Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции №3.501-90

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

Рабочие чертежи

Проект утвержден
и введен в действие
с 1 июля 1975г.
приказом МПС № П-9207
и Минтрансстроя № Л-337
от 1 апреля 1975г.

Инв. № 982

1974

Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции №3.501-90

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

Рабочие чертежи

Начальник Гипротрансмоста /Попов/.
Главный инженер проекта /Макарова/.

Проект утвержден
и введен в действие
с 1-го июля 1975 года
приказами МПС № П-9207
и Минтранстроя № Л-337
от 1 апреля 1975г.

Инв. № 982

1974

Состав проекта

№№ п/п	Наименование	№№ листов	Инв. №
1	Титульный лист	2	
2	Состав проекта	3	66700
3	Пояснительная записка	4	66701
4	Основные расчетные данные Область применения	5	66702
5	Основные геометрические данные материал 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	68211
22	Тип XIV Расчет неподвижной опорной части.	23	68212

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, автодорожных 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.7-62* и СН 200-62, ВСН 145-68.

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 предназначаются для: металлических пролетных строений под железную дорогу разрезных — пролетами от 10 м до 159 м и неразрезных тех же пролетов; металлических пролетных строений автодорожных 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

$$A_I = n_1 S_p + n_2 (1+\mu) S_k; \quad A_I^{норм} = S_p + (1+\mu) S_k$$

от дополнительного сочетания нагрузок

$$A_{II} = n_1 S_p + 0.8 n_2 (1+\mu) S_k + n_3 S_{ветра}$$

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

Марки сталей для обычного и северного исполнения приняты: для балансиров и плит типов VII – IX и балансиров типов XI - XIII - конструкционная нелегированная сталь марки 25Л гр III по ГОСТ 977-65* с пределом текучести σ_T = 2400 кг/см²; для катков - углеродистая сталь В Ст 5 сп 2 по ГОСТ 380-71* с пределом текучести σ_T = 2600 кг/см².

Для балансиров типов X и XIV и плиты типа X принята конструкционная легированная сталь марки 35 ГЛ по ГОСТ 9832-65 с пределом текучести σ_T = 3000 кг/см².

Марки сталей обычного и северного исполнения для болтов верхних балансиров, анкерных болтов, винтов планок катков и гаек к ним даны в проекте на листе №6 инв № 66703.

Бетон подферменников принят М 400.

Допускаемое давление - не более 140 кг/см².

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

К пролетным строениям верхние балансиры 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 балансиров:

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

Нижний балансир подвижной 2х катковой опорной части типа VII принят сплошного сечения, во всех остальных типах - ребристой конструкции.

Нижние балансиры разработаны 6 марок:

М-6	для	типа	VII	Ст. 25 Л гр. III
М-7	для	типов	VIII и XI	Ст. 25 Л гр. III
М-8	—	—	X и XII	Ст. 25 Л гр. III
М-9	для	типа	XIII	Ст. 25 Л гр. III
М-10	—	—	X	Ст. 35 ГЛ
М-11	—	—	XI	Ст. 35 ГЛ

Размеры в плане нижней подушки нижних балансиров неподвижных опорных частей определены исходя из давления на подферменник $\sigma \leq 140$ кг/см².

Катки. Диаметры катков определились 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 срезанных 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 давлений на подферменник 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 XI на конце неразрезных пролетных строений под железнодорожную нагрузку на опорную часть действуют значительные горизонтальные силы и небольшие опорные реакции, поэтому необходимо в каждом конкретном случае производить расчет крепления пролетного строения к верхнему балансиру и нижнего балансира к подферменнику.

В этих случаях рекомендуется:

1) Болты крепления верхнего балансира принимать d-36 мм.
2) Болты крепления верхнего балансира и анкерные болты нижних балансиров принимать из стали 40Х по ГОСТ 4543-71 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 проектах пролетных строений.

При установке опорных частей толщина подливки под опорные плиты и балансиры не должна превышать 3 см.

Начальник Гипротрансмоста ..... /Попов/

Главный инженер Гипротрансмоста ..... /Мухратов/

Начальник отдела ..... /Валуев/

Гл. инженер проекта ..... /Макарова/

	Типы опорных частей	Граничные опорные реакции: Подвижная оп. часть A_I / $A_I^{норм}$ т	Неподвижная оп. часть A_I / A_{II} т	Расчетные перемещения (в каждую сторону) $\Delta = \frac{\Delta_t + \Delta_k}{2}$ см	Тормозная сила T т	Область применения	Схемы пролетных строений	Расчетные пролеты	Характеристика пролетного строения
Подвижные	VII	675/614 890/810	—	±23 ±84	—	A_I Оп реакция в т; Перемещения в см		2×110; 2×132	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
								3×110, 110+132+110	
								3×132 132+154+132	
								106+146+106	Автодорожные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда
								84+105+2×126+105+84	Автодорожные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда
								63+2×84+63	Типовые сталежелезобетонные пролетные строения автодорожных мостов, неразрезных с ездой поверху (Инв. № 608)
								63+3×84+63	
	VIII	1045/950 1200/1090	—	±12 ±5.6	—	A_I Оп. реакция в т; Перемещения в см		159	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
								2×159	
		Для автодорожной нагрузки 1200/950	—	±12				106+146+106	Автодорожные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда
	IX X	1800/1635 2100/1910	—	±14 ±8	—	A_I Оп реакция в т; Перемещения в см		3×110, 110+132+110	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
								2×110	
								3×132, 132+154+132	
								84+105+2×126+105+84	Автодорожные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда
Неподвижные	XI	—	1100/940 1360/1160	—	210 110	A_I Оп реакция в т; Тормозная сила в т		159	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
								3×110, 110+132+110	
								63+2×84+63	Типовые сталежелезобетонные пролетные строения автодорожных мостов, неразрезных с ездой поверху (Инв. № 608)
								63+3×84+63	
								106+146+106	Автодорожные металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезда
	XII	—	2100/1905 2180/2050	—	260 165	A_I		2×110 2×132	Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой понизу
								3×110, 3×132 110+132+110 132+154+132	
	XIII XIV	—	2800/2760 3000/2950	—	230 130	A_I Оп реакция в т; Тормозная сила в т		2×159	
								84+105+2×126+105+84	Автодорожные металлические пролетные строения с железобетонной плитой проезда

Опорные реакции приняты

от основного сочетания нагрузок $A_I = n_1 S_p + n_2 (1+\mu) S_K$,
$A_I^{норм} = S_p + (1+\mu) S_K$;

от дополнительного сочетания нагрузок $A_I = n_1 S_p + 0.8 n_2 (1+\mu) S_K + n_3 S_{ветер}$

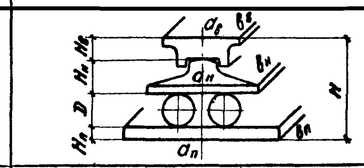
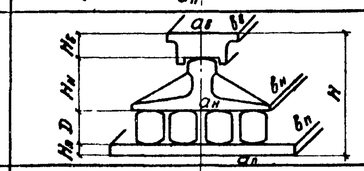
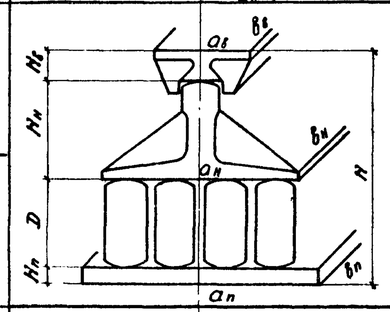
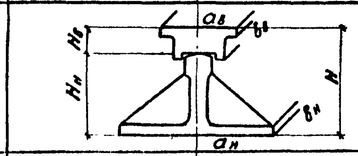
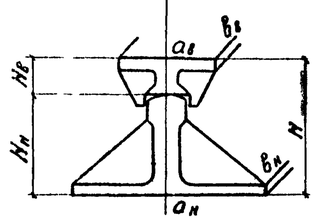
Δ_K - перемещение от временной нагрузки, соответствующее расчетным опорным реакциям A_I и $A_I^{норм}$

Условные обозначения:

⊗ ⊗ - место установки данного типа опорной части

Министерство транспортного строительства СССР				
Рабочие чертежи. Унифицированные малые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Главтранспроект Гипротрансмост			Основные расчетные данные. Область применения
	Гл. инж. ГТМ		Почкратов	982 / 5
	Нач. отдела		Валцев	
	Гл. инж. проекта		Макарова	
	Рук. группы		Зегцман	
	Инженер		Зегцман	
1974 г. М-6 Инв. № 56702	Исполнил		Сапунова	

Контрол. Контрол.

Опорные части	Тип	Схемы опорных частей	Геометрические характеристики: Верхний балансир Марка	$a_в$	$b_в$	$H_в$	Нижний балансир Марка	$a_н$	$b_н$	$H_н$	Плита Марка	$a_п$	$b_п$	$H_п$	Катки D	Высота опорной части H	Материал: Обычное и северное исполнение: Верхний балансир, Нижний балансир, Плита	Катки	Обычное исполнение: Болты верхнего балансира, винты планок и зубьев катков, анкерные болты	Гайки болтов	Северное исполнение: Болты верхнего балансира, винты планок и зубьев катков, анкерные болты	Гайки болтов	Масса опорной части
				мм				мм				мм			мм	мм							кг
Подвижные	VII		М-1	500	1000	165	М 6	760	1400	260	М-12	1100	1400	120	370	915	Сталь конструкционная нелегированная марки 25Л гр. III по ГОСТ 977-65*	Углеродистая сталь В ст 5 сп 2 по ГОСТ 380-71	В ст.3 сп.4 по ГОСТ 380-71		09Г2С по ГОСТ 19281-73 или 40Х по ГОСТ 4543-71 с последующей термообработкой, обеспечивающей ударную вязкость при t=-70°С не менее 3 кгсм/см²	Ст. 5 сп. по ГОСТ 380-71 или Ст. 25,30 и 35 по ГОСТ 1050-60* или ст. 35Х, 40Х по ГОСТ 4543-71	5635
	VIII		М-7	900	1400	400									280	965							5628
	IX		М-2	650	1000	250	М-8	1200	1540	500	М-13	1360	1540	140	460	1350							11084
	X		М-4	650	1000	250	М-10	1000	1540	450					370	1210	Сталь конструкционная легированная марки 35ГА по ГОСТ 7832-65						8959
Неподвижные	XI		М-1	500	1000	165	М-7	900	1400	400	—					565	Сталь конструкционная нелегированная марки 25Л гр. III по ГОСТ 977-65*						1973
	XII		М-2	650	1000	250	М-8	1200	1540	500						750							3507
	XIII		М-3	650	1100	300	М-9	1500	1700	650						950							5470
	XIV		М-5	650	1100	850	М-11	1500	1700	800						850	Сталь конструкционная легированная марки 35ГА по ГОСТ 7832-65						4119

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

Бетон подферменника	М400,	$R_{сж} \leq 140$ кг/см².

Примечания:

1. Для типов VII-IX и XI-XIII можно применять Ст. 35ГА по ГОСТ 7832-65 без изменения геометрических размеров марок опорных частей.
2. Для опорных частей, устанавливаемых в зоне „Б" северного исполнения (по ВСН 145-68) верхние и нижние балансиры применять из Ст. 35ГА по ГОСТ 7832-65.

Министерство транспортного строительства СССР
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100м

Гл. инж. ГПИ		Понятов
Нач. отдела		Волчев
Гл. инж. пр.		Захарова
Рук. бригады		Зерцман
Пр. Зерцман		Захарова
Исполнил		Зерцман

