

*Министерство Транспортного Строительства
Лабтранспроект
Гипротрансмест*

Типовые конструкции №3 501-90

*Унифицированные литые опорные части
пролетных строений длиной свыше 100 м.
для железнодорожных, автодорожных
и городских мостов*

Рабочие чертежи

*Проект утвержден
и введен в действие
с 1 июля 1975 г.
приказом МПС № П-9807
и Минтранспостроя № А-337
от 1 апреля 1975 г.*

Илб. и 982

Министерство Транспортного Строительства
Гипротранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции №3.501-90

Унифицированные
литые опорные части
пролетных створений длиной свыше 100 м.
для железнодорожных, автодорожных
и городских мостов

Рабочие чертежи

Начальник Гипротрансмоста *И. Попов*
Главный инженер проекта *М. Манаров*

Проект утвержден
и введен в действие
с 1^{го} июля 1975 года
приказом МПС № П-9207
и Минтрансстроя № П-537
от 1 апреля 1975 г.

Уч. № 982

1974

Состав проекта.

№№ п/п	Наименование	№№ листов	Инв. №
1	Титульный лист	2	
2	Смета проекта	3	66700
3	Пояснительная записка	4	66701
4	Основные расчетные данные Область применения	5	66702
5	Основные геометрические данные материала и масса	6	66703
6	Тип VII Конструкция подвижной опорной части	7	66704
7	Тип VIII Конструкция подвижной опорной части	8	66705
8	Тип IX Конструкция подвижной опорной части	9	66706
9	Тип X Конструкция подвижной опорной части	10	66707
10	Тип XI Конструкция неподвижной опорной части	11	66708
11	Тип XII Конструкция неподвижной опорной части	12	66709

№№ п/п	Наименование	№№ листов	Инв. №
12	Тип XIII Конструкция неподвижной опорной части	13	66710
13	Тип XIV Конструкция неподвижной опорной части	14	66711
14	Конструкция кожухов подвижных опорных частей	15	66712
15	Тип VII Расчет подвижной опорной части.	16	66713
16	Тип VIII Расчет подвижной опорной части.	17	66714
17	Тип IX Расчет подвижной опорной части	18	66715
18	Тип X Расчет подвижной опорной части.	19	66716
19	Тип XI Расчет неподвижной опорной части.	20	66717
20	Тип XII Расчет неподвижной опорной части	21	66718
21	Тип XIII Расчет неподвижной опорной части.	22	66719
22	Тип XIV Расчет неподвижной опорной части.	23	66720

Опорные части типов I-VI даны
в типовом проекте инв. №583, №3.501-35

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Рабочие чертежи типового проекта унифицированных литых опорных частей пролетных строений длиной свыше 100 м для железнодорожных, автомобильных и городских мостов разработаны по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1974 г. на основании технического проекта, согласованного Министерством транспортного строительства 24 мая 1974 г. № Л-558. В проекте учтены рекомендации завода изготовителя. Рабочие чертежи составлены по СН и П II-д. 7-82* и СН 200-82, ВСН 145-88.

Опорные части разработаны для пролетных строений, устанавливаемых в районах с температурой воздуха до -40°С (обычное исполнение), а также в районах с расчетной температурой ниже -40°С (северное исполнение).

Запроектированные опорные части предназначены для: металлических пролетных строений под железную дорогу разрезных — пролетами от 10 м до 159 м и неразрезных тех же пролетов; металлических пролетных строений автомобильных и городских мостов: неразрезных с железобетонной плитой пролетами 63, 84, 105 и 126 м; неразрезных с ортотропной плитой пролетами до 146 м, и других.

В проекте разработано 8 типов опорных частей:

- VII-X — подвижные
- XI-XIV — неподвижные

На листе № 5 Инв. № 66702 для каждого типа указаны величины расчетных опорных реакций, нагрузок от торможения, расчетных перемещений и дан перечень пролетных строений, устанавливаемых на каждый тип опорных частей.

Опорные реакции для расчета опорных частей приняты: от основного сочетания нагрузок

$$R_I = p_1 S_p + p_2 (1+M) S_k; A_I^{ср.м} = S_p + (1+M) S_k$$

от дополнительного сочетания нагрузок

$$R_{II} = p_1 S_p + 0,8 p_2 (1+M) S_k + p_2 S_{м.т.о.с}$$

При расчете опорных частей на усилие от дополнительного сочетания нагрузок учитывались давление ветра и торможение.

Марки сталей для обычного и северного исполнения приняты: для балластов и плит типов VII — IX и балластов типов XI — XIII — конструкционная легированная сталь марки 25А_{гп} по ГОСТ 577-65* с пределом текучести $\sigma_T = 2400 \text{ кг/см}^2$; для катков — углеродистая сталь В ст-5 сп-2 по ГОСТ 330-71* с пределом текучести $\sigma_T = 2600 \text{ кг/см}^2$.

Для балластов типов X и XIV и плиты типа X принята конструкционная легированная сталь марки 35ГЛ по ГОСТ 1832-65 с пределом текучести $\sigma_T = 3000 \text{ кг/см}^2$.

Марки сталей обычного и северного исполнения для болтов верхних балластов, анкерных болтов, винтов планок катков и гаек к ним даны в проекте на листе № 6 инв. № 66702.

Бетон подферментиков принят М400.

Допускаемое давление — не более 140 кг/см².

Верхние балластры в VII, VIII и XI типах (М-1) запроектированы сплошного сечения (без ребер), в остальных типах — ребристой конструкции.

К пролетным строениям верхние балластры крепятся болтами, расстояние между которыми вдоль моста („А“) в типах VII, VIII и XI должно быть 400 мм, а в остальных типах назначается при привязке опорной части к пролетному строению, но не более 530 мм.

Расстояние поперек моста „2К“ назначается при привязке опорной части к пролетному строению, но не более 724 мм.

