ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.440-2

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 3

УЗЛЫ КОЛОНН И ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК

ЧЕРТЕЖИ КМ

23750
ЦЕНА 4-71

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать VII 1989 года

Заказ № 6970 Тираж 4450 экз.

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.440-2

УЗЛЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 3

УЗЛЫ КОЛОНН И ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны

ЦНИИпроектстальконструкцией им. Мельникова

Гл. инженер института — В.В. Ларионов

Зав. отделом — В.Ф. Беляев

Гл. конструктор отдела — Л.К. Шувалов

Гл. инженер проекта — И.М. Сорокина

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

© ЦИТП Госстроя СССР, 1989

Обозначение документа	Наименование	Стр.
2.440-2.3-00ПЗКМ	Пояснительная записка	4
-01КМ	Общие указания	7
-02КМ	Маркировка узлов разрезных подкрановых балок	8
-03КМ	Маркировка узлов неразрезных подкрановых балок	9
-04КМ	Маркировка узлов ступенчатых колонн без прохода вдоль крановых путей и узлов колонн у температурного шва	I0
-05КМ	Маркировка узлов ступенчатых колонн с проходом вдоль крановых путей и маркировка упоров.	II
-06КМ	Маркировка узлов колонн постоянного сечения.	I2
-07КМ	Маркировка узлов опирания подкрановых балок на железобетонные колонны.	I3
-08КМ	Детали разрезных подкрановых балок. Узлы I...3	I4
-09КМ	Детали разрезных подкрановых балок. Узлы 4...6	I5
-I0КМ	Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узлы 7,8	I6
-IIКМ	Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узлы 9...II	I7
-I2КМ	Монтажные стыки неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Узлы I2,I3	I8
-I3КМ	Монтажные стыки верхних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы I-I.	I9
-I4КМ	Монтажные стыки нижних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы 2-2.	20
2.440-2.3-I5КМ	Рекомендации по расчету монтажных стыков неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах	2I
-I6КМ	Указания по изготовлению сварных подкрановых балок	22
-I7КМ	Упор. Узел I4. Рекомендации по расчету упоров.	23
-I8КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел I5	24
-I9КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел I6	25
-20КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел I7	26
-2IКМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел I8	27
-22КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел I9	28
-23КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 20	29
-24КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 2I	30
-25КМ	Опирание балок на ступенчатую колонну.	

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

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ледэь	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ледэь	
Проверил	Орлова	
Исполнил	Кулакова	

2.440-2.3-00КМ

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

I. Введение

I.I. Настоящий выпуск содержит чертежи КМ заводских и монтажных узлов подкрановых балок и колонн одноэтажных производственных зданий промышленных предприятий.

2. Область применения

2.I. 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 зданиях:

с мостовыми опорными кранами любой грузоподъемности групп режима работы 2К-8К при одноярусном расположении мостовых кранов;

возводимых:

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

в несейсмических районах и районах сейсмичностью до 9 баллов включительно;

предназначенных для эксплуатации в неагрессивной, слабо- и среднеагрессивной среде.

3. Состав выпуска

3.I. В выпуске приведены:

узлы сопряжений разрезных и 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.I. 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.I на листе 2.

4.2. Рекомендации по расчету и конструированию узлов разработаны в соответствии с требованиями главы СНиП П-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 П-23-81* "Стальные конструкции".

5. Требования к изготовлению и монтажу

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

5.2. Защиту конструкций от коррозии следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

5.3. Дополнительные указания по изготовлению сварных подкрановых балок приведены на докум. I6КМ.

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

Зав.отд.	Беляев		2.440-2.3-00ПЗКМ
Н.контр.	Ладэь		
Гл.констр.	Шувалов		Пояснительная записка
Гл.инж.пр.	Сорокина		Стадия: Р; Лист: I; Листов: 3
Зав.груп.	Ладэь		ЦНИИпроектстальконструкция им.Мельникова

Обозначение документа	Наименование	Стр.
	Проход в стенке колонны. Отрывающее	
	усилие воспринимается сварными швами.	
	Узел 22	3I
2.440-2.3-26КМ	Опирание балок с двумя опорными ребрами	
	на ступенчатую колонну. Проход в стенке	
	колонны. Отрывающее усилие воспринимает-	
	ся сварными швами. Узел 23	32
-27КМ	Опирание балок с двумя опорными ребрами	
	на ступенчатую колонну. Проход в стенке	
	колонны. Отрывающее усилие воспринимает-	
	ся сварными швами. Узел 24	33
-28КМ	Монтажный стык надкрановой и подкрановой	
	части колонны. Узлы 25, 26	34
-29КМ	Опирание разрезных балок на ступенчатую	
	колонну. Узлы 27, 28	35
-30КМ	Рекомендации по расчету траверсы сту-	
	пенчатой колонны крайнего ряда	36
-3IКМ	Рекомендации по расчету траверсы и про-	
	хода в стенке ступенчатой колонны сред-	
	него ряда	37
-32КМ	Рекомендации по расчету ребер жесткости	
	траверсы ступенчатой колонны.	38
-33КМ	Рекомендации по расчету сварных швов	
	траверсы колонны и стыковой накладки.	39
-34КМ	Рекомендации по расчету креплений	
	подкрановых балок к колоннам.	40
-35КМ	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения. Узел 29	4I
-36КМ	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения. Узел 30	42
-37КМ	Опирание балок на колонну постоянного	
	сечения с проходом в стенке колонны.	
	Узел 3I	43
-38КМ	Рекомендации по расчету консоли и	
	стенки колонны постоянного сечения	44
-39КМ	Рекомендации по расчету сварных швов	

Обозначение документа	Наименование	Стр.
	подкрановых консолей колонн постоянного	
	сечения	45
2.440-2.3-40КМ	Опирание балок на железобетонную	
	колонну. Узлы 32, 33	46
-4IКМ	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 34	47
-42КМ	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 35	48
- 43КМ	Рекомендации по расчету узла опирания	
	балок разной высоты на стальную колонну.	49
-44КМ	Опирание балок разной высоты на железо-	
	бетонную колонну. Узел 36	50
-45КМ	Опирание балок разной высоты на	
	ступенчатую колонну. Узел 37	5I
46КМ	Рекомендации по расчету подставки	
	под подкрановые балки	52
-47КМ	Рекомендации по расчету подставки	
	под подкрановые балки, устанавливаемые	
	в связевой панели	53
-48КМ	Базы ступенчатых колонн. Узел 38	54
-49КМ	Базы колонн постоянного сечения.	
	Узлы 39, 40. Базы ступенчатых колонн	
	у температурного шва. Узел 4I	55
-50КМ	Рекомендации по расчету баз ступенчатых	
	колонн	56
-5IКМ	Рекомендации по расчету баз колонн	
	постоянного сечения	58
-52КМ	Рекомендации по расчету фундаментных	
	болтов колонн постоянного сечения и	
	анкерных плиток	60

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

Таблица расчетных данных к узлам 15-28

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)	$Q_к$, 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)	$M_п$, кН·м(тсм)	$N_р$, кН(тс)	N_w, кН(тс)	$t_{ст}R_з$, кН(тс)	$Д_{отр}$, кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)	S, кН(тс)	

Таблица расчетных данных к узлам 29-31

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	$t_н$, мм	$b_н$, 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)	$M_п$, кН·м(тсм)	S, кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 32, 33

Таблица 6

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

Таблица расчетных данных к узлу 35

Таблица 7

N типового узла	Столик		Высота балки на опоре		Опорное ребро				Ш1
	$t_с$, 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 36, 37

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)	$M_з$, кН·м(тсм)	S, кН(тс)	$0{,}9(W+T)$, кН(тс)	N, кН(тс)

Таблица расчетных данных к узлам 38, 39

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	$t_а$, мм	Марка стали	$d_а$, мм	Класс прочн.	Марка стали	$V_{рас}$, кН(тс)

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

Таблица 1

Категория узлов	№№ узлов	Указания по применению узлов выпуска	
		при составлении чертежей КМ	при составлении чертежей КМД
I	1-11	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 докум. 01КМ
II	12-42	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 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 12, 13

Таблица 2

N типового узла	Марка лайкра-новой балки	Накладки												
		t_1, мм	$b_1^в$, мм	$b_1^н$, мм	Марка стали	Количество t_1	t_2, мм	$b_2^в$, мм	$b_2^н$, мм	Марка стали	Количество t_2	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, мм

Таблица расчетных данных к узлу 14

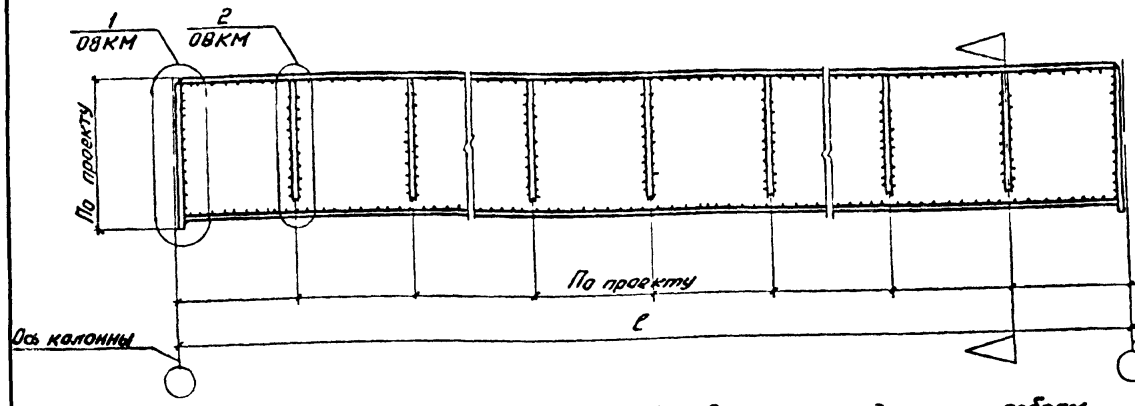
Таблица 3

Марка упора	Упор		Ребра 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($т_с$)	Q, кН($т_с$)	N, кН($т_с$)	

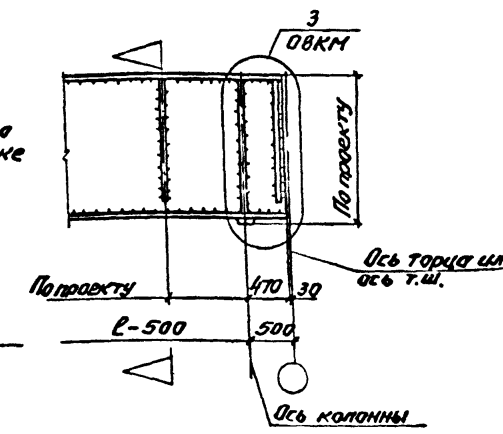
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Подкрановые балки без продольных ребер жесткости

Рядовая

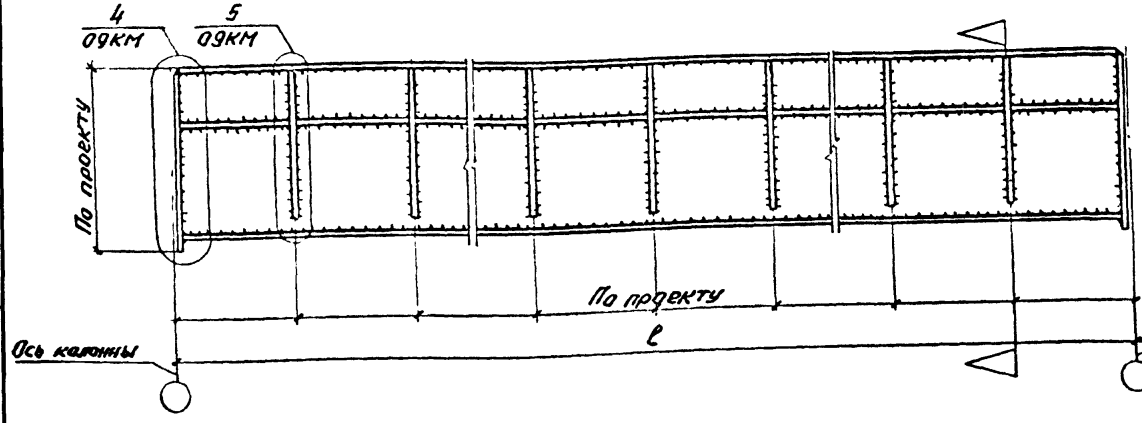


Концевая

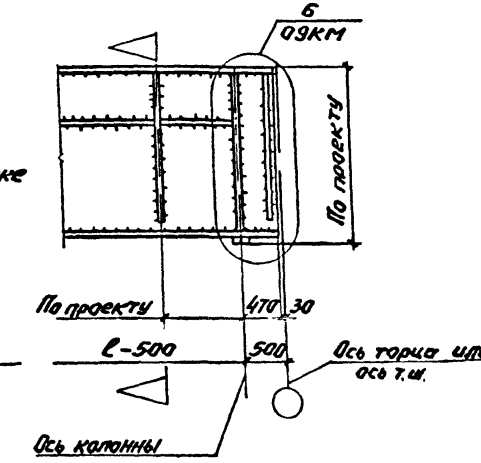


Подкрановые балки с продольным ребром жесткости

Рядовая



Концевая



Общие указания приведены на докум. 01КМ.

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

2.440 - 2.3-02КМ

Маркировка узлов разрезных подкрановых балок

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

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

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

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

5. В формулах по расчету сварных соединений, приведенных в выпуске, вместо коэффициентов $\beta; R_w; \gamma_w$ следует подставлять значения коэффициентов $\beta_f; R_{wf}; \gamma_{wf}$ или $\beta_z; R_{wz}; \gamma_{wz}$ при расчете сварного соединения соответственно по металлу шва или по металлу границы сплавления.

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

7. Все болты М20, кроме оговоренных.

8. 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.

9. Высокопрочные болты рекомендуется принимать диаметром 24 мм.

I0. Фундаментные болты следует принимать по ГОСТ 24379.I-80. Выбор марок стали для фундаментных болтов следует производить по ГОСТ 24379.0-80.

II. 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.

I2. В формулах по расчету элементов конструкций и их соединений, приведенных в выпуске, коэффициент условия работы γ_c при его значении равном I не указан.

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

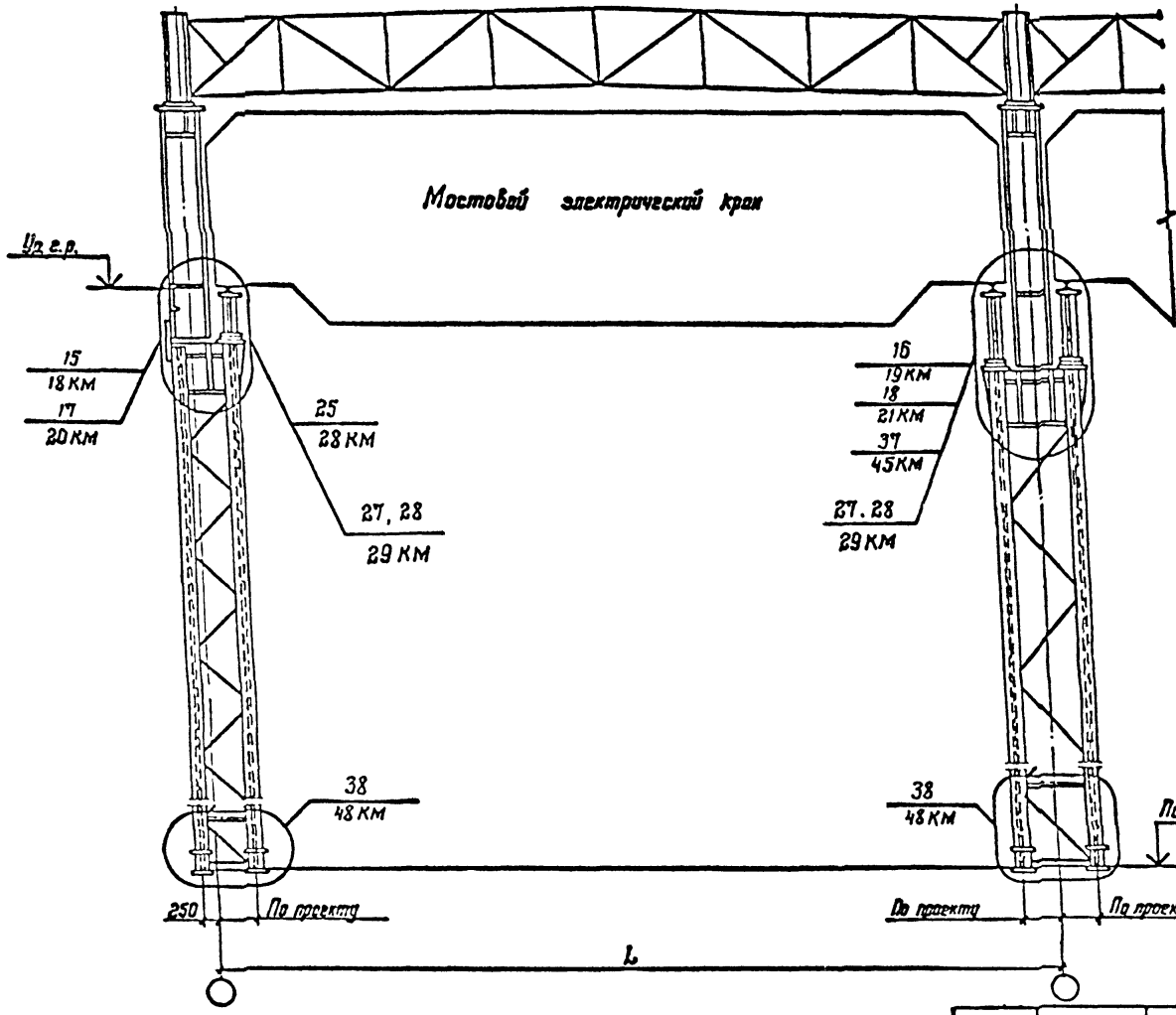
Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Ладзь		
Гл.конст.	Шувалов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Зав.груп.	Ладзь		

2.440-2.3-01КМ

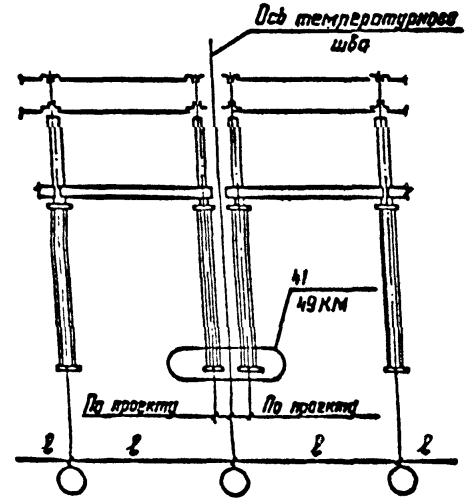
Общие указания

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



Поперечный температурный шов



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Для маркировки узлов колонн постоянного сечения в температурном шве – использована схема на данном документе.

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

2.440 – 2.3 – 04КМ

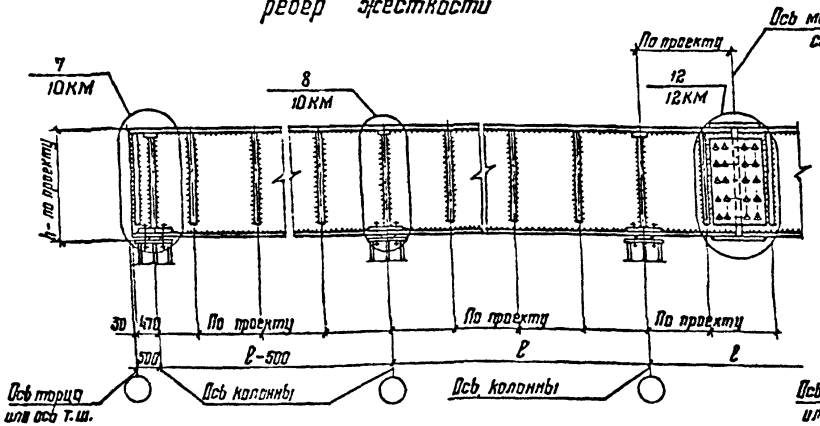
Маркировка узлов ступенчатых колонн без прохода вдоль крановых путей и узлов колонн у температурного шва

Стадия	Лист	Листов
Р		1

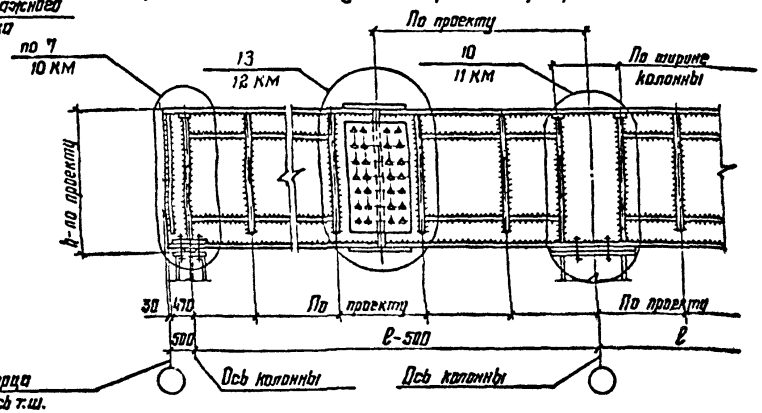
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

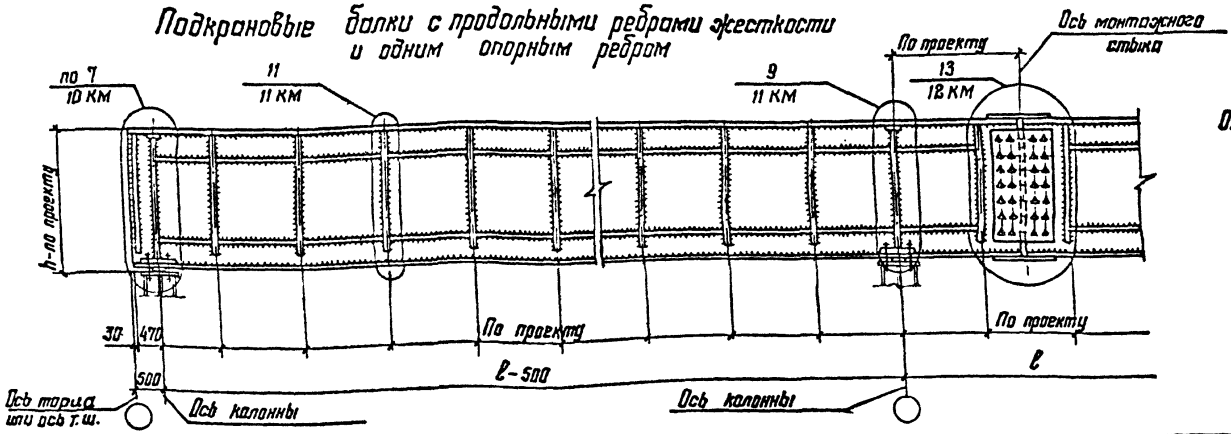
Подкрановые балки без продольных ребер жесткости