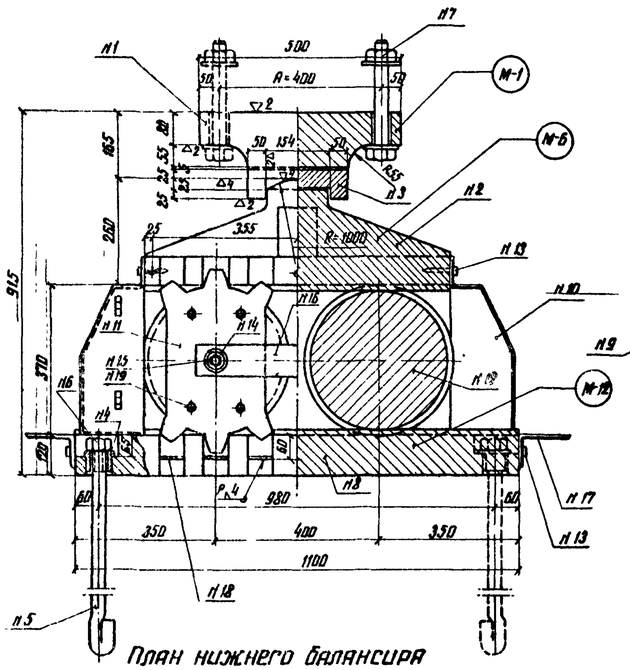
1974 г. М-8. Инв. № 65703

Основные геометрические данные. Материал и масса

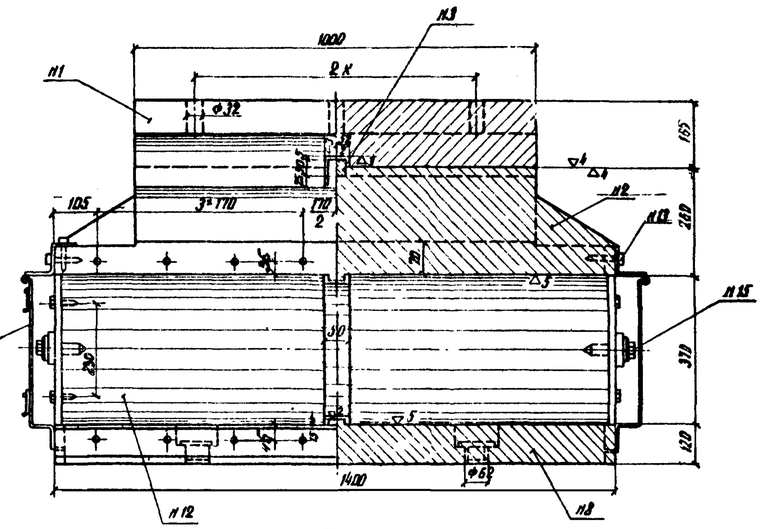
982 | 6

Норвакин

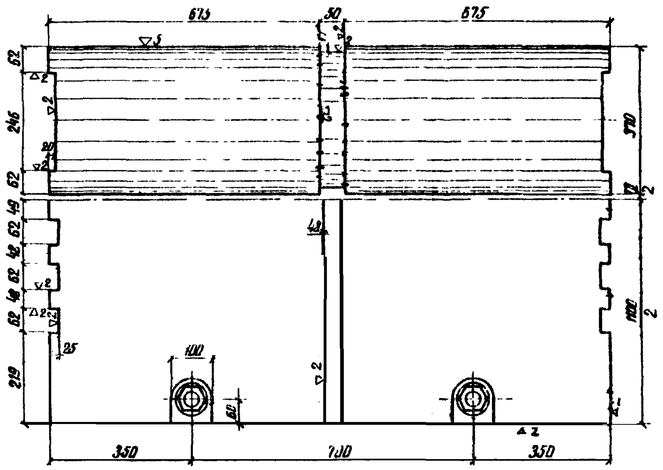
Фасад Разрез по оси



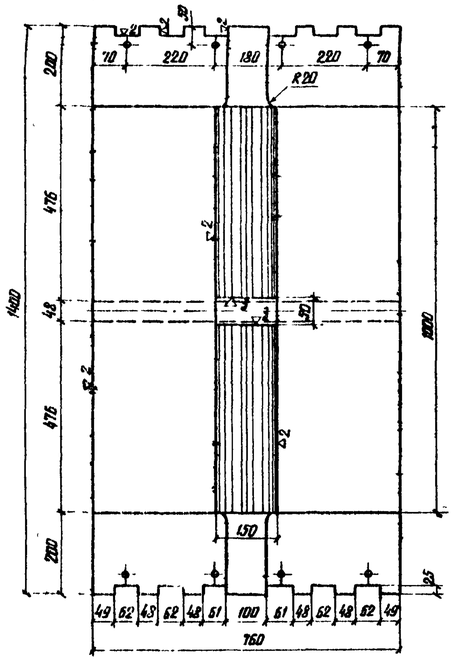
Вид поперек моста Разрез по оси



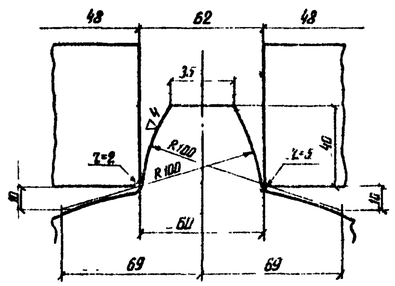
План катков и плиты



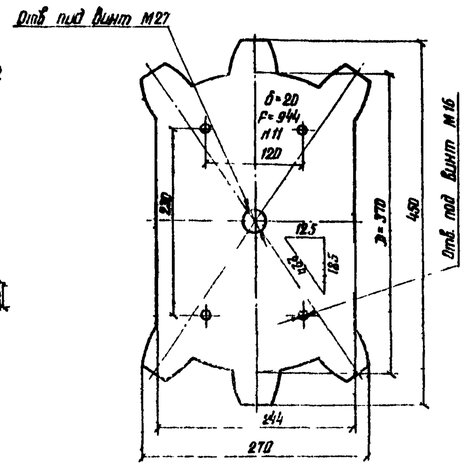
План нижнего балансира



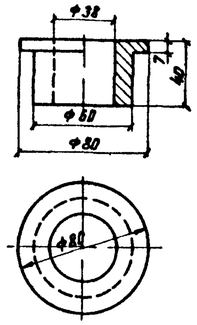
Деталь зацепления М-Б 1:2



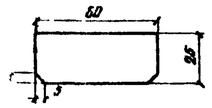
Зубья катка Н 11 М-Б 1:5



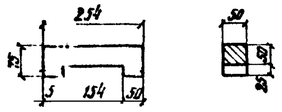
Вкладыш Н 14 М-Б 1:2,5



Вставка поз 18 М-Б 1:2



Шпонка Н 3



Спецификация подвижной опорной части

Марки балансиров	Н п/п	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части мм: ширина (площадь см²)	Длина (объем см³)	Количество	Масса кг: одной детали кг	Общая кг
М-1	1	Верхний балансир	Ст 250 гр III	V=67700		1	531	531
М-6	2	Нижний балансир	—"—	V=136300		1	1070	1070
	3	Шпонка δ=50 мм	8 Ст.5 сп.2	75	254	1	6	6
	4	Анкерные вкладыши	8 Ст.3 сп.4	Ф60	40	4	0.85	3
	5	Анкерные болты d=36 мм	См.лист Н6	—	700	4	6.5	26
	6	Гайки анкерных болтов	—"—	—	—	4	0.4	2
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой и 2-мя шайбами	—"—	—	200	6	1.72	10
М-12	8	Плита δ=120 мм	Ст 250 гр III	1100	1400	1	1451	1451
	9	Кожух К-1 вдоль моста из листа δ=2 мм	Ст 0-2 сп	—	—	2	12.5	25
	10	Кожух К-2 поперек моста из листа δ=2 мм	—"—	—	—	2	17.4	35
	11	Зубья катков δ=20 мм	15ХСНД	P=944		4	15	60
	12	Катки D=370 мм	8 Ст.5 сп2	—	1400	2	1180	2360
	13	Винты крепления кожухов и уголков	8 Ст.3 сп4	М12	40	42	0.053	2
	14	Шайбы к винтам планок	Ст3 сп	—	—	4	0.05	1
	15	Винты планок катков	См.лист Н6	М27	80	4	0.54	2
	16	Планки катков δ=20 мм	15ХСНД	80	590	2	6.28	13
	17	Уголок плиты δ=8 мм	8 Ст.3 сп.4	125*80	1400	2	17.50	35
	18	Вставка δ=6 мм	8 Ст.3 сп.4	25	60	12	0.07	1
	19	Винты крепления зубьев	См.лист Н6	М16	50	16	0.114	2
						Итого		5635

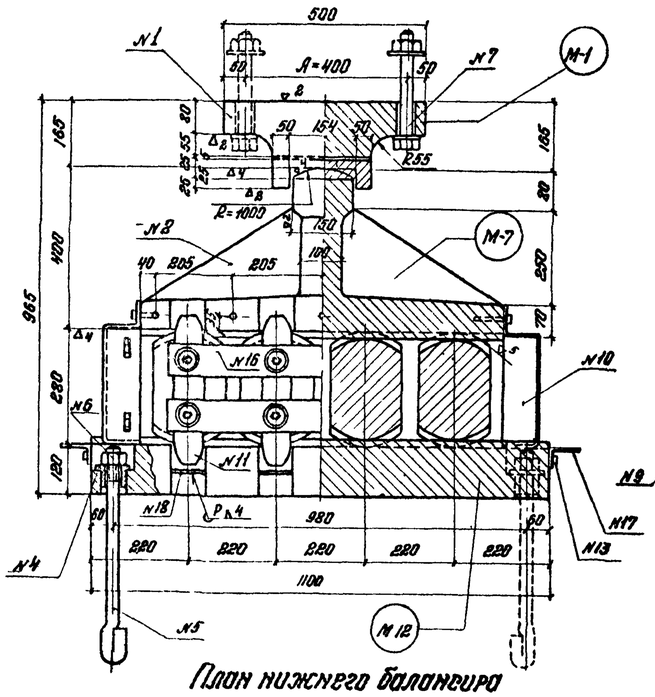
Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке опорной части к пролетному строению.
2. Завод изготовитель должен подогнать кожухи К-1 и К-2 друг к другу и обеспечить плотное закрывание опорной части.
3. При установке опорных частей строго выдерживать наклон катков, приведенный в проектах пролетных строений.
4. План верхнего балансира см лист N 11 инв N 66709.
5. В планках катков отверстия под винт М27 сверлить диаметром 30 мм.

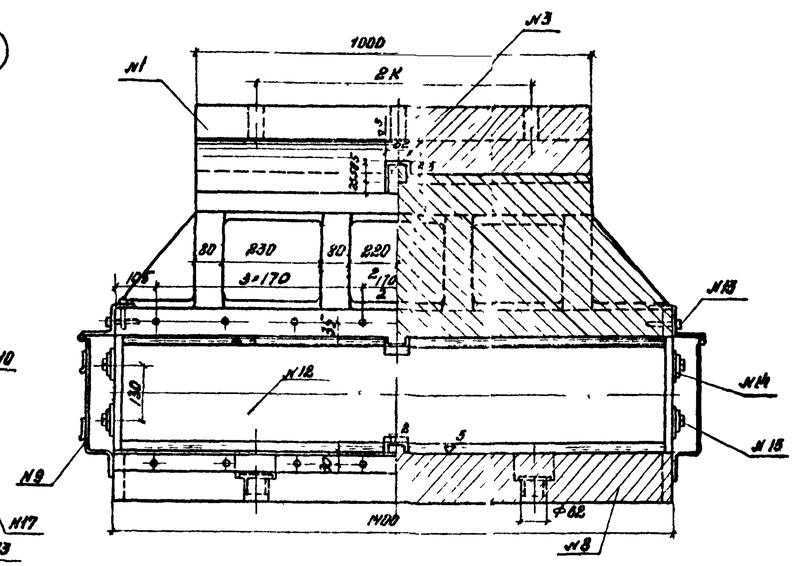
Рабочие чертежи Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост		Тип VII Конструкция подвижной опорной части
	Гл инж СТМ	Почкратов	982 / 7
	Нач отдела	Валуев	
	Гл инж пр т.	Макарова	
	Рук группы	Зерцман	
	Проверил	Олиняченко	
1974г М 6 1 10 Инв N 66704	Исполнил	Шерстнев	

Копир Бушмина Корректор Козла

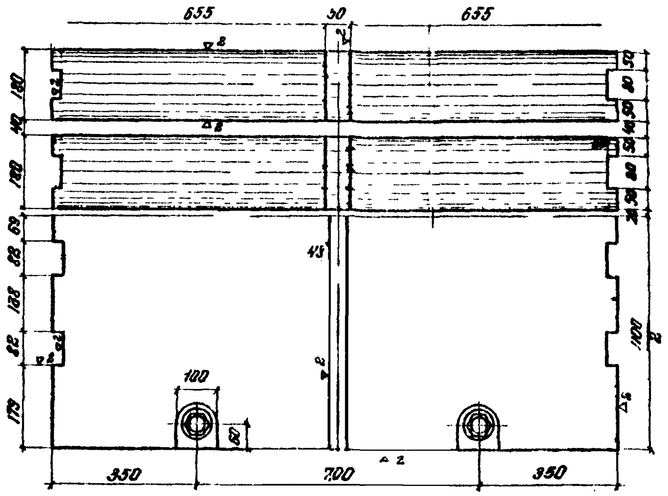
Фасад Разрез по оси



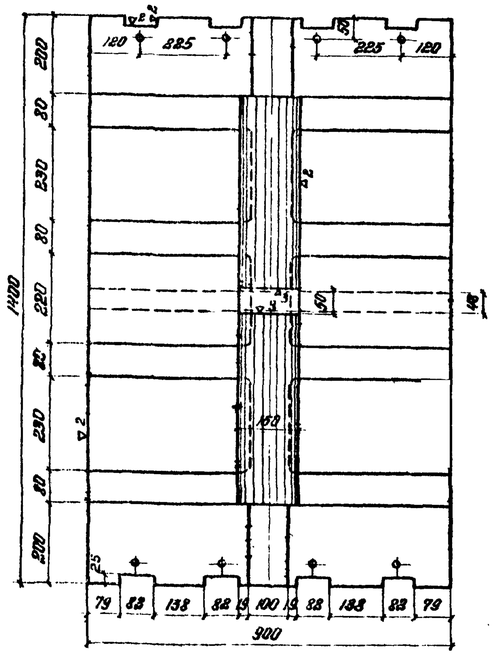
Вид поперек моста Разрез по оси



План катков и плиты



План нижнего балансира



Спецификация подвижной опорной части

Марки балансиров	Кол. дет. по спец.	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части мм: Ширина	Длина	Объем см³	Количество шт.	Масса кг: Одной детали	Общая
М-1	1	Верхний балансир	Ст.25Л ГОСТ III	V=67700			1	530	530
М-7	2	Нижний балансир	—"—	V=175750			1	1380	1380
	3	Шпонка δ=50 мм	В Ст.5 сп.2	75	254		1	8.0	6
	4	Анкерные вкладыши	В Ст.3 сп 4	D=60	40		4	0,65	3
	5	Анкерные болты d=36 мм	См. лист №6	—	700		4	6,5	26
	6	Гайки анкерных болтов	—"—	—	—		4	0,4	2
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой и 2 шайбами	—"—	—	—		6	1,72	10
М-12	8	Плита δ=120 мм	Ст.25Л ГОСТ III	1100	1400		1	1451	1451
	9	Кожух К-1 вдоль моста из листа δ=2 мм	Ст.0-2 св.	460	1400		2	13.7	27
	10	Кожух К-2 поперек моста из листа δ=2 мм.	—"—	410	1200		2	13.0	26
	11	Зубья катка D=80 мм.	15ХСНД	80	360		8	4,5	36
	12	Катки D=280 мм	В ст.5 сп 2	220	1400		4	515	2060
	13	Винты крепления кожухов и уголков	В ст.3 сп 4	М12	40		50	0,053	3
	14	Шайбы к винтам планок	Ст.3 сп.	—	—		16	0,05	1
	15	Винты планок катков	См. лист №6	М27	80		16	0,54	9
	16	Планки катков δ=20 мм.	15ХСНД	80	820		4	10,3	41
	17	Уголок плиты δ=6 мм.	В Ст.3 сп 4	75+50	1400		2	7,97	16
	18	Вставка δ=6 мм	В Ст.3 сп 4	25	80		2	0,09	1
								Итого	5628

Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке опорной части к пролетному строению.
2. Завод изготовитель должен подогнать кожухи К1 и К2 друг к другу и обеспечить плотное закрывание опорной части.
3. При установке опорных частей строго выдерживать наклон катков, приведенный в проектах пролетных строений.
4. Позиции 3 и 4 см. лист №7 инв. № 65734; позиция 11 см. лист № 9 инв. № 66706.
5. План верхнего балансира см. лист № 11 инв. № 66708.
6. В планках катков отверстия под винт М27 сверлить диаметром 30 мм.

Министерство транспортного строительства СССР
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м.

