a-a}	M	
	F	M	$0,41\frac{B_1}{2}$	$B_1+2l_к$	$\sqrt{\left(\frac{F}{2B_{пл}R_{см}^б}\right)^2+\frac{6M}{B_{пл}R_{см}^б}}+\frac{F}{2B_{пл}R_{см}^б}$	$B_{пл}l_{пл}$	$(B_1-2l_к)(g-l_к)$	$A_{пл}-2\Delta A_{пл}$	$\frac{B_{пл}l_{пл}^3}{12}-2\Delta A_{пл}K_1^2$	$\frac{J_x}{0,5l_{пл}}$	$\frac{F}{A_{пл}^{нетто}}$	$\frac{M}{W_x}$	$\sigma_б^N+\sigma_б^M \leq R_{см}^б$	$\sigma_б^N-\sigma_б^M$	$\sigma_б^N+\frac{\sigma_б^M\cdot h_{ст}}{l_{пл}}$	при $l_к \geq 0,41\frac{B_1}{2}$: $M_1=\frac{\sigma_б^{max}l_к^2}{2}$; при $l_к < 0,41\frac{B_1}{2}$: $M_2=\frac{\sigma_б^{a-a}B_1^2}{32}-\frac{\sigma_б^{a-a}l_к^2}{4}$	$\sqrt{\frac{6M}{R_y}}$

$R_{см}^б = \gamma R_{пр}$ – расчетное сопротивление бетона при местном смятии

При значении $\frac{h_{ст}}{0,5B_0} < 2$ опорные плиты рекомендуется рассчитывать как пластины, опертые по трем и четырем сторонам.

Директор	Кузнецов	
Гл инж ин	Ларионов	
Нач отд.	Бахмутский	
Гл констр	Шуволов	
Гл инж пр	Сорокина	
Рук бриг.	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Лайзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету баз колонн постоянного сечения (начало)

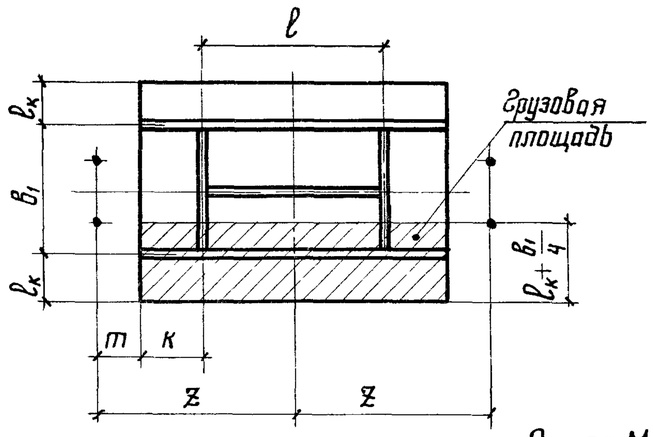
Стадия	Лист	Листов
Р	50	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