Подкрановые балки с продольными ребрами жесткости и двумя опорными ребрами



Подкрановые балки с продольными ребрами жесткости и одним опорным ребром



Общие указания проведены на докум. 01КМ

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

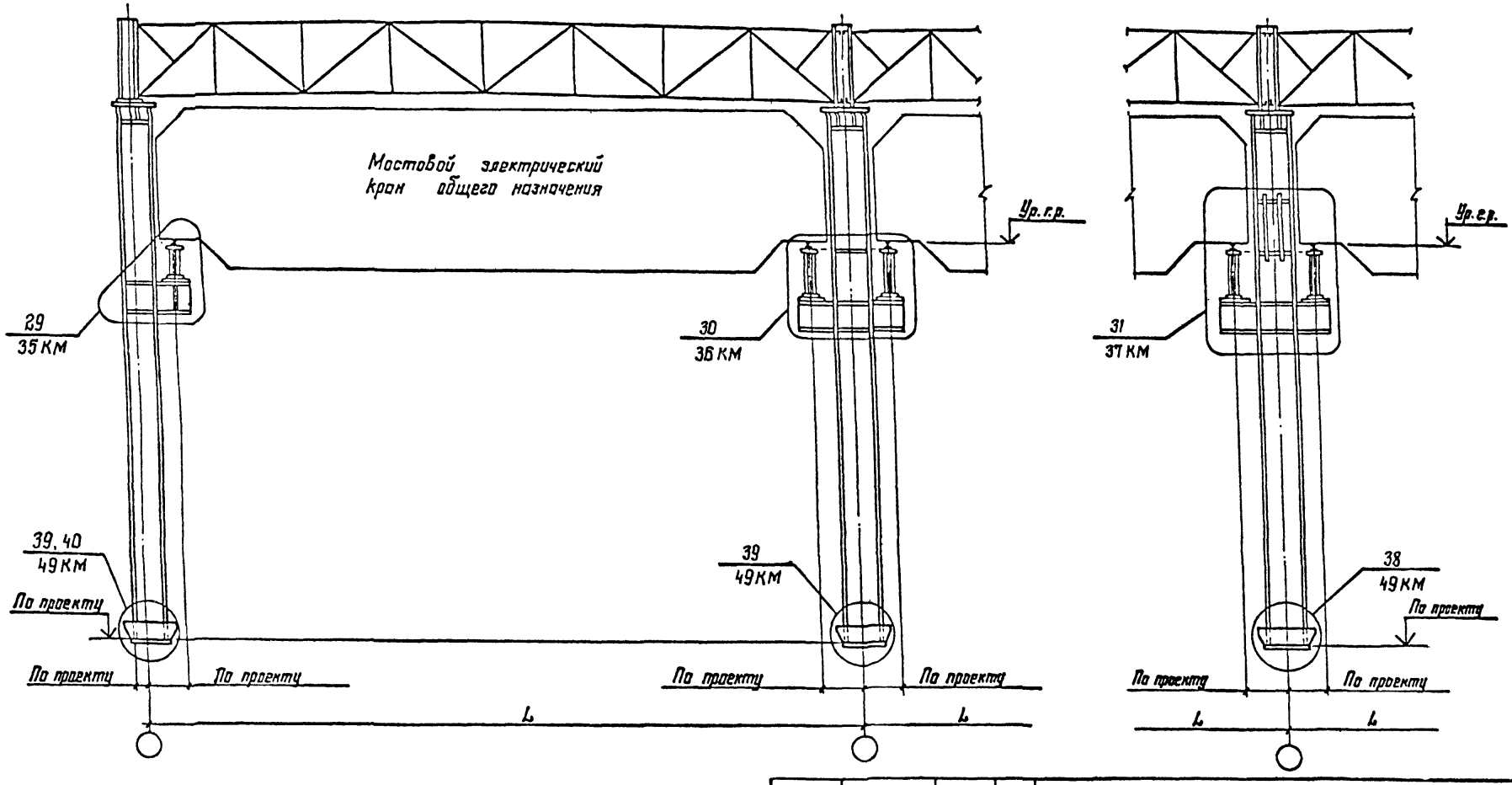
2.440-2.3-03КМ

Маркировка узлов неразрезных подкрановых балок

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ

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

2.440 - 2.3 - 06КМ

Маркировка узлов колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

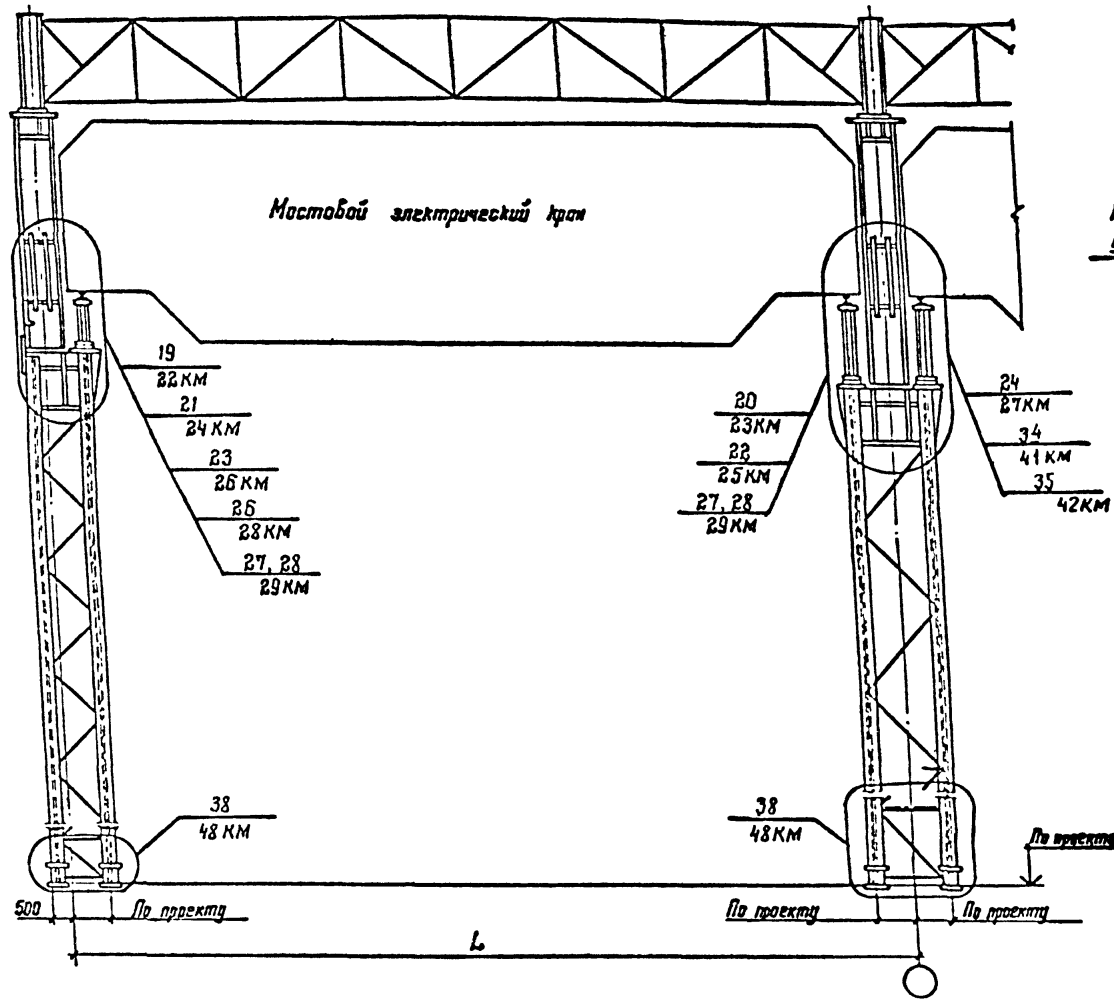
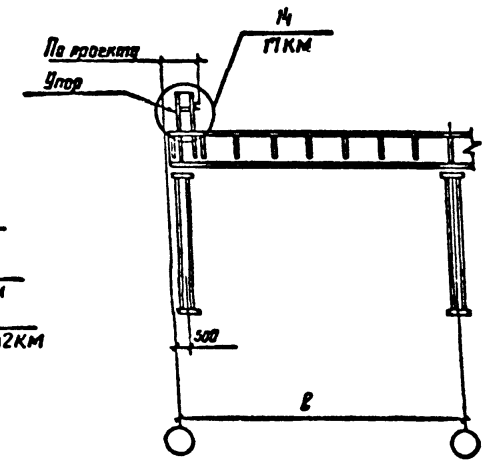


Схема маркировки упоров



Общие указания приведены на докум. 01КМ

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладэ	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладэ	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Ключков	

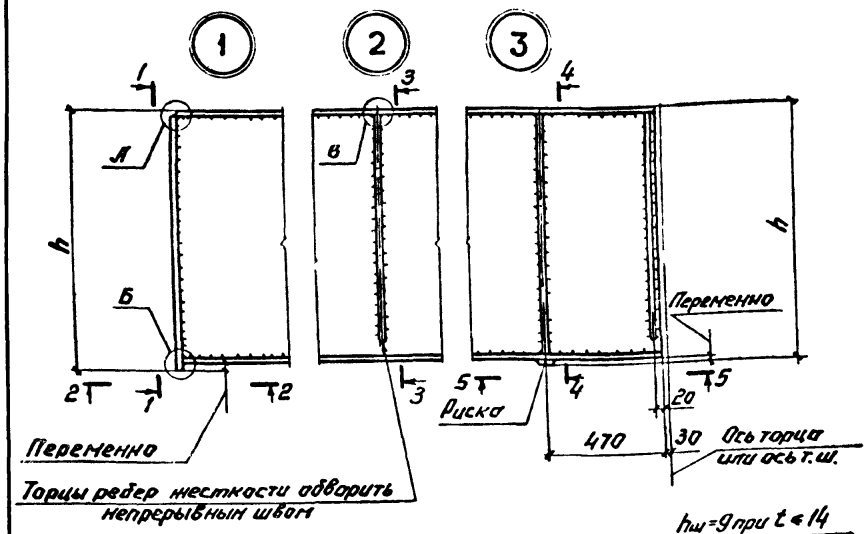
2.440 - 2.3 -05КМ

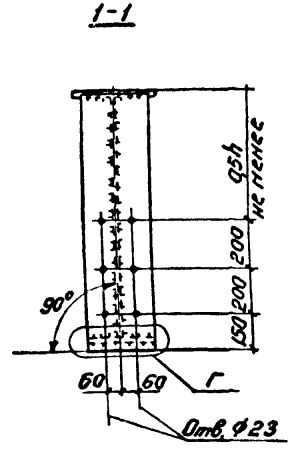
Маркировка узлов ступенчатых колонн с проходом вдоль крановых путей и маркировка упоров

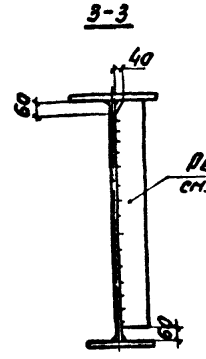
Стадия	Лист	Листов
Р		1

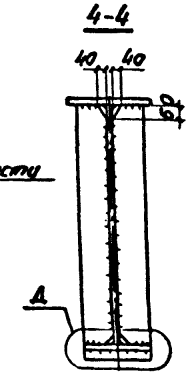
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

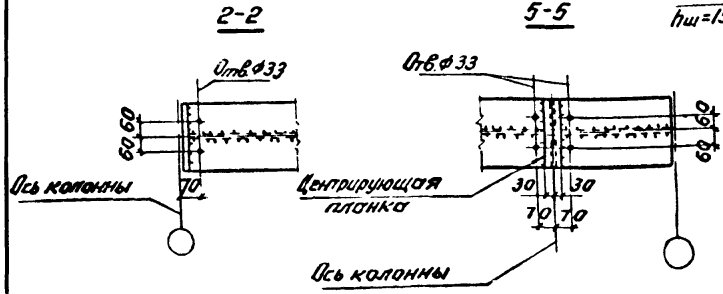
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

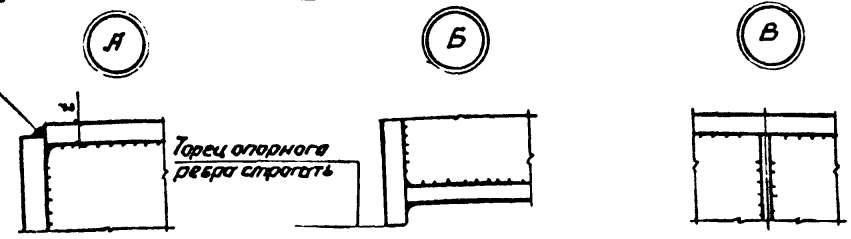


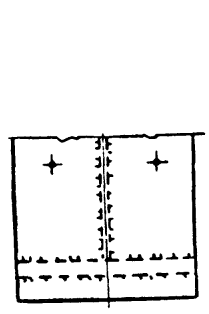




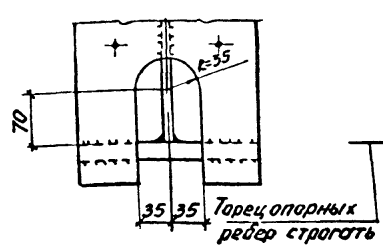


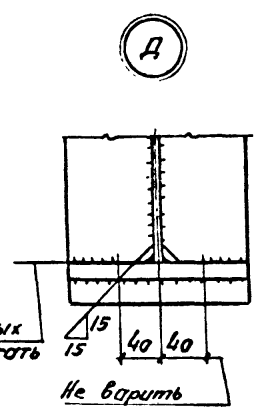






См. указание 4





1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на докум. 16КМ.
4. Опорные ребра с вырезом применяются при значениях ветровых (W), тормозных (T) и сейсмических (S) нагрузок, превышающих значения, данные в таблице, приведенной на докум. 09КМ; опорные ребра при этом следует проверять расчетом.
5. Одностороннее ребро жесткости, количество отверстий в опорном ребре показано условно.

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

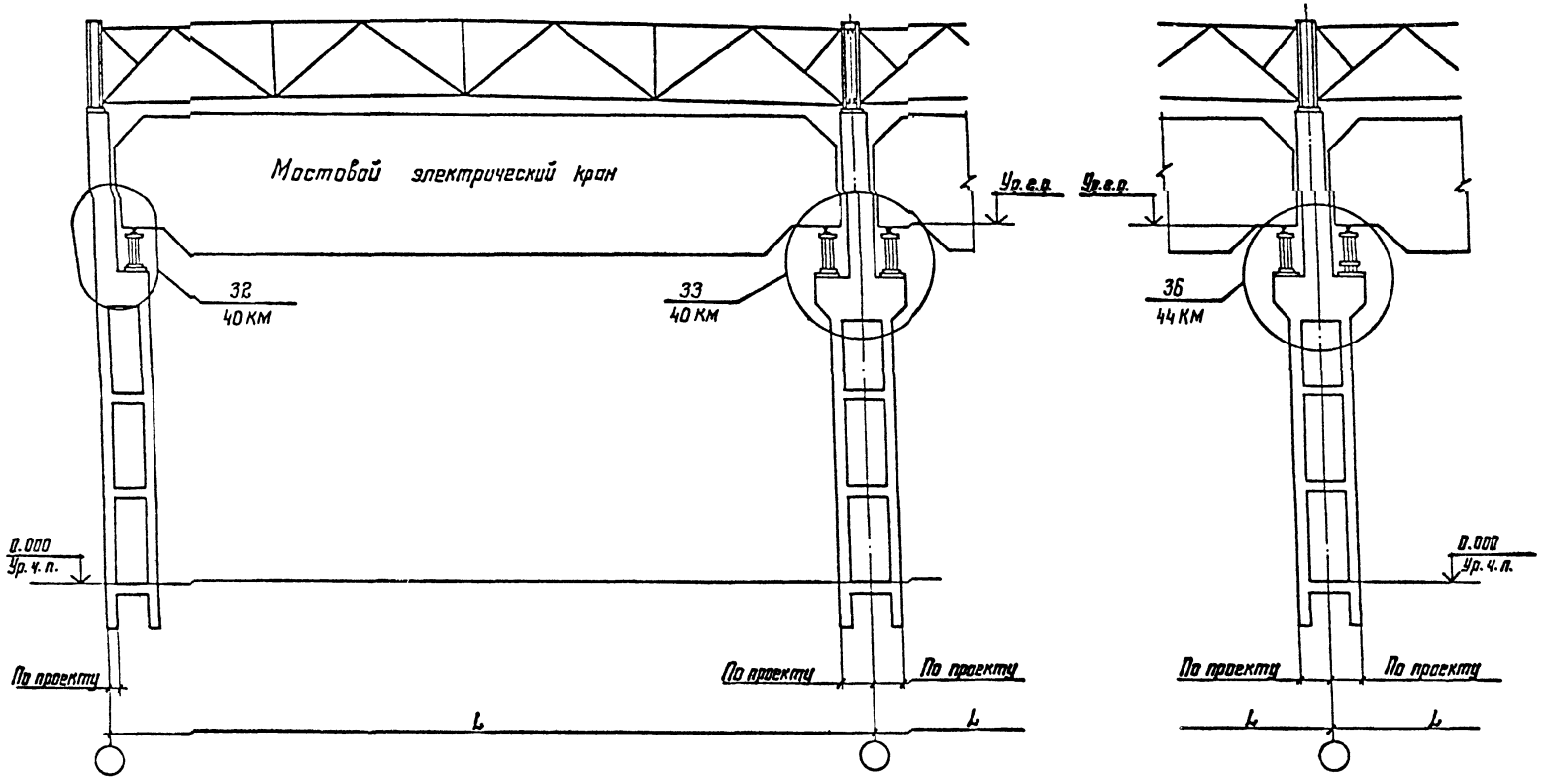
2.440-2.3-08КМ

Детали разрезных подкрановых балок. Узлы 1...3

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ

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

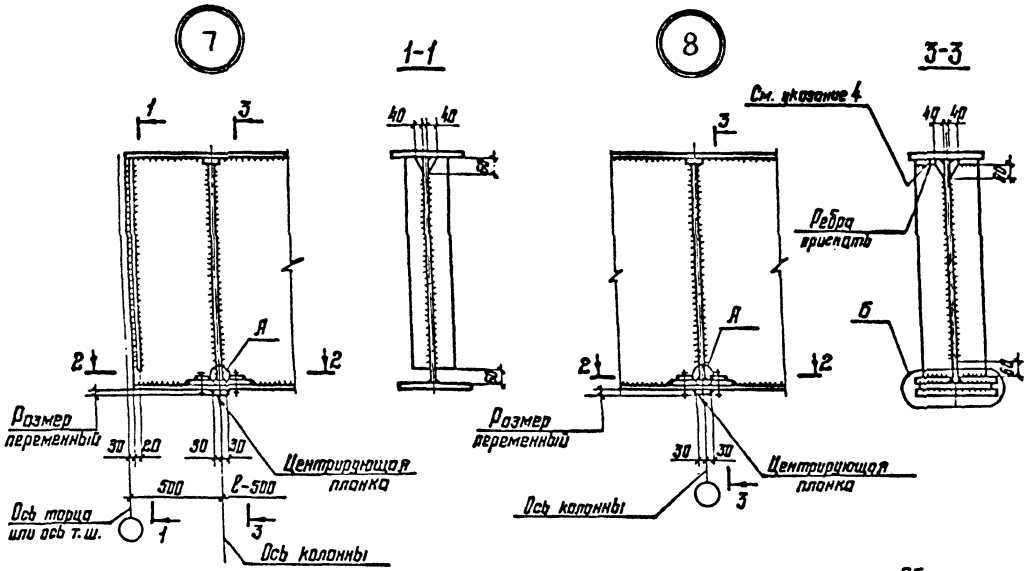
2.440 - 2.3 - 07КМ

Маркировка узлов опирания подкрановых балок на железобетонные колонны

Стадия	Лист	Листов
Р		1

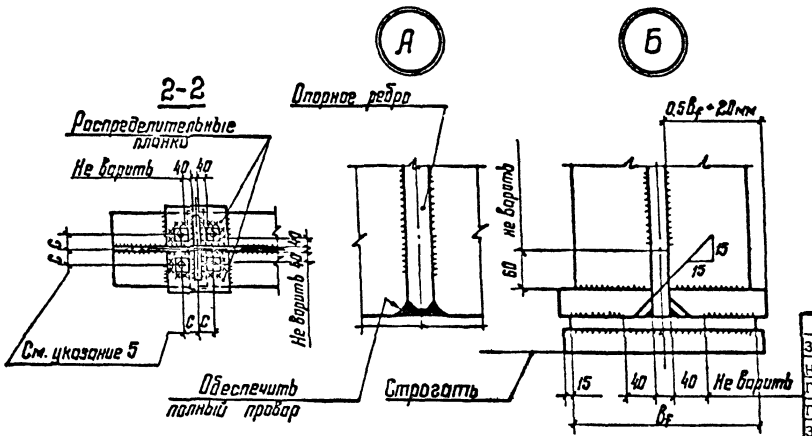
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



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 пазе подкрановой балки, в распределительной планке
20	196 (19,6)	80×80	70	20	20	23	40
24	282 (28,8)				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 докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 03КМ.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на докум 16КМ.
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:

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

Если несущая способность болтов меньше отрывающего усилия, конструктивное решение опорных деталей балок следует принимать по докум. 11КМ.

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

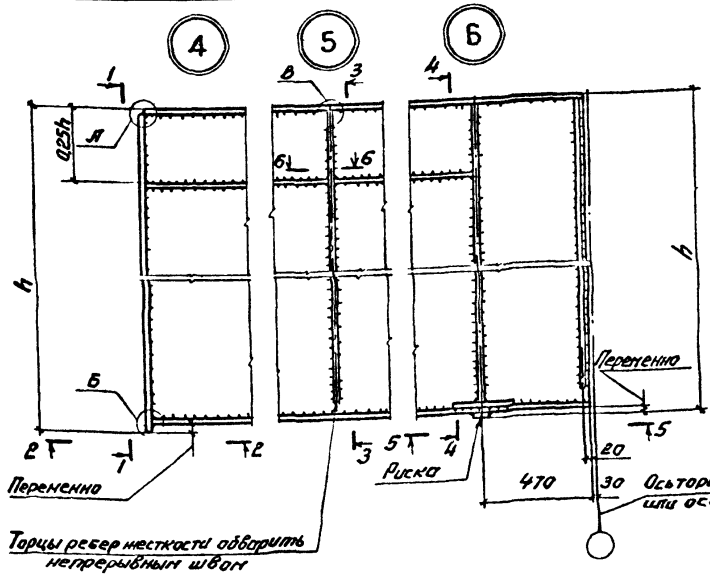
2.440-2.3-10КМ

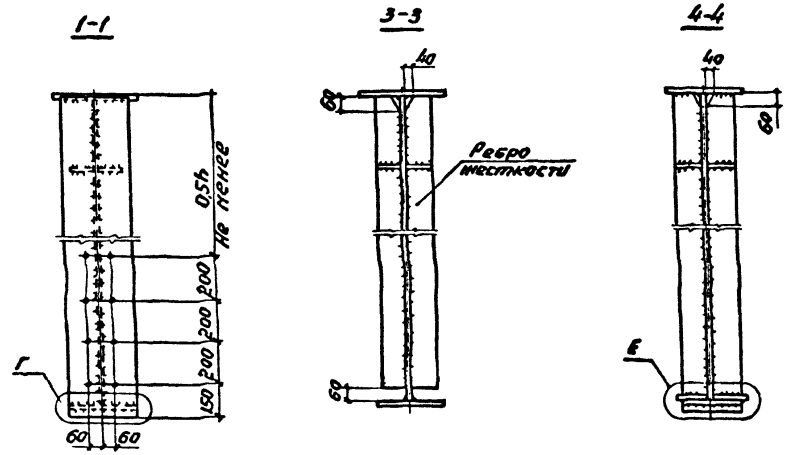
Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узлы 7,8

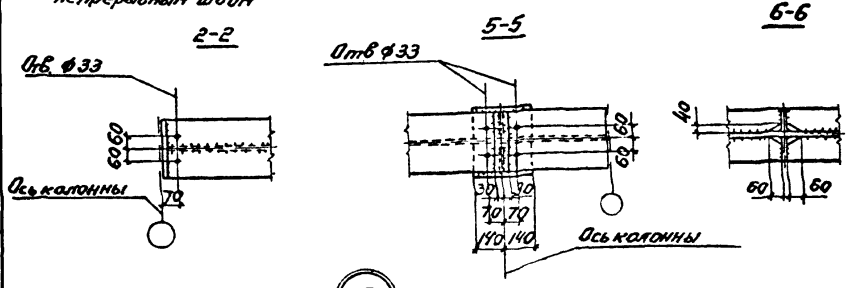
Стадия	Лист	Листов
Р		1

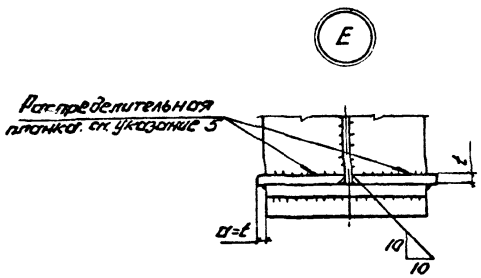
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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









Количество болтов	W + T или S кН(тс)
4	150(15,0)
6	227(23,0)
8	300(31,0)
10	380(38,6)
12	455(46,3)

1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 02КМ.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на докум. 16КМ.
4. Узлы „А", „Б", „В", „Г" приведены на докум. 08КМ.
5. Необходимость установки распределительных планок определяется при расчете опорных ребер.
6. Количество отверстий в опорных ребрах показано условно

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

2.440-2.3-09КМ

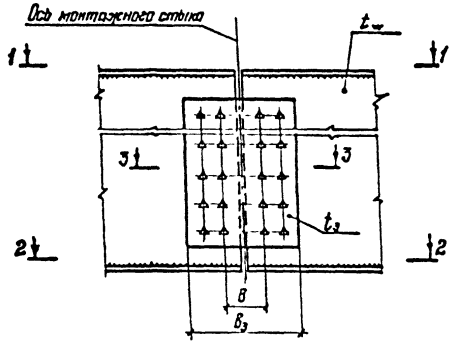
Детали разрезных подкрановых балок. Узлы 4...6

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

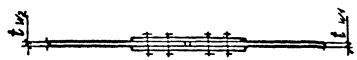
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

12



3-3

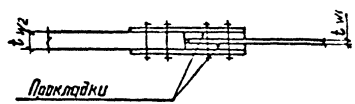
При $t_{w1} = t_{w2}$



При $t_{w2} - t_{w1} \leq 4$ мм



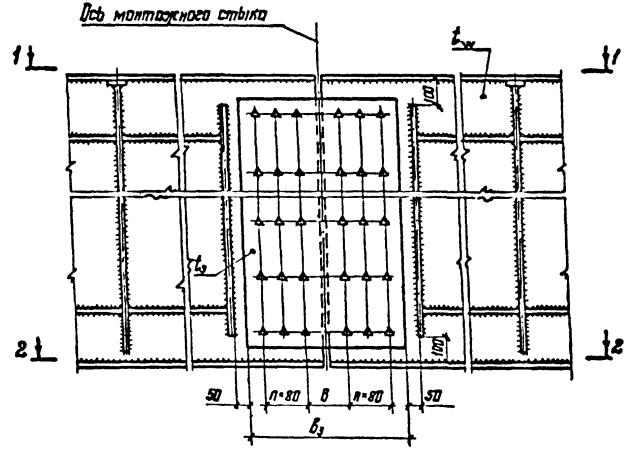
При $t_{w2} - t_{w1} > 4$ мм



мм

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

13



1. Маркировка узлов приведена на докум. 03 КМ
2. Разрезы 1-1 приведены на докум. 13КМ. Разрезы 2-2 приведены на докум. 14КМ
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 докум. 14 КМ

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладэ	
Гл.констр.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладэ	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Ключков	

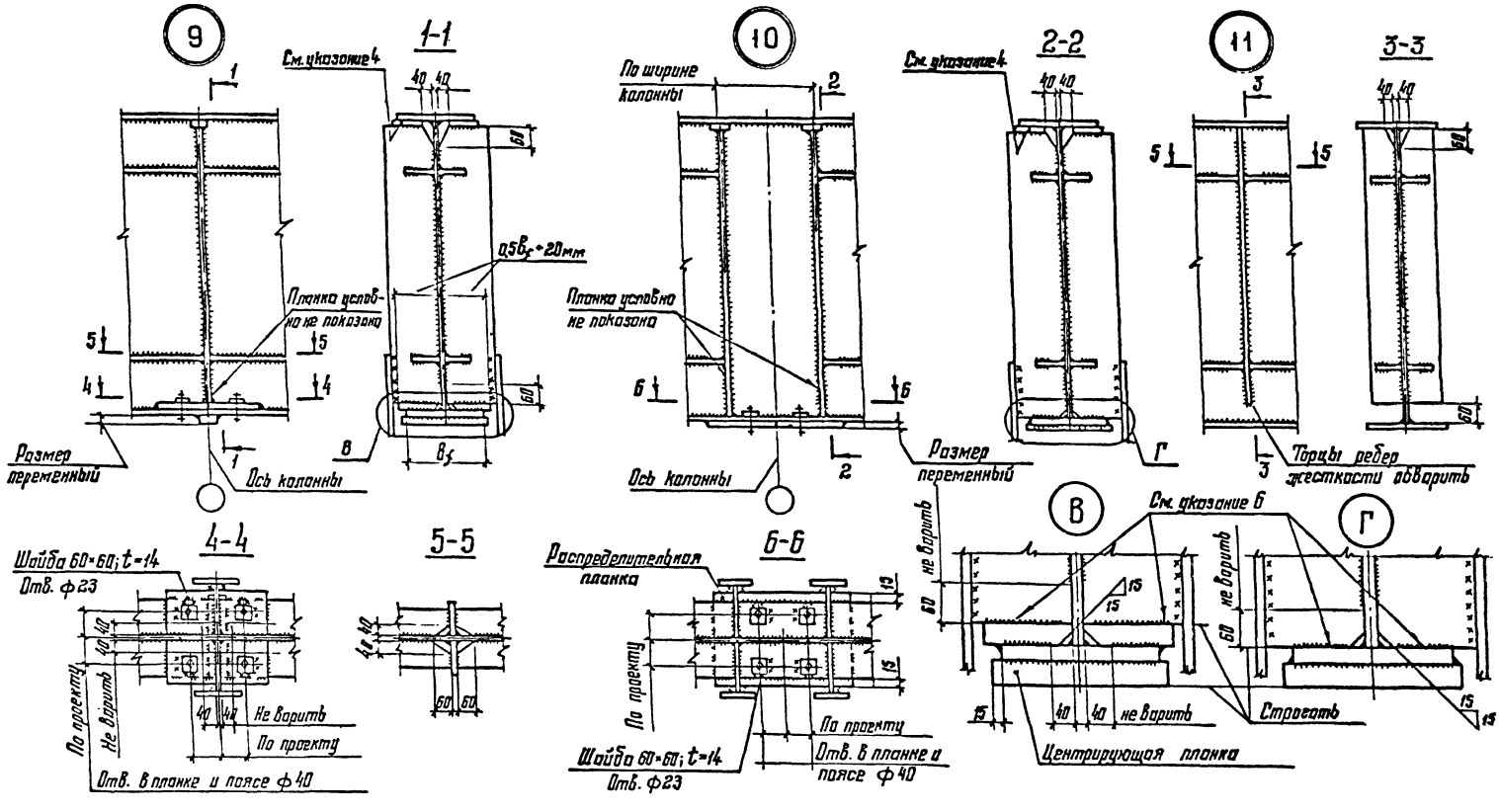
2.440 - 2.3-12КМ

Монтажные стыки неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Узлы 12, 13