1974 г. | № Б.1-11 | Чертёж № 66706

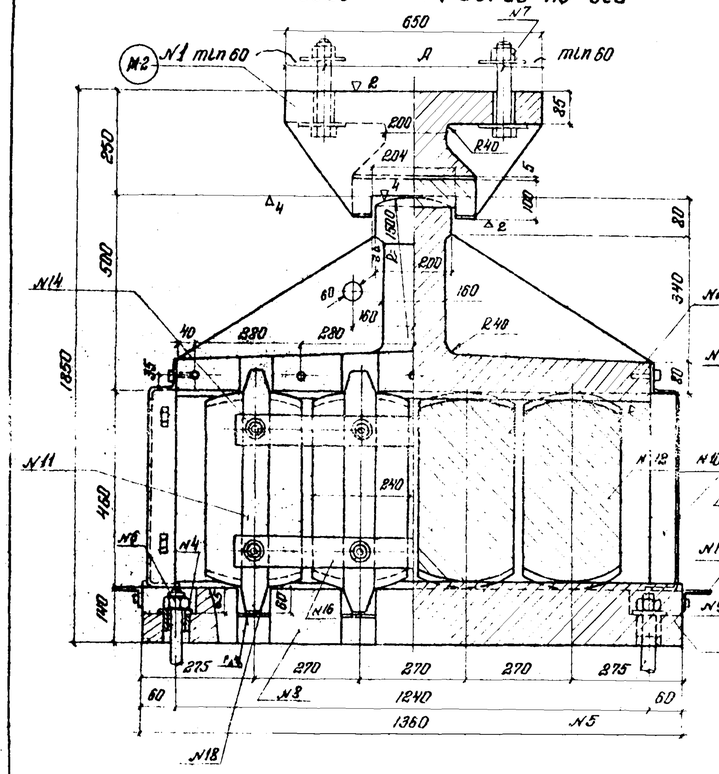
Гл. инж. ГПИ — Полиматов
Нач. отдела — Зацаев
Гл. инж. пр. — Миронова
Рук. группы — Верчмин
Проверил — Казлова
Исполнил — Шерстнев

Тип VIII
Конструкция подвижной опорной части.

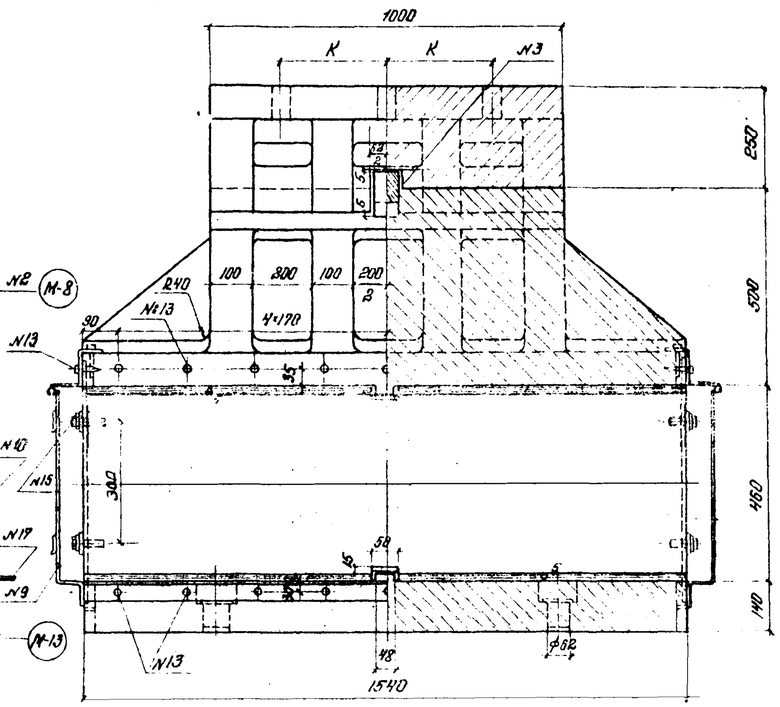
982 | 8

Копия: Инж. Контрол.

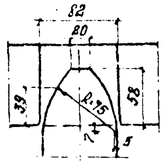
Фасад Разрез по оси



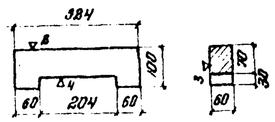
Вид поперек моста Разрез по оси



Деталь зуба М-6 1:4



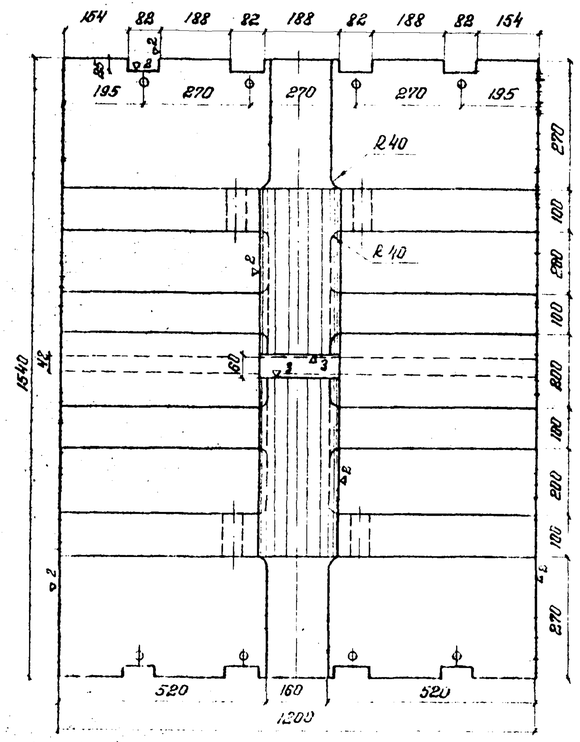
Шпонка



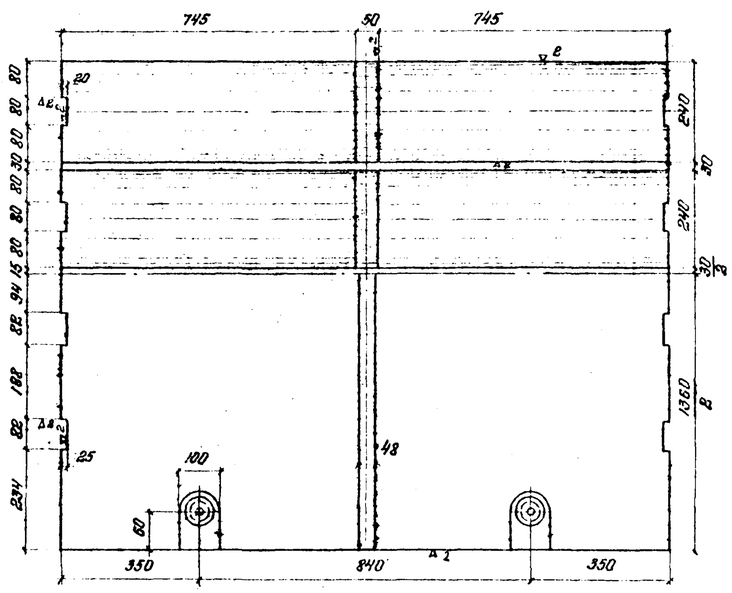
Спецификация подвижной опорной части

Марки балансиров	№ деталей по спецификации	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части мм: ширина	Размеры одной части мм: длина	Кол. на 1 шт.	Масса кг: одной детали	Масса кг: общая
				объем см³				
М-2	1	Верхний балансир	Ст.25Л гр. III	V = 122000		1	957	957
М8	2	Нижний балансир	—"—	V = 316500		1	2480	2480
	3	Шпонка δ = 60 мм	В Ст.5 сп.2	100	324	1	12	12
	4	Анкерные вкладыши	В Ст.3 сп.4	D = 60	40	4	0,65	3
	5	Анкерные болты М36	См. лист N 6	—	700	4	6,5	26
	6	Гайки анкерных болтов	—"—	—	—	4	0,4	2
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой, 2 шайбами	—"—	—	—	6	1,72	10
М-13	8	Плита δ = 140 мм	Ст.25Л гр. III	1360	1540	1	2300	2300
	9	Кожух К1 вдоль моста из листа δ = 2 мм	Ст.0-2 св.	—	—	2	22,1	44
	10	Кожух К2 поперек моста из листа δ = 2 мм.	—"—	—	—	2	19,3	39
	11	Зубья катков δ = 20 мм	15ХСНД	80	575	8	7,2	59
	12	Катки d = 460 мм	В Ст.5 сп.2	240	1540	4	1270	5080
	13	Винты крепления кожухов и уголков М12	Ст.3 сп.4	—	40	54	0,053	3
	14	Шайбы к винтам планок	Ст.3 сп.	—	—	8	0,05	1
	15	Винты планок катков М27	См. лист N 6	—	80	8	0,54	4
	16	Планки катков δ = 20 мм	15ХСНД	80	320	4	11,6	46
	17	Уголок плиты δ = 6 мм	Ст.3 сп.	75×50	1540	2	8,76	17
	18	Вставка δ = 6 мм	—"—	25	80	8	0,09	1
						Итого:		11084

План нижнего балансира



План плиты и катков

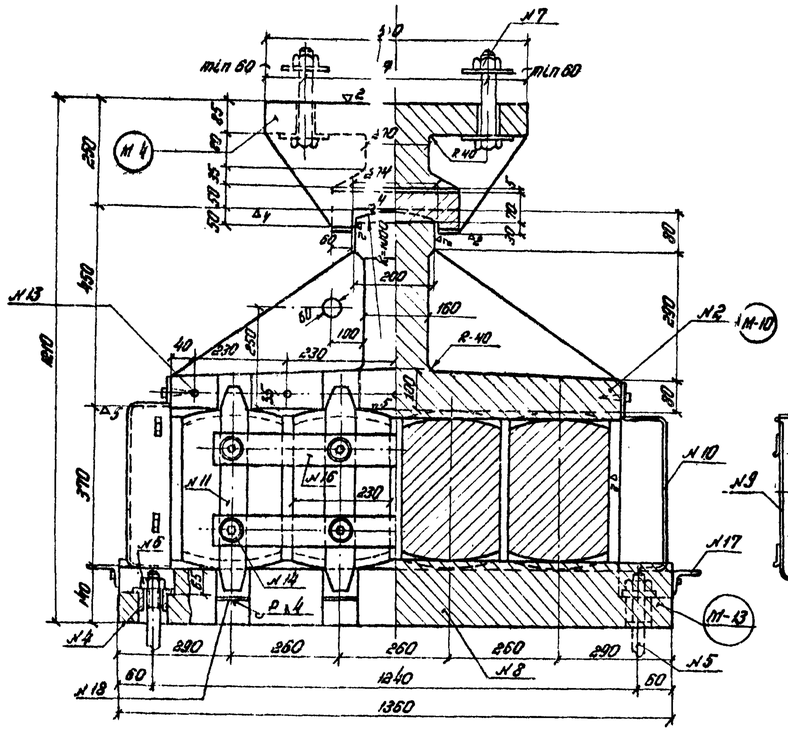


Примечания

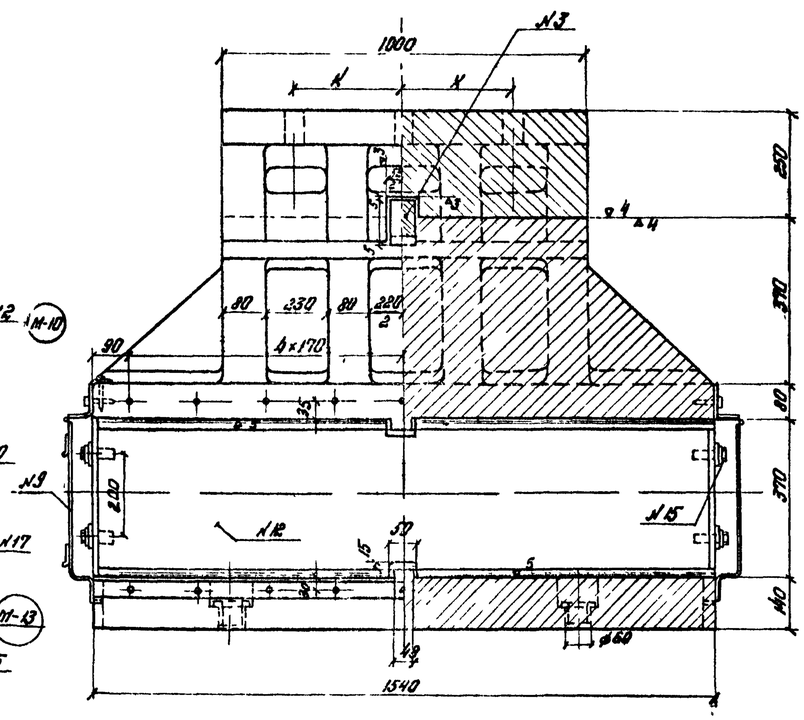
1. Размеры "К" и "А" устанавливаются при привязке опорной части к пролетному строению.
2. Завод изготовитель должен подогнать кожухи N 1 и К-2 друг к другу и обеспечить плотное закрывание опорной части.
3. При установке опорных частей строго выдерживать наклон катков, приведенный в проектах пролетных строений.
4. Позицию № 4 см. лист № 7 инв. № 66704.
5. План верхнего балансира см. лист № 12 инв. № 66709.
6. В планках катков отверстия под винт М27 сверлить диаметром 30 мм.

Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост				
Рабочие чертежи. Унифицированные пятые опорные части пролетных строений	Главный инж. проекта		Понкратов	Тип IX. Конструкция подвижной опорной части.
	Рук. отдела		Валяев	
	Главный ин.		Макаров	
	Рук. группы		Зегелман	
	Ст. инж.		Пятаченко	982 / 9
	Инж.		Корнеева	
Копир.	Контр.	Корректор.		

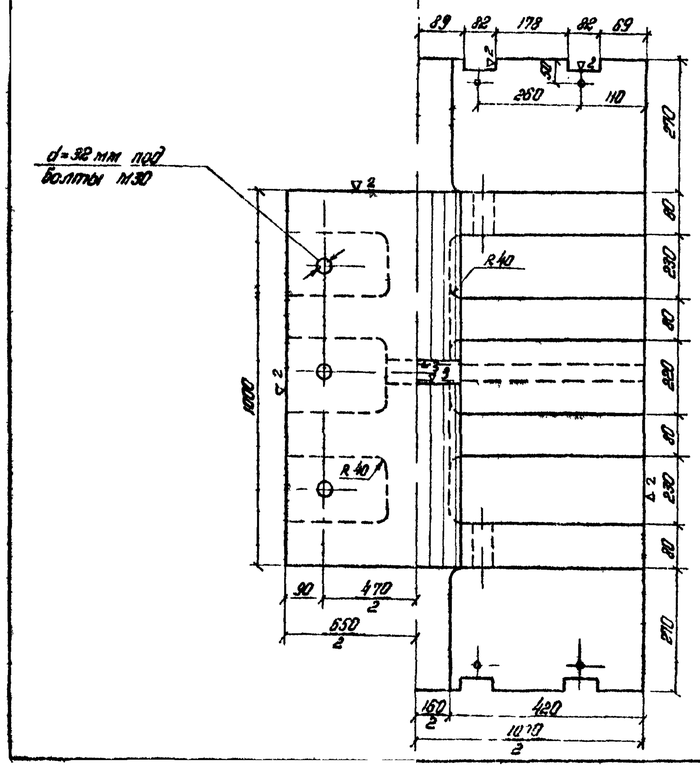
Фасад Разрез по оси



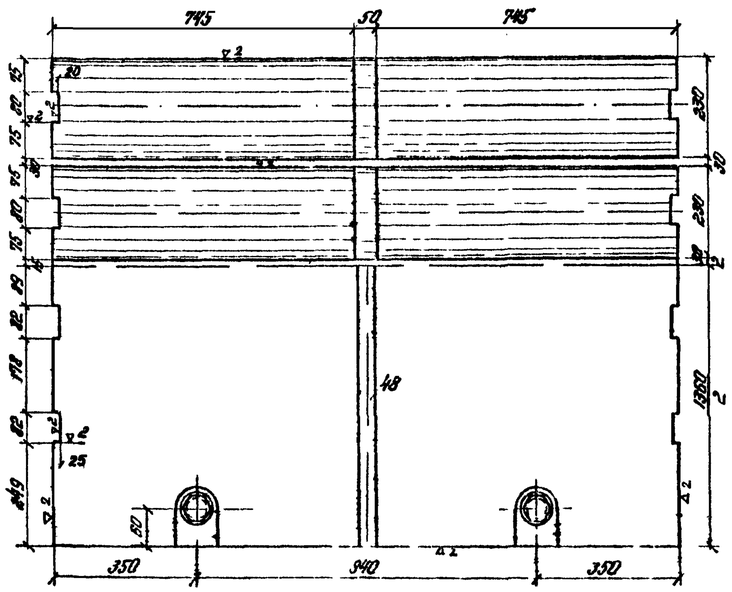
Вид поперек моста Разрез по оси



План верхнего балансира План нижнего балансира



План плиты и катков



Спецификация подвижной опорной части.