В 8 типах опорных частей применяется 5 марок верхних балластров:

M-1 для типов VII, VIII и XI	} Ст. 25А гр. III
M-2 — — — — — VIII и XII	
M-3 — — — — — XIII	} Ст. 35 ГЛ
M-4 — — — — — X	
M-5 — — — — — XIV	

Нижний балластр подвижной 2* катковой опорной части типа VII принят сплошного сечения, во всех остальных типах — ребристой конструкции.

Нижние балластры разработаны 6 марок:

M-6 для типа VI	} Ст. 25А гр. III
M-7 для типов VIII и XI	
M-8 — — — — — X и XII	} Ст. 35 ГЛ
M-9 для типа XIII	
M-10 — — — — — X	
M-11 — — — — — XI	

Размеры в плане нижней подушки нижних балластров неподвижных опорных частей определены исходя из давления на подферментик $\sigma_k = 140 \text{ кг/см}^2$.

Катки. Диаметры катков определены условной проверкой их на сжатие по диаметральному сечению.

При определении давления на один каток учитывалась перегрузка катков, возникающая при смещении катков в крайнее расчетное положение. Опорная реакция в этом случае принималась нормативная с динамическим коэффициентом для временной нагрузки.

Ширина срезаемых катков назначена в зависимости от расчетных перемещений катков.

Расстояние между катками — из условия, чтобы катки легли друг на друга раньше, чем точки их касания дойдут до краев катков.

Плиты подвижных опорных частей.

Размеры плит под катками назначены по расчетным величинам давления на подферментик опор и по прочности самих плит.

Необходимая длина плит под катками вдоль оси пролетных строений назначалась в зависимости от числа катков, расстояния между ними и перемещений концов пролетных строений.

При установке опорной части типа VI на конце неразрезных пролетных строений под железнодорожным нагрузкой на опорную часть действуют значительные горизонтальные силы и небольшие опорные реакции, поэтому необходимо в каждом конкретном случае производить расчет крепления пролетного строения к верхнему балластру и нижнему балластру к подферментнику.

В этих случаях рекомендуется:

1) Болты крепления верхнего балластра принимать $d \geq 26 \text{ мм}$.

2) Болты крепления верхнего балластра и анкерные болты нижних балластров принимать из стали 40Х по ГОСТ 1543-71 с последующей термообработкой обеспечивающей прочность не менее 100-120 кг/мм². Для предохранения катков подвижных опорных частей от загрязнения запроектированы металлические кожуха, с открывающимися створками.

При установке опорных частей необходимо строго выдерживать наклон катков, указанный в проекте пролетных строений.

При установке опорных частей толщина подушки под опорные плиты и балластры не должна превышать 3 см.

Начальник Гипротрансмостя... М. С. ... / Яковл.

Главный инженер Гипротрансмостя... [подпись] / Макарова.

Начальник отдела... [подпись] / Вилзев.

Инженер проекта... [подпись] / Макарова.

Типы опорных частей	Условные обозначения реакции		Расчетные значения реакции (в зависимости от скорости) $\Delta = \frac{\Delta_r + \Delta_k}{2}$ см	Значения γ	Образцы применения	Схемы пролетных строений	Расчетные пролеты	Характеристика пролетного строения
	Подвижная для частей	Неподвижная для частей						
VII	$\frac{675}{614}$	—	± 23	—			2x120, 2x132 3x110, 110x132x110 3x132 132x154x132 106x146x106 4x105x2x126x105x84 63x2x84x63 63x9x84x63	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу Автомобильные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда Автомобильные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда Типовые сталежелезобетонные пролетные строения автомобильных мостов, неразрезных с ездой поверху (УИВ и БСЗ)
	$\frac{890}{810}$	—	± 84	—				
	$\frac{1045}{950}$	—	± 12	—				
VIII	$\frac{1200}{1090}$	—	± 5.6	—			159 2x159 106x146x106	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу Автомобильные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда
	$\frac{1200}{950}$	—	± 12	—				
IX	$\frac{1800}{1635}$	—	± 14	—			3x110, 110x132x110 2x110 3x132, 132x154x132 84x105x2x126x105x84	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу Автомобильные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда
	$\frac{2100}{1910}$	—	± 8	—				
XI	—	$\frac{1100}{940}$	—	210			159 3x110, 110x132x110 63x2x84x63 63x9x84x63 106x146x106	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу Типовые сталежелезобетонные пролетные строения автомобильных мостов, неразрезных с ездой поверху (УИВ и БСЗ) Автомобильные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда
	—	$\frac{1360}{1160}$	—	110				
	—	$\frac{2100}{1905}$	—	250				
XII	—	$\frac{2180}{2050}$	—	165			2x110 2x132 3x110, 3x132 110x132x110 132x154x132	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
	—	$\frac{2800}{2760}$	—	230				
XIII	—	$\frac{3000}{2950}$	—	130			2x159 84x105x2x126x105x84	Автомобильные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда
XIV	—	$\frac{3000}{2950}$	—	130				

Подвижные

Неподвижные

Опорные реакции приняты от основного сочетания нагрузок $A_r = n \cdot S_p + n_2 \cdot (1 + \mu) S_k$
 $A_r^{повм} = S_p + (1 + \mu) S_k$
от дополнительного сочетания нагрузок $A_r = n \cdot S_p + 0.8 n_2 \cdot (1 + \mu) S_k + n_3 S_{повм}$
 Δ_k - перемещение от временной нагрузки, соответствующее расчетным опорным реакциям A_r и $A_r^{повм}$

Условные обозначения:
 - место установки основного типа опорной части

Министерство транспортного строительства СССР			
Рабочие чертежи		ГЛАВТРАНСПРОЕКТ	
Унифицированные типы опорных частей пролетных строений общей длиной свыше 100 м		ГИПРОТРАНСПРОЕКТ	
1971г №6	№6.156702	Исполнитель: <i>Иванов</i>	Проверитель: <i>Сидорова</i>
		Составитель: <i>Иванов</i>	Секретарь: <i>Сидорова</i>
		Корректор: <i>Иванов</i>	Корректор: <i>Иванов</i>
Основные расчетные данные			Область применения
982			5