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01 КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум 03 КМ.
3. Указания по изготовлению подкрановых балок приведены на докум. 16КМ.
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 докум. 34КМ.
6. Катет шва следует принимать по табл. 38 СНиП II-23-81.*

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

2.440-2.3-11КМ

Детали неразрезных подкрановых балок. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узлы 9...11

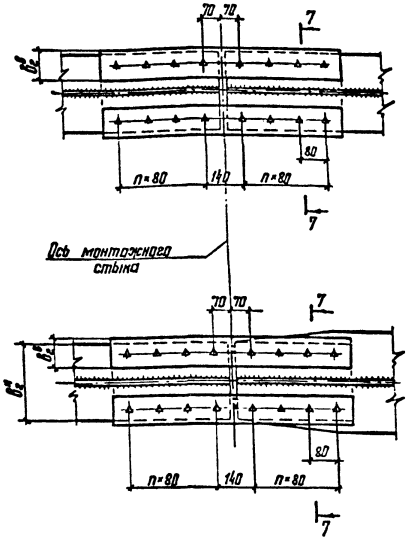
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

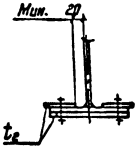
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

2-2

При ширине поясов до 300мм

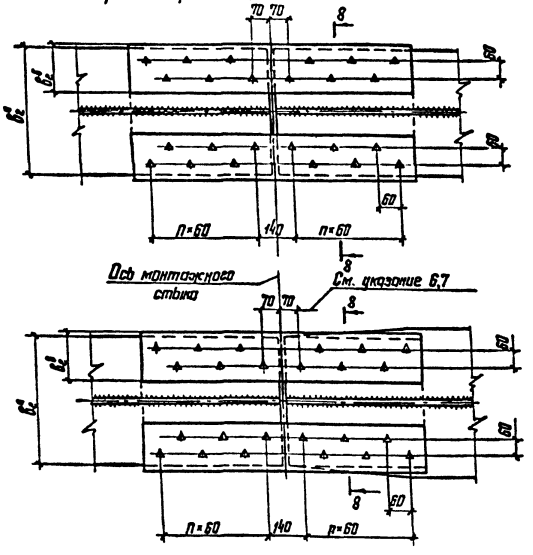


7-7

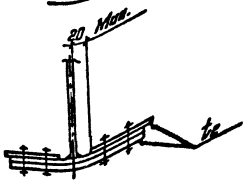


2-2

При ширине поясов свыше 300мм



8-8



1. *Общие указания приведены на докум. 01 КМ*
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 докум 15КМ.*
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.*

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

2.440-2.3-14КМ

Монтажные стыки нижних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы 2-2

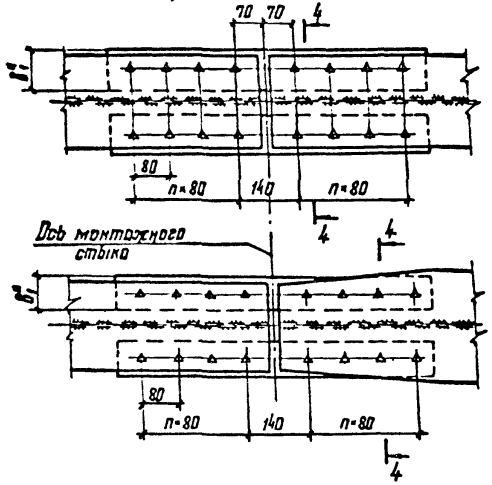
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

1-1

При ширине поясов до 300 мм

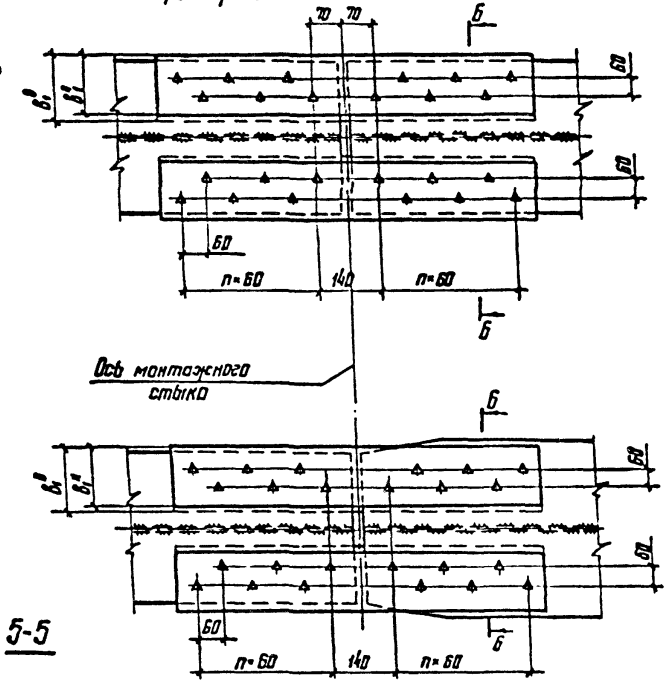


4-4

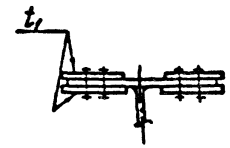


1-1

При ширине поясов балок более 450 мм

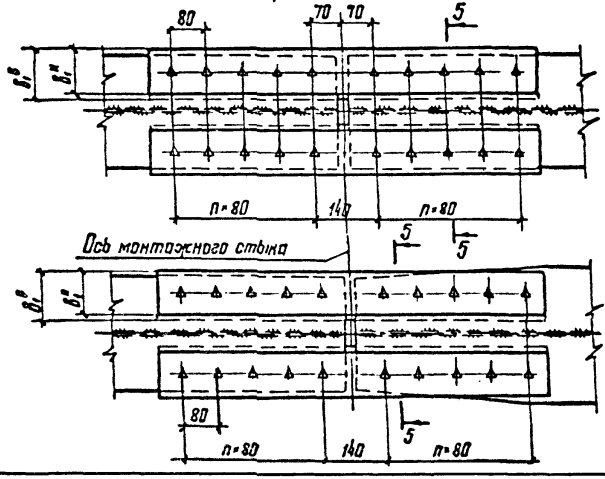


6-6

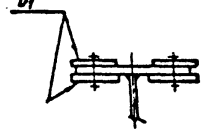


1-1

При ширине поясов 320-450 мм



5-5



1. Расстояние между рисками под болты следует назначать с учетом ширины подошвы рельса и двух зазоров по 15 мм между накладкой и подошвой рельса.
2. Остальные указания приведены на докум. 14 КМ.

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

2.440-2.3-13КМ

Монтажные стыки верхних поясов неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах. Разрезы I-I

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

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 разрезных балок и стыки нижних и верхних поясов неразрезных балок, независимо от вида сварки и местоположения стыка, следует проверять физическими методами контроля качества швов.

Совмещение заводских стыков стенки и поясов может быть допущено только при выполнении швов автоматической сваркой с полным проваром и проверке качества швов физическими методами контроля.

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 40 мм 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 40 мм.

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.II.16) и принимать их не менее указанных в табл.38* СНиП II-23-81*.

9. Стыковые швы, качество которых требуется проверять физическими методами контроля, а также верхние поясные швы надлежит контролировать ультразвуковой дефектоскопией 100% длины швов, с просвечиванием проникающими излучениями всех сомнительных участков швов.

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

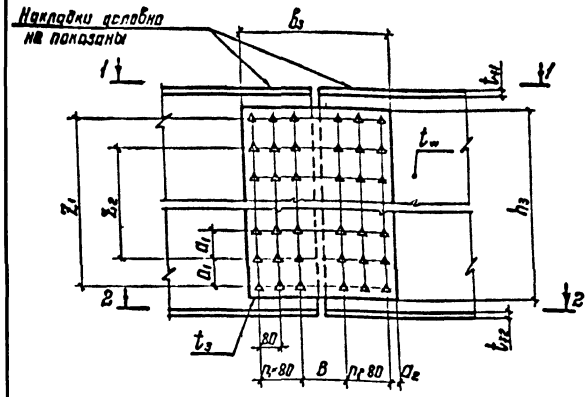
Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Лодзь		
Гл.констр.	Шувалов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Зав.груп.	Лодзь		

2.440-2.3-16КМ

Указания по изготовлению сварных подкрановых балок

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова



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 4-х накладках; $t_1=t_{f1}+2мм$ при 2-х накладках	Конструктивно	—	—	—	$\frac{N_{f1}}{A_{fn}}\le R_y$	—	m_1	—	—	—	—	$N_{b1}=\frac{N_{f1}}{m_1}\le Q_{bh}$	$Q_{bh}=\frac{R_{bh}\gamma_b A_{bn} \mu C}{k_h}$, значение величин, входящих в формулу, определяется согласно п.11.3* СНиП II-23-81*; c - количество поверхностей трения
Нижний пояс	$N_{f2}=\sigma_{f2}A_{f2}$	$t_2=\frac{t_{f2}^*}{2}+2мм$		—	—	—	$\frac{N_{f2}}{A_{fn}}\le R_y$	—	m_2	—	—	—	—	$N_{b2}=\frac{N_{f2}}{m_2}\le Q_{bh}$	
Стенка	$M_w=\frac{MJ_w}{J}$; Q	$t_3=\frac{t_w^*}{2}+2мм$	$B_3=2n_1\cdot 80+B+2a_2$	$J_3=\frac{t_3h_3^3}{12}$; $J_{3n}=J_3-J_{отв}$	$S_3=\frac{t_3h_3^2}{8}$	$W_{3n}=\frac{2J_{3n}}{h_3}$	$\frac{M_w}{2W_{3n}}\le R_y$	$\frac{QS_3}{2J_3t_3}\frac{a_1}{(a_1-d_{отв})}\le R_s$	m_3	n_3	$N=\frac{M_wz_1}{\Sigma z_i^2}$	$N_3=\frac{N}{n_3}$	$V_3=\frac{Q}{m_3}$	$N_{b3}=\sqrt{N_3^2+V_3^2}\le Q_{bh}$	

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

* - 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_{fn}; A_{2n} - площади сечения поясов, нетто.

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

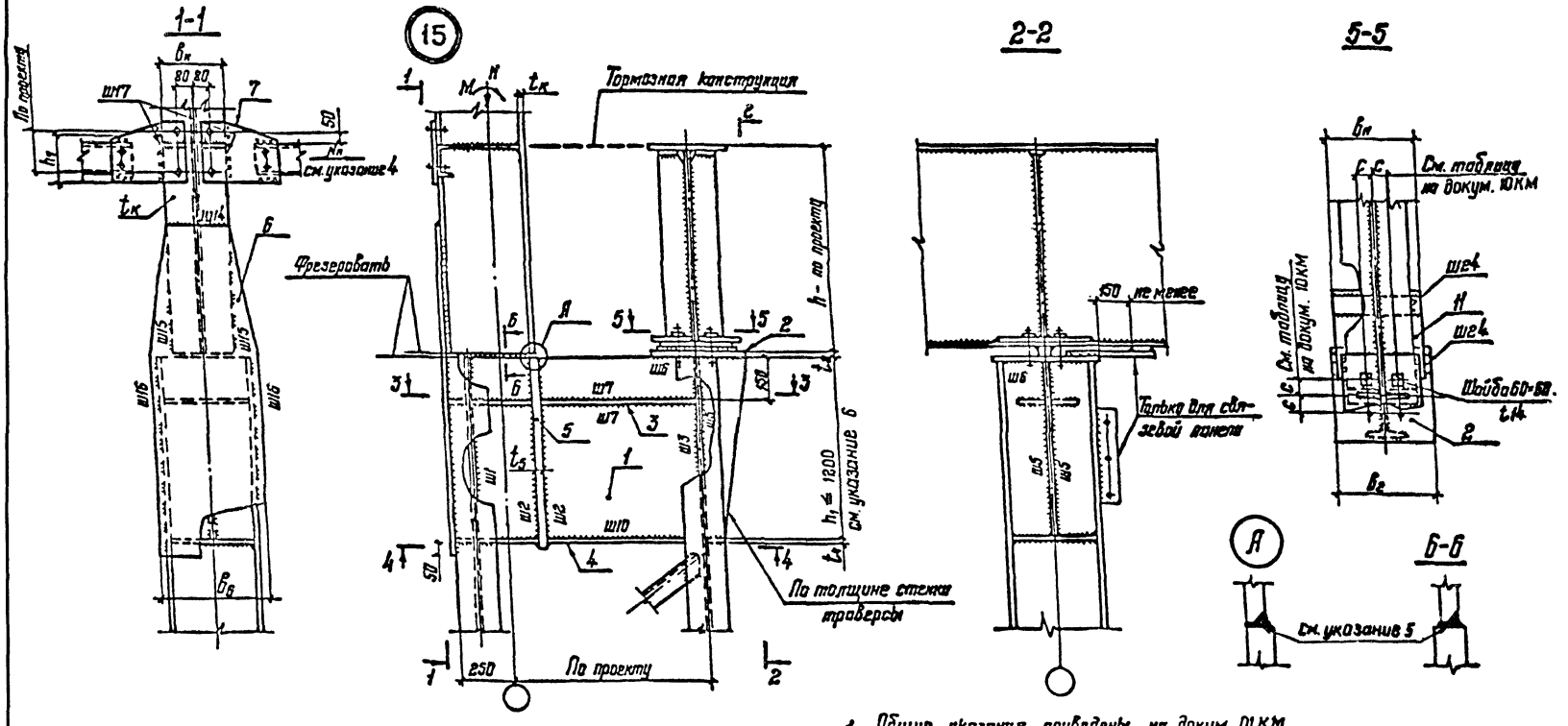
2.440 - 2.3-15КМ

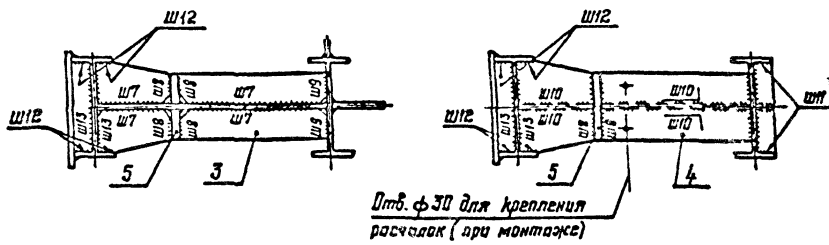
Рекомендации по расчету монтажных стыков неразрезных подкрановых балок на высокопрочных болтах

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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





1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 04КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Способ крепления тормозной конструкции — болты, высокопрочные болты или сварка-определяется величиной усилия Nт.
5. Шов двусторонний.
6. При $h_1 > 1200$ заводской стык надкрановой и подкрановой частей колонны принимать по узлам 25.26 (докум. 28КМ) с заменой монтажной приварки накладки (поз. 6) на заводскую.

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

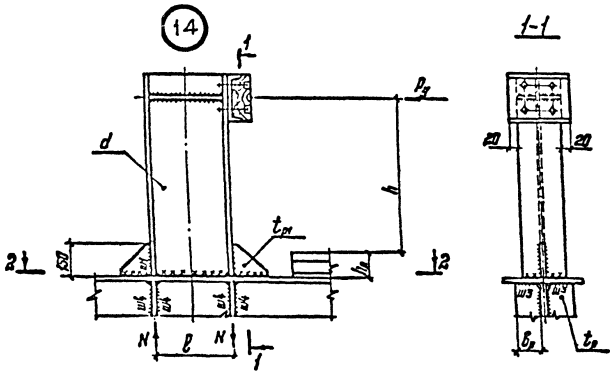
2.440-2.3-18КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 15

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



2-2

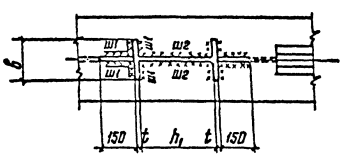


Таблица 1

Нагрузка	Расчетное усилие			Сечение упора	Проверка сечения упора		Ребра жесткости	
	M	Q	N		σ	τ	$t_р$	$\delta_р$
P_y	$P_y(h-h_р)$	P_y	$\frac{P_y(h+h_р)}{l}$	Сечение упора принимать по ГОСТ 26020-83	$\frac{M}{W} \leq R_y$	$\frac{Q \cdot S}{J \cdot d} \leq R_s$	$t_р = t$	$\geq 2\delta + 40$мм

1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. h принимать по данным завода-изготовителя кранов.
4. P_y – расчетная величина нагрузки принимается по указаниям приложения 2 главы СНиП 2.01.07-85 "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}
$2\delta - d$	$\frac{N}{\ell_{w1} \beta R_w b_w}$	При $K_{f1} > 12t$ установить ребра $t_{pl} = t$, при этом $\ell_{w1} = 2\delta - d - t_{pl} + 30$мм	$\ell_{w2} = h_1$	$\frac{Q}{2\ell_{w2} \cdot \beta \cdot R_w \cdot \gamma_w}$	2δ	$\frac{N}{4\ell_{w3} \cdot \beta \cdot R_w \cdot \gamma_w}$	$2\delta_y K_{f4}$	$\sqrt{\frac{0{,}25N}{2\delta_y \beta R_w \gamma_w}}$

Зав.отд.	Беляев		
Н.контр.	Ладзь		
Гл.констр.	Шульгов		
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Зав.груп.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Ключков		

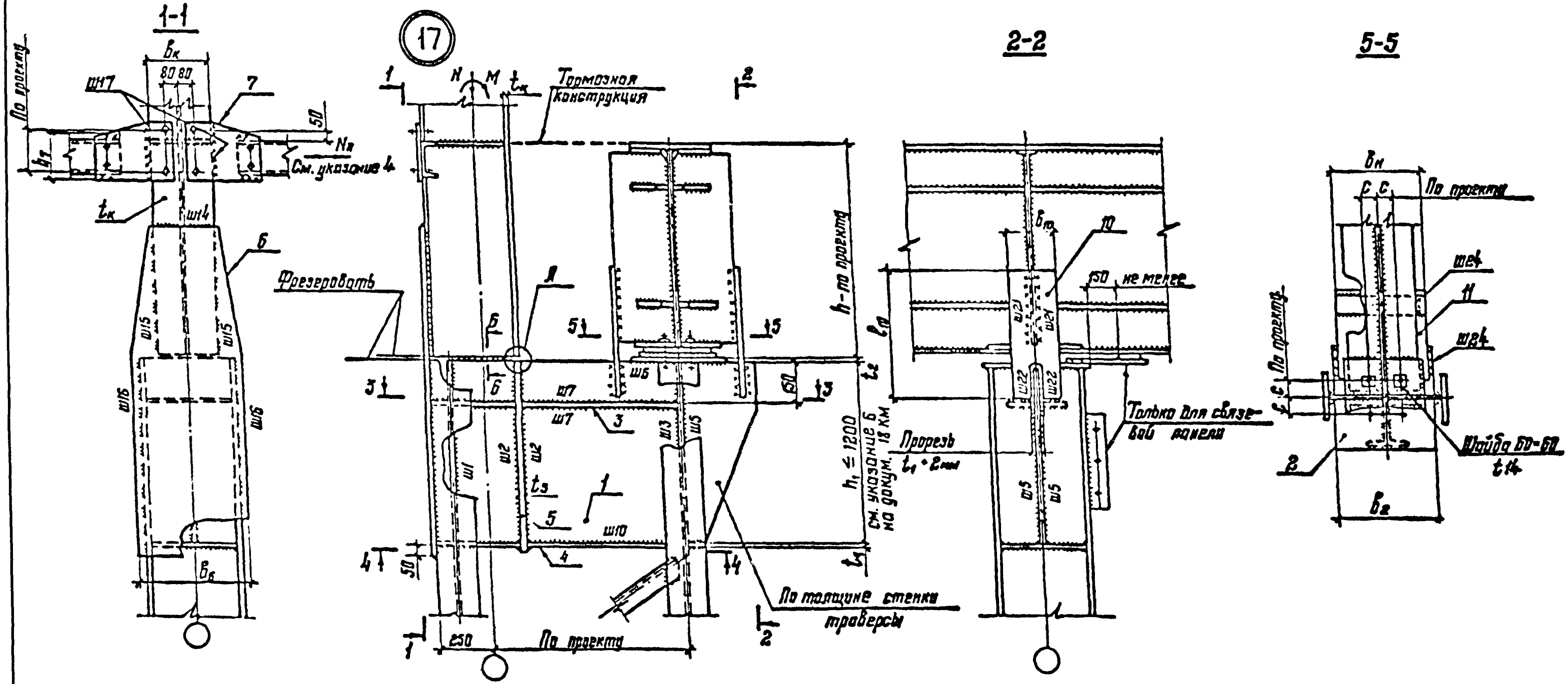
2.440 – 2.3 – 17КМ

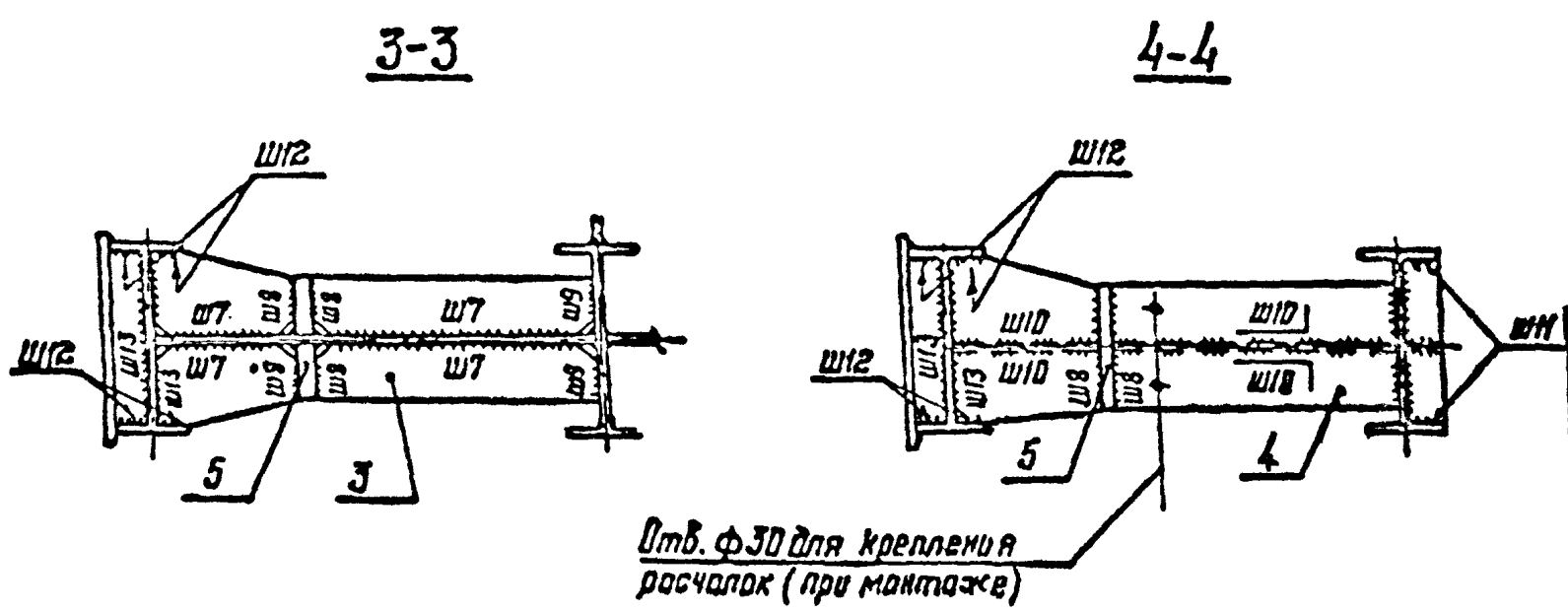
Упор. Узел 14. Рекомендации по расчету упоров

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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





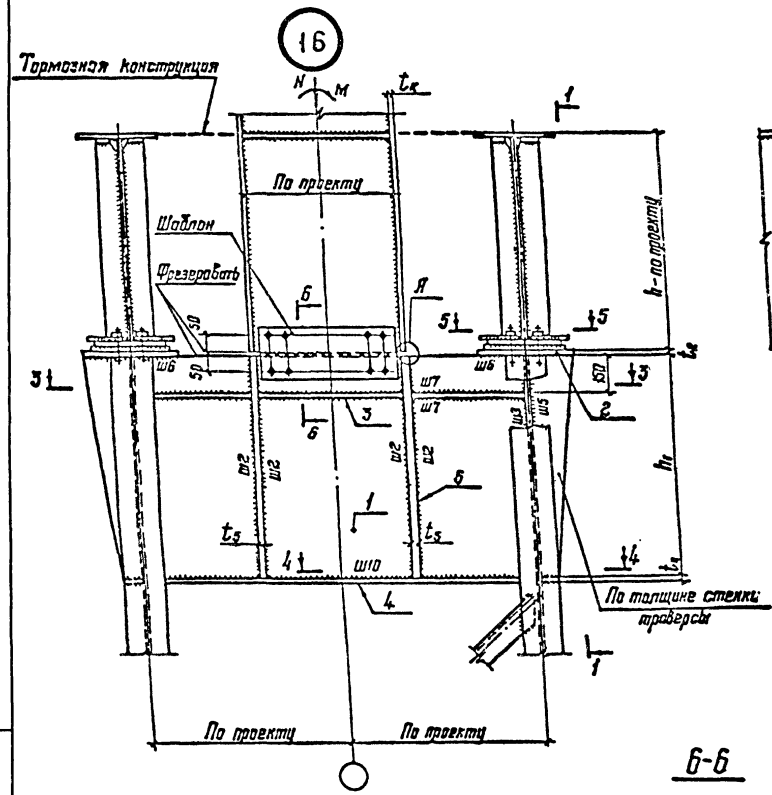
1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 04КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Способ крепления тормозной конструкции – болты, высокопрочные болты или сварка – определяется величиной усилия Nв.
5. Узел А и разрез Б-Б приведены на докум. 18КМ.