Марки балансира	№ деталей на спецификации	Наименование деталей	Материал	Размер одной части мм: ширина	длина	объем	Количество	Масса кг: одной детали	Общая
М-4	1	Верхний балансир	Ст.35Гл	V=1194.30			1	936	936
М-10	2	Нижний балансир	—"—	V=250.450			1	1965	1955
	3	Шпонка δ=60 мм	ВСт5сп2	100	324		1	12	12
	4	Анкерные вкладыши	ВСт3сп4	D=60	40		4	0.65	3
	5	Анкерные болты М36	см. лист №6	—	700		4	7	28
	6	Гайки анкерных болтов	—"—	—	—		4	0.4	2
	7	Болты верхнего балансира с гайкой, 2 шт шайбами	—"—	—	—		6	1.5	9
М-13	8	Плита δ=140 мм	Ст.35Гл.	1360	1540		1	2300	2300
	9	Кожух К-1 вдоль моста из листа δ=2 мм	Ст.0-ВСб	—	—		2	17.2	34
	10	Кожух К-2 поперек моста из листа δ=2 мм	—"—	—	—		2	20.1	40
	11	Зубья катков δ=20 мм	15ХСНД	80	486		8	6.1	49
	12	Катки D=370 мм	ВСт5сп2	230	1540		4	877.5	3510
	13	Винты крепления кожухов К-1 и К-2, уголков №12	ВСт3сп4	—	40		54	0.06	3
	14	Шайбы к винтам планок	Ст.3сп	—	—		16	0.05	1
	15	Винты планок катков М27	см. лист №6	—	80		16	0.54	9
	16	Планки катков δ=20 мм	15ХСНД	80	330		4	11.2	45
	17	Уголок плиты δ=6 мм	Ст.3сп	L:150	1540		2	5.69	12
	18	Вставка δ=6 мм	Ст.3сп	25	80		8	0.09	1
						Итого			8959

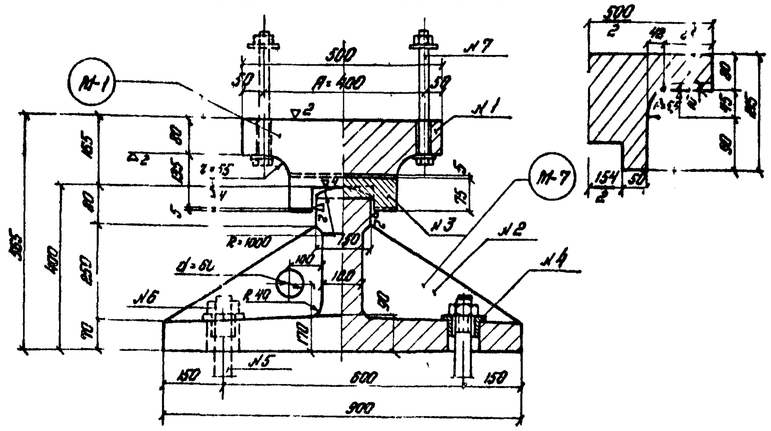
Примечания:

1. Размеры „К" и „А" устанавливаются при привязке опорной части к пролетному строению.
2. Завод изготовитель должен подогнать кожухи К-1 и К-2 друг к другу и обеспечить плотное закрывание опорной части.
3. При установке опорных частей строго выдерживать наклон катков, приведенный в проектах пролетных строений.
4. Позиции № 3; 11 см. лист №9 Инв. № 66706. Позицию № 4 см. лист № 7 инв. № 66704.
5. В планках катков отверстия под винт М27 сверлить диаметром 30 мм.

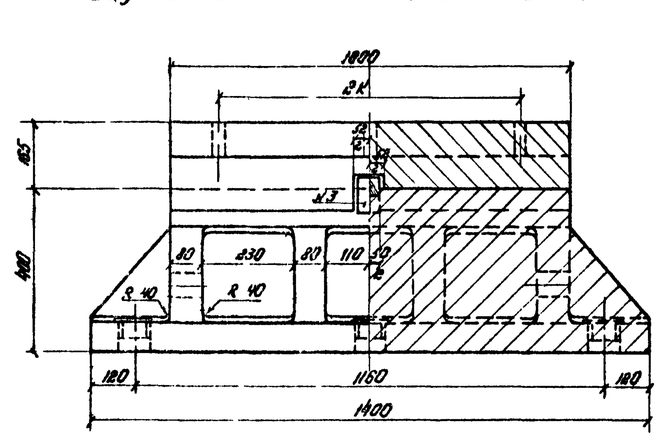
Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост			Тип X. Конструкция подвижной опорной части
Рабочие чертежи. Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Гл. инж. ГТМ	Понкратов	982 / 10
	Рук. отдела	Вдутов	
	Рук. гр.	Никифоров	
	Вед. инженер	Черепин	
	Проверил	Козлова	
1974 г. №5 1:10	Исполнил	Костина	

Копир. Костина Корректор Козлова

Фасад Разрез по оси



Вид поперек моста Разрез по оси

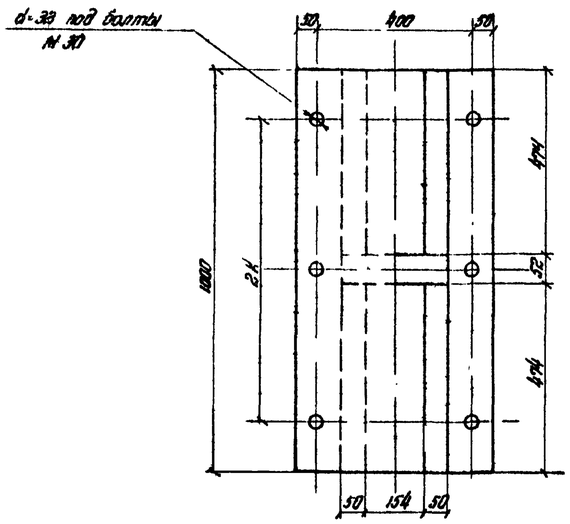


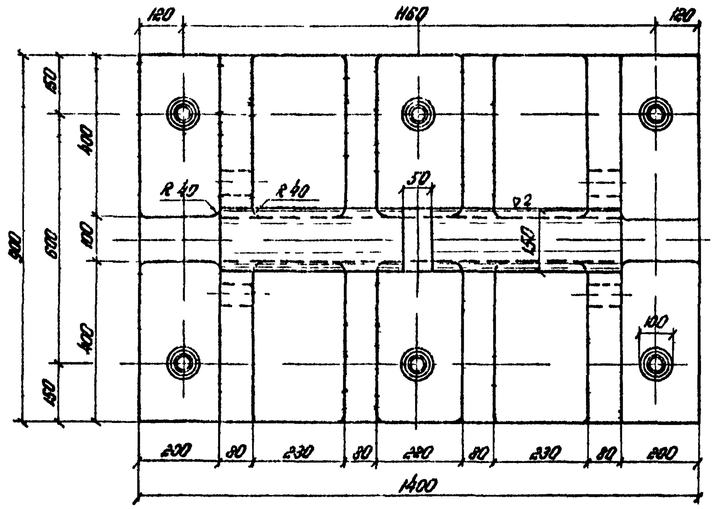
Спецификация неподвижной опорной части

Марки	№ деталей	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части в мм: ширина	Размеры одной части в мм: длина	Количество	Масса в кг: Одной детали	Масса в кг: Общая
				Объем в см³				
М-1	1	Верхний балансир	Ст. 3 ГОСТ III	V=67700		1	530	530
М-7	2	Нижний балансир	Ст. 3 ГОСТ III	V=175750		1	1380	1380
	3	Шпонка δ=50мм	ВСт. 5 сп. 2	75	254	1	6	6
	4	Анкерные вкладыши	Ст. лист. №6	Д=60	40	6	0.65	4
	5	Анкерные болты М36	—"—	—	700	6	7	42
	6	Гайки анкерного болта	—"—	—	—	6	0.4	2.4
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой и 2мя шайб	—"—	—	—	6	1.5	9.0
						Итого		1973

Верхний балансир
План Вид снизу

План нижнего балансира

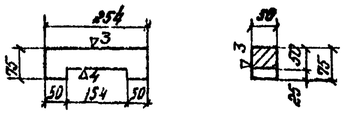




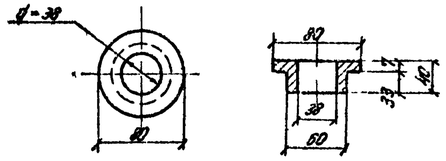
Примечания:

1. Размер „K" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.

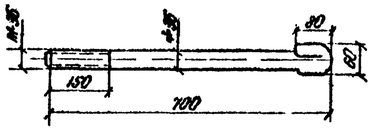
Шпонка №-3



Вкладыш №4



Анкерный болт №-5



Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Рабочие чертежи. Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м.

Гл. инж. РТП		Тонкратов
Нач. отдела		Зялуев
Гл. инж. пр-та		Никарова
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Верцман
Исполнил		Прощенко

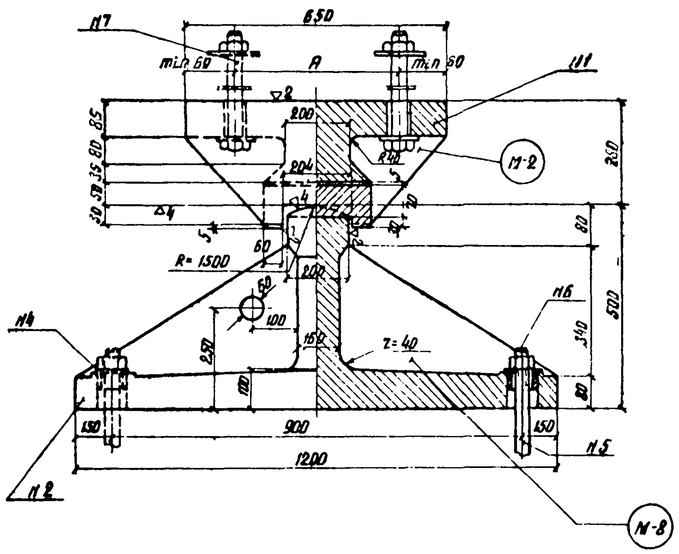
Тип XI
Конструкция неподвижной опорной части.

982 11

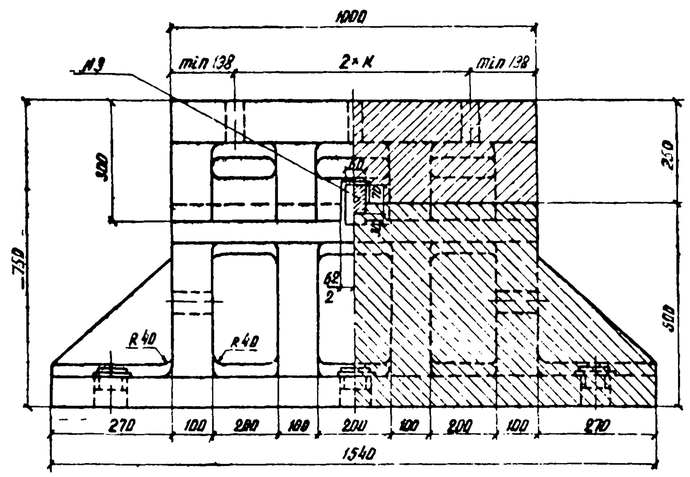
1974г №6 А10 Инв. №65708

Копир. Михайлов Корректор.

Фасад Разрез по оси



Вид поперек моста Разрез по оси



Спецификация неподвижной опорной части

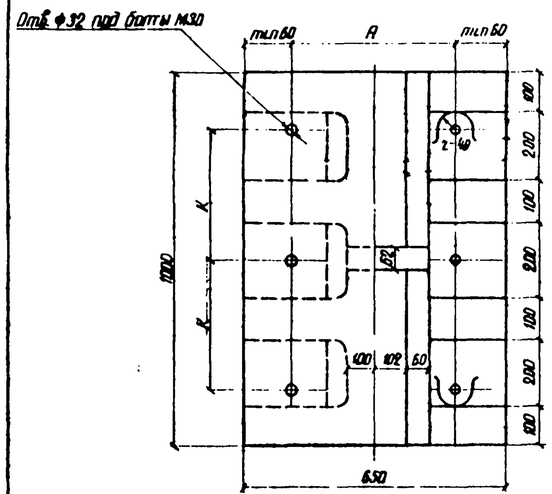
Марка балансиров	Нп деталей по спецификации	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части мм: Объем в см³	Ширина	Длина	Количество	Масса в кг: Одной детали	Общая
М-2	1	Верхний балансир	Ст 25Л гр III	V = 122000			1	957	957
М 8	2	Нижний балансир	Ст 25Л гр III	V = 316500			1	2480	2480
	3	Шпонка δ = 60 мм	ВСт 5 сп 2	100	324		1	12	12
	4	Анкерные вкладыши	См лист 16	Э = 60	40		6	0.65	4
	5	Анкерные болты М36	—"—		700		6	7	42
	6	Гайки анкерного болта	—"—	—			6	0.4	2.4
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой и 2 шайбами	—"—	—			6	1.5	9
						Итого			3507

Примечание.