Опорные части	Тип	Схемы опорных частей	Геометрические характеристики											Материал					Масса опорной части кг						
			Верхний баллонс			Нижний баллонс			Плита			Компл.	Высота опорной части Н	Обычное исполнение		Северное исполнение									
			Марка	σ_s	δ_s	Марка	σ_n	δ_n	Н _н	Марка	σ_n			δ_n	Н _п	В	В	В		В					
П	VII					М 6	780	1400	260				370	915	Сталь конструкционная нелегированная марки 25А в. III по ГОСТ 977-65	Углеродистая сталь В ст. 5 в. 2 по ГОСТ 380-71	В ст. 3 в. 4 по ГОСТ 380-71	03120 по ГОСТ 19281-73 или 40Х по ГОСТ 4513-71 с последующей термической обработкой	Ст. 5 в. по ГОСТ 380-71 или Ст. 55.30 и 35 по ГОСТ 1050-60* или Ст. 35Х, 40Х по ГОСТ 4513-71	5635					
		VIII		М-1	580	1000	185	М-7	900	1400	400	М-12	1100	1400						180	280	965	5628		
	IX		М-2	650	1000	250	М-8	1200	1540	500				460						1350	Сталь конструкционная легированная марки 35ГЛ по ГОСТ 7832-65	Углеродистая сталь В ст. 5 в. 2 по ГОСТ 380-71	03120 по ГОСТ 19281-73 или 40Х по ГОСТ 4513-71 с последующей термической обработкой	Ст. 5 в. по ГОСТ 380-71 или Ст. 55.30 и 35 по ГОСТ 1050-60* или Ст. 35Х, 40Х по ГОСТ 4513-71	11084
			М-4	650	1000	250	М-10	1000	1540	450	М-13	1380	1540	140						370					1210
Н	XI		М-1	500	1000	165	М-7	900	1400	400					565	Сталь конструкционная нелегированная марки 25А в. III по ГОСТ 977-65	Углеродистая сталь В ст. 5 в. 2 по ГОСТ 380-71	03120 по ГОСТ 19281-73 или 40Х по ГОСТ 4513-71 с последующей термической обработкой	Ст. 5 в. по ГОСТ 380-71 или Ст. 55.30 и 35 по ГОСТ 1050-60* или Ст. 35Х, 40Х по ГОСТ 4513-71	1973					
		XII		М-2	650	1000	250	М-8	1200	1540	500				750					3587					
	XIII		М-3	650	1100	300	М-9	1500	1700	650				950	5470										
	XIV		М-5	650	1100	250	М-11	1500	1700	600				850	4119										

Опорные части типов I-VI даны в типовой программе инв. № 583

бетон порцелановый	М 400,	$R_{cm} \leq 140 \text{ кг/см}^2$
--------------------	--------	-----------------------------------

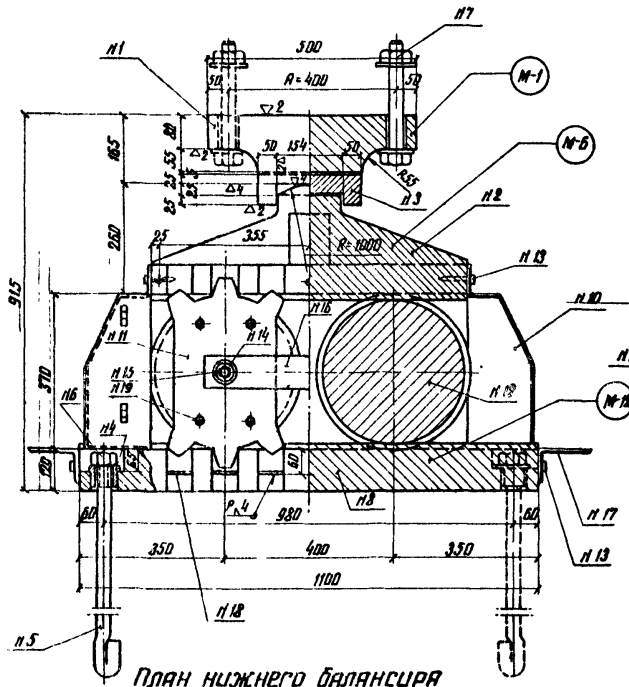
Примечания:

- Для типов VII-IX и XI-XIII можно применять Ст. 35ГЛ по ГОСТ 7832-65 без изменения геометрических размеров марок опорных частей.
- Для опорных частей, установленных в зоне «Б» северного исполнения (по всем изв. вв) верхних баллонсов применять из Ст. 35ГЛ по ГОСТ 7832-65.

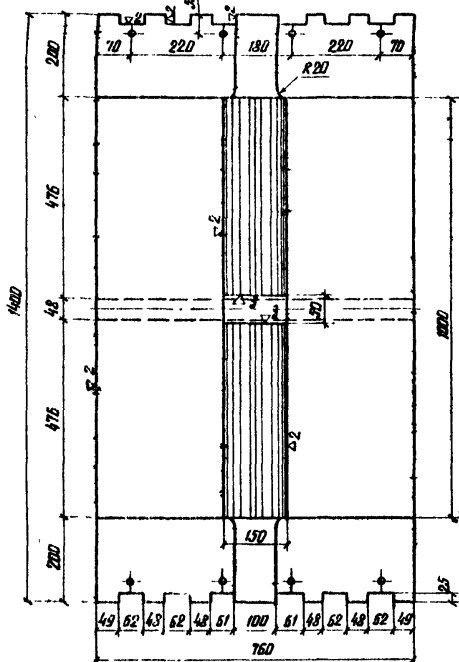
Министерство транспортного строительства СССР
 Государственный гидроинженерный институт
 Рабочие чертежи
 Унифицированные типовые опорные части пролетных строений балочной системы 100м
 1974г. № 6