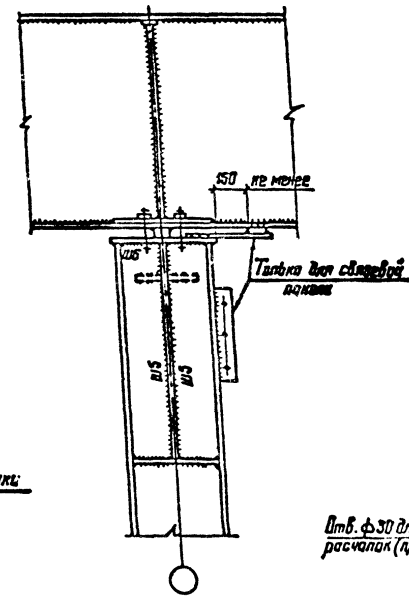
Зав. отд.	Беляев		2.440 - 2.3 - 20КМ
Н. контр.	Ладзь		
Гл. констр.	Шувалов		Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 17
Гл. инж. пр.	Сорокина		
Зав. груп.	Ладзь		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Клочков		

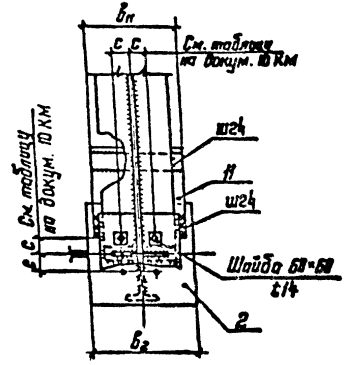
Стадия	Лист	Листов
Р		1

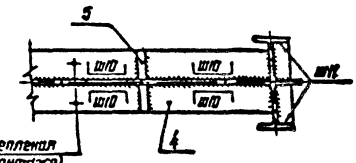
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

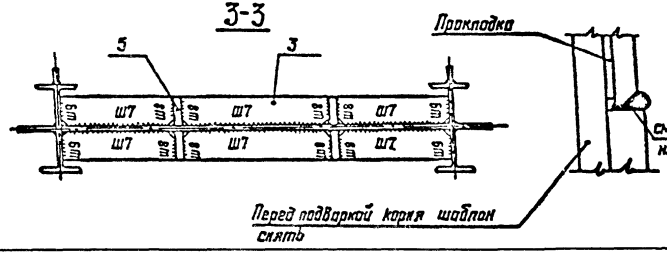
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №











1. Общие указания приведены на докум. 01 КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 04 КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30 КМ...34 КМ.
4. Узел А приведен на докум. 12 КМ.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.
6. Шов двусторонний.

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

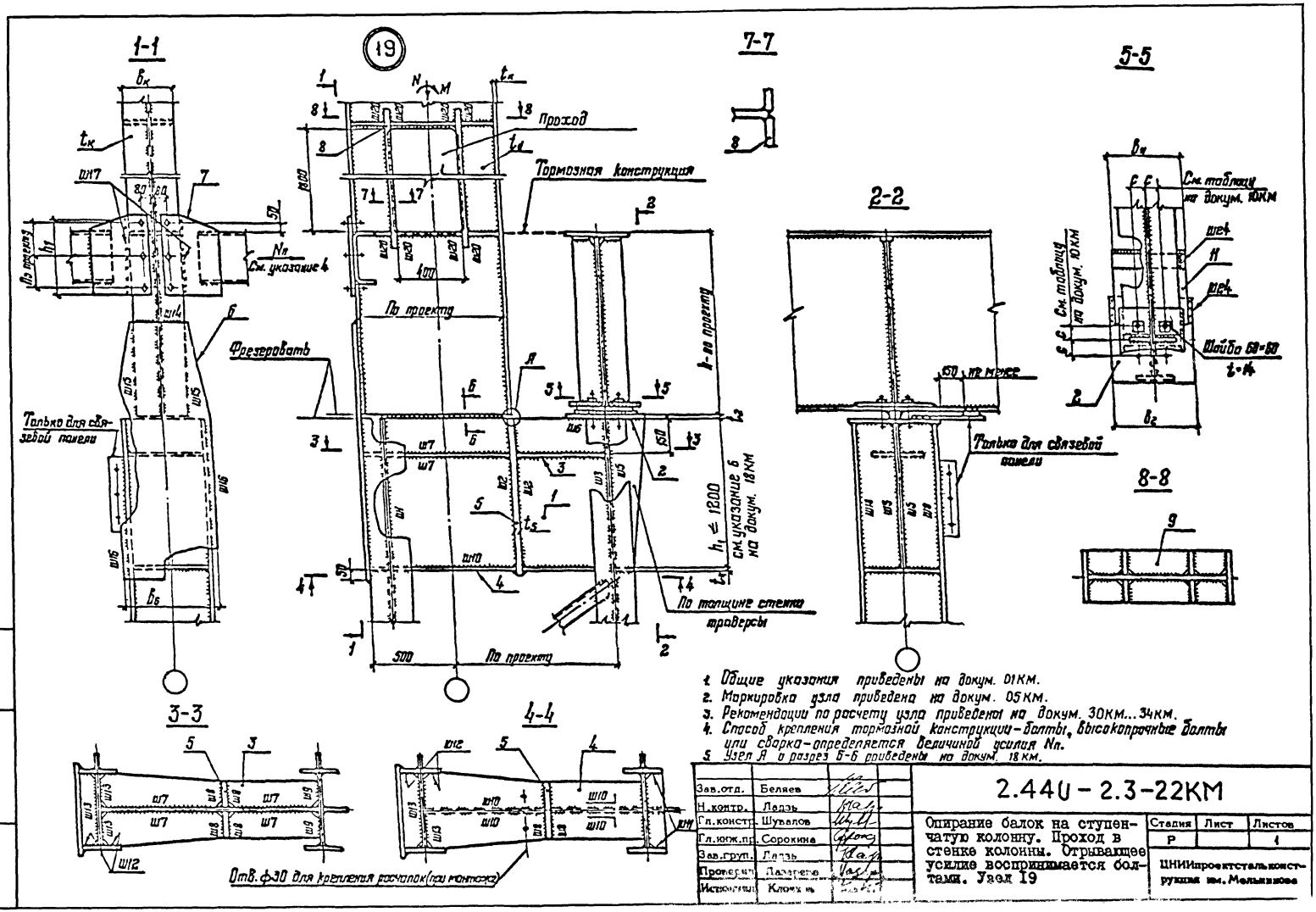
2.440 - 2.3 - 19КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 16

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Способ крепления тормозной конструкции – болты, высокопрочные болты или сварка – определяется величиной усилия Nп.
5. Узел А и разрез Б-Б приведены на докум. 18КМ.

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

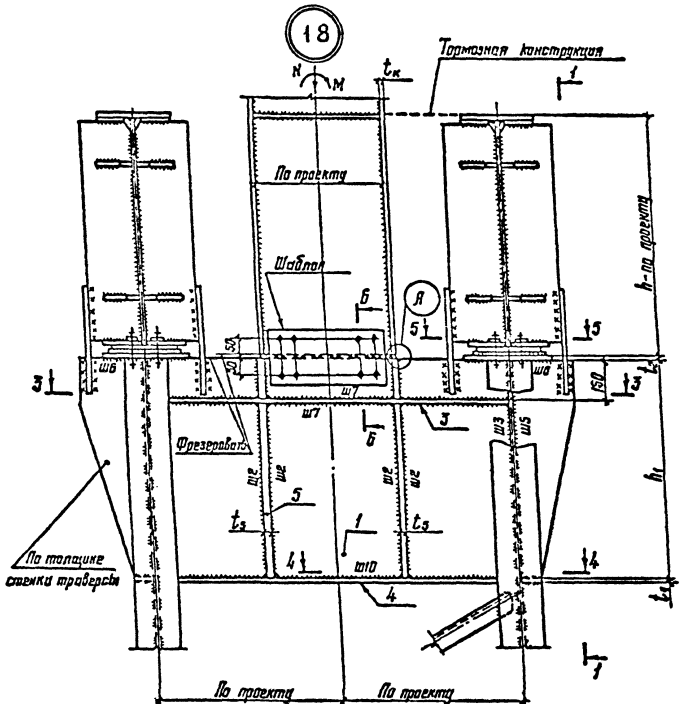
2.440 – 2.3-22КМ

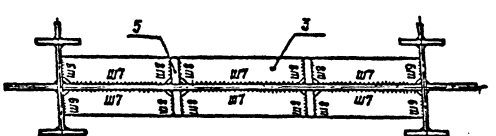
Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 19

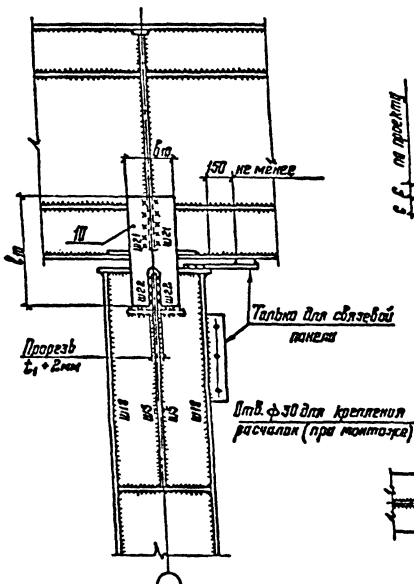
Стадия	Лист	Листов
Р		1

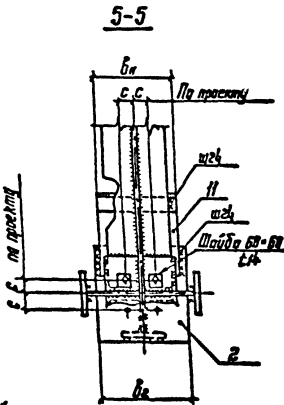
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

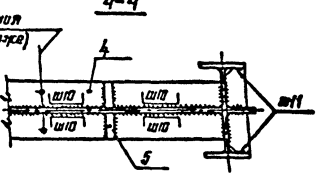
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №











1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 04КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Узел А приведен на докум. 18КМ. Разрез Б-Б приведен на докум. 19КМ.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

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

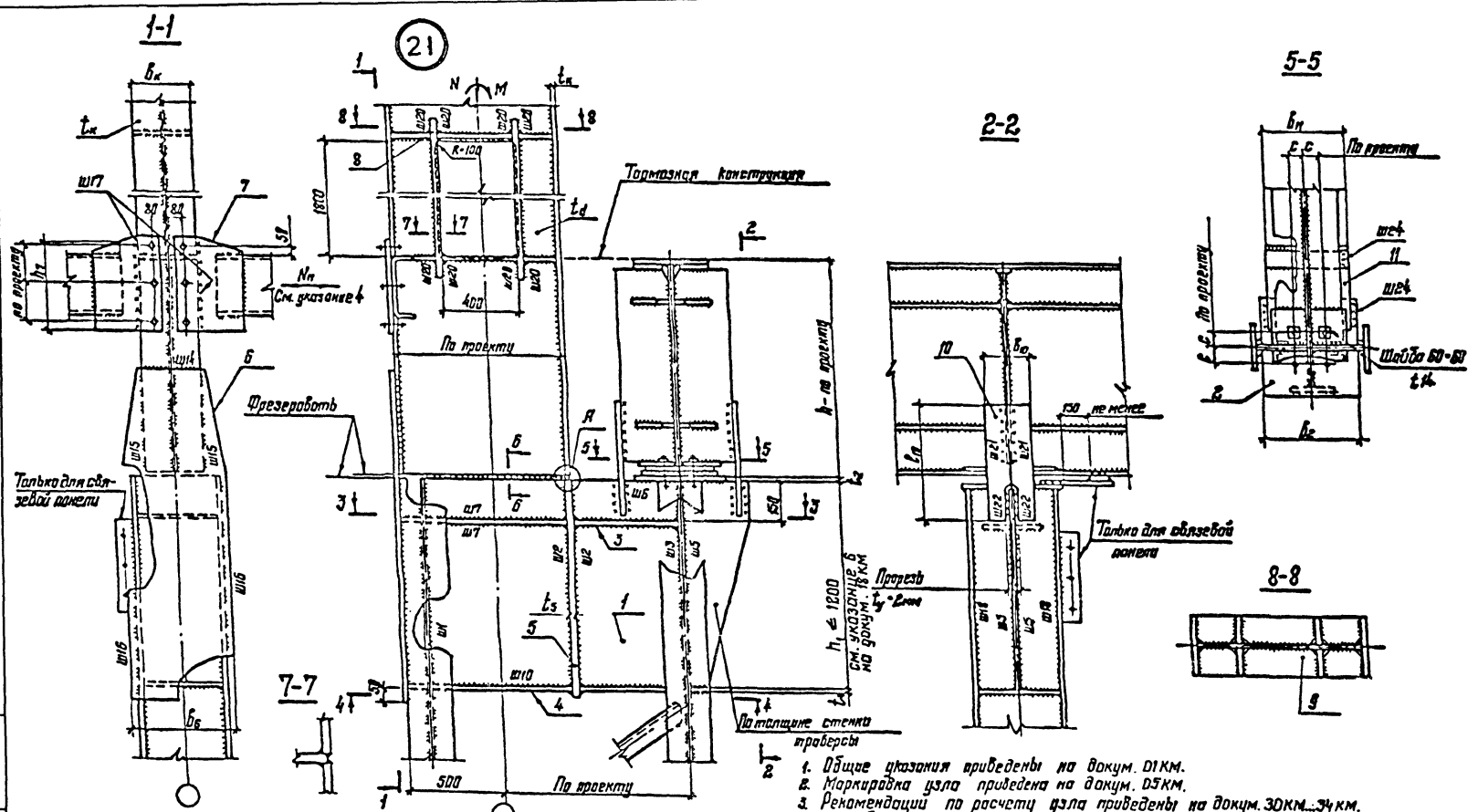
2.440-2.3-21КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 18.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Способ крепления тормозной конструкции - болты, высокопрочные болты или сварка - определяется величиной усилия Nн.
5. Узел А и разрез Б-Б приведены на докум. 18КМ.

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

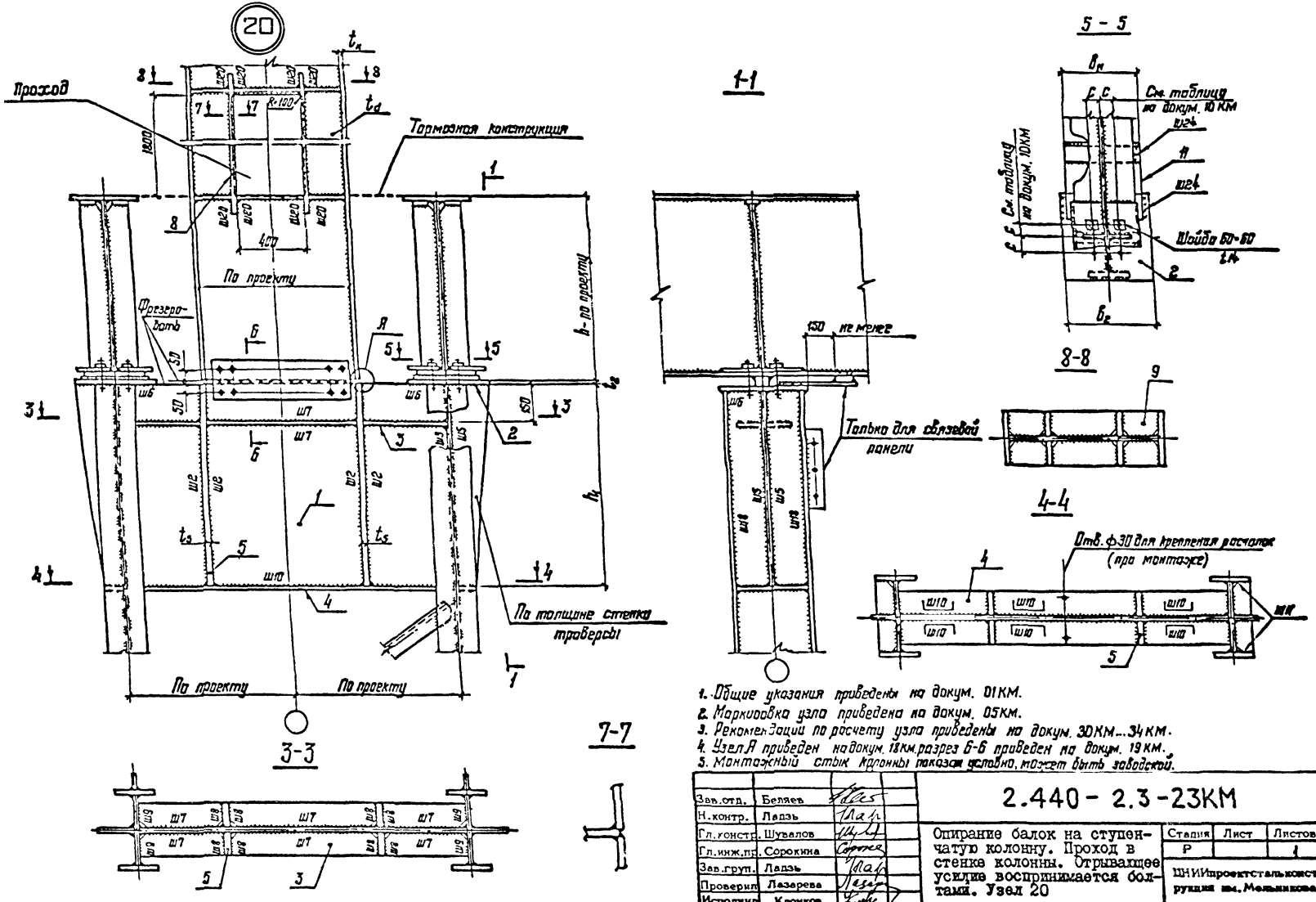
2.440 - 2.3-24КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 21.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ...34КМ.
4. Узел А приведен на докум. 18КМ, разрез Б-Б приведен на докум. 19КМ.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

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

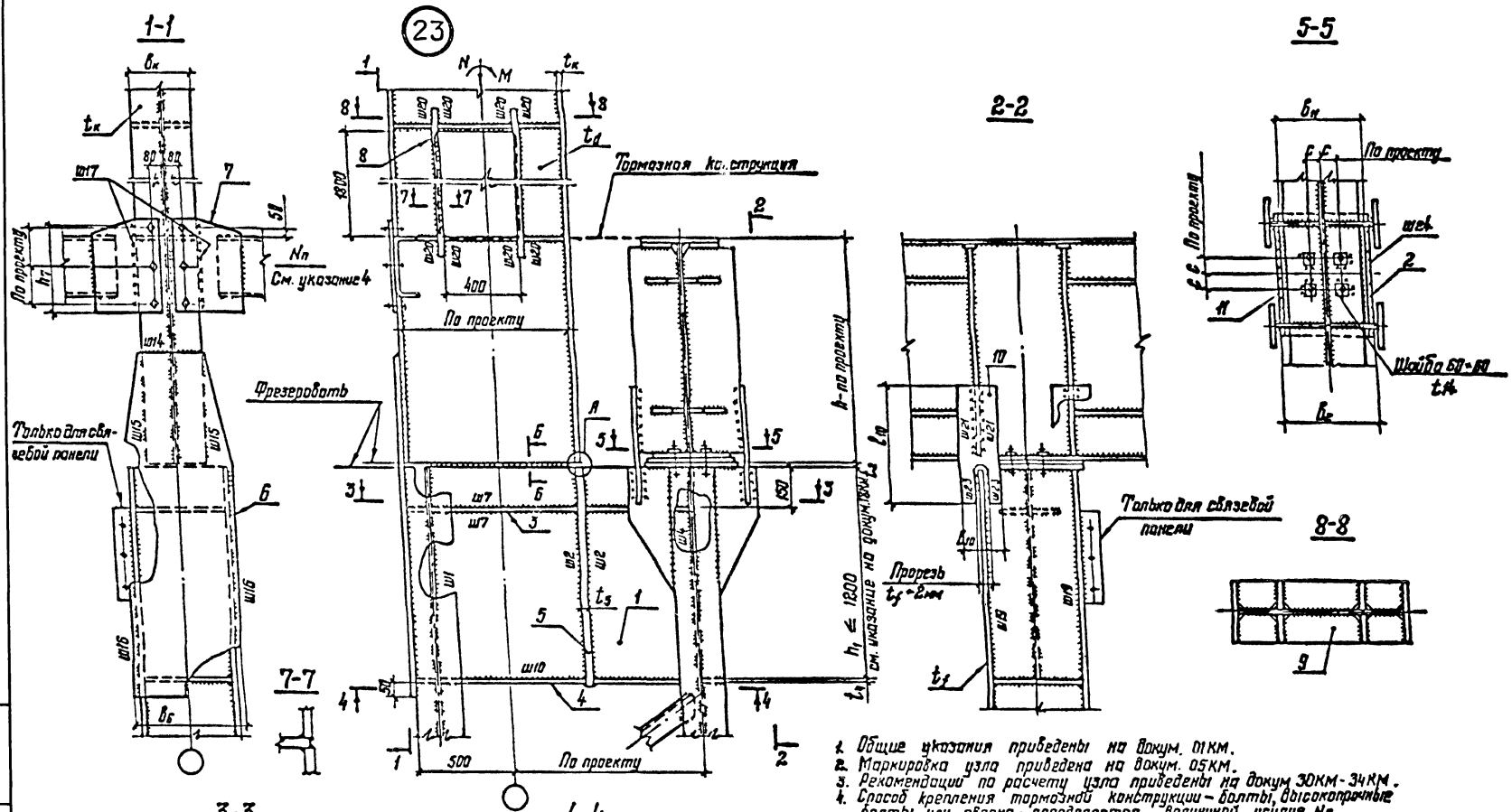
2.440 - 2.3-23КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается болтами. Узел 20

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



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

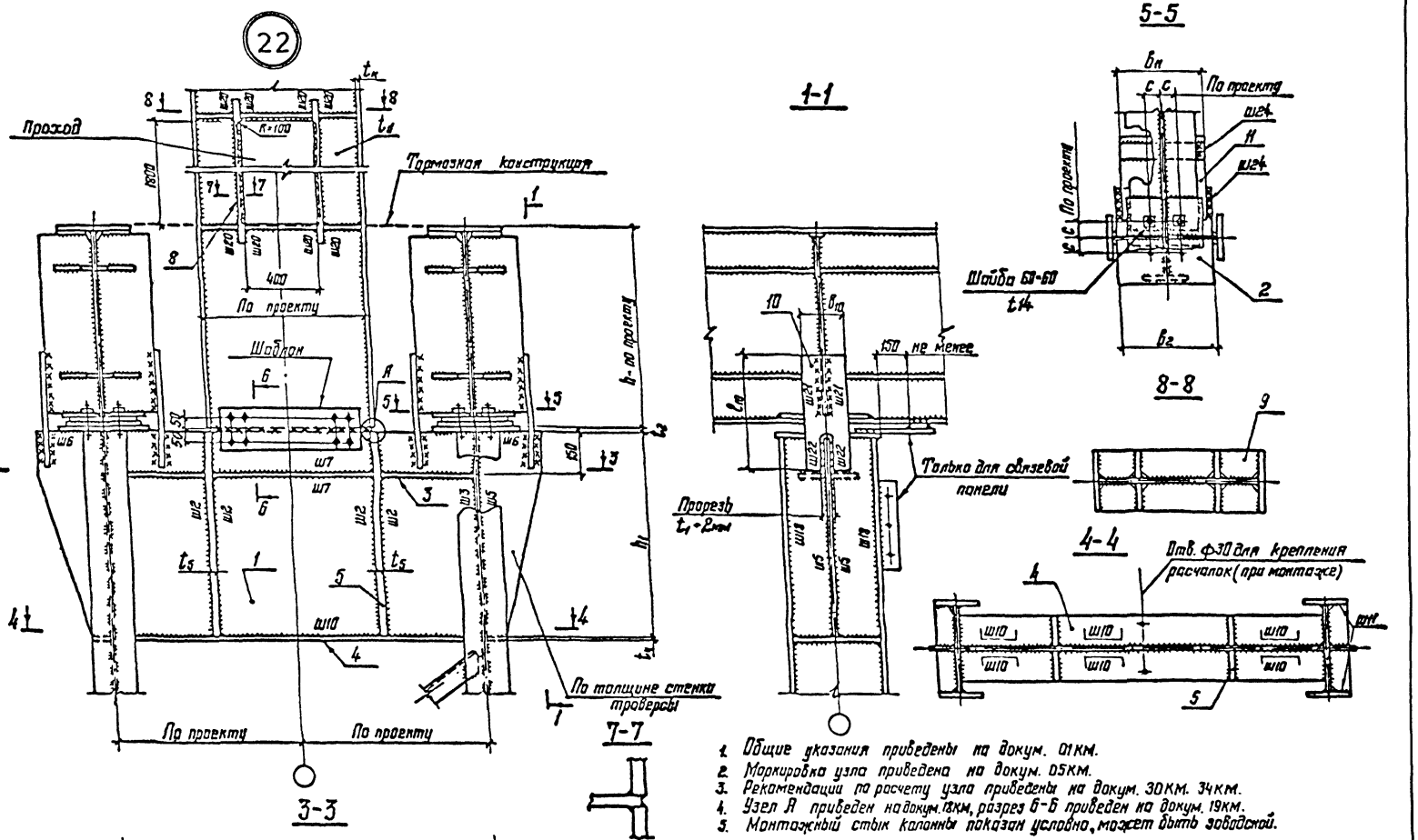
2.440 - 2.3-26КМ

Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 23

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ. 34КМ.
4. Узел А приведен на докум. 12КМ, разрез Б-Б приведен на докум. 19КМ.
5. Монтажный стык колонны показан условно, может быть заводской.