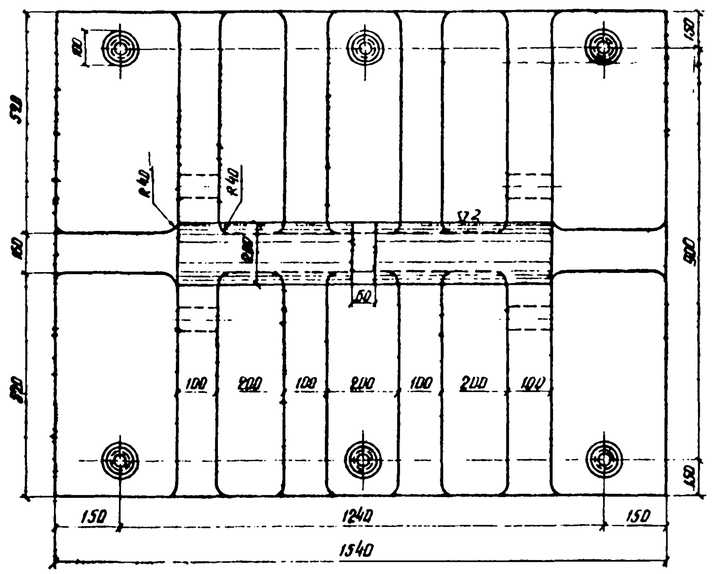
1. Размеры „К" и „А" устанавливаются при привязке данного типа опорной части к пролетному строению

Верхний балансир

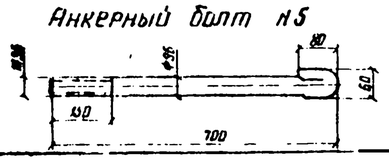
План Вид снизу



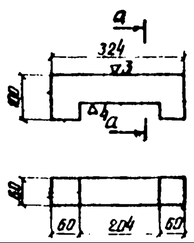
План нижнего балансира



Анкерный болт М5



Шпонка М3

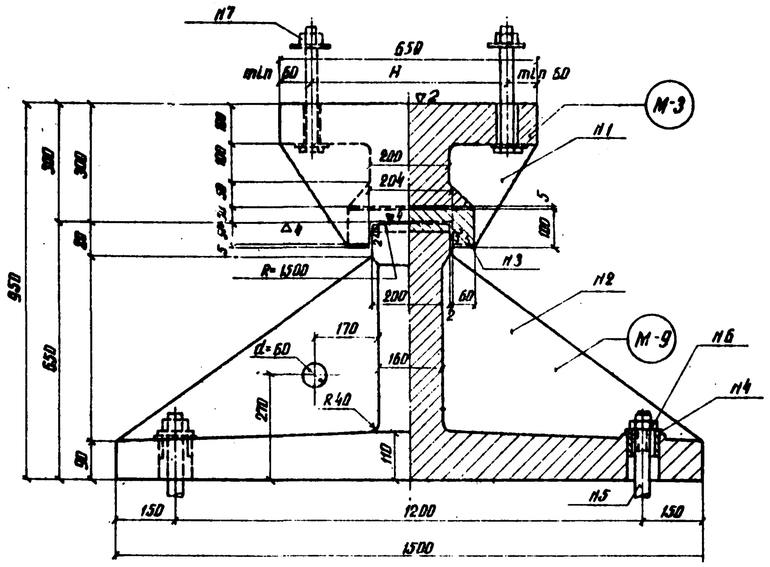


по а-а

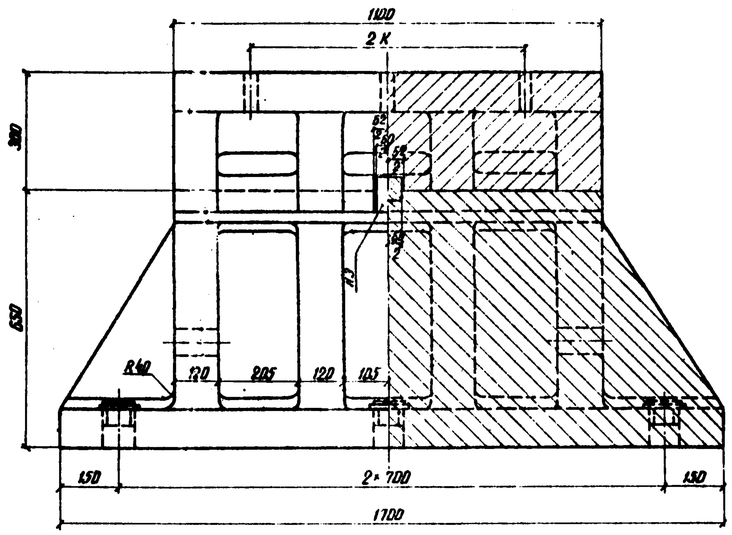
Вкладыш М4

Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост			Тип XII. Конструкция неподвижной опорной части
Рабочие чертежи. Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Гл инж ГТМ		Понкратов
	Нач отдела		Вялцев
	Гл инж эт		Макарова
	Рук бригады		Вегнман
	Проверил		Вегнман
	Исполнил		Костина
1974г. № 5 1 10 Инв. № 66709			982 / 12

Фасад Разрез по оси



Вид поперек моста. Разрез по оси

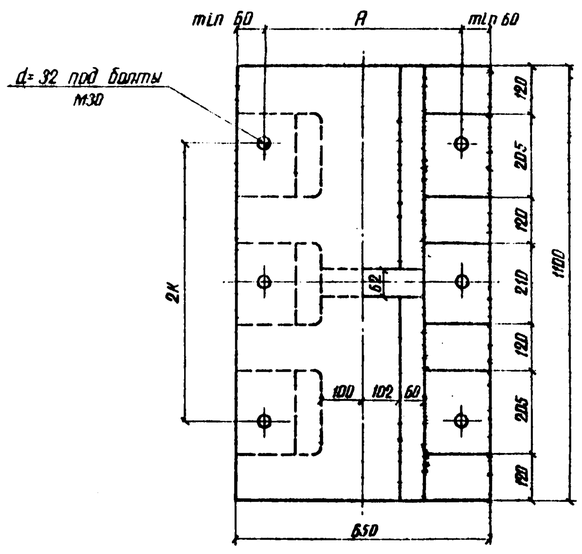


Спецификация неподвижной опорной части

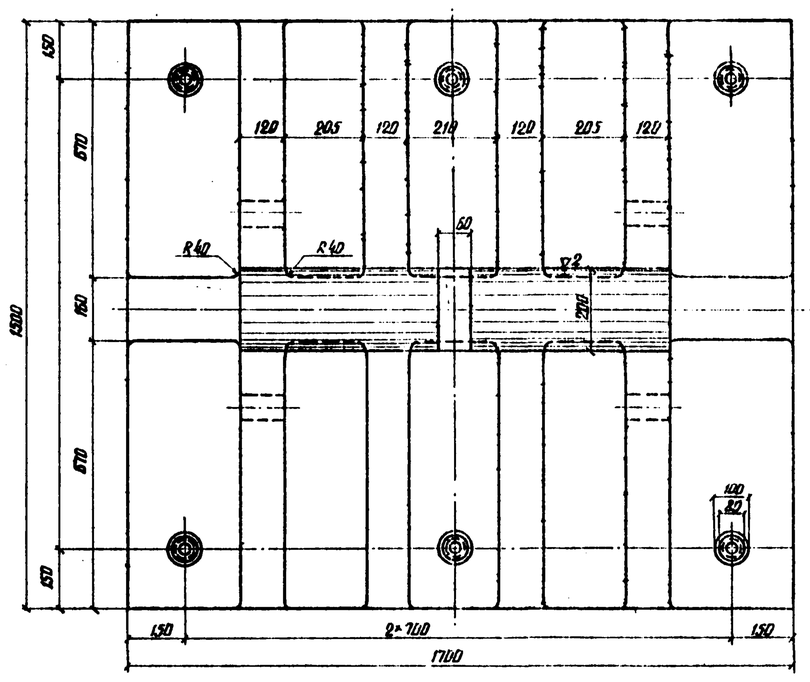
Марки	№ деталей	Наименование деталей	Материал	Размеры одной детали, см: объем	ширина	длина	Количество	Масса в кг: одной детали	общая
М-3	1	Верхний балансир	Ст.25Л гр.III	1	139000		1	1250	1250
М-9	2	Нижний балансир	Ст.25Л гр.III	2	526500		1	4150	4150
	3	Шпонка б=60мм	ВСт.5 сп.2	1	4	324	1	12.0	12.0
	4	Анкерные вкладыши	Ст.лист №6	Д=10		40	6	0.65	4.0
	5	Анкерные болты М36	—"—			700	6	7	42
	6	Гайки анкерного							
		болта	—"—				6	0.4	2.4
	7	Болты верхнего							
		балансира М30 с							
		гайкой и 2 шайбами	—"—				6	1.5	9.0
					Итого				5470

Верхний балансир

План Вид снизу



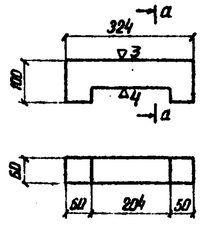
План нижнего балансира



Примечания:

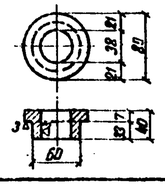
1. Размеры „K" и „A" устанавливаются при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.

Шпонка №3

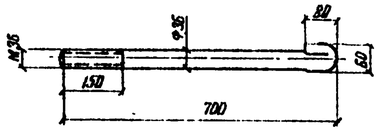


по а-а

Вкладыш №4



Анкерный болт №5



Министерство транспортного строительства СССР

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100м

Главтранспроект
Гипротрансмост

Гл. инж. ГТМ		Понкратов
Нач. отдела		Бацуев
Гл. инж. пр-та		Макаров
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Верцман
Исполнил		Проценко

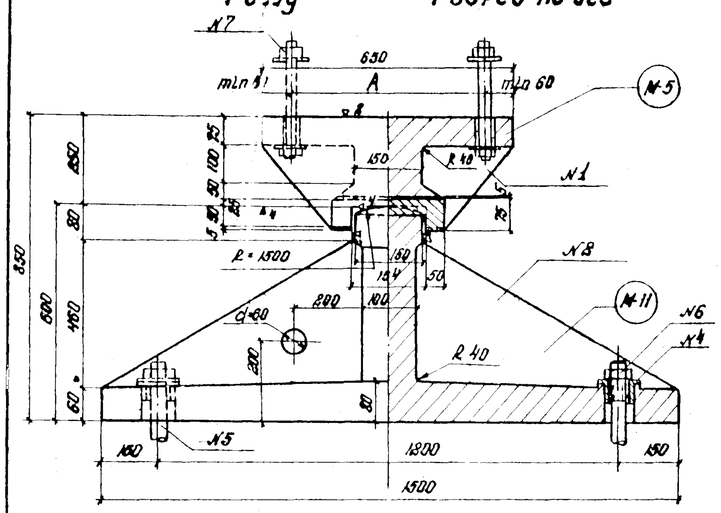
1974г. | М-б 1:10 | Инв. №65710

Тип XIII
Конструкция неподвижной опорной части

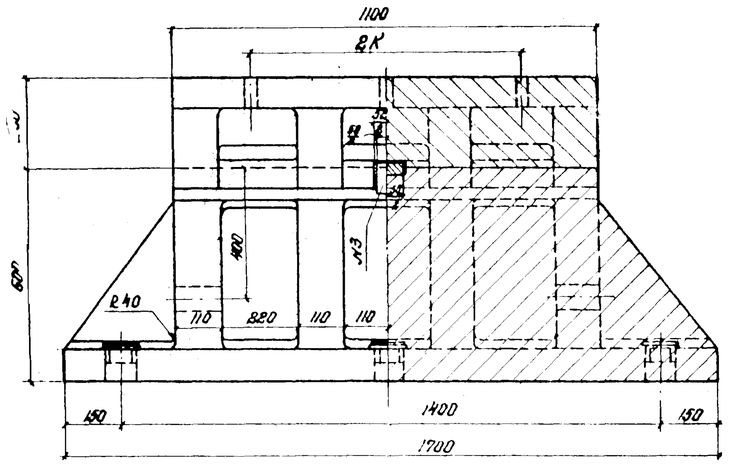
982 | 13

Копир: Корректор:

Фасад — Разрез по оси



Вид поперек моста — Разрез по оси

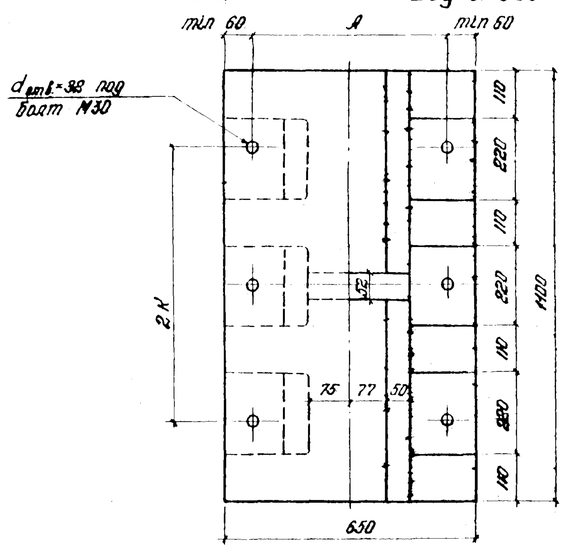


Спецификация неподвижной опорной части

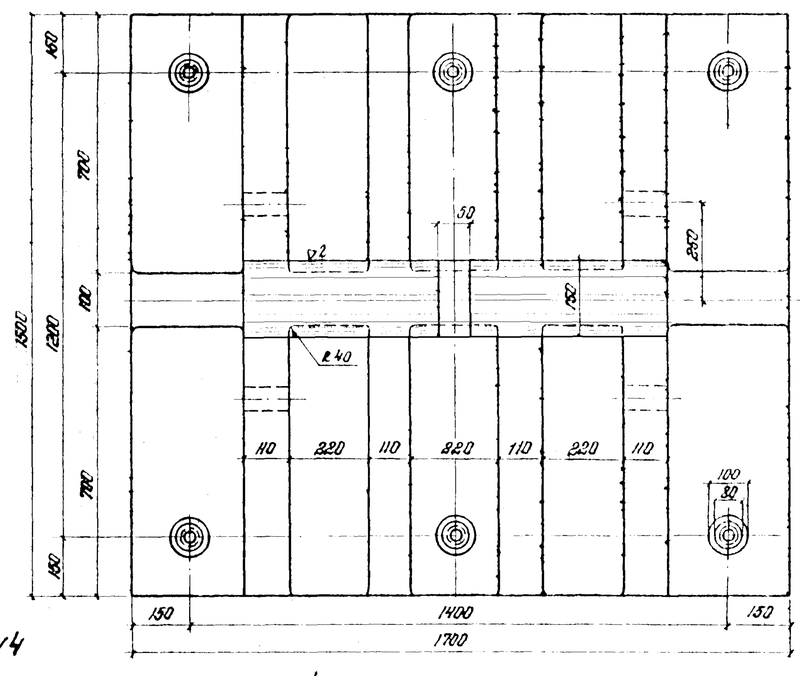
Марка	Поз. детали	Наименование деталей	Материал	Размеры одной части мм, Объем см³: наружный	внутренний	Количество	Масса в кг: одной детали	общая
№5	1	Верхний балансир	Ст.35 ГЛ.	V=121500		1	935	955
№11	2	Нижний балансир	Ст.35 ГЛ	V=391300		1	3100	3100
	3	Шпонка δ=50 мм	Вст.5сп2	75	254	1	6	6
	4	Анкерные вкладыши	Ст.лист.6	Д=68	40	6	2,55	4
	5	Анкерные болты М36	—"—		700	6	7	42
	6	Гайки анкерного болта.	—"—			6	0,4	2,4
	7	Болты верхнего балансира М30 с гайкой и 2мя шайбами	—"—			6	1,5	9,0
							Итого:	4119