Основная геометрическая данная:
 Материал и масса
 982 6

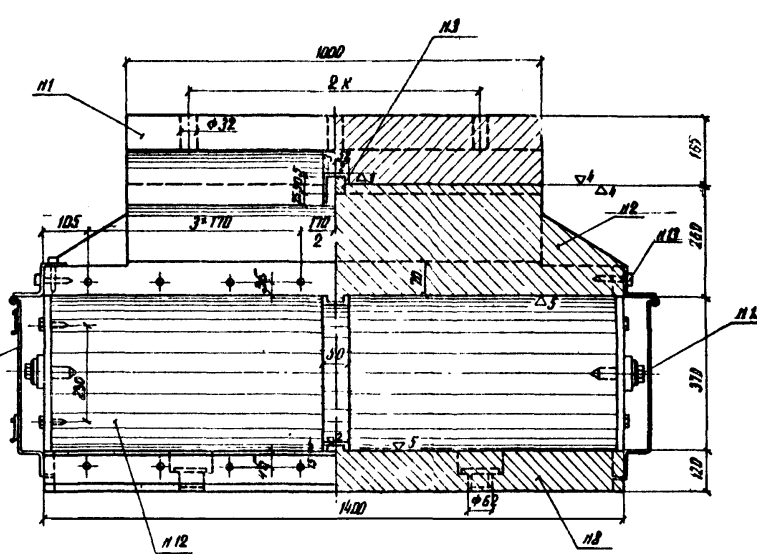
Фасад Разрез по оси



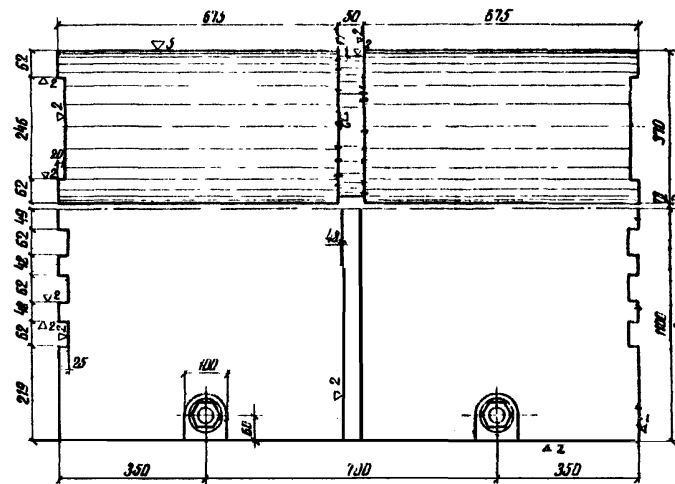
План нижнего балансира



Вид поперек моста Разрез по оси



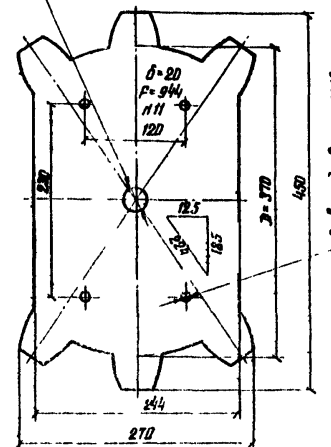
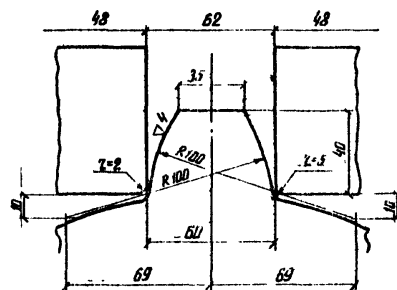
План катков и плиты



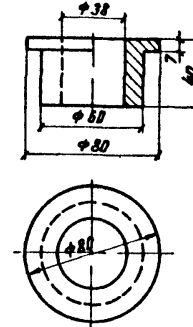
Зубья катка N11 M-Б1:5

Диам. под винт M27

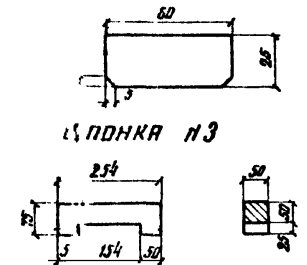
Деталь зацепления M-Б1:2



Вкладыш N14 M-Б1:5



Вставка под 18 M-Б1:2



Спецификация подвижной опорной части

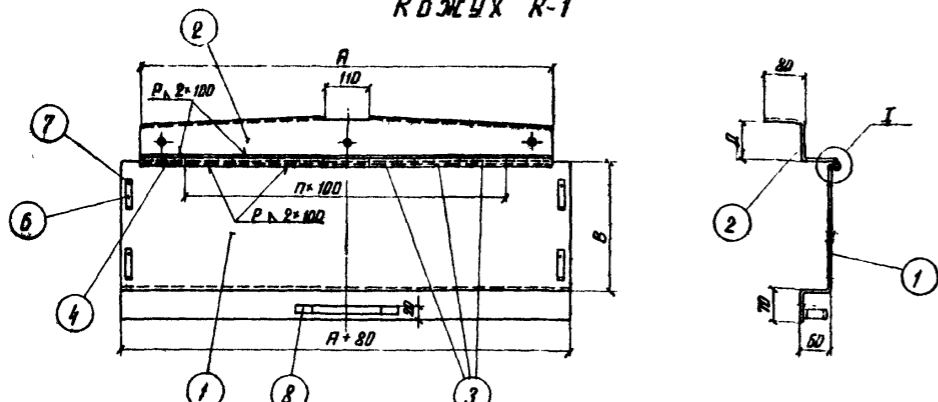
МАРКА БЛАНСИРОВ	N N П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ	МАТЕРИАЛ	РАЗМЕРЫ ОДНОЙ ЧАСТИ мм		КОЛИЧЕСТВО	МАССА КГ		
				ШИРИНА	ДЛИНА		ОДНОЙ ДЕТАЛИ КГ	ОБЩАЯ КГ	
M-1	1	Верхний балансир	Ст 250 гр III	V=67700	1	531	531		
M-Б	2	Нижний балансир	" "	V=136300	1	1070	1070		
	3	Шпонка $\delta=50$ мм	Ст 3 сп 2	75	254	1	6	6	
	4	Анкерные вкладыши	Ст 3 сп 4	$\Phi 60$	40	4	0,65	3	
	5	Анкерные болты $d=36$ мм	Ст. лист 16	—	700	4	6,5	26	
	6	Гайки анкерных болтов	" "	—	—	4	0,4	2	
	7	Болты верхнего балансира M 30 с шайбой и 2-мя шайбами	" "	—	200	6	1,72	10	
M-12	8	Плита $\delta=120$ мм	Ст 250 гр III	1100	1400	1	14,51	14,51	
	9	Кожух K-1 вальцов моста из листа $\delta=2$ мм	Ст 0 - 2 СБ	—	—	2	12,5	25	
	10	Кожух K-2 поперек моста из листа $\delta=2$ мм	" "	—	—	2	17,4	35	
	11	Зубья катков $\delta=20$ мм	15ХСНД	F=944	—	4	15	60	
	12	Катки $D=370$ мм	Ст 3 сп 2	—	1400	2	1180	2360	
	13	Винты крепления кожухов и шайбок	Ст 3 сп 4	M12	40	42	0,053	2	
	14	Шайбы к винтам планок	Ст 3 сп	—	—	4	0,05	1	
	15	Винты планок катков	Ст. лист 16	M27	80	4	0,54	2	
	16	Планки катков $\delta=20$ мм	15ХСНД	80	500	2	6,28	13	
	17	Уголок плиты $\delta=8$ мм	Ст 3 сп 4	125*80	1400	2	17,50	35	
	18	Вставка $\delta=6$ мм	Ст 3 сп 4	25	60	12	0,07	1	
	19	Винты крепления зубьев	Ст. лист 16	M16	50	16	0,114	2	
Итого								5635	