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

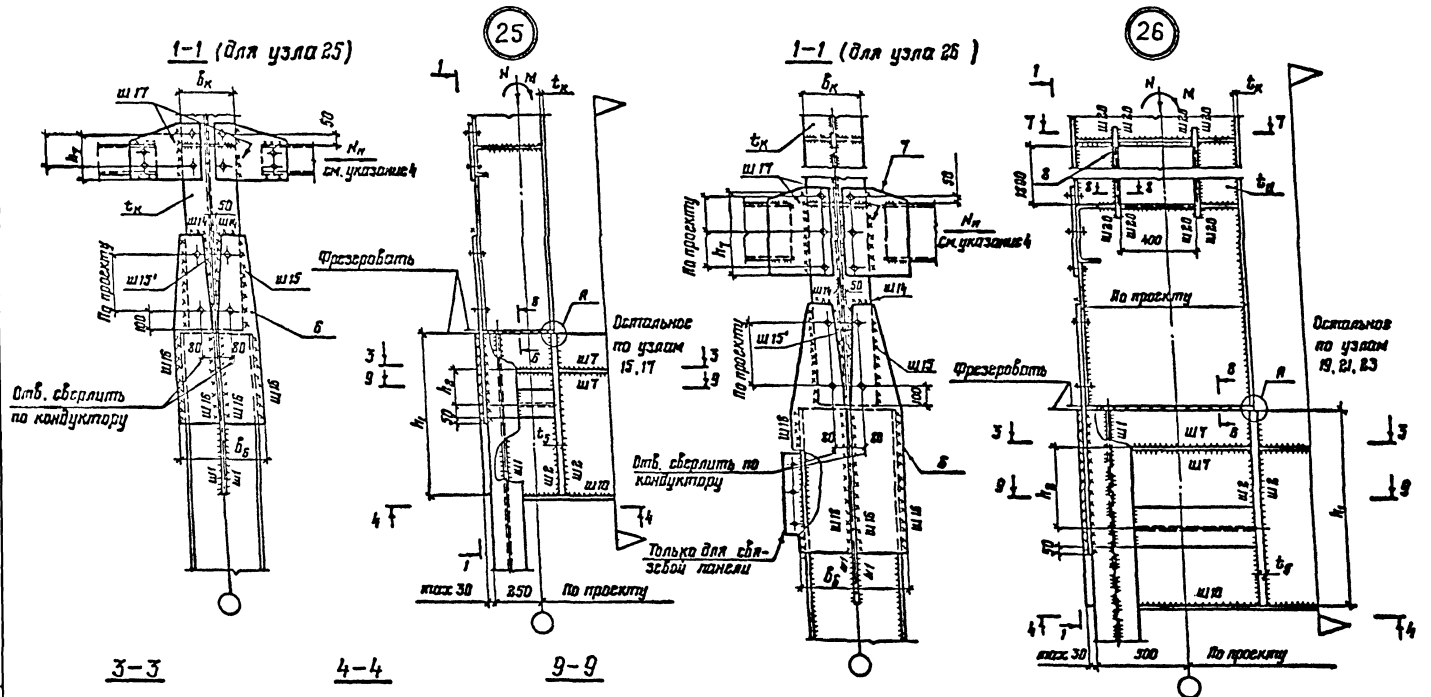
2.440 - 2.3 - 25КМ

Опирание балок на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 22

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



Работать совместно с докум. 18КМ, 20КМ, 22КМ, 24КМ, 26КМ.

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

2.440-2.3-28КМ

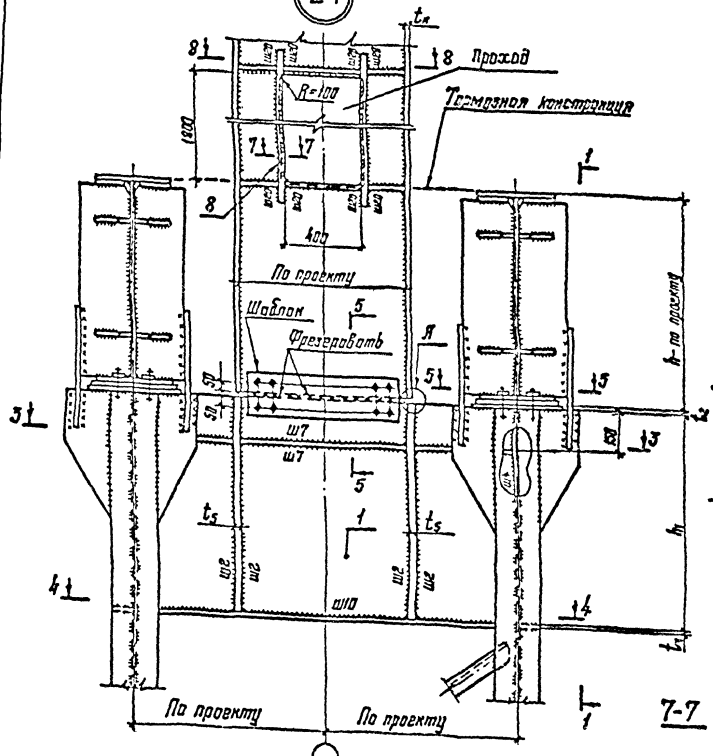
Монтажный стык надкрановой и подкрановой части колонны. Узлы 25,26

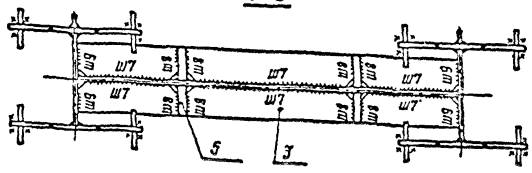
Стадия	Лист	Листов
Р		1

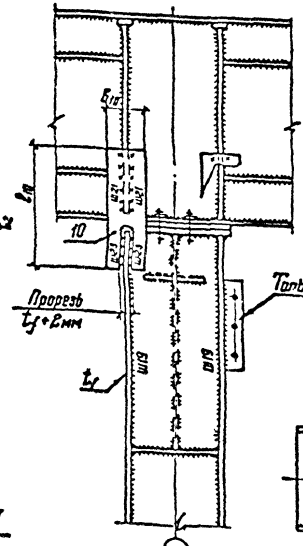
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

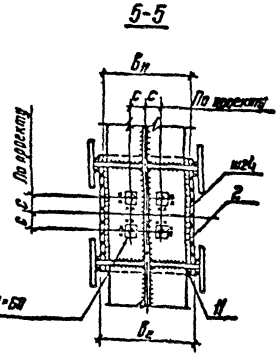
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

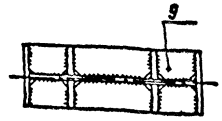
24

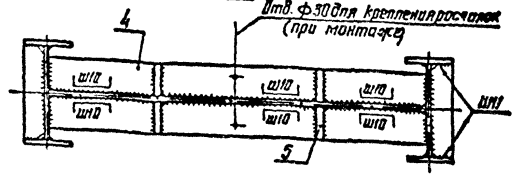












1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ-34КМ.
4. Узел А приведен на докум. 18КМ, разрез Б-Б приведен на докум. 19КМ.
5. Монтажный стык колонн показан условно, может быть заводской.

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

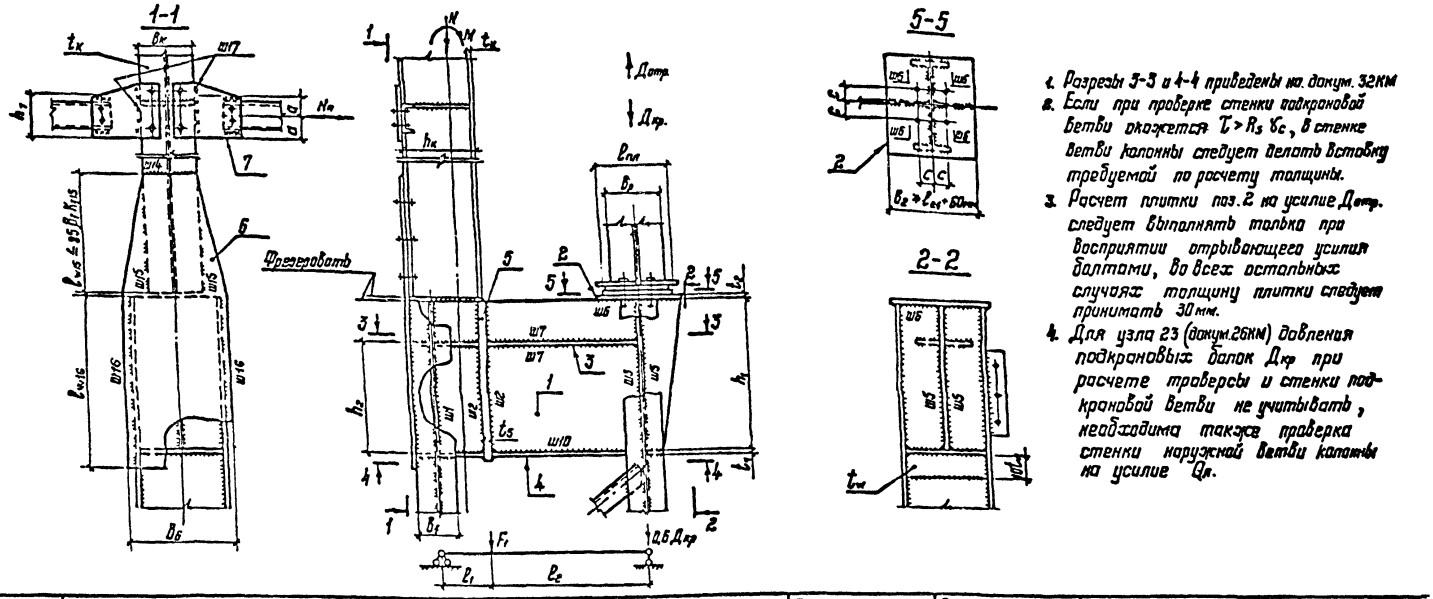
2.440-2.3-27КМ

Опирание балок с двумя опорными ребрами на ступенчатую колонну. Проход в стенке колонны. Отрывающее усилие воспринимается сварными швами. Узел 24

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Разрезы 3-3 и 4-4 приведены на докум. 32КМ
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 Дотр. следует выполнять только при восприятии отрывающего усилия болтами, во всех остальных случаях толщину плитки следует принимать 30 мм.
4. Для узла 23 (докум.26КМ) давления подкрановых балок Дкр при расчете траверсы и стенки подкрановой ветви не учитывать, необходима также проверка стенки наружной ветви колонны на усилие Дв.

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		Усилие	τ	Усилие	t_z	Усилие	$B_б$	$t_б$	$t_т$
		$Q_в$	$Q_{пр}$	M_1	h_1	t_1	W_1	σ	τ								
N M	$F_1 = \frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_к}$ $0{,}6\,Д_{кр}$	$\frac{F_1 l_2}{l_1 + l_2}$	$\frac{F_1 l_1}{l_1 + l_2} + 0{,}6\,Д_{кр}$	$\frac{F_1 l_1 l_2}{l_1 + l_2}$	$0{,}5 \div 0{,}8\,(l_1 + l_2)$	$t_1 \geq \frac{Д_{кр}}{l_{ef} R_y}$	$\frac{t_1 h_1^2}{6}$	$\frac{M_1}{W_1} \leq R_y$	$\frac{1{,}5\,Q_{max}}{h_1 t_1} \leq R_s$	$N_w = \frac{F_1 l_2}{l_1 + l_2} + Д_{кр}$	$\frac{0{,}5\,N_w}{h_1\,t_w} \leq R_s$	$M_2 = Д_{отр} \frac{c}{4}$	$\sqrt{\frac{3\,Д_{отр}}{8 R_y}} \geq 30$мм	$F_1 = \frac{N}{2} + \frac{M}{h_к}$	конструктивно	$\frac{F_1}{B_б R_y}$	$\frac{N_п}{h_т R_y}$ $h_т$ – 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)

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

2.440 – 2.3-30КМ

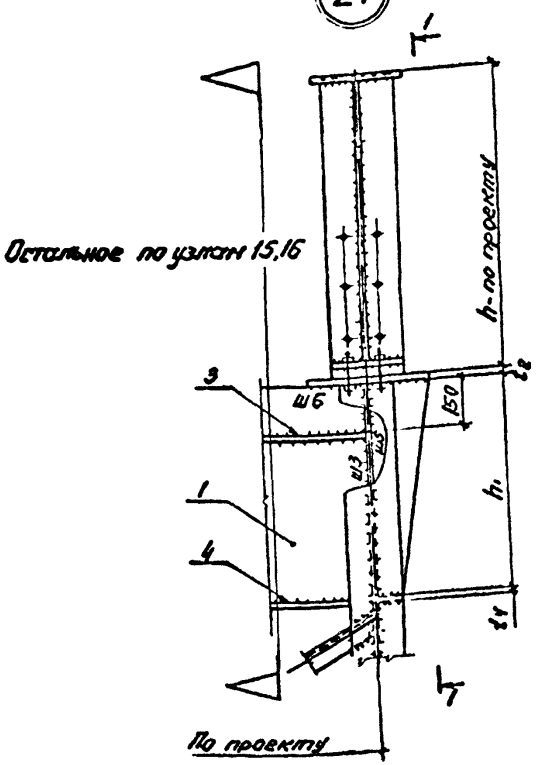
Рекомендации по расчету траверсы ступенчатой колонны крайнего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р		1

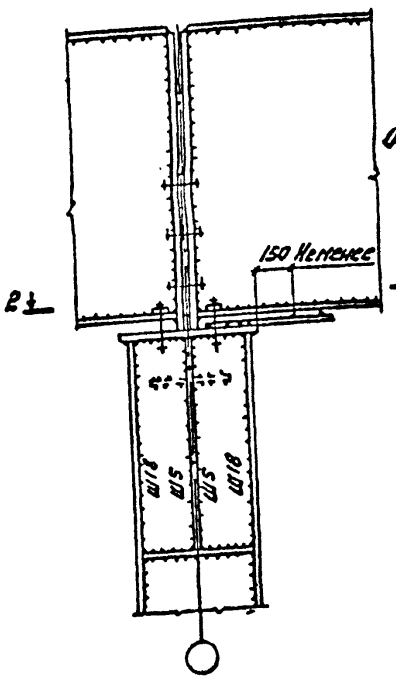
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

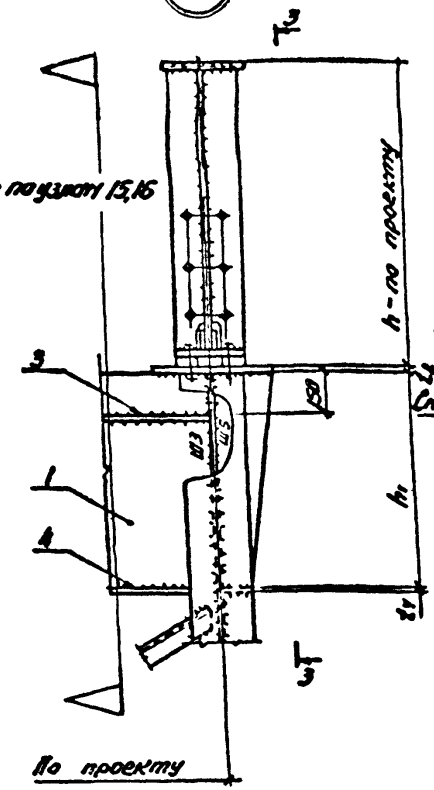
27



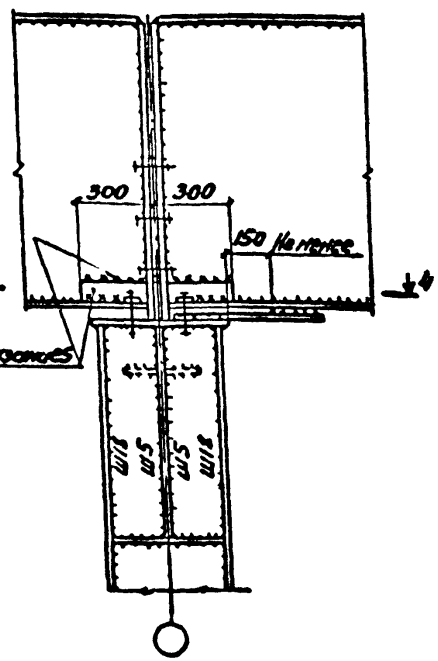
1-1



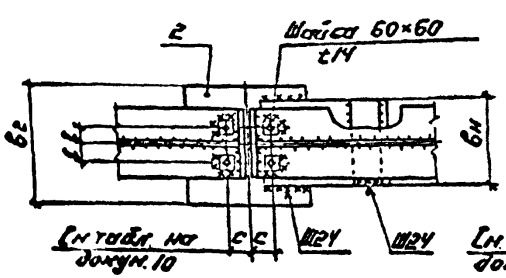
28



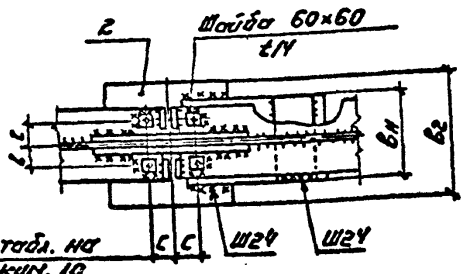
3-3



2-2



4-4



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 04КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ-34КМ.
4. Условия применения узла 28 приведены на докум. 08КМ, указание 4
5. Монтажные швы и планку рассчитывать на усилие 0,9(N+T) или S

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

2.440-2.3-29КМ

Опирание разрезных балок на ступенчатую колонну. Узлы 27,28

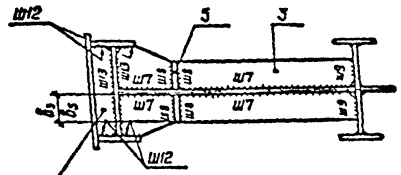
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

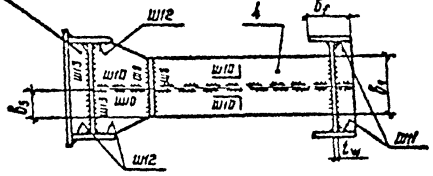
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3-3

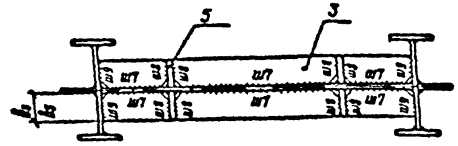
Колонна крайнего ряда



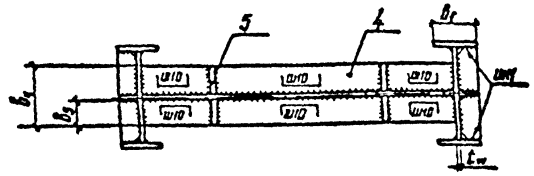
По толщине поз. 3



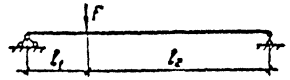
Колонна среднего ряда



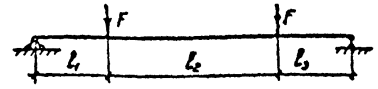
4-4



Расчетная схема I



Расчетная схема II



Расчетная схема	Расчет ребра жесткости поз. 3											Расчет ребра жесткости поз. 4						Расчет вертикальных ребер, поз. 5		Ш12			Ш13
	Нагрузка	Усилие		Характеристика			Напряжение	Ш7	Ш8	Ш9		b_4	t_4	Ш10	Ш11			b_s	t_s	Усилие	$l_{w,ef}^{**}$	K_{f12}	K_{f13}
		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}			N_2			
I	$F=0{,}5Q_{12c}=3515\cdot10^{-6}A_2\beta(z_{max}\frac{R_y}{E})^{1/2}$ $\beta=1$; A^*	$\frac{FP_1l_2}{l_1+l_2}$	$\frac{Fl_2}{l_1+l_2}$	$\sqrt[3]{\frac{3M}{kR_y\sqrt{\frac{R_y}{E}}}}$	$2b_3\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$\frac{2b_3^2t_3}{3}$	$\frac{M_3}{W_3}\le R_y$	$\frac{3Q_3}{8b_3\beta R_w\gamma_c}$	$K_{f8}=t_3$	$b_3-15мм$	$\frac{Q_3}{4l_{w9}\cdot\beta R_w\gamma_c}$	$b_4=b_3$	$t_4=t_3$	Катет шва принимается по табл. 38* СНиП II-23-81*	Q_k - поперечная сила в колонне, принятая для расчета решетки	$b_f-t_w-30мм$	$\frac{Q_k}{2\cdot2l_{w11}\beta R_w\gamma_c}$	$b_s\ge\frac{b_f}{2}$ $b_s\ge b_3$	$t_s=t_{w11}$	$0{,}5b_f\left(\frac{N}{l}+\frac{N}{h_{ef}}\right)$ h_2	b_f-t_w	$\frac{0{,}5N_2}{l_{w12}\beta R_w\gamma_c}$	$\gamma_{f13}=K_{f12}$, но не более $(2t_w)$
II	$\frac{Fl_1(2l_3+l_2)}{l_1+l_2+l_3}$	$\frac{Fl_1(2l_3+l_2)}{l_1+l_2+l_3}$	$\frac{F(2l_3+l_2)}{l_1+l_2+l_3}$																	—	—	—	—

* A - площадь сечения надкрановой части колонны. Работать совместно с докум. 30КМ, 31КМ

** Для узлов 25, 26 $l_{w12}=0{,}5(b_f-t_w)$

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

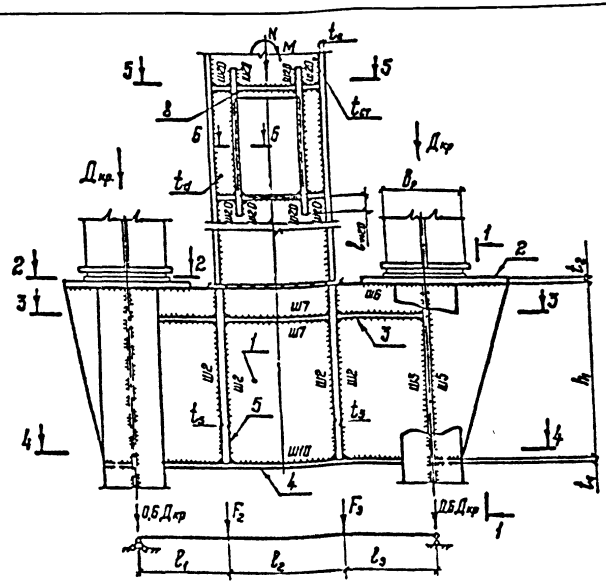
2.440-2.3-32КМ

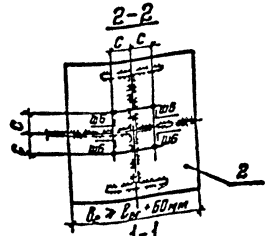
Рекомендации по расчету ребер жесткости траверсы ступенчатой колонны

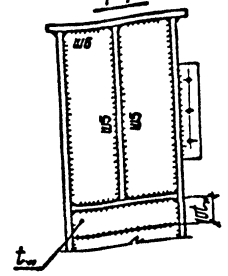
Стадия	Лист	Листов
Р		1

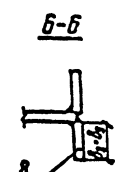
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

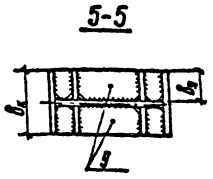
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №











Усилие в колонне	Расчет траверсы поз.1								Проверка стенки подкрановой ветви		Расчет элементов прохода					
	Нагрузка	Усилие			Характеристика			Напряжение			поз.8		поз.9		ш20	
		$Q_л$	$Q_{пр}$	M_1	h_1	t_1	W_1	σ	τ	Усилие	τ	B_8	t_8	B_9	t_9	l_{mes}	K_{mes}
N M	$F_2 = \frac{N}{2} \mp \frac{M}{l_2}$ $F_3 = \frac{N}{2} \pm \frac{M}{l_2}$ $0.6Д_{кр}$	$\frac{F_3 l_3 + F_2 (l_2 + l_3)}{l_1 + l_2 + l_3} + 0.6Д_{кр}$	$\frac{F_2 l_2 + F_3 (l_2 + l_3)}{l_1 + l_2 + l_3} + 0.6Д_{кр}$	Большее из значений: $(Q_{пр} - 0.6Д_{кр}) l_3$; $(Q_л - 0.6Д_{кр}) l_1$	$0.5 \div 0.8 (l_1 + l_2 + l_3)$	$t_1 \geq \frac{Д_{кр}}{l_{ef} R_y}$	$\frac{t_1 h_1^2}{6}$	$\frac{M_1}{W_1} \leq R_y$	$\frac{1.5 Q_{max}}{h_1 t_1} \leq R_s$	$N_{ст} = \frac{F_2 l_2 + F_3 (l_2 + l_3)}{l_1 + l_2 + l_3} + Д_{кр}$	$\frac{0.5 N_{ст}}{h_1 t_{ст}} \leq R_s$	$\frac{B_п - t_d}{2}$	$t_8 = t_п$	$\frac{B_п - t_d}{2}$	$2B_9 \sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$\frac{B_8 t_8 R_y}{t_{ст} R_s}$	$\frac{t_{ст} R_s}{2 \beta R_{mes} t_{mes}}$

1. Разрезы 3-3, 4-4 приведены на докум. 32КМ.
2. Расчет плитки поз.2 и определение l_{ef} приведены на докум. 30КМ.
3. Для узла 24 (докум. 27КМ) давления подкрановых балок $Д_{кр}$ при расчете траверсы и стенки ветви не учитывать.