Верхний балансир

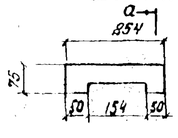
План — Вид снизу



План нижнего балансира



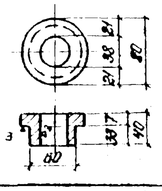
Шпонка №3



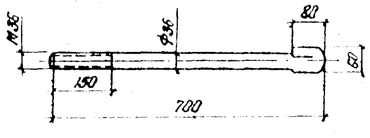
По а-а

Вкладыш №4

М-8 1:5



Анкерный болт №5

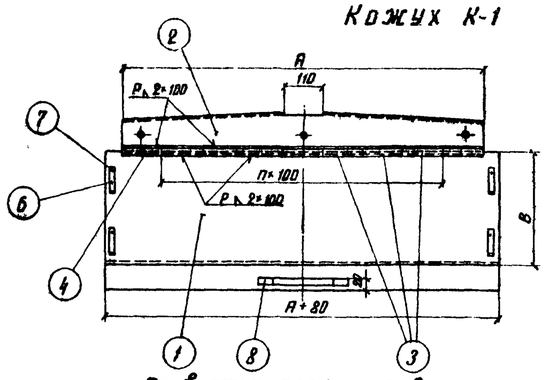


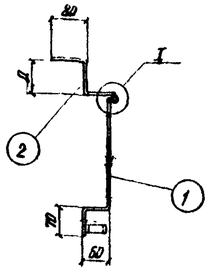
Примечания:

1. Размеры „К" и „А" устанавливаются при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.

Министерство транспортного строительства СССР			
Рабочие чертежи Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Главтранспроект Гипротрансмост		Тип XIV Конструкция неподвижной опорной части
1974г.	№8 1-10	Инв.№ 65111	982 / 14

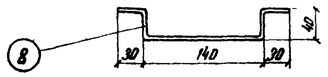
Кожух К-1



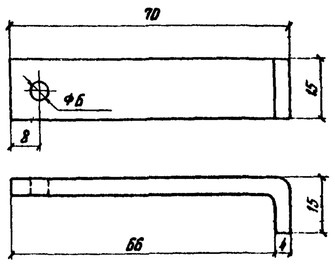


Кожух К-1	A	B	C	Д	E
Тип VII	760	365	70	70	110
Тип VIII	900	275	70	90	110
Тип IX	1200	435	80	100	170
Тип X	1000	365	80	100	170

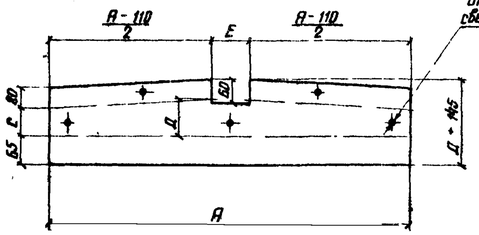
Ручка



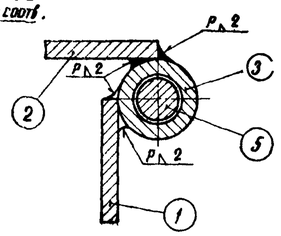
Щеколда поз. 6



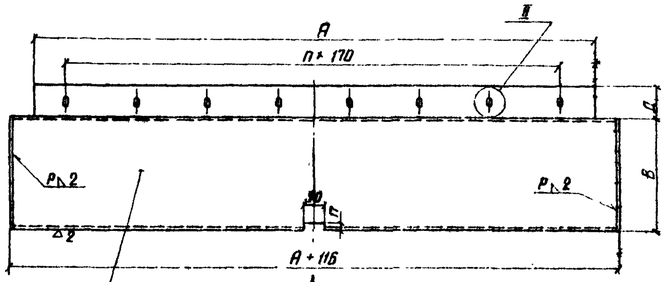
Развертка полки поз. 2



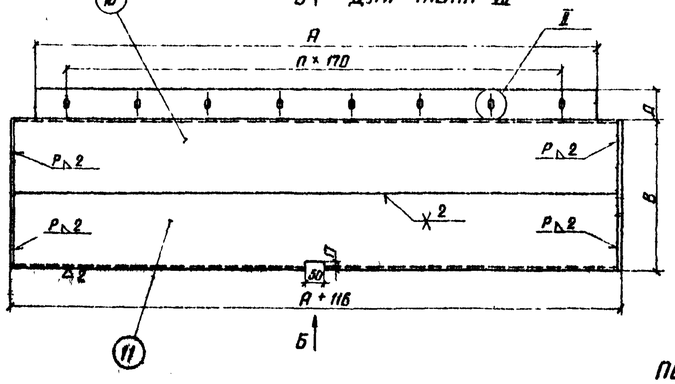
Вид I



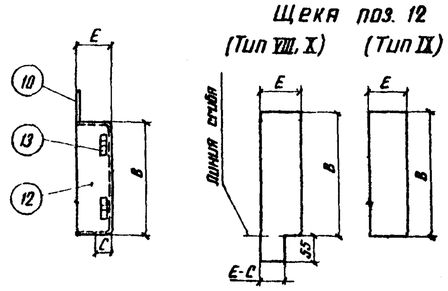
Кожух К-2



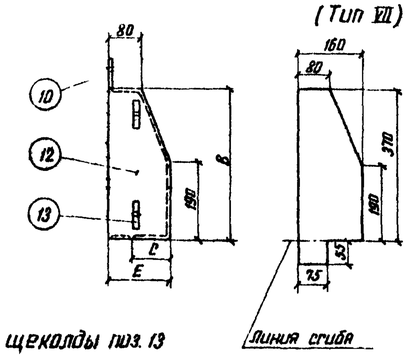
Для типа VII



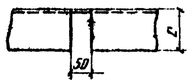
Щека поз. 12 (Тип VIII, X) (Тип IX)



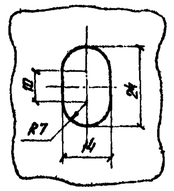
Щека поз 12 (Тип VII)



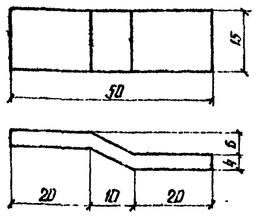
Вид Б



Вид II



Петля щеколды поз. 13



Кожух К-2	A	B	C	Д	E
Тип VII	1400	370	85	70	160
Тип VIII	1400	280	50	70	90
Тип IX	1540	460	80	80	70
Тип X	1340	370	80	80	150

Марка кожуха	Тип сборки частей	Поз. п/п	Наименование частей	Материал	Размеры одной части в мм: Толщина	Ширина или площ. Р в см²	Длина	Кол-во	Общая длина м или площ. м²	Вес пог. м или кв. м	Общий вес кг
Кожух К-1	Тип VII	1	Фартук	Ст.0-2сб	2	495	840	1	0.84	7.77	6.5
		2	Полка	— " —	4	215	760	1	0.76	6.75	5.1
		3	Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	ф 10.2		100	7	0.7	0.37	0.3
		4	То же	— " —	ф 10.2		30	2	0.06	0.37	—
		5	Шарнир	Ст.3	ф6		760	1	0.76	0.22	0.2
		6	Щеколда	Ст.0-2сб	4	15	70	4	0.28	0.47	0.1
		7	Заклепка	Ст.2	ф5		12	4	—	—	—
		8	Ручка	Ст.0-2сб	4	15	280	1	0.28	0.47	0.1
							Итого				12.3
							1.5% на сварные швы				0.2
							Всего				12.5
	Тип VIII	1	Фартук	Ст.0-2сб		405	980	1	0.98	6.36	6.2
		2	Полка	— " —		235	900	1	0.90	7.33	6.6
		3	Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	ф 10.2		100	9	0.90	0.37	0.3
		5	Шарнир	Ст.3	ф6		900	1	0.90	0.22	0.2
		6	Щеколда	Ст.0-2сб		15	70	4	0.28	0.47	0.1
		7	Заклепка	Ст.2	ф5		12	4	—	—	—
		8	Ручка	Ст.0-2сб		15	280	1	0.28	0.47	0.1
							Итого				13.5
							1.5% на сварные швы				0.2
							Всего				13.7
	Тип IX	1	Фартук	Ст.0-2сб	2	585	1280	1	1.28	9.19	11.8
		2	Полка	"	4	245	1200	1	1.2	7.69	9.2
		3	Петля - труба Л-6 ГОСТ 3262-62	ВСт.3	ф 10.5		100	12	1.2	0.37	0.4
		5	Шарнир	Ст.3	ф6		1200	1	1.2	0.22	0.3
		6	Щеколда	Ст.0-2сб	4	15	70	4	0.28	0.47	0.1
		7	Заклепка	Ст.2	ф5		12	4	—	—	—
		8	Ручка	Ст.0-2сб	4	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	Тип X	1	Фартук	Ст.0-2сб	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	ф 10.2		100	10	1.0	0.37	0.4
		5	Шарнир	Ст.3	ф6		1000	1	1.0	0.22	0.2
		6	Щеколда	Ст.0-2сб	4	15	70	4	0.28	0.47	0.1
		7	Заклепка	Ст.2	ф5		12	4	—	—	—
		8	Ручка	Ст.0-2сб	4	15	280	1	0.28	0.47	0.1
							Итого				16.9
							1.5% на сварные швы				0.3
							Всего				17.2
	Тип VII	10	Фартук	Ст.0-2сб	2	350	1516	1	1.516	5.50	9.3
		11	То же	— " —	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	55	4	0.22	0.47	0.1
							Итого				17.1
							1.5% на сварные швы				0.3
							Всего				17.4
	Кожух VIII	10	Фартук	Ст.0-2сб	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	55	4	0.22	0.47	0.1
							Итого				12.8
							1.5% на сварные швы				0.2
							Всего				13.0
	Кожух IX	10	Фартук	Ст.0-2сб	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	55	4	0.22	0.47	0.1
							Итого				19.0
							1.5% на сварные швы				0.3
							Всего				19.3
	Тип X	10	Фартук	Ст.0-2сб	2	680	1656	1	1.656	10.68	17.7
		12	Щека	— " —	2	150	425	2	0.85	2.36	2.0
		13	Петля щеколды	— " —	4	15	55	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
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100м

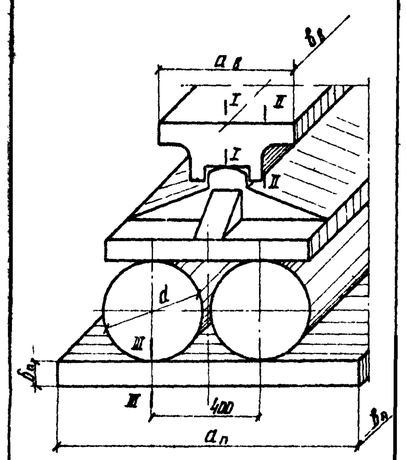
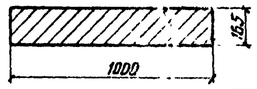
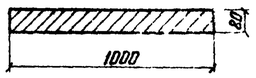
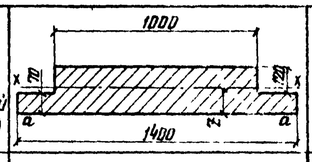
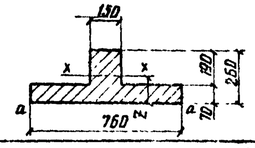
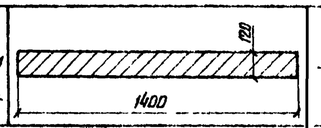
Нач. отдела		Вянуев
Гл. инж. пр-та		Макарова
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Комова
Исполнил		Шерстнев

1974г М-6 Инв. N

Конструкция кожухов подвижных опорных частей

982 | 15

Копир: Тушкина Корректор:

Схема опорной части	Опорная реакция A_I (т)	Опорная реакция $A_I^{норм}$ (т)	Перемещения (см)	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$ (мм)	$b_в$ (мм)	$H_в$ (мм)	Нижний балансир $a_н$ (мм)	$b_н$ (мм)	$H_н$ (мм)	Плита a_1 (мм)	$b_п$ (мм)	$\delta_п$ (мм)	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F (см²)	Статический момент S_{a-a} (см³)	Ордината центра тяжести $\bar{Y}$ (см)	Момент инерции J_{x-x} (см⁴)	Момент сопротивления W (см³)	Статический момент $S^{отс}_{x-x}$ (см³)	Изгибающий момент M (тм)	Поперечная сила Q (т)	Нормальные напряжения σ (кг/см²)	Скалывающ. напряжения τ (кг/см²)
				Верхний балансир																				
	760	691	16	500	1000	165							I-I		—	—	—	—	4540	—	47.6	380	1050	345
													II-II		—	—	—	—	1070	—	11.5	187	1080	350
				Нижний балансир																				
							760	1400	260				по оси (вдоль опорной части)		2180	18060	8.3	67500	6300	5720	47.5	380	760	320
													по оси (поперек опорной части)		328	6740	8.14	42920	2400	—	38.0	—	1590	—
				Плита																				
													III-III при крайнем смещении катков		—	—	—	—	3360	—	44.0	—	1280	—
										1100	1400	120	Давление на подферменник при крайнем смещении катков		15400	—	—	—	$282 \cdot 10^3$	—	122.0	760	93	—

$A_I = n_1 S_P + n_2 (1+\mu) S_K$

$A_I^{норм} = S_P + (1+\mu) S_K$

Расчетные сопротивления

Материал		σ_T	$R_0 = 0.75\sigma_T$	$R_u = 1.05 R_0$	$\tau = 0.6 R_0$
		кг/см²			
Балансир	Ст конструкционная нелегированная марки 25П гр. III по ГОСТ 977-65*	2400	1800	1890	1080
Катки	Углеродистая сталь В ст 5 сп 2 ГОСТ 380-71	2500	2210	—	—