Примечания:

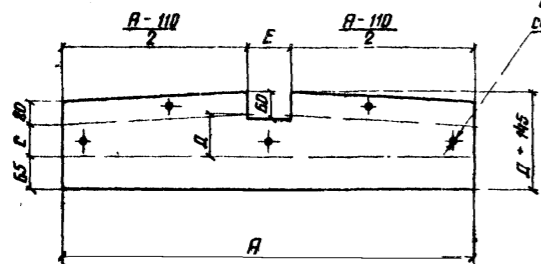
1. Размер "K" устанавливается при привязке опорной части к пролетному строению.
2. Завод изготовитель должен подогнать кожухи K-1 и K-2 друг к другу и обеспечить плотное закрытие опорной части.
3. При установке опорных частей строю выдерживать наклон катков, приведенный в проектных чертежах строений.
4. План верхнего балансира см лист N11 инв N166728.
5. В планках катков отверстия под винт M27 сверлить диаметром 30 мм.

Министерство транспортного строительства СССР		Глблтранспроект		Гипротрансмост		Тип VII	
Рабочие чертежи		Унифицированные		Плиты опорные части		Конструкция подвижной	
пролетных строений		длиной свыше 100 м				опорной части	
1974г	M-Б1:10	И.С. Бестов	И.С. Бестов	И.С. Бестов	И.С. Бестов	982	7

КОЖУХ К-1

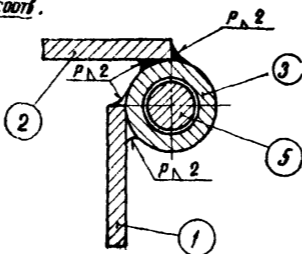


Развертка полки поз. 2

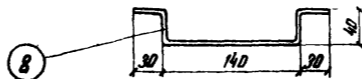


Отв. $\phi 14$ под винт М12
сверлить вместе с соответ.
бланширом

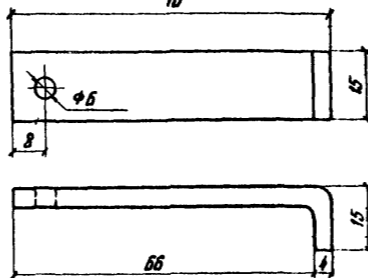
Вид I



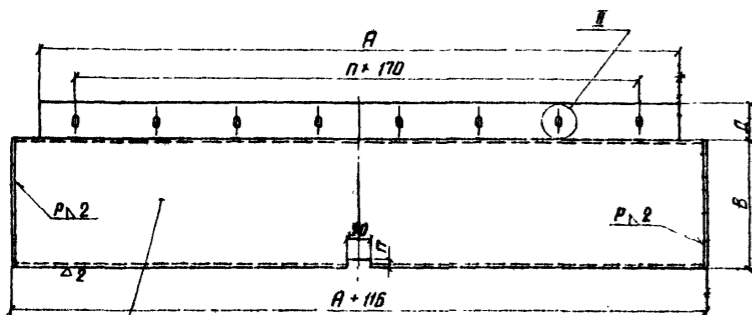
Ручка



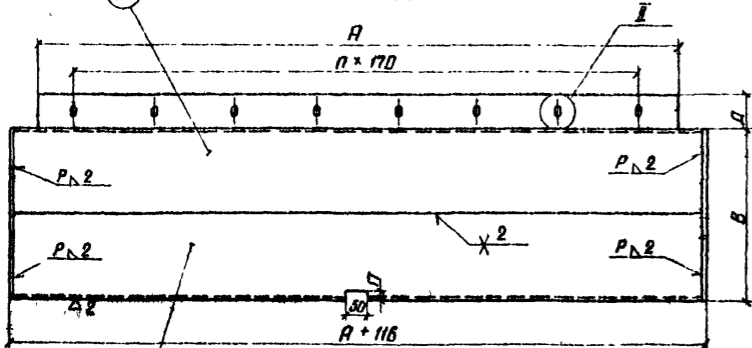
Щеколда поз. 6



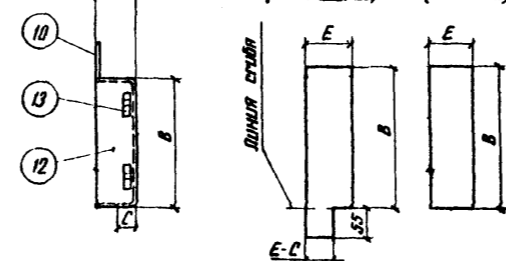
КОЖУХ К-2



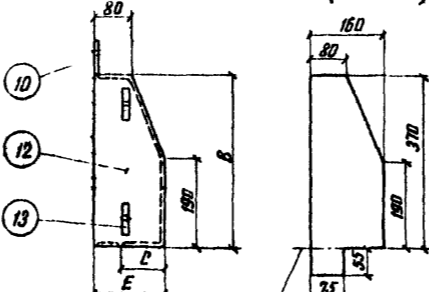
Диаметр тупа VII



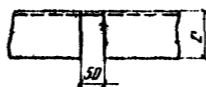
Щека поз. 12
(Тип VIII, X) (Тип IX)