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

2.440 - 2.3 - 31КМ

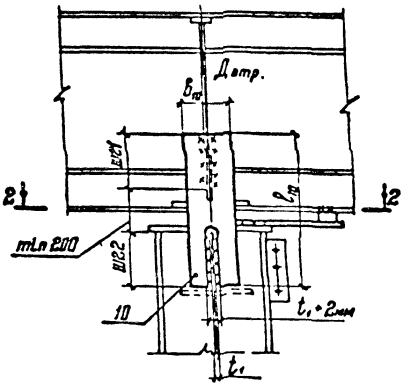
Рекомендации по расчету траверсы и прохода в стенке ступенчатой колонны среднего ряда

Стадия	Лист	Листов
Р		1

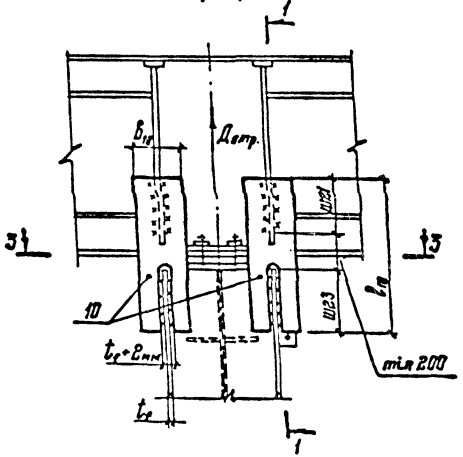
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

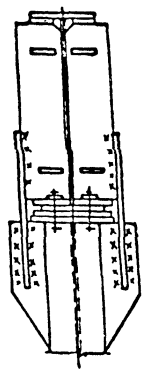
Опирание подкрановой балки одним ребром



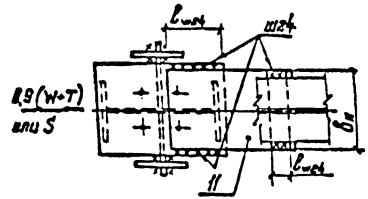
Опирание подкрановой балки двумя ребрами



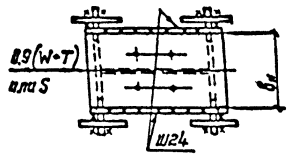
1-1



2-2



3-3



Нагрузка	Расчетное усилие	Расчет планок поз. 10, поз. 11						Расчет сварных швов			
		$b_{ш}$	$t_{ш}$		i	λ	$t_н$	ш21	ш22	ш23	ш24
Dопр – отрывающее воздействие подкрановых балок; S – сейсмическая сила; 0,9(W+T), где W – ветровая нагрузка, T – продольное торможение кранов	Dопр, 0,9(W+T) или S	конструктивно	$\frac{D_{опр}}{2[b_{ш}-(t_1+0{,}2)]R_y}$	$\frac{D_{опр}}{4[b_{ш}-(t_1+0{,}2)]R_y}$	$\frac{t_{ш}}{2\sqrt{3}}$	$\frac{l_{ш}-(l_{ш21}+l_{ш22})}{i}\le 250$ $\frac{l_{ш}-(l_{ш21}+l_{ш23})}{i}\le 250$	$\frac{0,9(W+T)\text{ или }S}{b_н R_y}$	$K_{f21}=\frac{D_{опр}}{2n_1 l_{w21}\beta R_w \gamma_c}$	$K_{f22}=\frac{D_{опр}}{4n l_{w22}\beta R_w \gamma_c}$	$K_{f23}=\frac{D_{опр}}{3n l_{w23}\beta R_w \gamma_c}$	$K_{f24}=\frac{0,9(W+T)\text{ или }S}{2 l_{w24}\beta R_w \gamma_c}$
								n – количество планок			

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладэ	
Гл.конст.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладэ	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Орлова	

2.440 – 2.3 – 34КМ

Рекомендации по расчету креплений подкрановых балок к колоннам

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

Обозначение шва	Расчетное усилие	Длина шва l_w	Катет шва K_f	Примечание
Ш1	$Q_л$	$l_{w1} = h_1$	$K_{f1} = \frac{Q_л}{2 l_{w1} \beta R_w \gamma_w}$	
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 $Q_{пр}$	$l_{w3} = h_1$	$K_{f3} = \frac{Q_{max}}{2 l_{w3} \beta R_w \gamma_w}$	
Ш4 см. докум. 26КМ, 27КМ	$Q_{max} - 0{,}6 Д_{кр}$	$l_{w4} = h_1$	$K_{f4} = \frac{Q_{max} - 0{,}6 Д_{кр}}{2 l_{w4} \beta R_w \gamma_w}$	
Ш5	$0{,}6 Д_{кр}$	$l_{w5} = h_1$	$K_{f5} = \sqrt{\frac{0{,}6 Д_{кр}}{170 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	В расчет вводится длина шва равная $85\beta_f K_{f5}$
Ш6	$Д_{втр}$.	$l_{w6} = 16c$	$K_{f6} = \frac{Д_{втр}}{l_{w6} \beta R_w \gamma_w}$	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 15,17,19,21,23 l_{w14} – конструк. для узлов 25,26	—	Катет шва принимается по табл. 38* СНиП II-23-81*
Ш15	$F_1 = \frac{N}{2} + \frac{M}{h_к}$	$l_{w15} = 85\beta_f K_{f5}$	$K_{f5} = \sqrt{\frac{F_1 - K_{f16} l_{w16} \beta R_w \gamma_w}{170 \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$	Для узлов 25,26 при определении K_{f15} в расчет дополнительно вводятся швы Ш15', длина которых определяется конструктивно.
Ш16	$F_1 = \frac{N}{2} + \frac{M}{h_к}$	$l_{w16} = h_1 - b_ч + 50$см для узлов 15,17,19,21,23 $l_{w16} = 85\beta_f K_{f16}$ для узлов 25,26	$K_{f16} = \sqrt{\frac{F_1}{85 n \beta_f \beta R_w \gamma_w}}$; n – количество швов	Для узлов 15,17,19,21,23 при определении K_{f16} в расчет вводится длина шва равная $85\beta_f K_{f16}$
Ш17	$N_п$	конструктивно	$K_{f17} = \frac{N_п}{2 \alpha \beta R_w \gamma_w}$	В расчет вводится длина шва равная 2а
Ш18 см. докум. 24КМ...25КМ	$N_{18}^* = \frac{(Q_{пр} + 0{,}6 Д_{кр}) Я_f}{Я}$	$l_{w18} = h_1$	$K_{f18} = \frac{N_{18}}{4 l_{w18} \beta R_w \gamma_w}$	При $K_{f18,19} > 1{,}2 t_w$ делать вставку в стенке подкрановой ветви колонны требуемой толщины Я – площадь сечения подкрановой ветви колонны. $Я_f$ – площадь сечения поясов. $Я_w$ – площадь сечения стенки.
Ш19 см. докум. 26КМ, 27КМ	$N_{19}^* = \frac{Д_{кр} Я_w}{Я} + \frac{(Q_{пр} - 0{,}6 Д_{кр}) Я_f}{Я}$	$l_{w19} = h_1$	$K_{f19} = \frac{N_{19}}{4 l_{w19} \beta R_w \gamma_w}$	

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

$$N_{18} = \frac{(Q_{max} + 0{,}6 Д_{кр}) Я_f}{Я} \quad ; \quad N_{19} = \frac{Д_{кр} Я_w}{Я} + \frac{(Q_{max} - 0{,}6 Д_{кр}) Я_f}{Я}$$

Работать совместно с докум. 30КМ... 32КМ

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

2.440 – 2.3-33КМ

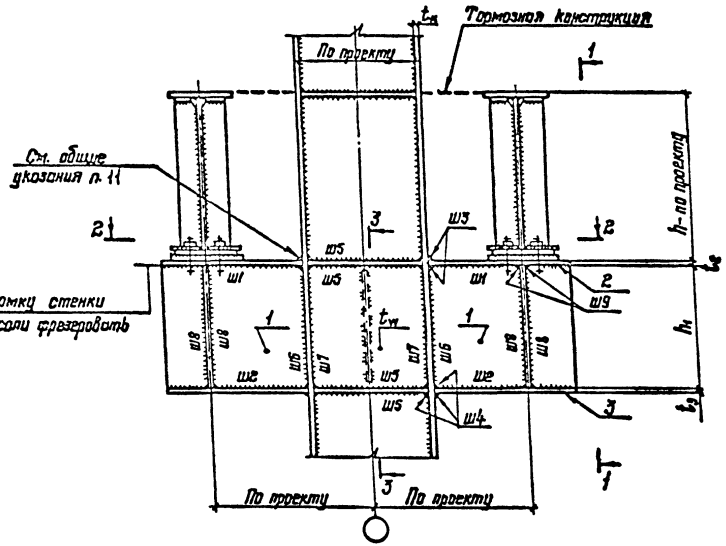
Рекомендации по расчету сварных швов траверсы колонны и стыковой накладки

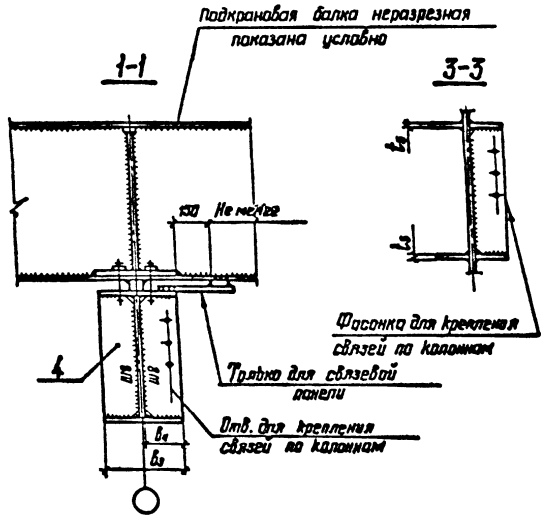
Стадия	Лист	Листов
Р		1

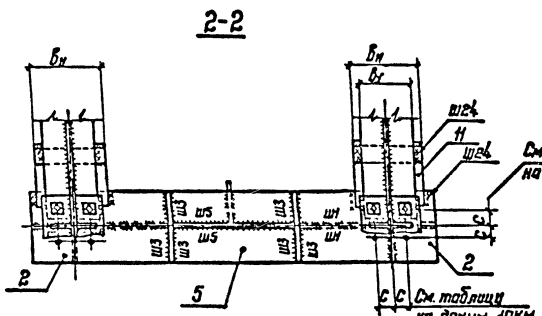
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

30







1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 06КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 34КМ, 38КМ, 39КМ.

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

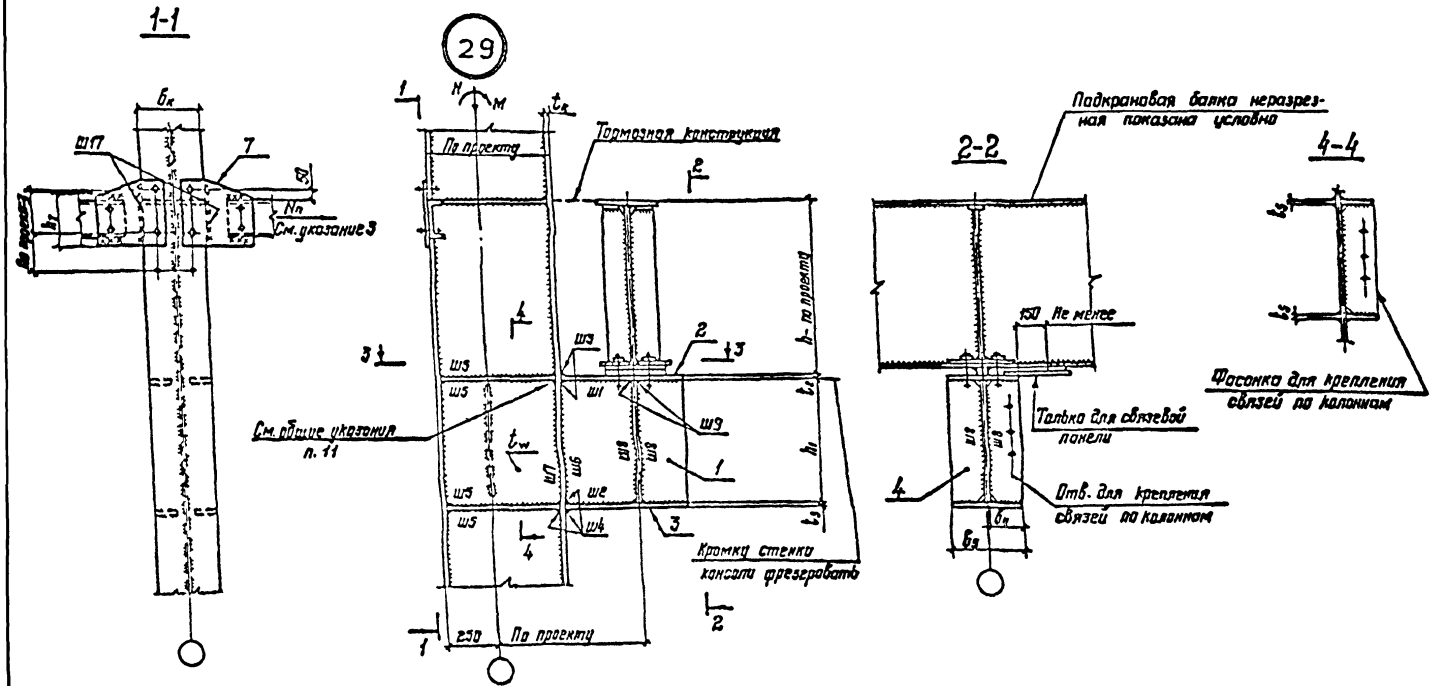
2.440 - 2.3-36КМ

Опирание балок на колонну постоянного сечения. Узел 30

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 06КМ.
3. Способ крепления тормозной конструкции – болты, высокопрочные болты или сварка – определяется величиной усилия Nп.
4. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ, 33КМ, 34КМ, 38КМ, 39КМ.

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. конструктор	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Зав. груп.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Ключков	

2.440 - 2.3 - 35КМ

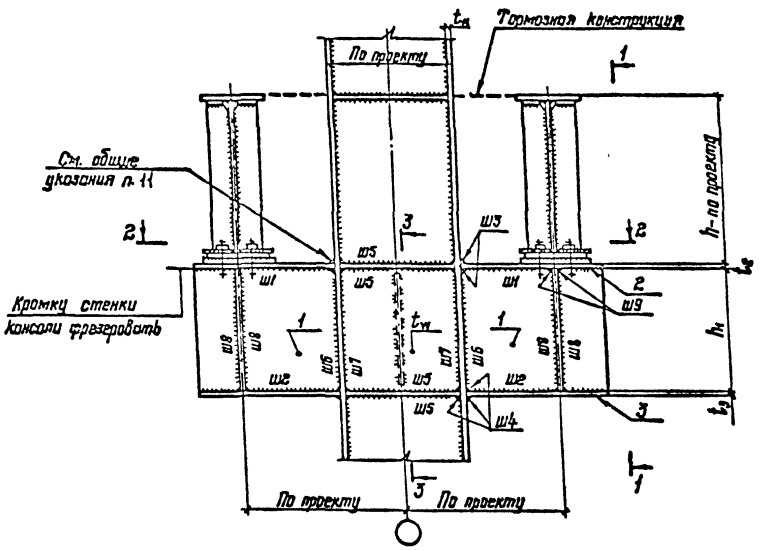
Опирание балок на колонну постоянного сечения. Узел 29.

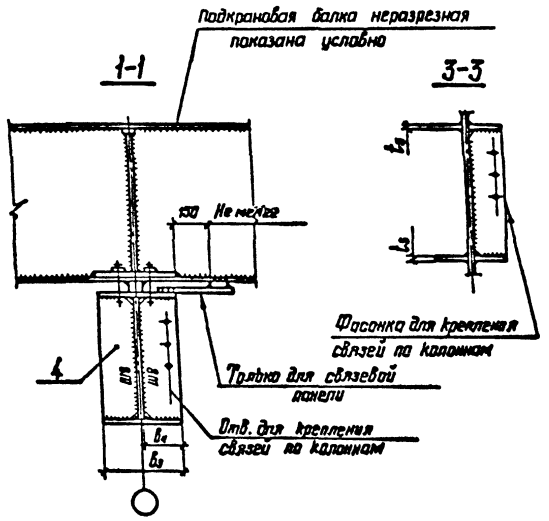
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

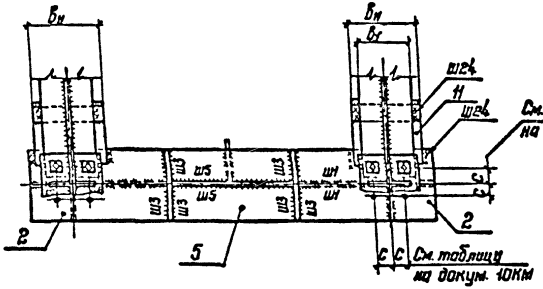
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

30





2-2



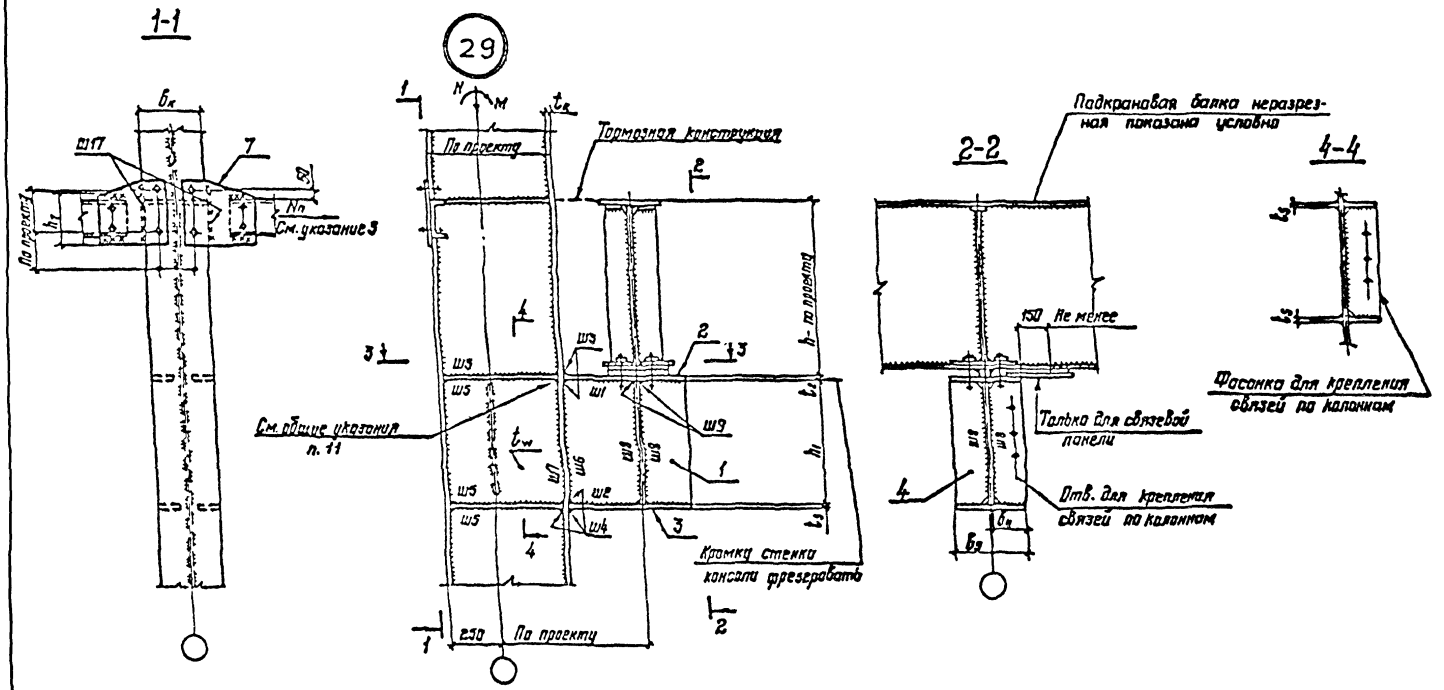
1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 06КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 34КМ, 38КМ, 39КМ.

Зав.отд.	Беляев		2.440 - 2.3-36КМ
Н.контр.	Лапэ		
Гл.констр.	Шувалов		Опирание балок на колонну постоянного сечения. Узел 30
Гл.инж.пр.	Сорокина		
Зав.груп.	Лапэ		
Проверил	Лазарева		
Исполнил	Ключков		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 06КМ.
3. Способ крепления тормозной конструкции - болты, высокопрочные болты или сварка - определяется величиной усилия Nп.
4. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 30КМ, 33КМ, 34КМ, 38КМ, 39КМ.

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

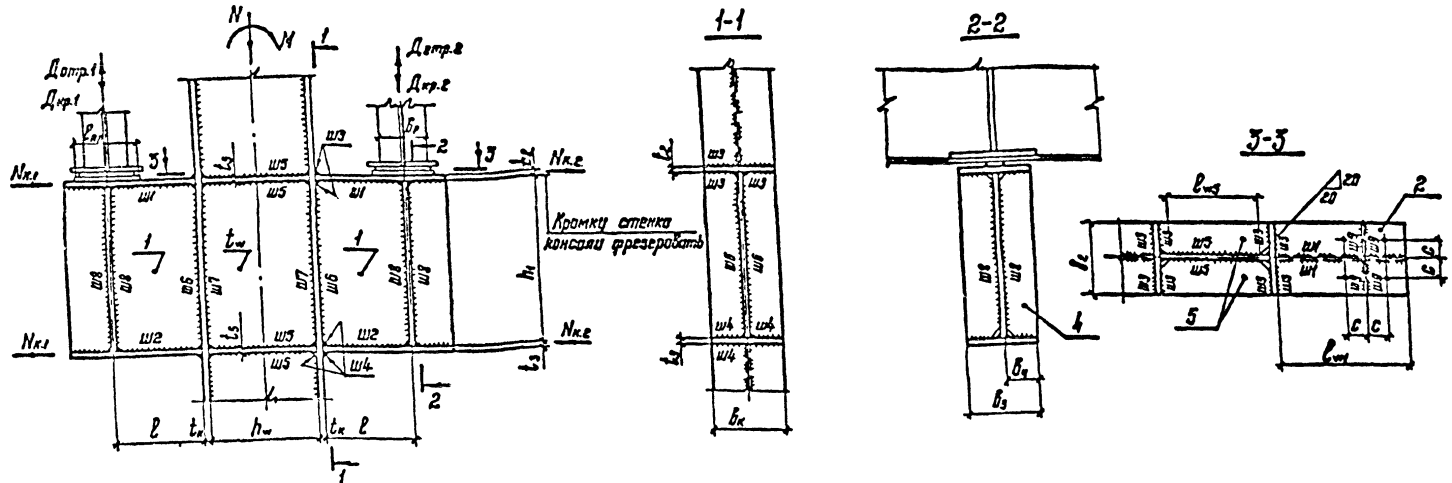
2.440 - 2.3 - 35КМ

Опирание балок на колонну постоянного сечения. Узел 29.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



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	$Д_{кр}^{max}$	$Д_{кр}^{max}\ell$	$\frac{M_к}{h_1 \cdot 0{,}5(t_2+t_3)}$	$\frac{Д_{кр}^{max}}{\ell_{ef} R_p}$ $t_1 \geq 10$мм	$1{,}5 Д_{кр}^{max}$ $t_1 R_s$	Принимать по ширине полки колонны	$\frac{N_к}{b_2 \cdot R_y} \geq 20\ ;\ \sqrt{\frac{1{,}5 Д_{кр}^{max}}{4 R_y}} \geq 20$ принимать большее из значений	Принимать по ширине полки колонны	$\frac{N_к}{b_3 \cdot R_y}$	$\frac{h_к}{30}+40$мм $\geq 2c$	$t_4 \geq 2b_4\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$0{,}5(b_к - t_w) - 20$мм	$\frac{N_к}{2b_5 R_y} > 2b_5\sqrt{\frac{R_y}{E}}$

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

Проверка стенки колонны

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

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

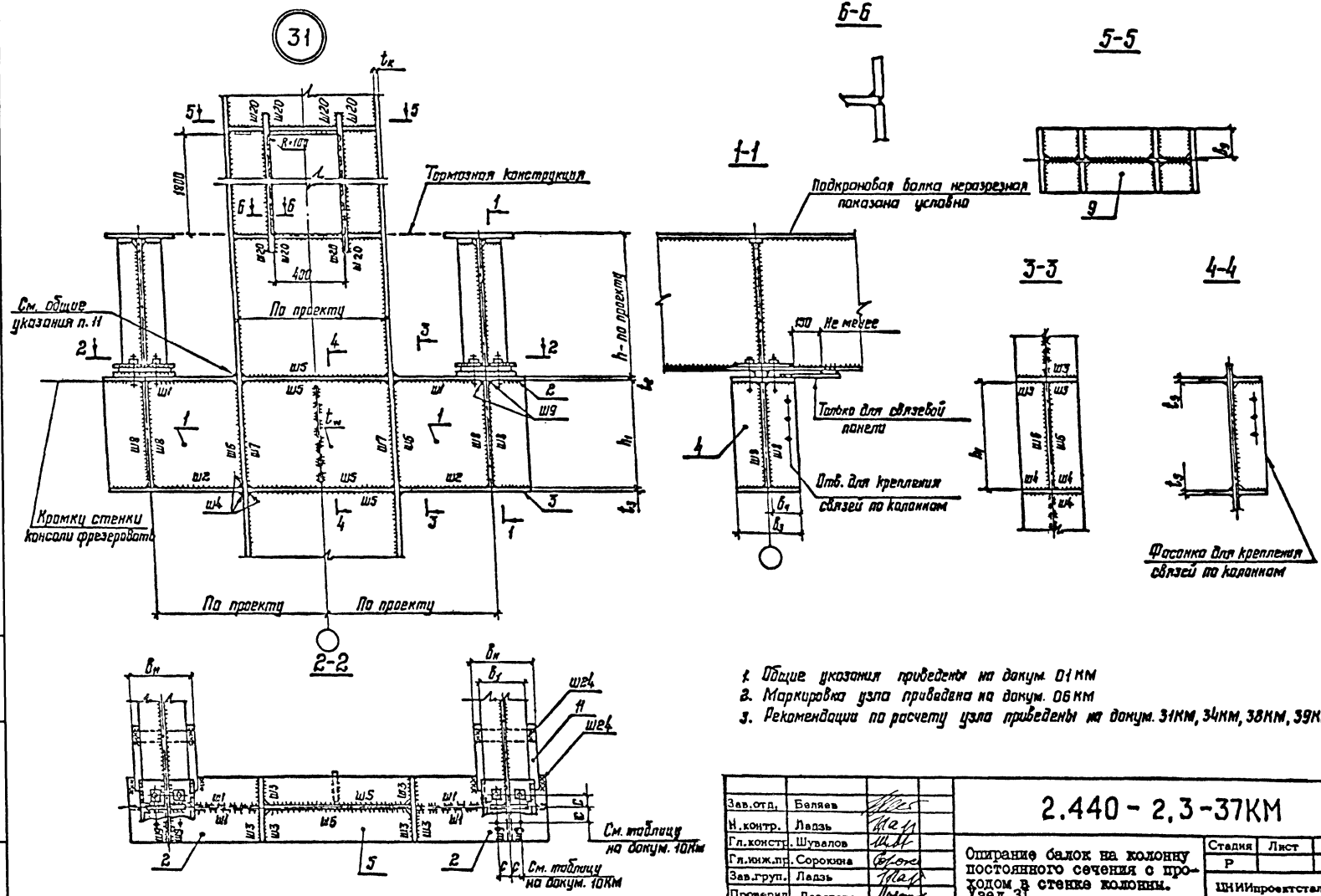
2.440 - 2.3 - 38КМ

Рекомендации по расчету консоли и стенки колонны постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узла приведена на докум. 06КМ
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 31КМ, 34КМ, 38КМ, 39КМ