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Диаметр или радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетное усилие на каток т	Напряжение σ кг/см²	Расчетное сопротивл. $R_c = 0.4 m_2 R_0$
2 круглых катка	d = 370	1310	484**	99.7	$m_2 = 1.4$ 101
Шарнирная головка балансира	R = 1000	940	760	410	$m_2 = 1.4$ 101

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

Бетон подферменника	М 400; $R_{см} \leq 140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР

Рабочие чертежи. Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м

Главтранспроект Гипротрансмост

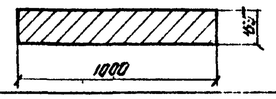
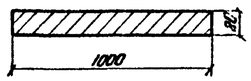
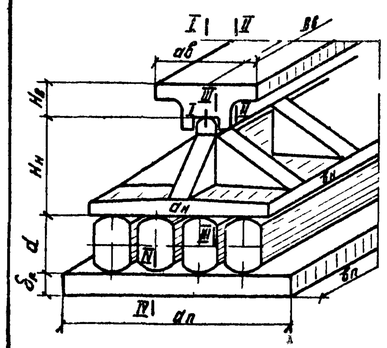
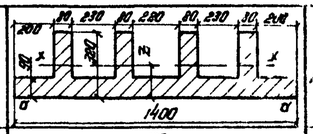
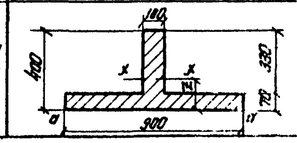
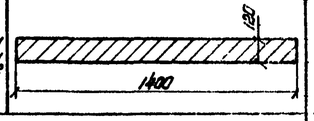
Нач отдела		Калуев
Гл. инж. пр. 16		Макарова
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Оганесян
Исполнил		Козлова

1974 | М-6 | ЦНТБ и БО 71.3

Тип VII. Расчет подвижной опорной части

982 | 16

Копия: Корректор:

Схема опорной части	Опорная реакция A_I (т)	Опорная реакция $A_I^{норм}$ (т)	Нормативные	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$ (мм)	$B_в$ (мм)	$H_в$ (мм)	Нижний балансир $a_н$ (мм)	$b_н$ (мм)	$H_н$ (мм)	Плита $a_п$ (мм)	$b_п$ (мм)	$\delta_п$ (мм)	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F (см²)	Статический момент S_{x-x} (см³)	Момент инерции J_{x-x} (см⁴)	Момент сопротивления W (см³)	Статический момент отс $S^{отс}_{x-x}$ (см³)	Изгибающий момент M (тм)	Поперечная сила Q (т)	Нормальные напряж. σ (кг/см²)	Скалывающ. напряж. τ (кг/см²)
				Верхний балансир																			
				500	1000	155	—	—	—	—	—	—	I-I		—	—	—	—	4540	—	75	600	1650	545
				500	1000	155	—	—	—	—	—	—	II-II		—	—	—	—	1070	—	18,9	298	1700	560
				Нижний балансир																			
	1050П	950 (для железнодорожной нагрузки)	12	—	—	—	900	1400	400	—	—	—	III-III		1995	20970	10,5	$160\ 10^3$	7430	7400	132	600	1780	880
	1200	950 (для автодорожной нагрузки)											по оси (поперек опорной части)		960	4950	10,4	$11,9\ 10^3$	4030	—	60	—	1490	—
				Плита																			
				—	—	—	—	—	—	1100	1400	120	IV-IV при крайнем смещении катков		—	—	—	—	3350	—	49	—	1460	—
				—	—	—	—	—	—	1100	1400	120	Давление на подферменник при крайнем смещении катков		15400	—	—	—	$282\ 10^3$	—	144	1200	129	—

$A_I = n_1 S_p + n_2 (1+\mu) S_k$,

$A_I^{норм} = S_p + (1+\mu) \cdot S_k$,

Расчетные сопротивления

	Материал	$\sigma_т$	$R_0 = 0{,}75\sigma_т$	$R_u = 1{,}05 R_0$	$\tau = 0{,}6 R_0$
		кг/см²			
Балансир	Ст конструкционная легированная марки 25л гр III по ГОСТ 977-65*	2400	1800	1890	1080
Катки	Углеродистая сталь Ст5 сп2 ГОСТ 380-71	2600	2210	—	—

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Диаметр или радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетное усилие на каток т	Напряжение σ кг/см²	Расчетное сопротивл $R_в = 0{,}4 m_2 R_0$
4 срезанных катка	$d = 280$	1310	314 **	85,5	$m_2 = 12$ 86,4
Шарнирная головка балансира	$R = 1000$	940	1200	64	$m_2 = 14$ 101

** – Усилие подсчитано при крайнем смещении катков от $A_I^{норм}$

Бетон подферменника	М400, $R_{см} \leq 140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные
Литые опорные части
пролетных строений
длиной свыше 100 м

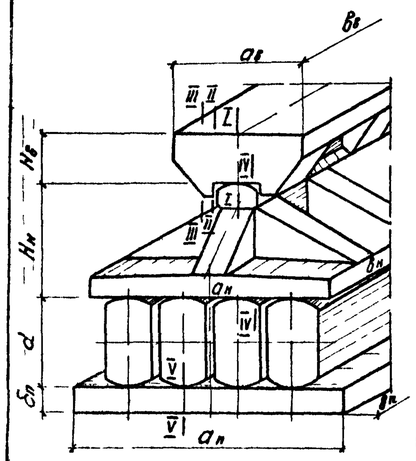
Нач отдела		Валуев
Гл инж пр-та		Макарова
Рук группы		Берцман
Проверил		Останасенко
Исполнил		Уланова

1974 г. М-5 Инв. № 65714
Корректор

Тип VIII
Расчет подвижной опорной части

982 | 17

Схема опорной части	Опорная реакция A_I (т)	Опорная реакция $A_I^{норм}$ (т)	Перемещения (см)	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$ (мм)	$b_в$ (мм)	$h_в$ (мм)	Нижний балансир $a_н$ (мм)	$b_н$ (мм)	$h_н$ (мм)	Плита $a_п$ (мм)	$b_п$ (мм)	$\delta_п$ (мм)	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F (см²)	Статический момент S_{a-a} (см³)	Ордината центра тяжести $\bar{z}$ (см)	Момент инерции J_{x-x} (см⁴)	Момент сопротивления W (см³)	Статический момент $S^{отс}_{x-x}$ (см³)	Изгибающий момент M (тм)	Поперечная сила Q (т)	Нормальные напряж. σ (т/см²)	Скалывающ. напряж. τ (кг/см²)
				Верхний балансир																				
				650	1000	250							по I-I		2500	—	—	—	10400	—	171	1050	1650	630
													по II-II		2020	—	—	$1274 \cdot 10^3$	10200	7320	82	780	810	1040
	2100	1910	8										по III-III		1710	20200	11.8	$1345 \cdot 10^3$	7400	6650	48,3	560	660	700
				Нижний балансир																				
	1800	1635	14				1200	1540	500				по оси (вдоль оп. части)		5540	127700	23.0	$1124,3 \cdot 10^3$	46000	36400	284	1069	620	315
													по IV-IV		3320	40300	14.7	$426 \cdot 10^3$	15600	14900	178	1069	1140	334
													по оси (поперек опорной части)		1840	25200	13.7	$156 \cdot 10^3$	9320	—	142	—	1450	—
				Плита																				
										1360	1540	140	V-V при крайнем смещении катков		—	—	—	—	5030	—	93	—	1850	—
													Давление на подферменник при крайнем смещении катков		20940	—	—	—	$474 \cdot 10^3$	—	188	2100	135	—



$A_I = n_1 \cdot S_p + n_2(1+\mu) \cdot S_к$;

$A_I^{норм} = S_p + (1+\mu)\, S_к$,

Расчетные сопротивления

	Материал	$\sigma_т$	$R_g = 0,75\,\sigma_т$	$R_g = 1,05\,R_0$	$\tau = 0,6\,R_0$
		кг/см²			
Балансир	Ст конструкционная нелегированная марки 25Л ер III по ГОСТу 977-65*	2400	1300	1890	1080
Катки	Углеродистая сталь В ст 5сп 2 ГОСТ 380 71	2600	2210	—	—

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Диаметр или радиус (мм)	Рабочая длина (мм)	Расчетное усилие на каток (т)	Напряжение σ (кг/см²)	Расчетное сопротивл. $R_g = 0,04 m_в R_0$
4 срезанных катка	d=460	1480	563**	844	$m_в = 1,2$ 864
Шарнирная головка балансиров	R=1500	940	2100	750	$m_в = 1,4$ 1010

** - Усилие подсчитано при крайнем смещении катков от $A_I^{норм}$

Бетон подферменника	М 400,	$R_{см} \leq 140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

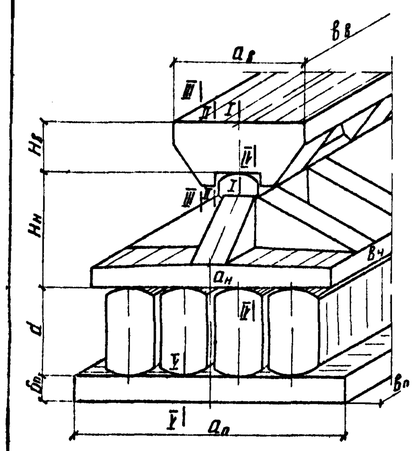
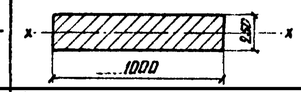
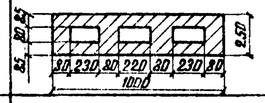
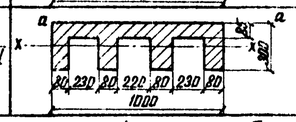
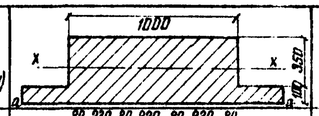
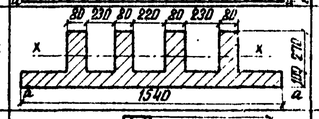
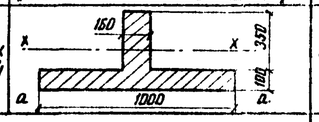
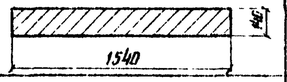
Рабочие чертежи унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м.

Тип IX
Расчет подвижной опорной части

982 | 18

Нач. отдела		Балуев
Гл. инж. пр.		Макарова
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Опанасенко
Исполнил		Уланова

1974 г. М-Б. Инв. № 66713

Схема опорной части	Опорная реакция A_I (т)	$A_I^{норм}$ (т)	Перекатывание (см)	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$ (мм)	$b_в$ (мм)	$H_в$ (мм)	Нижний балансир $a_н$ (мм)	$b_н$ (мм)	$H_н$ (мм)	Плита $a_п$ (мм)	$b_п$ (мм)	$b_п$ (мм)	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F (см²)	Статический момент S_{a-a} (см³)	Момент инерции относительно оси z (см)	Момент инерции J_{x-x} (см)	Момент сопротивления W (см³)	Статический момент $S^{отс}_{x-x}$ (см³)	Изгибающий момент M (тм)	Поперечная сила Q (т)	Нормальные напряжения σ (кг/см²)	Скалывающие напряжения τ (кг/см²)
				Верхний балансир																				
	2100	1910	8	550	1000	250							по I-I		2500	—	—	—	10400	—	171.0	10.50	16.50	830
													по II-II		1956	—	—	127100	10200	7276	82.0	720	810	1290
													по III-III		1540	16820	10.9	117220	6140	5850	48.3	560	790	880
				Нижний балансир																				
	1800	1635	14				1000	1540	450				по оси (вдоль оп. части)		5040	103900	20.6	910800	37400	—	273	—	730	—
													по IV-IV		2405	28000	11.7	255700	10100	10300	194	1038	1920	1350
													по оси (поперек опорной части)		1560	20400	13.1	247630	7760	—	142	—	1830	—
				Плита																				
										1360	1540	140	по V-V при крайнем смещении катков		—	—	—	—	5030	—	110	—	2185	—
													Давление на подферменник при крайнем смещении катков		20940	—	—	—	$474 \cdot 10^{-3}$	—	158	2100	135	—

$A_I = n_1 S_P + n_2 (1+\mu) S_K$,

$A_I^{норм} = S_P + (1+\mu) S_K$

Расчетные сопротивления

Материал		$\sigma_т$	$R_0 = 0.75\sigma_т$	$R_ц = 1.05 R_0$	$\tau = 0.6 R_0$
		кг/см²			
Балансир	Ст конструкционная легированная марки 35ГЛ по ГОСТу 7832-65	3000	2250	2360	1350
Катки	Углеродистая сталь 8 сп 5 сп 2 ГОСТ 380-71	2600	2210	—	—

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Диаметр или радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетное усилие на каток т	Напряжение σ кг/см²	Расчетное сопротивление $R_д = 0.04 m_2 R_0$
4 срезанных катка	$d = 370$	1490	566**	105.5	$m_2 = 1.2$ 106
Шарнирная головка балансира	$R = 1000$	940	2100	112	$m_2 = 1.4$ 126

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

Бетон подферменника	М 400, $R_{см} \leq 140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100м

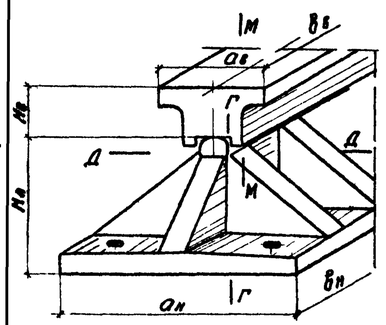
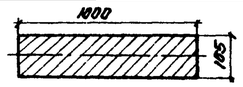
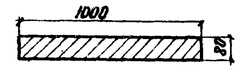
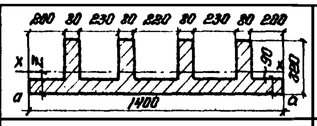
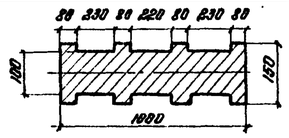
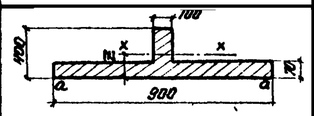
Нач. отдела		Знаков
Гл. инж. пр-та		Макарова
Рук. бригады		Зерцалов
Проверил		Козлова
Исполнил		Уланова