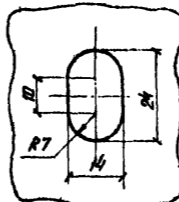
Щека поз. 12
(Тип VII)



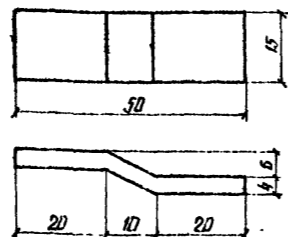
Вид Б



Вид II



Петля щеколды поз. 13



КОЖУХ К-2	A	B	C	D	E
Тип VII	1400	370	85	70	160
Тип VIII	1400	280	50	70	90
Тип IX	1340	460	80	80	70
Тип X	1340	370	80	80	150

КОЖУХ К-1	A	B	C	D	E
Тип VII	760	365	70	70	110
Тип VIII	900	275	70	90	110
Тип IX	1200	455	80	100	170
Тип X	1000	365	80	100	170

Код	Наименование частей	Материал	Размер детали, мм		Кол-во	Общая длина, м	Вес, кг	Общий вес, кг	
			Ширина	Длина					
Кожух К-1	1 Фаршук	Ст. Д-2св	495	840	1	0.84	7.77	6.5	
	2 Полка	"	215	760	1	0.76	6.75	5.1	
	3 Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	$\phi 10.2$	100	7	0.7	0.37	0.3	
	4 Пто жер	"	$\phi 4.2$	30	2	0.06	0.37	-	
	5 Шарнир	Ст.3	$\phi 6$	760	1	0.76	0.22	0.2	
	6 Щеколда	Ст. Д-2св	15	70	4	0.28	0.47	0.1	
	7 Заклепка	Ст.2	5	12	4	-	-	-	
	8 Ручка	Ст. Д-2св	15	280	1	0.28	0.47	0.1	
Итого						12.3			
1.5% на сварные швы						0.2			
Всего						12.5			
Кожух К-1	1 Фаршук	Ст. Д-2св	405	980	1	0.98	6.36	6.2	
	2 Полка	"	235	900	1	0.90	7.38	6.6	
	3 Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	$\phi 10.2$	100	9	0.90	0.37	0.3	
	5 Шарнир	Ст.3	$\phi 6$	900	1	0.90	0.22	0.2	
	6 Щеколда	Ст. Д-2св	15	70	4	0.28	0.47	0.1	
	7 Заклепка	Ст.2	5	12	4	-	-	-	
	8 Ручка	Ст. Д-2св	15	280	1	0.28	0.47	0.1	
	Итого						13.5		
1.5% на сварные швы						0.2			
Всего						13.7			
Кожух К-2	1 Фаршук	Ст. Д-2св	385	1280	1	1.28	9.19	11.8	
	2 Полка	"	245	1200	1	1.2	7.69	9.2	
	3 Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	$\phi 10.5$	100	12	1.2	0.37	0.4	
	5 Шарнир	Ст.3	$\phi 6$	1200	1	1.2	0.22	0.3	
	6 Щеколда	Ст. Д-2св	15	70	4	0.28	0.47	0.1	
	7 Заклепка	Ст.2	5	12	4	-	-	-	
	8 Ручка	Ст. Д-2св	15	280	1	0.28	0.47	0.1	
	Итого						21.9		
1.5% на сварные швы						0.3			
Всего						22.2			
Кожух К-2	1 Фаршук	Ст. Д-2св	2	495	1080	1	1.08	7.77	8.4
	2 Полка	"	4	245	1000	1	1.0	7.69	7.7
	3 Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	$\phi 10.2$	100	10	1.0	0.37	0.4	
	5 Шарнир	Ст.3	$\phi 6$	1000	1	1.0	0.22	0.2	
	6 Щеколда	Ст. Д-2св	4	15	70	4	0.28	0.47	0.1
	7 Заклепка	Ст.2	5	12	4	-	-	-	
	8 Ручка	Ст. Д-2св	4	15	280	1	0.28	0.47	0.1
	Итого						16.9		
1.5% на сварные швы						0.3			
Всего						17.2			
Кожух К-2	10 Фаршук	Ст. Д-2св	2	350	1516	1	1.516	5.50	8.3
	11 Пто жер	"	2	275	1516	1	1.516	4.32	6.6
	12 Щека	"	2	160	425	2	0.85	2.51	2.1
	13 Петля щеколды	"	4	15	35	4	0.22	0.47	0.1
Итого						17.1			
1.5% на сварные швы						0.3			
Всего						17.4			
Кожух К-2	10 Фаршук	Ст. Д-2св	2	490	1516	1	1.516	7.69	11.7
	12 Щека	"	2	90	335	2	0.67	1.41	1.0
	13 Петля щеколды	"	4	15	35	4	0.22	0.47	0.1
Итого						12.8			
1.5% на сварные швы						0.2			
Всего						13.0			
Кожух К-2	10 Фаршук	Ст. Д-2св	2	690	1656	1	1.656	10.82	17.9
	12 Щека	"	2	70	460	2	0.92	1.10	1.0
	13 Петля щеколды	"	4	15	35	4	0.22	0.47	0.1
Итого						19.0			
1.5% на сварные швы						0.3			
Всего						19.3			
Кожух К-2	10 Фаршук	Ст. Д-2св	2	680	1656	1	1.656	10.82	17.7
	12 Щека	"	2	150	425	2	0.85	2.36	2.0
	13 Петля щеколды	"	4	15	35	4	0.22	0.47	0.1
Итого						19.8			
1.5% на сварные швы						0.3			
Всего						20.1			