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

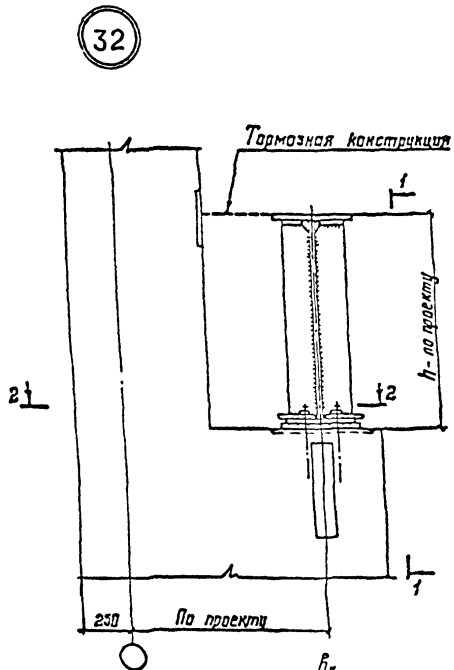
2.440 - 2,3-37КМ

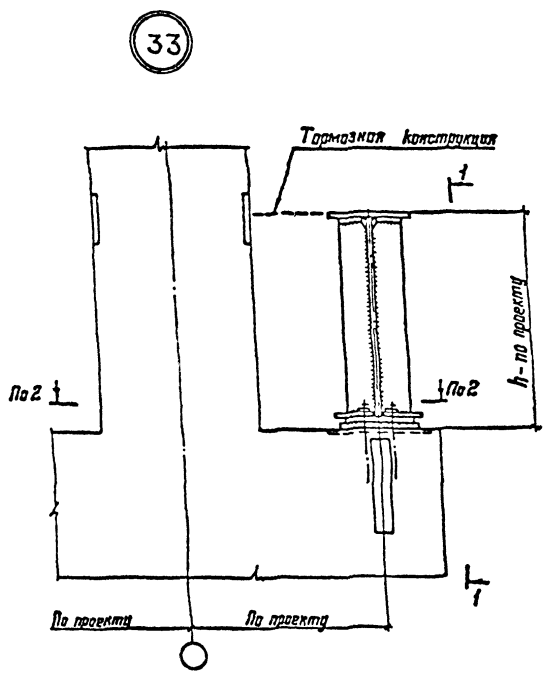
Опирание балок на колонну постоянного сечения с проходом в стенке колонны. Узел 31

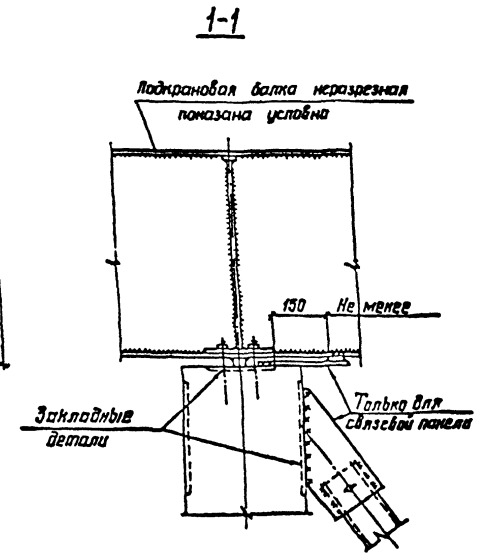
Стадия	Лист	Листов
Р		1

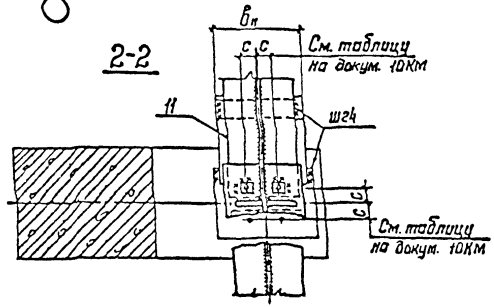
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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









1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узлов приведена на докум. 07КМ
3. Рекомендации по расчету приведены на докум. 34КМ

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладзь	
Гл.конст.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Ключков	

2.440-2.3-40КМ

Опирание балок на железобетонную колонну. Узлы 32,33

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

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.
			$K_{f1} \geq \sqrt{\left(\frac{Д_{отр} S_2}{2J\beta R_w \gamma_w}\right)^2 + \left(\frac{Д_{отр}}{15C\beta R_w \gamma_w}\right)^2}$	S_2 — статический момент инерции верхнего пояса консоли относительно нейтральной оси. J — момент инерции сечения консоли
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 должна 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	$N_к$	$l_{w5} = h_w$	$K_{f5} \geq \sqrt{\frac{N_к}{340\beta_z \beta R_w \gamma_w}}$	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	$Д_{кр}$ $Q_{хол}$ (см. докум. 38КМ)	$l_{w7} = h_1$	$K_{f7} \geq \frac{Q_{хол} S_к}{2J\beta R_w \gamma_w} + \frac{Д_{кр}(A - A_к)}{A 2l_{w7}\beta R_w \gamma_w}$	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	$Д_{отр}$	$l_{w9} = 15c$	$K_{f9} \geq \frac{Д_{отр}}{15C\beta R_w \gamma_w}$	

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

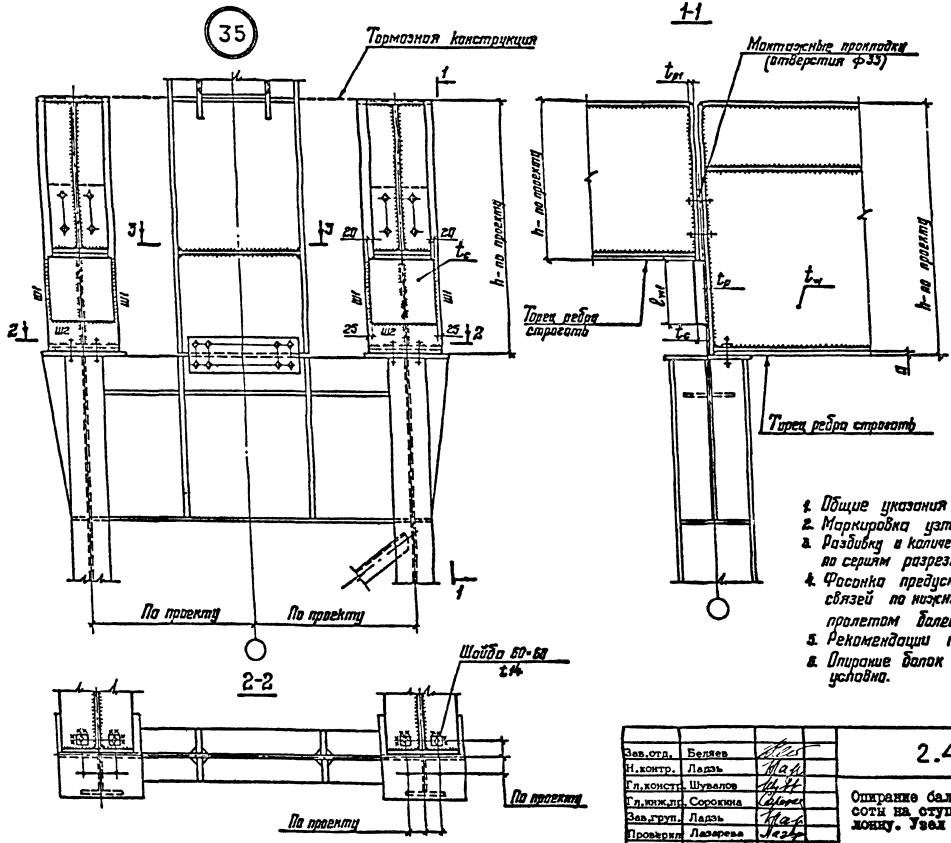
2.440 - 2.3-39КМ

Рекомендации по расчету сварных швов подкрановых консолей колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ
3. Разбивка 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 докум. 43КМ
6. Опирание балок на стальную колонну показано условно.

Зав.отд.	Беляев	
Н.контр.	Ладэ	
Гл.конст.	Шувалов	
Гл.инж.пр.	Сорокина	
Зав.груп.	Ладэ	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Клочков	

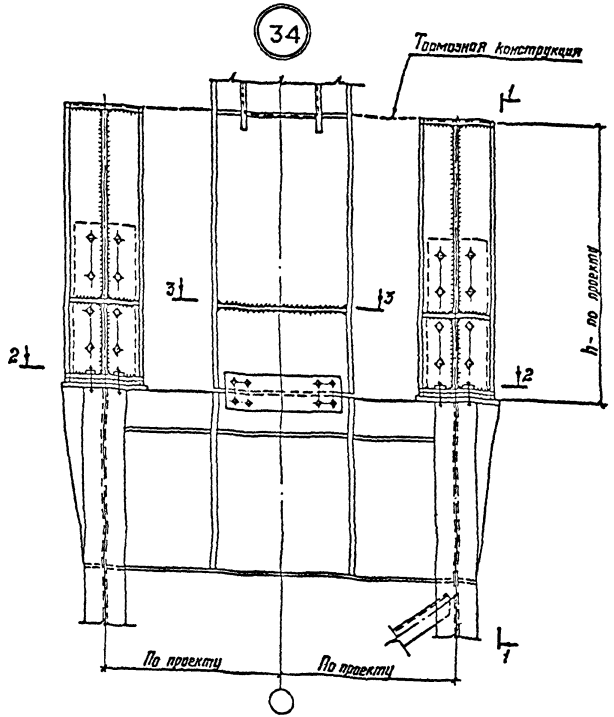
2.440-2.3-42КМ

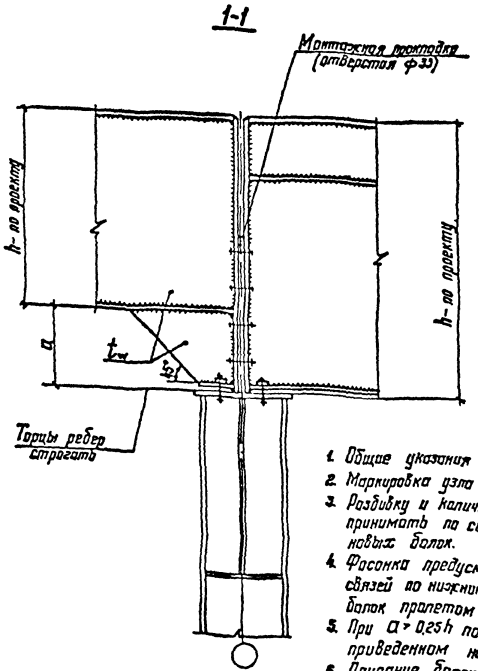
Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну. Узел 35

Стадия	Лист	Листов
Р		1

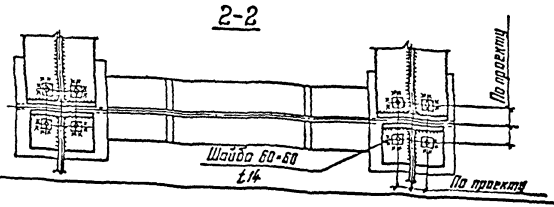
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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









1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узла приведена на докум. 05КМ
3. Разбивку и количества болтов следует принимать по сериям разрезных подкрановых балок.
4. Фасонка предусматривается для крепления связей по нижним поясам подкрановых балок пролетом более 12м.
5. При $\alpha > 0{,}25h$ пользоваться узлом 35, приведенном на докум. 42КМ
6. Опирание балок на стальную колонну показано условно.

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

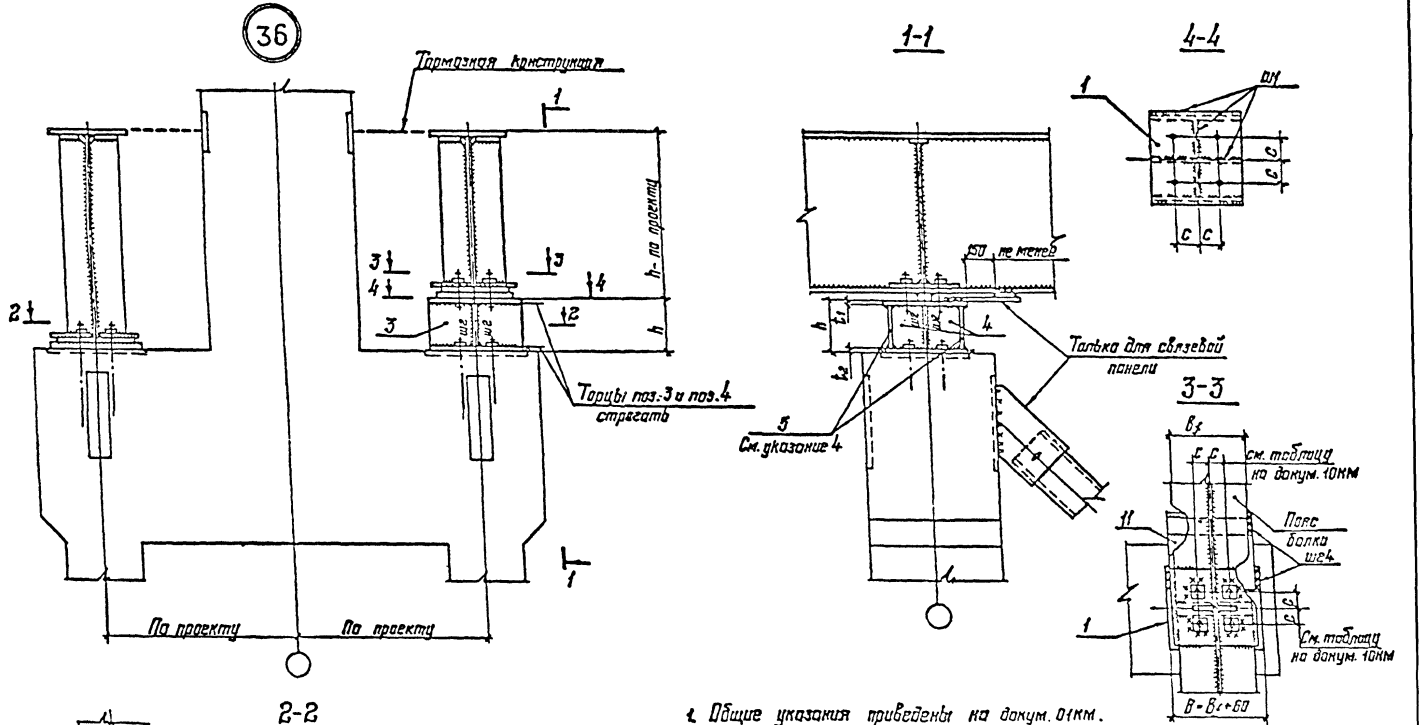
2.440 – 2.3 – 41КМ

Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну. Узел 34

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 07КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 34КМ, 46КМ, 47КМ.
4. Поз. 5 следует предусматривать только для подставок, устанавливаемых в связевых панелях.

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

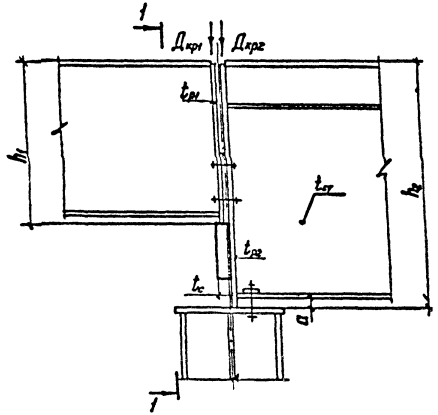
2.440 - 2.3 - 44КМ

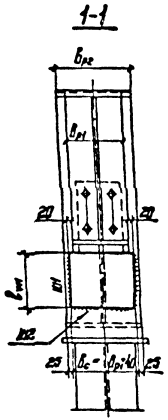
Опирание балок разной высоты на железобетонную колонну. Узел 36

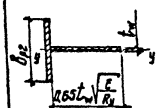
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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





Нагрузки	Расчет ребер $t_{р2}$ и t_c											Расчет сварных швов				
	Расчетное усилие	Проверка напряжений в ребре $t_{р2}$		Проверка ребра $t_{р2}$ на устойчивость из плоскости балки							t_c	ш2		ш1		
		при $a < 1{,}5 t_{р2}$	при $a > 1{,}5 t_{р2}$	эскиз сечения	A	J_y	r	λ	φ	σ		K_{f2}	$N_{ш2}$	Расчетное усилие	$l_{ш1}$	K_{f1}
$Д_{кр1}$ в $Д_{кр2}$ – давление подкрановых балок	$Д_{кр1}+Д_{кр2}$	$\frac{Д_{кр1}+Д_{кр2}}{b_{р2}t_{р2}} \le R_p$	$\frac{Д_{кр1}+Д_{кр2}}{b_{р2}t_{р2}} \le R_y$		$b_{р2}t_{р2}+0{,}65t_w^2\sqrt{\frac{E}{R_y}}$	$\frac{t_{р2}b_{р2}^3}{12}$	$\sqrt{\frac{J_y}{A}}$	$\frac{h}{r}$	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*	$b_c \beta K_{f2} R_w \gamma_w$	$1{,}5Д_{кр1}-N_{ш2}$	$85\beta_f K_{f1}$	$K > \sqrt{\frac{1{,}5Д_{кр1}-N_{ш2}}{170\beta_f \beta R_w \gamma_w}}$

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

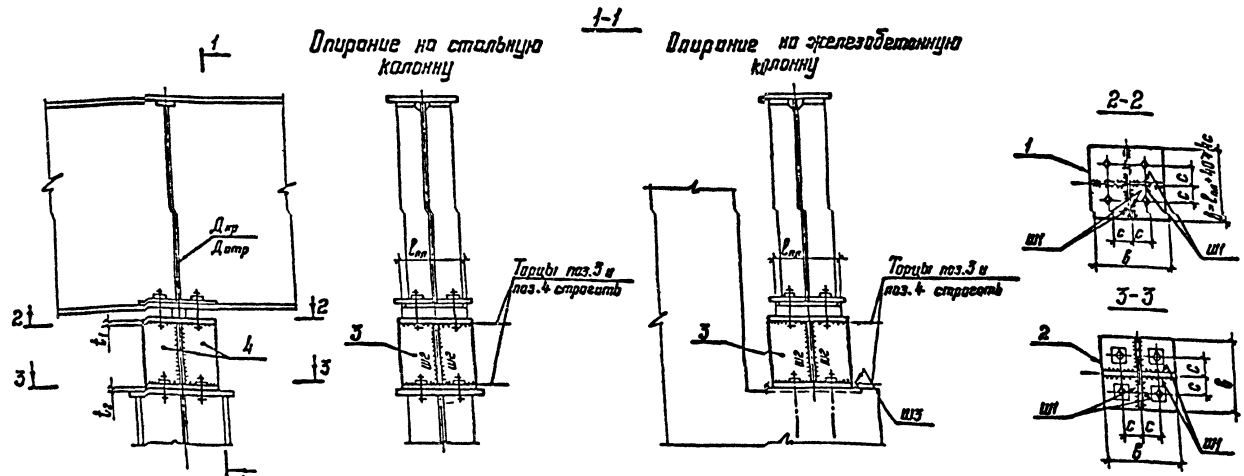
2.440 - 2.3-43КМ

Рекомендации по расчету узла опирания балок разной высоты на стальную колонну

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №



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	$\frac{Д_{отр}\cdot C}{8}$	$t_1=t_2=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	$t_3=t_4=\frac{12Д_{кр}}{(8+8см^*)R_y}$, но не менее $в\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	Катет шва принимается по табл. 38* СНиП II-23-81*	$\frac{Д_{отр}\cdot C}{8}$	$\beta\sigma_б(0{,}7в)^2$ коэфф. β принимать по таблицам для расчета плит, опирающихся по 2-м контам	$\frac{Д_{кр}}{в^2}\leq R^б_{см}$	$t_1=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	$t_2=\sqrt{\frac{6M_2}{R_y}}\geq 20мм$	$t_3=t_4=\frac{12Д_{кр}}{(l_{пл}+t_{см}+8см^*)R_y}$, но не менее $в\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	Катет шва принимается по табл. 38* СНиП II-23-81*	$K_{13}=\frac{Д_{отр}}{2в\beta R_{ш}\gamma_{ш}}$	Болты назначаются по $Д_{отр}$ в соответствии с табл. на докум. 10КМ

* 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 контам
$l_{пл}$ — длина центрирующей планки, для рядовых разрезных подкрановых балок — ширина опорного ребра.

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

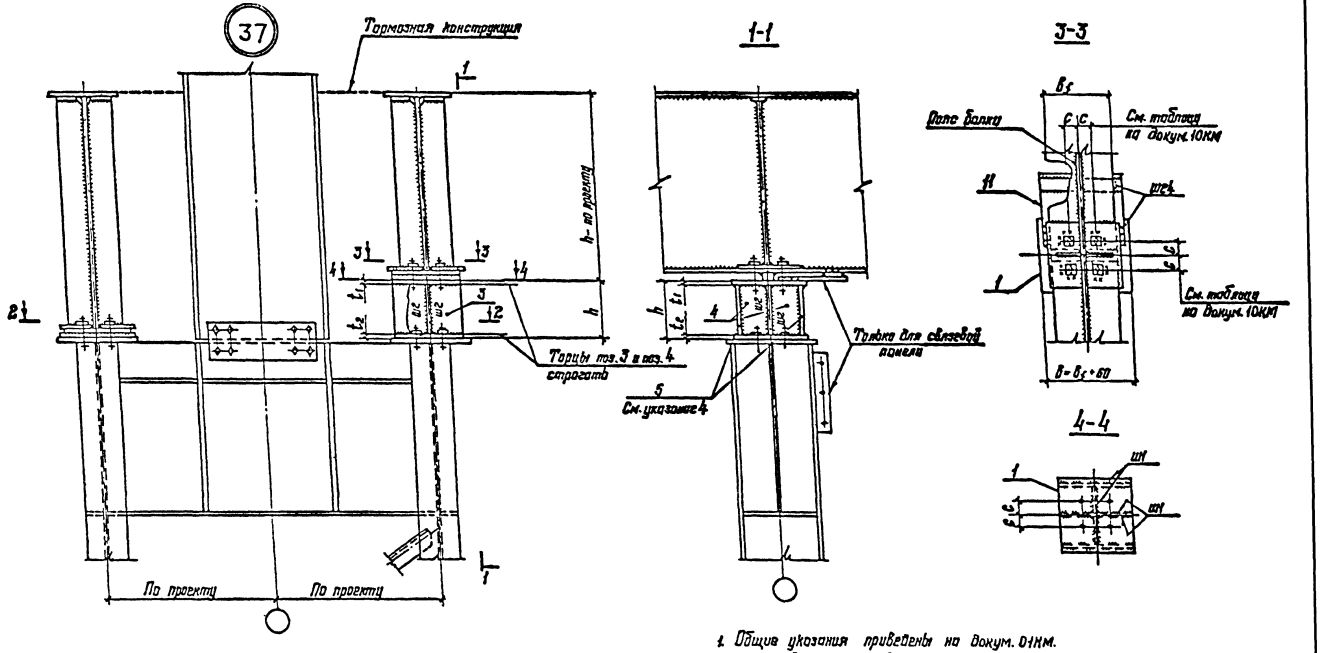
2.440 - 2.3-46КМ

Рекомендации по расчету подставки под подкрановые балки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узла приведена на докум. 07КМ.
3. Рекомендации по расчету узла приведены на докум. 34КМ, 46КМ, 47КМ.
4. Поз. 5 следует предусматривать только для подставок, устанавливаемых в связевых панелях.