1974г | М-6 | Инв. N 66716

Тип X
Расчет подвижной опорной части

982 | 19

Копир: Кирпичникова Корректор: Козлова

Схема опорной части	Опорная реакция от основного сочетания нагрузок, т	Опорная реакция от дополнительного сочетания нагрузок, т	Тормозная сила	Геометрические характеристики верхнего балансира $a_в$, мм	$b_в$, мм	$h_в$, мм	Геометрические характеристики нижнего балансира $a_н$, мм	$b_н$, мм	$h_н$, мм	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F, см²	Статический момент S, см³	Ордината центра тяжести z, см	Момент инерции J_{x-x}, см⁴	Момент сопротивления W, см³	Статический момент $S^{отс}_{x-x}$, см³	Изгибающий момент M, тм	Попер. сила Q, т	Нормальные напряжения σ, кг/см²	Касательные напряжения τ, кг/см²
				Верхний балансир																	
	1300	1110	180	500	1000	165				по оси		1650	—	—	—	$1,56\times10^3$	—	81,5	660	1790	580
										по М-М		800	—	—	—	$1,1\times10^3$	—	20,9	—	1340	—
				Нижний балансир																	
							930	1400	400	по ГГ		1995	$20,8\times10^3$	10,5	$163,8\times10^3$	$7,4\times10^3$	$7,4\times10^3$	1125	574	1620	830
										по Д-Д		1160	—	—	$14,7\times10^3$	$1,95\times10^3$	—	180	1110	1882	—
										по середине		960	$9,95\times10^3$	10,4	$112,3\times10^3$	$4,0\times10^3$	—	65	—	1630	—
										Давление на подферменник с учетом тормозной силы		13600	—	—	—	1890×10^3	—	72	—	126	—

Расчетные сопротивления

Материал балансиров	$\sigma_т$	$R_0=0,75\sigma_т$	$R_u=1,05R_0$	$\tau=0,6R_0$
	кг/см²			
Ст конструкционная нелегированная марки 25 1 гр III по ГОСТу 977-65*	2400	1800	1890	1080

Бетон подферменника	М400, $R_{см}\leq140$ кг/см²

Напряжения диаметрального сжатия

Элементы опорной части	Радиус	Рабочая длина	Расчетная опорная реакция	Напряжения	Расчетное сопротивлен $R_д=0,04m_2R_0$
	мм	мм	т	кг/см²	кг/см²
Головка балансира	1000	940	1300	69	$m_2=1,4$ 101

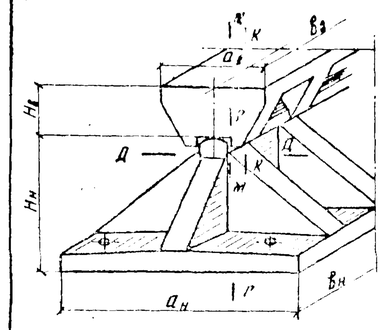
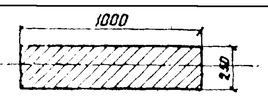
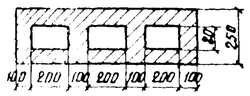
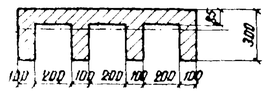
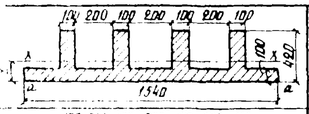
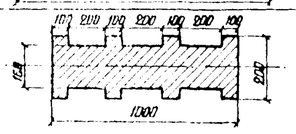
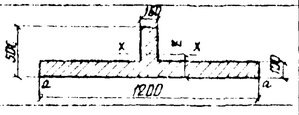
Министерство транспортного строительства СССР
Гипротрансмост

Рабочие чертежи Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м	Нач. отдела		Волуев
	Главн. инж. пр.		Макарова
	Рук. группы		Верцман
	Проверил		Верцман
	Исполнил		Шерстнев
1974 г. М.Б.	Инв. № 66717		

Тип XI
Расчет неподвижной опорной части

982 | 20

Копир: Лежнев Корректн: Казеева

Схема опорной части	Опорная реакция: от основного сочетания нагрузок	Опорная реакция: от дополнительного сочетания нагрузок	Тормозная сила	Геометрические характеристики: верхнего балансира $a_в$	$b_в$	$H_в$	нижнего балансира $a_н$	$b_н$	$H_н$	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F	Статический момент S	Ордината центра тяжести z	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W	Статический момент отс S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечная сила Q	Нормальные напряжения σ	Скалывающие напряжения τ
	т			мм								см²	см³	см	см⁴	см³	см³	тм	т	кг/см²	кг/см²
				Верхний балансир																	
	2180	2050	165	650	1000	250				по оси		2500	—	—	—	$10.4 \cdot 10^3$	—	177.0	1090	1700	660
										по М-М		2020	—	—	$127.4 \cdot 10^3$	$10.2 \cdot 10$	$7.3 \cdot 10^3$	85.0	752	835	1080
										по К-К		1710	$20.2 \cdot 10^3$	11.8	$134.5 \cdot 10^3$	$7.4 \cdot 10^3$	$6.55 \cdot 10^3$	38.0	502	515	620
				Нижний балансир																	
										по Г-Г		2820	$40.8 \cdot 10^3$	14.7	$426 \cdot 10^3$	$15.6 \cdot 10^3$	$14.9 \cdot 10^3$	234.0	955	1500	835
							1200	1540	300	по Д-Д		1760	—	—	$47.2 \cdot 10^3$	$4.72 \cdot 10^3$	—	16.5	2050	1515	—
										по середине		1840	$25.2 \cdot 10^3$	13.7	$356.2 \cdot 10^3$	$9.8 \cdot 10^3$	—	147.0	—	1500	—
										Давление на подферменник с учетом тормозной силы		18500	—	—	—	$370 \cdot 10^3$	—	82.5	—	133	—

Расчетные сопротивления

Материал балансиров	$\sigma_т$	$R_0 = 0.75\sigma_т$	$R_u = 1.05 R_0$	$\tau = 0.6 R_0$
	кг/см²			
Ст конструкционная нелегированная марки 25Л гр III по ГОСТу 977-65*	2400	1800	1890	1080

Бетон подферменника	М 400; $R_{см} \leq 140$ кг/см²

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Радиус	Рабочая длина	Расчетная опорная реакция	Напряжения	Расчетное сопротивление $R_д = 0.04 m_2 R_0$
	мм	мм	т	кг/см²	кг/см²
Головка балансира	1500	940	2180	77.5	$m_2 = 1.4$ 101

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные типые опорные части пролетных строений длиной свыше 100м

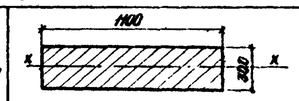
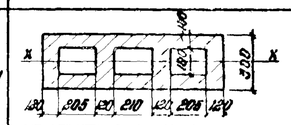
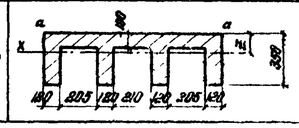
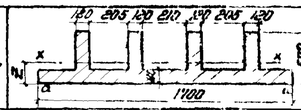
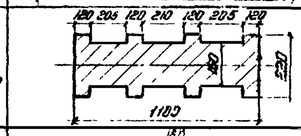
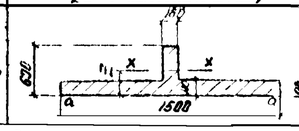
Нач. отдела		Валуев
Гл. инж. пр-та		Макарова
Рук. бригады		Верцман
Проверил		Верцман
Исполнил		Шеретнев

1974г. М-6 Инв. 11657-8

Тип XII
Расчет неподвижной опорной части

982 | 21

Норм.: Ткаченко Коррект. Козлов

Схема опорной части	Опорные реакции от основного сочетания нагрузок	Опорные реакции от одного треугольного сочетания нагрузок	Катет сварки	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$	$b_в$	$h_в$	Нижний балансир $a_н$	$b_н$	$h_н$	Расчетное сечение	Тип сечения	Площ. сечения F	Статич. момент относит. оси а-а S_{a-a}	Ордината центра тяжести z	Момент инерции относит. нейтральной оси J_x	Момент сопротивления W	Статич. момент отсеченной части сечения S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечные силы Q	Нормальные напряжения σ	Скалывающие напряжения τ
	т			мм								см²	см³	см	см⁴	см³	см³	тм	т	кг/с.	кг/см²
				Верхний балансир																	
				650	1100	300				по оси		3380	—	—	—	$16.5\cdot10^3$	—	237	1460	141.0	660
										по М-М		2680	—	—	$242.3\cdot10^3$	$16.1\cdot10^3$	$11.6\cdot10^3$	114	1010	710	1010
	2920	2870	200							по К-К		2300	$48\cdot10^3$	20.9	$247.6\cdot10^3$	$11.88\cdot10^3$	$10.5\cdot10^3$	61.2	748	520	660
				Нижний балансир																	
							1500	1700	650	по Г-Г		4030	$95.5\cdot10^3$	21.0	$1831\cdot10^3$	$34.3\cdot10$	$31.2\cdot10^3$	457	1375	1330	725
										по Д-Д		2048		—	$63.7\cdot10^3$	$5.8\cdot10^3$	—	20	2870	1750	
										по шпе дуне		3380	$40.5\cdot10$	17.0	$327.5\cdot10^3$	$17.3\cdot10^3$	—	220	—	1270	—
										Давление на подферменник с учетом тормозной силы		25500		—	—	$538\cdot10^3$	—	127	2870	135	—

Расчетные сопротивления

Материал балансиров	$\sigma_т$	$R_0=0{,}75\sigma_т$	$R_u=1{,}05R_0$	$\tau=0{,}6R_0$
	кг/см²			
Ст. конструкционная нелегированная марки 25Л кл. III по ГОСТу 977-65*	2400	1800	1890	1080

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Радиус мм	Рабочая длина мм.	Расчетная опорная реакция	Напряжение σ кг/см²	Расчетное сопротивл. $R_д=0{,}04m_2R_0$
Головка балансира	1500	1040	2920	94	$m_2=1{,}4$ 101

Бетон подферменника	М400; $R_{см}\geq140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР
Гипротрансмост
Рабочие чертежи
Унифицированные типовые опорные части пролетных строений длиной свыше 100 м

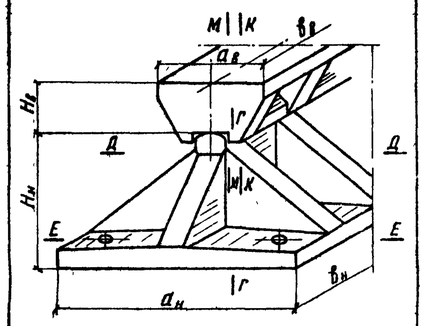
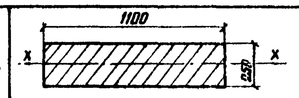
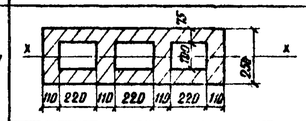
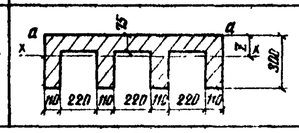
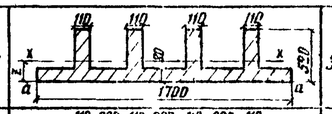
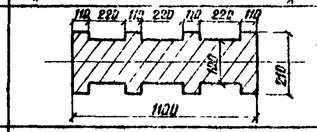
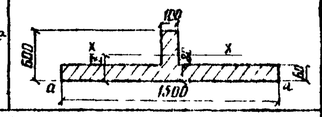
Нач. отдела		Волуев
Гл. инж. пр.		Макарова
Рук. группы		Верцман
Проверил		Верцман
Исполнил		Процемко

1974 г. М-Б. Инв. 88211

Копир. Шаф. Корректн.

Тип XIII
Расчет неподвижной опорной части

982 | 22

Схема опорной части	Опорные реакции от основных сочетаний нагрузок (т)	Опорные реакции от дополнительного сочетания нагрузок (т)	Тормозная сила	Геометрические характеристики: Верхний балансир $a_в$ (мм)	$b_в$	$H_в$	Нижний балансир $a_н$	$b_н$	$H_н$	Расчетное сечение	Тип сечения	Площадь сечения F (см²)	Статич. момент относит. оси а-а $S_{а-а}$ (см³)	Ордината центра тяжести z (см)	Момент инерции относит. нейтральной оси J_{x-x} (см⁴)	Момент сопротивления W (см³)	Статич. момент отсеченной части сечения S_{x-x} (см³)	Изгибающий момент M (тм)	Поперечная сила Q (т)	Нормальные напряжения σ (кг/см²)	Скалывающие напряжения τ (кг/см²)
	2920	2870	200	**Верхний балансир**																	
				650	1100	250				по оси		2750	—	—	—	$11.5\cdot10^3$	—	237	1460	2060	800
										по М-М		2090	—	—	$138.5\cdot10^3$	$11.1\cdot10^3$	$27.5\cdot10^3$	114	1010	1030	1290
										по К-К		1815	$21.6\cdot10^3$	11.9	$146.9\cdot10^3$	$8.1\cdot10^3$	$7.2\cdot10^3$	77	830	950	930
				Нижний балансир																	
										по Г-Г		3295	$63.6\cdot10^3$	19.3	$859.3\cdot10^3$	$26.2\cdot10^3$	$23.5\cdot10^3$	487	1400	1860	900
				1500	1700	600				по Д-Д		1585	—	—	$39.4\cdot10^3$	$3.75\cdot10^3$	—	20	2870	2350	—
										по середине		1720	$22.5\cdot10^3$	13.0	$450\cdot10^3$	$9.6\cdot10^3$	—	220	—	2300	—
										Давление на подферменник с учетом тормозной силы		25500	—	—	—	$618\cdot10^3$	—	120	2870	135	—

Расчетные сопротивления

Материал балансиров	$\sigma_т$	$R_0=0.75\sigma_т$	$R_u=1.05R_0$	$\tau=0.6R_0$
	кг/см²			
Ст. конструкционная легированная марки 35ГЛ по ГОСТу 7832-65	3000	2250	2360	1350

Напряжения диаметрального сжатия

Элемент опорной части	Радиус мм	Рабочая длина мм	Расчетная опорная реакция	Напряжение σ кг/см²	Расчетное сопротивление $R_y=0.04m_2R_0$
Головка балансира	1500	1040	2920	94	$m_2=1.4$ 126

Бетон подферменника	М 400, $R_{см} \leq 140$ кг/см²

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Рабочие чертежи
Унифицированные литые опорные части пролетных строений длиной свыше 130 м

Гл. инж. проекта		Виноуев
Гл. инж. пр-та		Макарова
Рук. группы		Верещин
Проверил		Верещин
Исполнил		Пронькина

1974 г. № 3 | 14-3-163212

Тип XIV
Расчет неподвижной опорной части

982 | 23

Конар Контр