Министерство транспортного строительства СССР
 ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
 ГИПРОТРАНСПРОЕКТ

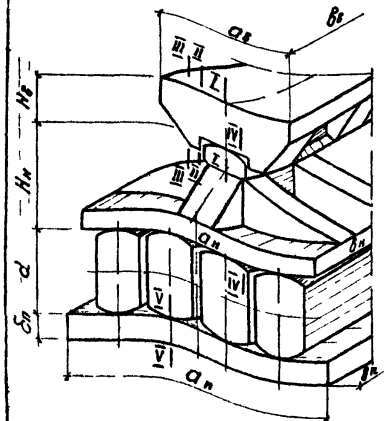
Рабочие чертежи
 Унифицированные
 литые опорные части
 пралетных стоек
 длиной свыше 100м

1974г. М-6

Конструкция кожухов
 подвижных опорных
 частей

982 15

Схема опорной части



Опорная реакция	Геометрические характеристики										Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F	Статический момент S _{ст-ст}	Продольный момент инерции I _{пр-пр}	Момент сопротивления W	Статический момент S _{ст-к}	Усредненный момент M	Поперечная сила Q	Нормальные напряжения σ	Сквозные напряжения τ		
	R _т	R _к	Переме-щение	Верхний балочный			Нижний балочный			Плита													
				α _в	β _в	h _в	α _н	β _н	h _н	α _п												β _п	δ _п
В е р х н и й																							
2400	1910	8	650	1000	250																		
Н и ж н и й																							
1800	1635	14				1300	1540	500															
П л и т а																							
						1360	1540	140															

$R_{т1} = R_{т1} \cdot S_p + R_{к1} \cdot (1/M) \cdot S_k;$
 $R_{т2} = S_p + (1/M) \cdot S_k.$

Расчетные сопротивления

Материал	σ _т	R _с R _{тс} σ _т	R _с 105 R _с	τ = 0.6 R _с
Ст. конструкцияная неперфорированная марка 25А ст 3 по ГОСТ 377-83*	2400	1300	1890	1080
Углеродистая сталь В ст 5 по ГОСТ 380 71	2600	2210	—	—

Напряжения диаметрального элемента

Элемент опорной части	Диаметр или радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетное усилие на шток	Напряже-ние σ кПа/см ²	Расчетное сопротивление R _с по п. 2 R _с
4 средние катки	d = 460	1480	563**	844	m _с = 1.2
Шарнирные головки балансиров	R = 1500	940	2100	750	m _с = 1.4

** - Усилие получено при крайнем смещении катков от R_т норм

бетон подферментки N 400, R_с ≤ 140 кг/см²

Министертво транспортного строительства СССР
 Государственное предприятие
 Гипротрансстрой
 Тип 982
 Расчет подвижной опорной части
 1974 г. № 5. Об. № 66715
 Проектная группа: Ковалев, Вершинин, Опанович, Златовска

Схемы опорной части	Опорная реакция		Перекресток	Геоэметрические характеристики									Тип сечения	Площадь сечения	Связный момент	Иррадиация	Момент инерции	Момент сопротивления	Связный момент	Изгибающий момент	Поперечная сила	Нормальные напряжения	Среднее напряжение							
	R_1	R_2		Верхний балласт			Нижний балласт			Плита																				
	Т	Т		$a_в$	$b_в$	$H_в$	$a_н$	$b_н$	$H_н$	$a_п$	$b_п$	$\delta_п$																		
	2100	1910	8	ВЕРХНИЙ БАЛЛАСТ										2500	—	—	10400	—	1710	1050	1650	830								
	550	1000	250												1956	—	—	127100	10200	7276	820	720	810	1290						
											1540	16820			10.9	117220	6140	5850	48.3	560	790	880								
											НИЖНИЙ БАЛЛАСТ										5040	103900	20.6	910800	37400	—	273	—	730	—
	1800	1635	14	1000			1540			450				2406	28000	11.7	255700	10100	10300		194	1038	1920	1350						
											1560	20400		13.1	247630	7760	—	142	—		1830	—								
											ПЛИТА										—	—	—	5030	—	110	—	2185	—	
										1360	1540	140	Давление на подферменник при крайнем смещении катков									20940	—	—	474 · 10 ³	—	158	2100	135	—

$$R_1 = P_1 S_p + P_2 (1 + \mu) S_k$$

$$R_2^{норм} = S_p + (1 + \mu) S_k$$

Расчетные сопротивления

Материал		σ_T	$R_0 = 0.75 \sigma_T$	$R_n = 1.05 R_0$	$\zeta = 0.6 R_0$
кг/см ²					
Бетон	Ст. конструкции I-й легированная марки 35ГЛ по ГОСТу 7832 65	3000	2250	2360	1350
Катки	Углеродистая сталь В ст 5012 лист 380 71	2600	2210	—	—

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Диаметр или радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетное усилие на каток Т	Напряже ние σ кг/см ²	Расчетное сопротивление $R_0 = 0.04 \mu_2 R_0$
4 срезаемых катка	$d = 370$	1490	566 **	105.5	$\mu_2 = 1.2$ 106
Шарнирная головка балластера	$R = 1000$	940	2100	112	$\mu_2 = 1.4$ 126

** Усилие подсчитано при крайнем смещении катков от $R_2^{норм}$.

Бетон подферменника	M 400, $R_{cm} < 140$ кг/см ²
---------------------	--

Министерство транспортного строительства СССР
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ГИПРОТРАНСДОСТ

Рабочие чертежи унифицированных литых опорных частей пролетных стоек длиной свыше 100м

Нач. отдела	Инженер	Знамен
Пр. инж. пр.т.	Инженер	Мажарова
Рис. инжен.	Инженер	Семичан
Проверил	Инженер	Козлова
Уполном.	Инженер	Уланова

Копия: Инженер Киреев С.С.