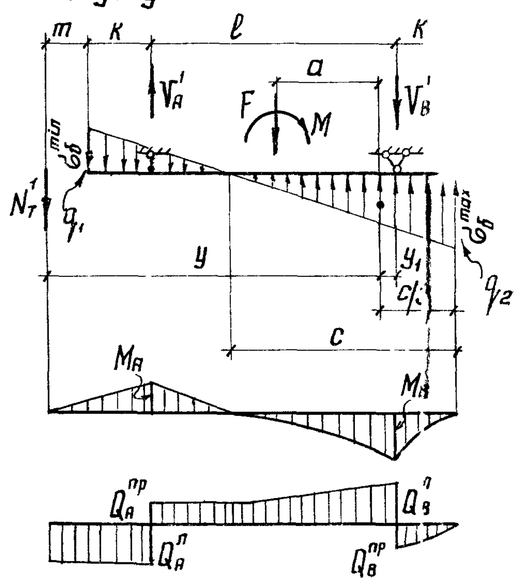
Взам инв №

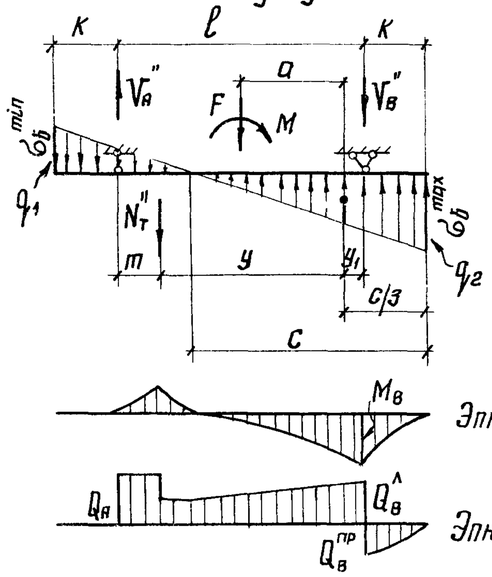
Подпись и дата

Инв. № подл

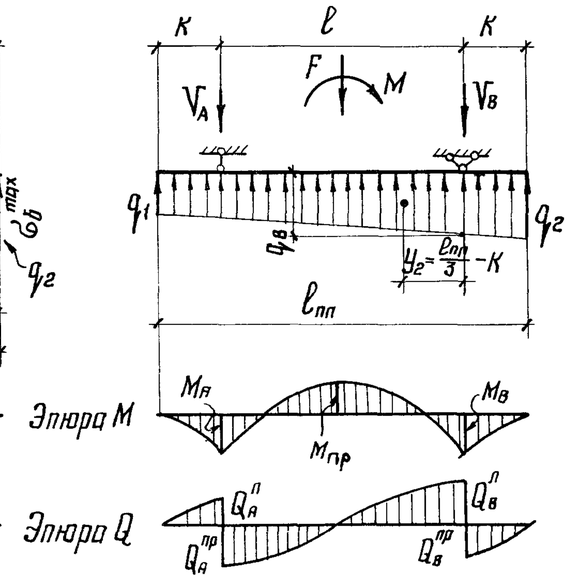


Эпюра типа I (при наличии отрыва)





Эпюра типа II (без отрыва)



Расчет траверсы

q_1	q_2	Определение расчетных усилий: эпюра типа I										эпюра типа II					Характеристика сечения траверсы		Проверка траверсы: сечение 1		сечение 2	Проверка шва ш1	
		$N_T'=N_T''$	M_A	M_B	c	V_A'	V_A''	V_B'	V_B''	Q_A	Q_B	M_B	$M_{пр}$	V_A	V_B	Q_B	A_T	W_T	σ	τ_1	τ_2	l_{w1}	K_{f1}
$\sigma_б^{min}$	$\sigma_б^{max}\left(l_к+\frac{B_1}{4}\right)$	$\frac{M-F\cdot a}{2y}$	$N_T'(m+k)$	$\frac{q_2 k^2}{2}\left(1-\frac{k}{3c}\right)$	$\frac{\sigma_б^{max}\cdot l_{пл}}{\sigma_б^{max}+\sigma_б^{min}}$	$\frac{N_T'\cdot(m+k+l)-0{,}5q_2\cdot c\cdot y_1}{l}$	$\frac{N_T''\cdot(l-m)-0{,}5q_2\cdot c\cdot y_1}{l}$	$\frac{N_T'(m+k)+0{,}5\cdot q_2\cdot c(l-y_1)}{l}$	$\frac{0{,}5\cdot q_2\cdot c(l-y_1)-N_T''\cdot m}{l}$	$Q_A^л=N_T'$; $Q_A^{пр}=V_A'-N_T'$;	$Q_B^{пр}=q_2k\left(1-\frac{k}{2c}\right)$; $Q_B^л=V_B'-Q_B^л$; $Q_B^л=V_B''-Q_B^{пр}$	$\frac{k^2}{2}\left[q_2-\frac{(q_2-q_1)k}{3l_{пл}}\right]$	$\frac{q_B l^2}{8}-\frac{q_B k^2}{2}$	$0{,}5q_1 l_{пл}+0{,}5(q_2-q_1)\frac{l_{пл}y_2}{l}$	$0{,}5q_1 l_{пл}+0{,}5 l_{пл}(q_2-q_1)\frac{(l-y_2)}{l}$	$Q_B^{пр}=k\left[q_2-\frac{(q_2-q_1)k}{2l_{пл}}\right]$; $Q_B^л=V_B-Q_B^{пр}$	$h_T t_T$	$\frac{t_T h_T^2}{6}$	$\frac{M_{расч.}}{W_T}$ где $M_{расч.}$ – большее из значений $M_A, M_B, M_{пр}$	$\frac{1{,}5Q_{расч.}}{A_T}$ где $Q_{расч.}$ – большее из значений $Q_A; Q_B$	$\frac{N_T'}{h_T t_T}\le R_s$	h_T+B_0 при $B_0\ge 300$; $h_T+0{,}5B_0$ при $B_0<300$	$\frac{V_{расч.}}{l_{w1}\beta R_w\gamma_w}$, где $V_{расч.}$ – большее из значений V_A, V_B

1. Для определения $M_{пр.}$ нагрузка принята равномерно-распределенной интенсивностью q_B.
2. При другом направлении момента в колонне, в узле 32 расчет траверсы выполняется по аналогии с узлом 31.