Зав. отд.	Беляев	
Н. контр.	Ладзь	
Гл. конст.	Шувалов	
Гл. инж. пр.	Сорокина	
Зав. груп.	Ладзь	
Проверил	Лазарева	
Исполнил	Ключков	

2.440 - 2.3-45КМ

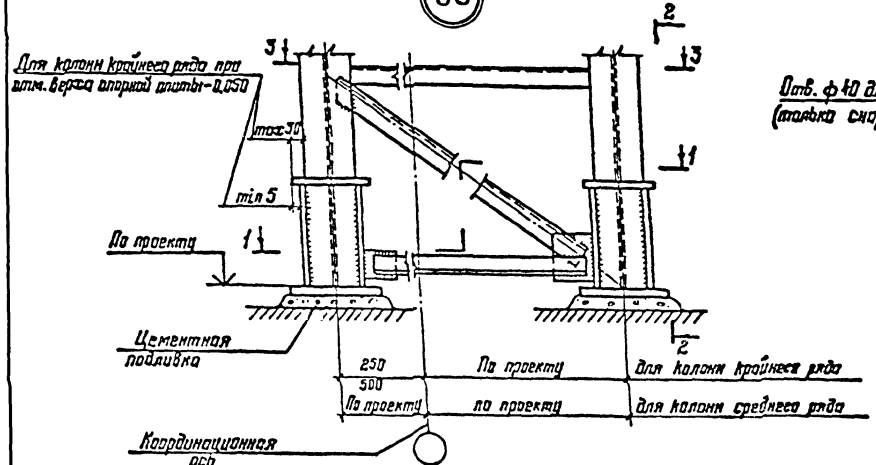
Опирание балок разной высоты на ступенчатую колонну. Узел 37

Стадия	Лист	Листов
Р		1

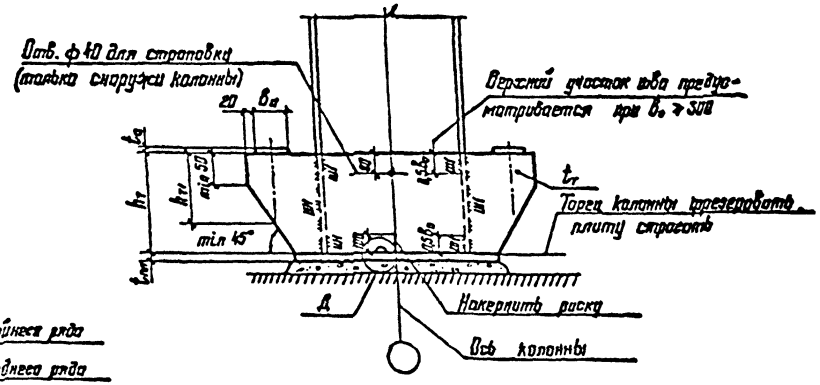
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

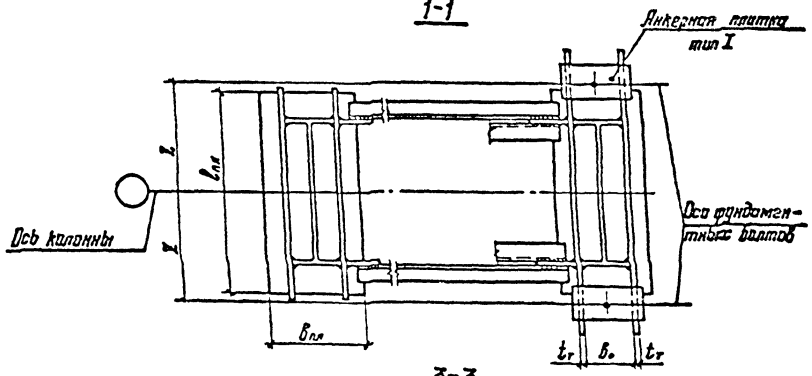
38

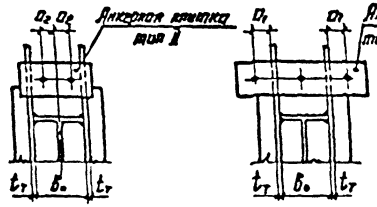


2-2

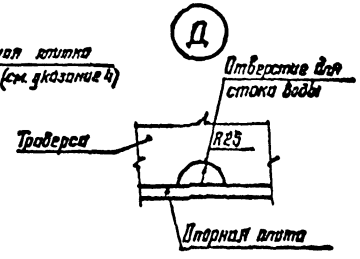


1-1

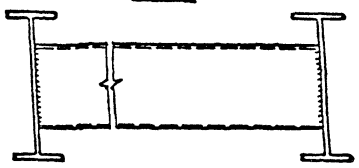




Д



3-3



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ
2. Маркировка узла приведена на докум. 04КМ, 05КМ
3. Рекомендации по расчету приведены на докум. 50КМ
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.

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

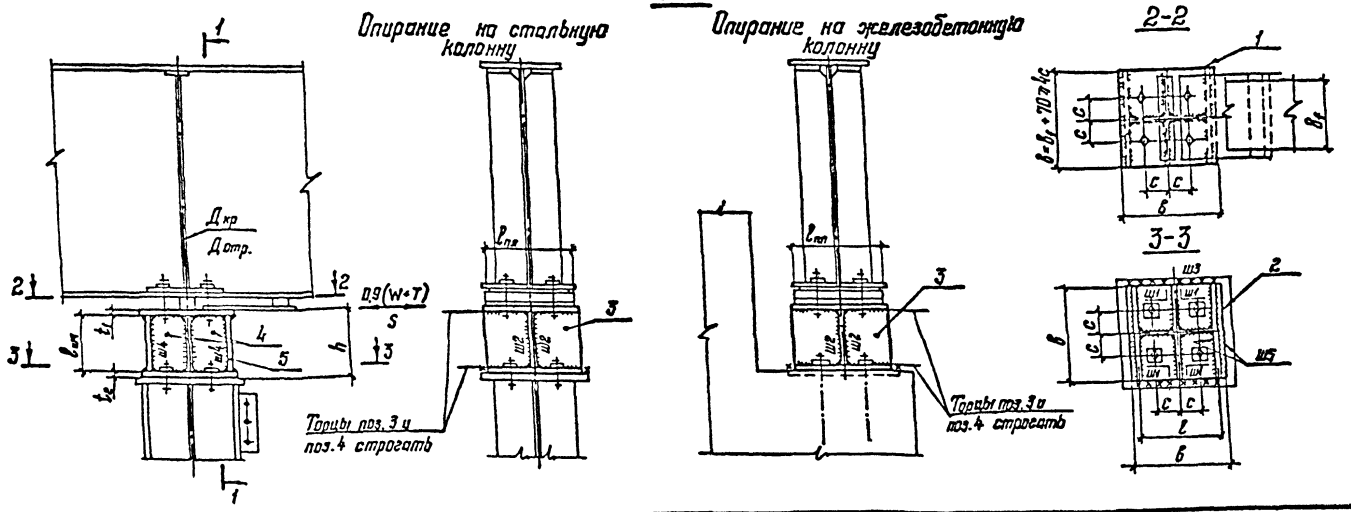
2.440 - 2.3-48КМ

Базы ступенчатых колонн. Узел 38

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



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	$\sigma_б$	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	$\frac{M_3}{l}$	$t_1=t_2=\sqrt{\frac{3\cdot M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	не менее $t_3=t_4=\frac{1,2Д_{кр}}{(l_{пл}+t_{см}+8см)R_y}$, $b\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$t_5=\frac{N}{bR_y}$	$\frac{Д_{отр}\cdot C}{8}$	Sh или 0,9(W+T)h	$\frac{M_3}{l}$	$\beta\sigma_б(0,5l)^2$ коэфф. β – принимать по табл. для расчета плит, опирающихся по 3-м кантам	$\frac{Д_{кр}}{b^2}+\frac{6M_3}{b^3}\leq R_{см}^б$	$t_1=\sqrt{\frac{3M_1}{cR_y}}\geq 20мм$	$t_2=\sqrt{\frac{6M_2}{R_y}}\geq 20мм$	не менее $t_3=t_4=\frac{1,2Д_{кр}}{(l_{пл}+t_{см}+8см)R_y}$, $b\sqrt{\frac{R_y}{E}}$	$t_5=\frac{N}{bR_y}$	Катет шва принимается по табл. 38* СНиП II 23-81*	$K_{f3}=\frac{1}{2\beta R_w\gamma_w}\sqrt{\frac{S^2}{(W+T)^2}+\left(Д_{отр}+\frac{6M_3}{b}\right)^2}$	$K_{f4}=\frac{N}{2l_{шч}\beta R_w\gamma_w}$	Болты назначаются по $Д_{отр}$ в соответствии с табл. на докум. 10КМ

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

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

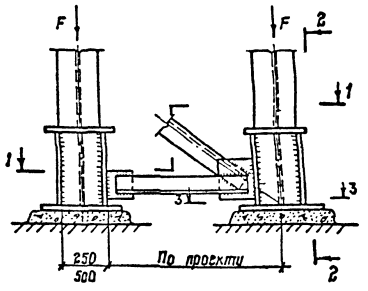
2.440 – 2.3-47КМ

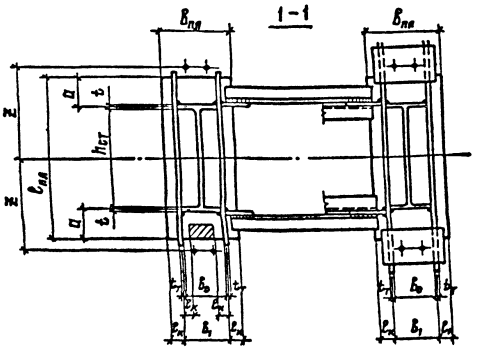
Рекомендации по расчету подставки под подкрановые балки, устанавливаемые в связевой панели

Стадия	Лист	Листов
Р		1

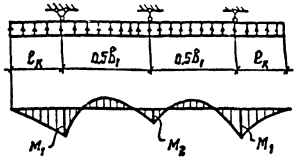
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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





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	$t_{пл}$
		$l_к$	$B_{пл}$	$l_{пл}$	$A_{пл}$	$\Delta A_{пл}$	$A_{пл}^{местн}$	$\sigma_б$	M	
	F	$0{,}41\frac{b_1}{2}$	$b_1 + 2l_к$	$\frac{F}{B_{пл} R_{см}^б}$	$B_{пл} l_{пл}$	$(b_1 - 2l_к)(a - l_к)$	$A_{пл} - 2\Delta A_{пл}$	$\frac{F}{A_{пл}^{местн}} \leq R_{см}^б$	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 как пластины, опертые по трем и четырем сторонам.
2. Разрезы 2-2; 3-3 приведены на листе 2.

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

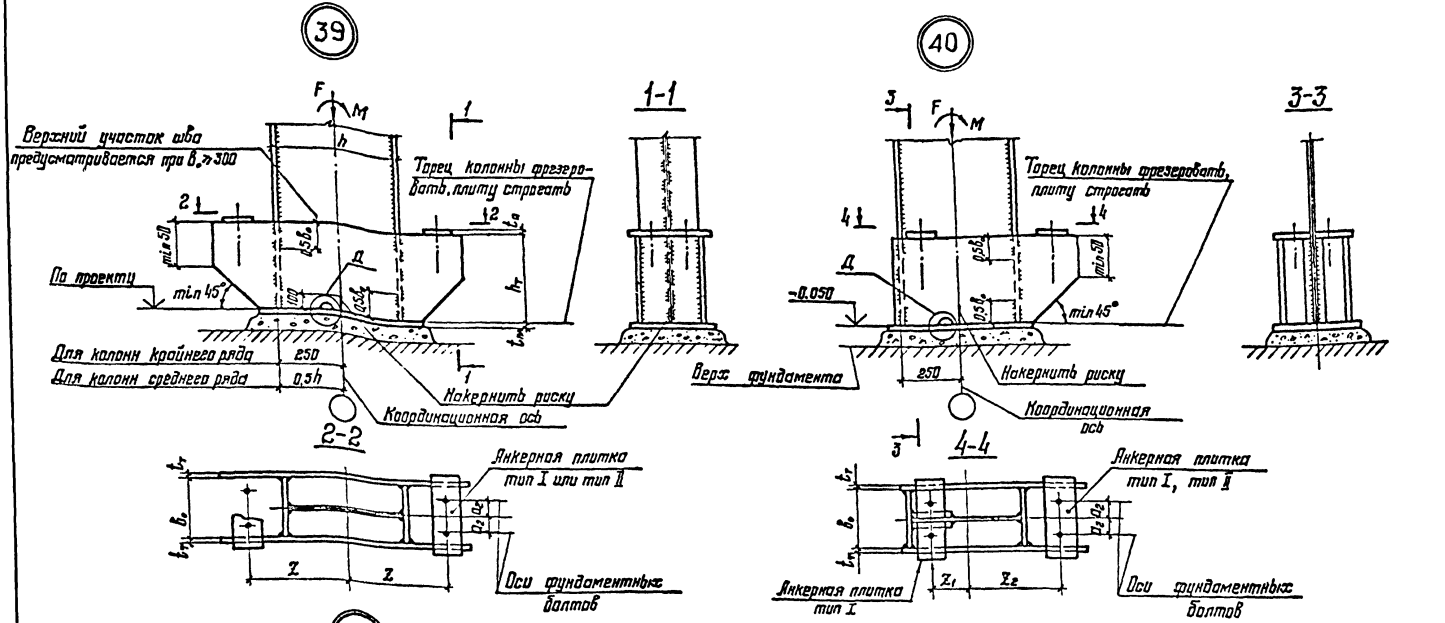
2.440 - 2.3 - 50КМ

Рекомендации по расчету баз ступенчатых колонн

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



1. Общие указания приведены на докум. 01КМ.
2. Маркировка узлов приведена на докум. 04КМ, 06КМ.
3. Узел 39 предусмотрен для колонн крайнего ряда при заглубленном верхе фундамента и колонн среднего ряда.
   Узел 40 предусмотрен для колонн крайнего ряда при отм. верха опорной плиты – 0,050.
4. Рекомендации по расчету приведены на докум. 51КМ, 52КМ, узел Д – на докум. 48КМ.

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

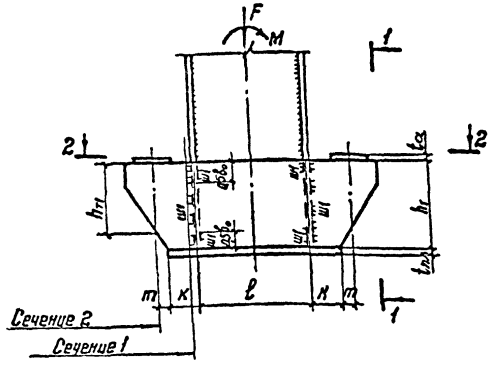
2.440 – 2.3-49КМ

Базы колонн постоянного сечения. Узлы 39,40. Базы ступенчатых колонн у температурного шва. Узел 41

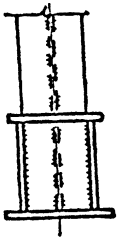
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

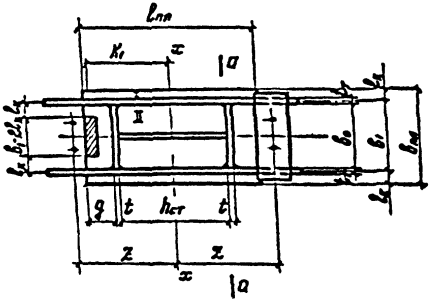
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



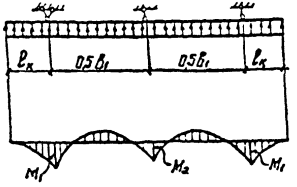
1-1



2-2



Расчет опорной плиты при $\frac{h_{ст}}{0{,}5\beta_0} \geq 2$

Расчетная схема	Нагрузка на плиту		Определение предварительных размеров плиты в плане			Определение толщины плиты										$t_{пл}$
						Расчетная площадь плиты			Напряжение в бетоне							Расчетный момент
			$l_к$	$l_{пл}$	$l_{пл}$	$A_{пл}$	$\Delta A_{пл}$	$A_{пл}^{потреб}$	$J_к$	$W_к$	$\sigma_б^м$	$\sigma_б^м$	$\sigma_б^{max}$	$\sigma_б^{min}$	$\sigma_б^{a-a}$	M
	F	M	$0{,}4\frac{B_1}{2}$	$B_1+2l_к$	$\frac{F}{2B_{пл}R_{см}^б}+\sqrt{\left(\frac{F}{2B_{пл}R_{см}^б}\right)^2+\frac{6M}{B_{пл}R_{см}^б}}$	$B_{пл}l_{пл}$	$(B_1-2B_к)(g-l_1)$	$A_{пл}-2\Delta A_{пл}$	$\frac{B_{пл}l_{пл}^3}{12}-2\Delta A_{пл}x_1^2$	$\frac{J_к}{0{,}5l_{пл}}$	$\frac{F}{A_{пл}^{потреб}}$	$\frac{M}{W_к}$	$\sigma_б^м+\sigma_б^м \leq R_{см}^б$	$\sigma_б^м-\sigma_б^м$	$\sigma_б^м+\sigma_б^м\frac{h_{ст}\cdot l_{ст}}{l_{пл}}$	при $l_к \geq 0{,}4l_1\frac{B_1}{2}$: $M_1=\frac{\sigma_б^{max}l_к^2}{2}$; при $l_к < 0{,}4l_1\frac{B_1}{2}$: $M_2=\frac{\sigma_б^{max}B_1^2}{32}-\frac{\sigma_б^{min}l_к^2}{4}$	$\sqrt{\frac{6M}{R_g}}$

$R_{см}^б = 8R_{пр}$ – расчетное сопротивление бетона при местном смятии

При значении $\frac{h_{ст}}{0{,}5\beta_0} \geq 2$ опорные плиты рекомендуется рассчитывать как пластины, опертые по трем и четырем сторонам.

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

2.440 – 2.3 – 51КМ

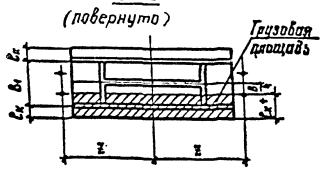
Рекомендации по расчету баз колонн постоянного сечения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

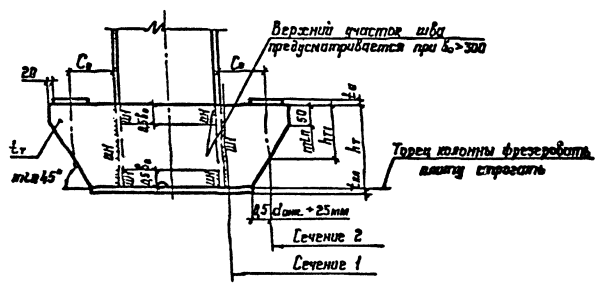
ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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

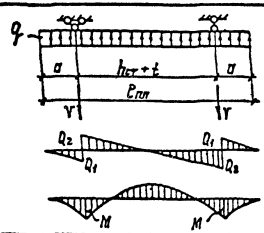
3 – 3
(повернуто)



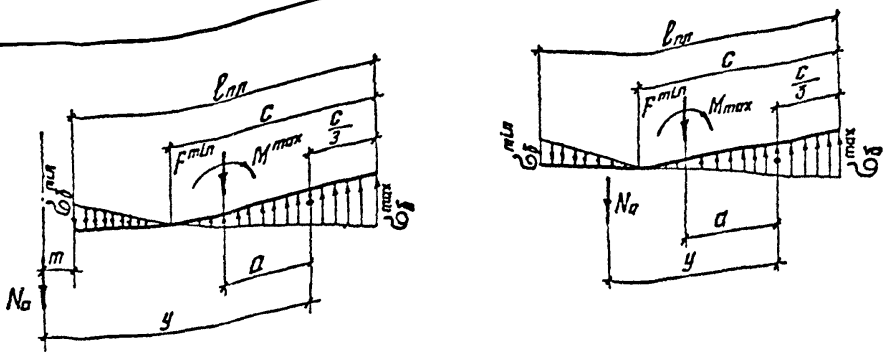
2 – 2



Расчет траверсы сварных швов и фундаментных болтов

Расчетная схема	Нагрузка на траверсу q	Расчетные усилия от $\sigma_б$: M	Q	V	от $N_{отр}$: $N_т$	$M_т$	$V_т$	$C_в$	Характеристика траверсы: $A_т$	$W_т$	Проверка траверсы, сечение 1: σ_1	τ_1	сечение 2: τ_2	Проверка шва ШН: $e_{wн}$	K_{f1}	Проверка фундаментных болтов: σ_a
	$\sigma_б\left(e_к+\frac{в_1}{4}\right)$	при $a \geq 0,354(h_{ст}+t)$ $M_1=\frac{q a^2}{2}$; при $a < 0,354(h_{ст}+t)$ $M_2=\frac{q(h_{ст}+t)^2}{8}-\frac{q a^2}{2}$	$Q_1=q\cdot a$; $Q_2=\frac{q(h_{ст}+t)}{2}$	$\frac{q e_{пп}}{2}$	$\frac{N_{отр.}}{4}$	$N_т C_в$	$\frac{N_{отр.}}{4}$	$z-\left(\frac{h_{ст}}{2}+t\right)$	$h_т t_т$	$\frac{h_т^2 t_т}{6}$	$\frac{M_{расч}}{W_т} \leq R_y$, где $M_{расч}$ – большее из значений M или M_a	$\frac{1,5 Q}{A_т} \leq R_s$, где Q – большее из значений Q_1 или Q_2	$\frac{N_{отр.}}{4 h_{тт} t_т} \leq R_s$	$h_т + в_0$ при $в_0 \geq 300$; $h_т + 0,5 в_0$ при $в_0 < 300$	$\frac{V_{расч.}}{e_{wн} B R_w \delta_w}$, где $V_{расч.}$ – большее из значений V или $V_т$	$\frac{N_{отр.}}{A_{вн} n} \leq R_{вt}^a$, где $R_{вн}$ – площадь сечения болта нетто, n – кол. болтов в ветви

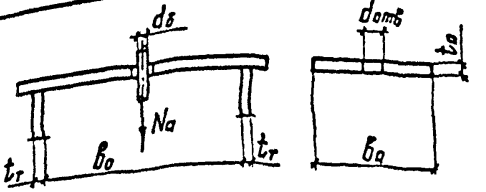
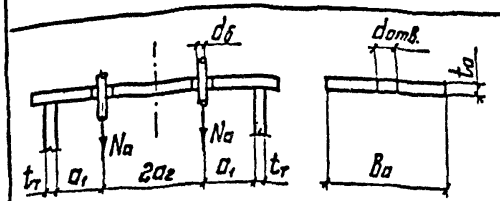
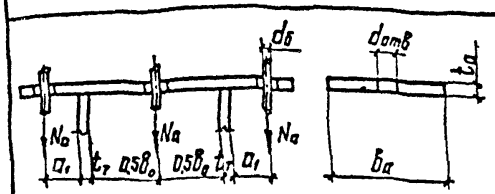
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Расчет фундаментных болтов

Тип анкерной плитки	определение расчетных усилий: нагрузка		$\sigma_б^{max}$	$\sigma_б^{min}$	c	a	y	N_a	$б_a$
I при 2^x болтах	F_{min}	M_{max}	$\frac{F_{min}}{A_{нетто}} + \frac{M_{max}}{W_x}$	$\frac{F_{min}}{A_{нетто}} - \frac{M_{max}}{W_x}$	$\frac{\sigma_б^{max} l_{an}}{\sigma_б^{max} + \sigma_б^{min}}$	$0{,}5 l_{an} - \frac{c}{3}$	$l_{an} + m - \frac{c}{3}$	$\frac{M_{max} - F_{min} \cdot a}{y}$	$\frac{N_a}{A_{an}} \le R_{вt}$, где A_{an} – площадь поперечного сечения болта нетто
II при 4^x болтах								$\frac{M_{max} - F_{min} \cdot a}{2y}$	
III при $б^и$ 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
	$d_б + 6$мм	$4d_{отв}$	—	—	$N_a \frac{B_a + t_т}{4}$	$\sqrt{\frac{6M}{Ry(B_a - d_{отв})}}$
			$2a_2 = 2{,}5d_{отв}$ *	$0{,}5d_{отв} + 30$мм	$N_a(a_1 + 0{,}5t_т)$	
			1	$0{,}5d_{отв} + 30$мм	$M_{an} = N_a(a_1 + \frac{t_т}{2})$ $M_{пр} = N_a(\frac{B_a - t_т}{4} - a_1)$	$\sqrt{\frac{6M_{an}}{B_a Ry}}$ $\sqrt{\frac{6M_{пр}}{(B - d_{отв})}}$ 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.

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

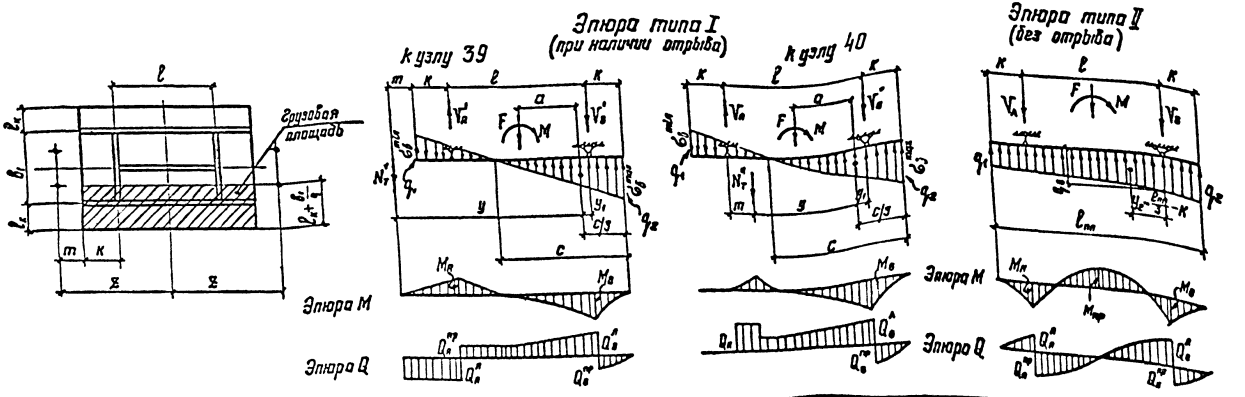
2.440 - 2.3-52КМ

Рекомендации по расчету фундаментных болтов колонн постоянного сечения и анкорных плиток

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова

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



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}
$\sigma_б^{min}\left(l_к+\frac{b_1}{4}\right)$	$\sigma_б^{max}\left(l_к+\frac{b_1}{4}\right)$	$\frac{M-F\cdot a}{2y}$	$N_T'(m+k)$	$\frac{q_2K^2}{2}\left(1-\frac{K}{3c}\right)$	$\frac{\sigma_б^{max}\cdot l_{пл}}{\sigma_б^{max}+\sigma_б^{min}}$	$\frac{N_T'(m+k+l)-0{,}5q_2\cdot c\cdot y_1}{l}$	$\frac{N_T''(l-m)-0{,}5q_2\cdot c\cdot y_1}{l}$	$\frac{N_T'(m+k)+0{,}5\cdot q_2\cdot c(l-y_1)}{l}$	$\frac{0{,}5\cdot q_2\cdot c(l-y_1)-N_T''\cdot m}{l}$	$Q_A''=N_T'$; $Q_A^{пр}=V_A'-N_T'$; $Q_A=V_A''$	$Q_B^{пр}=q_2K\left(1-\frac{K}{2c}\right)$; $Q_B''=V_B'-Q_B^{пр}$; $Q_B''=V_B''-Q_B^{пр}$	$\frac{K^2}{2}\left[q_2-\frac{(q_2-q_1)K}{3l_{пл}}\right]$	$\frac{q_2l^2}{8}-\frac{q_2K^2}{2}$	$0{,}5q_1l_{пл}+0{,}5(q_2-q_1)\frac{l_{пл}y_2}{l}$	$0{,}5q_1l_{пл}+0{,}5l_{пл}(q_2-q_1)\frac{(l-y_2)}{l}$	$Q_B^{пр}-K\left[q_2-\frac{(q_2-q_1)K}{2l_{пл}}\right]$; $Q_B''-V_B'-Q_B^{пр}$	h_Tt_T	$\frac{t_Th_T^2}{6}$	$\frac{M_{расч}}{W_T}$ 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	$\frac{N_T'}{h_{T1}t_T}\le R_s$	h_T+b_0 при $b_0\ge 300$; $h_T+0{,}5b_0$ при $b_0<300$	$\frac{V_{расч}}{l_{w1}\beta R_{w1}\gamma_{w1}}$, 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 40 расчет траверсы выполняется по аналогии с узлом 39

gost.e-ecolog.ru