Тип X	
Расчет подвальной опорной части	
982	19

1974 г. м-б Инв. № 6616

Схема опорной части	Опорная реакция		Геометрические размеры						Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F	Статический момент S	Момент инерции J_x-x	Момент сопротивления W	Статический момент $S_{x-x}^{ст}$	Удельный момент M	Поперечная сила Q	Максимальное напряжение σ	Среднее напряжение τ		
	по оси $Y-Y$	по оси $X-X$	a_s	b_s	h_s	a_n	b_n	h_n													
	мм																				
	1300	1110	180	Верхний баландир						по оси $Y-Y$		1650	—	—	$4,58 \cdot 10^3$	—	81,5	680	1790	980	
				по оси $X-X$		800	—	—	$1,1 \cdot 10^3$		—	80,3	—	1840	—						
				Нижний баландир						по $Y-Y$		1995	$30,8 \cdot 10^3$	10,5	$103,8 \cdot 10^3$	$7,4 \cdot 10^3$	$24 \cdot 10^3$	1125	574	1620	830
				по $A-A$		1160	—	—	$14,7 \cdot 10^3$		$1,35 \cdot 10^3$	—	180	1110	1882	—					
					по середине		960	$3,95 \cdot 10^3$	10,4		$112,3 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	—	65	—	1630	—				
Давление на поперечники с учетом тормозной силы										12600	—	—	$1890 \cdot 10^3$	—	72	—	126	—			

Расчетные сопротивления

Материал баландиров	σ_T	$R_p = 0,75 \sigma_s, R_f = 1,05 R_c, T = 0,6 R_c$		
		кг/см ²		
Ст. конструкционная низкоуглеродистая марка В51 пер III по ГОСТ 977-65	2400	1800	1890	1080

Бетон поперечники	M400, $R_{cm} \approx 140$ кг/см ²
-------------------	---

Напряжения диаметрального сжатия

Элементы опорной части	Радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетная опорная реакция Т	Напряжения кг/см ²	Расчетное сопротивление $R_p = 20 \cdot \sigma_s \cdot R_c$ кг/см ²

Министерство транспортного строительства СССР					
Гипротранспроект					
Рабочие чертежи	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Унифицированные литые опорные части пралетных створов шириной свыше 100 мм	Литые пр. Рук. Инженер	Литые пр. Рук. Инженер	Литые пр. Рук. Инженер	Литые пр. Рук. Инженер	Литые пр. Рук. Инженер
1974, № 3	Инж. М. В. 6577	Инж. М. В. 6577	Инж. М. В. 6577	Инж. М. В. 6577	Инж. М. В. 6577
				Тип II	Расчет неподвижной опорной части
				982	20

СХЕМА ОПОРНОЙ ЧАСТИ	ОПОРНАЯ РЕАКЦИЯ		ТОРМОЗНАЯ СИЛА	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						РАСЧЕТНОЕ СРЕЧЕНИЕ	ТИП СРЕЧЕНИЯ	ПЛОЩАДЬ СРЕЧЕНИЯ F	СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ S	РАДИУС НАТЯЖЕНИЯ ЦЕНТРА ИНАРЦИИ J _{x-x}	МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ W	СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ S _{x-x}	ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ M	ПОПЕРЕЧНАЯ СИЛА Q	НОРМАЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ σ	СЖАТЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ τ		
	от основного сочетания на- грузки	от дополни- тельного сочетания на- грузки		ВЕРХНЕГО БАЛАНСИРА			НИЖНЕГО БАЛАНСИРА															
	а _с	δ _с		H _с	а _н	δ _н	H _н	а _с	δ _с												H _с	
	2180	2050	165	ВЕРХНИЙ БАЛАНСИР						по осев		2500	—	—	10.4 · 10 ³	—	177.0	1090	1700	660		
				по м-м		2020	—	—	127.4 · 10 ³		10.2 · 10 ³	7.9 · 10 ³	85.0	752	835	1080						
				по к-к		1710	20.2 · 10 ³	11.8	134.5 · 10 ³		7.4 · 10 ³	5.55 · 10 ³	38.0	502	515	820						
				НИЖНИЙ БАЛАНСИР							по г-г		2820	40.8 · 10 ³	14.7	426 · 10 ³	15.6 · 10 ³	14.9 · 10 ³	234.0	955	1500	835
				по д-д		1760	—	—	47.2 · 10 ³			4.72 · 10 ³	—	16.5	2050	1515	—					
				по середине		1840	25.2 · 10 ³	13.7	356.2 · 10 ³			9.8 · 10 ³	—	147.0	—	1500	—					
				Деление на подферменник с учетом тормозной силы								18500	—	—	—	370 · 10 ³	—	825	—	133	—	

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

МАТЕРИАЛ БАЛАНСИРОВ	σ _r	R _с = 0.75 R _r , R _с = 1.05 R _r , τ = 0.6 R _r		
		R _с / КГ/СМ ²	R _с / КГ/СМ ²	τ / КГ/СМ ²
Ст конструкционная непергибкая марки 25 Лр III по ГОСТу 977-65	2400	1800	1890	1080

Бетон подферменника	M 400; R _с ≤ 140 кг/см ²
---------------------	--

НАПРЯЖЕНИЯ ДИАМЕТРАЛЬНОГО СЖАТИЯ

Элемент опорной части	Радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетная опорная реакция Т	Напряжения кг/см ²	Расчетное сопротивление R _с = 0.4 τ R _r кг/см ²
Головка балансира	1500	940	2130	77.5	m ₂ = 1.4 101

Министерство транспортного строительства СССР
Главлтрансстрой
Сипротрансстрой

Рабочие чертежи
Унифицированные
путевые опорные части
проектных строений
длиной свыше 100 м

1974г. М.Б. Шиб 16578

Нач. отдела	Шиб	Валухов
С.З. Шиб	Шиб	Маякова
С.З. Шиб	Шиб	Ворцын
Проверил	Шиб	Ворцын
Исполнил	Шиб	Шиб

Тип XII
Расчет неподвижной опорной части

982 21

Исполнитель: Шиб
Корректор: Козлов