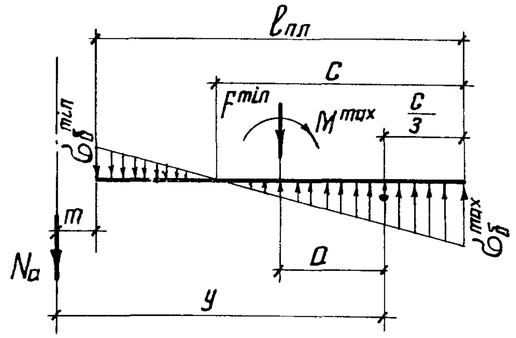
Директор	Кузнецов	
Гл. инж. пр.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шуволов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Бригадир	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

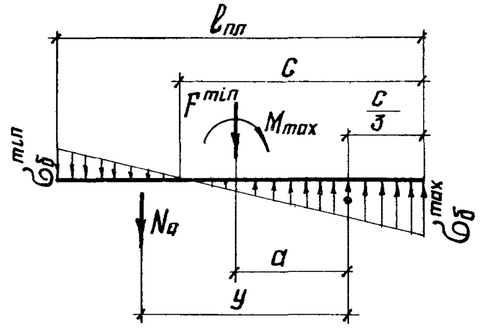
2.440-1. ЗКМ

Рекомендации по расчету баз колонн постоянного сечения (окончание)

Стадия	Лист	Листов
Р	51	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

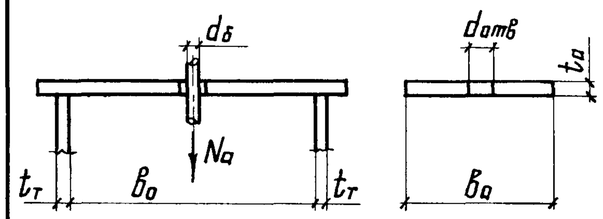
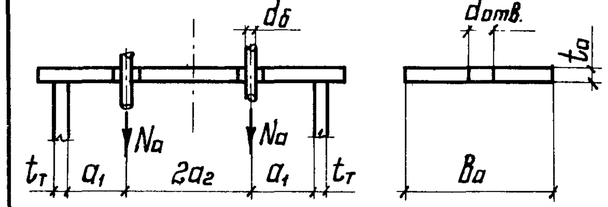
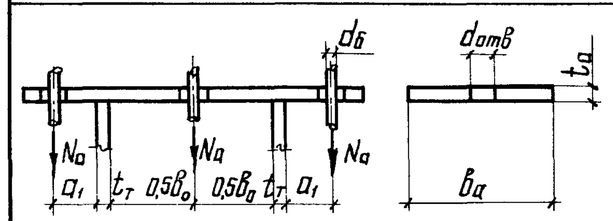




Расчет фундаментных болтов

Тип анкерной плитки	Определение расчетных усилий: нагрузка		$\sigma_б^{max}$	$\sigma_б^{min}$	c	a	y	N_a	σ_a
I при 2х болтах	F_{min}	M_{max}	$\frac{F_{min}}{A_{пл}^{нетто}} + \frac{M_{max}}{W_x}$	$\frac{F_{min}}{A_{пл}^{нетто}} - \frac{M_{max}}{W_x}$	$\frac{\sigma_б^{max}\, l_{пл}}{\sigma_б^{max} + \sigma_б^{min}}$	$0{,}5 l_{пл} - \frac{c}{3}$	$l_{пл} + m - \frac{c}{3}$	$\frac{M_{max} - F_{min} \cdot a}{y}$	$\frac{N_a}{A_{вп}} \le R_{bt}$, где $A_{вп}$ – площадь поперечного сечения болта нетто
II при 4х болтах								$\frac{M_{max} - F_{min} \cdot a}{2y}$	
III при 6и болтах								$\frac{M_{max} - F_{min} \cdot a}{3y}$	

Расчет анкерных плиток

Эскиз	$d_{отв}$	B_a^{min}	a_2^{min}	a_1^{min}	M	t_a
	$d_б + 6мм$	$4d_{отв}$	—	—	$N_a \frac{B_a + t_т}{4}$	$\sqrt{\frac{6M}{R_y(B_a - d_{отв})}}$
			$2a_2 = 2{,}5 d_{отв}$*	$0{,}5 d_{отв} + 30мм$	$N_a(a_1 + 0{,}5 t_т)$	
			—	$0{,}5 d_{отв} + 30мм$	$M_{оп} = N_a(a_1 + \frac{t_т}{2})$ $M_{пр} = N_a(\frac{B_a - t_т}{4} - a_1)$	$\sqrt{\frac{6M_{оп}}{B_a R_y}}$ $\sqrt{\frac{6M_{пр}}{(B - d_{отв}) R_y}}$ принимать большее из значений

* Для анкерных плиток из стали с пределом текучести свыше 380 МПа (3900 кгс/см²) минимальное расстояние между болтами следует принимать равным 3d.

Директор	Кузнецов	
Гл. инж. ин.	Ларионов	
Нач. отд.	Бахмутский	
Гл. констр.	Шувалов	
Гл. инж. пр	Сорокина	
Рук. бриг	Сорокина	
Проверил	Липатов	
Исполнил	Ладзь	

2.440-1. 3КМ

Рекомендации по расчету фундаментных болтов колонн постоянного сечения и анкерных плиток

Стадия	Лист	Листов
Р	52	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Взам. инв №

Подпись и дата

Инв. № подл