Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект № 3.501-35

Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов

/взамен типового проекта инв. № 7250/

Рабочие чертежи

Утвержден
Министерством Путей Сообщения
3 апреля 1968 г. № П-9230

Инв № 583

Москва
1975 г.

СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект № 3.501-35

Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов

(взамен типового проекта инв. № 7250)

Состав проекта

NN п/п	Наименование		NN листов	Инв N°
1	Титульный лист		1	—
2	Состав проекта		2	46147
3	Пояснительная записка		3	44811
4	Тип I	Конструкция	4	44812
5		Расчет	5	44813
6	Тип II	Конструкция	6	44814
7		Расчет	7	44815

NN п/п	Наименование		NN листов	Инв N°
8	Тип III	Конструкция	8	44816
9		Расчет	9	44817
10	Тип IV	Конструкция	10	44818
11		Расчет	11	44819
12	Тип V	Конструкция	12	44820
13		Расчет	13	44821
14	Тип VI	Конструкция	14	44822
15		Расчет	15	44823

Москва 1976г

Инв N° 46147

Пояснительная записка

Рабочие чертежи типового проекта литых опорных частей под металлическое пролетные строения железнодорожных мостов /. Взамен типового проекта инв. №7250/, разработаны по плану типового проектирования на 1967г и в соответствии с техническим заданием Министерства путей сообщения. В проекте учтены рекомендации завода изготовителя.

Рабочие чертежи составлены по СН и П-Д.7-62* и техническим условиям проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН 200-62.

Опорные части разработаны для районов с умеренными и суровыми климатическими условиями.

В целях взаимозаменяемости разработанных опорных частей с опорными частями, выпущенными ранее, высоты в типах I-V приняты без изменений.

Всего разработано 6 типов опорных частей из которых: типы I-III-секторные, а IV-VI-катковые.

Опорные части предназначены для следующих пролетных строений.

Род езды		Типы опорных частей					
		Секторные			Катковые		
		I	II	III	IV	V	VI
Поверху	На поперечинах.	18,2; 23,0	27.0; 33,6; 45,0	—	—	—	—
	На балласте	18,2м	23,0; 27,0; 33,6м	45,0м	55,0м	66,0м	—
Понизу на поперечинах		18,2; 23,0	27.0; 33,0 33,6; 33,8м	44,0; 44,8 55,0м	66,0м	77.0; 88,0	110.0м

Опорные реакции для расчета опорных частей определены по формулам: А/ от основного сочетания нагрузок $A_{сочет.}^{осн.} = nS_p + n(1+\mu)S_k$ и

Б/ от дополнительного сочетания нагрузок $A_{сочет.}^{доп.} = nS_p + 0,8\,Г(1+\mu)S_k + nS_{w100}$;

При расчете опорных частей на усилия от дополнительного сочетания нагрузок, учитывались: перемещения, давление ветра и торможенце.

Расчетные перемещения определены: для пролетных строений с ездою понизу-как полусумма от постоянной и временной нагрузок и температуры;

для пролетных строений с ездою поверху-как полусумма от временной нагрузки и температуры.

Расчетный перепад температур принят равным ± 50°. Марки сталей опорных частей предназначенных для эксплуатации в районах с умеренными климатическими условиями приняты следующие:

для литых частей /. балансиры, секторы, плиты/. -стальное литье из углеродистой стали марки 25Л группы III по ГОСТ 977-65;

для шарниров и катков-углеродистая мартеновская кованая /. или горячекатаная /. сталь марки ВМ Ст.5 по ГОСТ 380-60*; для футляров и болтов ВМ Ст.3 по ГОСТ 380-60*.

Марки сталей опорных частей предназначенных для эксплуатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С /. северное исполнение/, принимаются по соответствующему нормативному документу.

Для всех элементов опорных частей приняты следующие расчетные сопротивления:

При действии осевых сил ..... $R_0 = 1500$ кг/см.²
при изгибе ..... $R_u = 1600$ кг/см.²
на срез и скалывание 0,6×1500 ..... 900 кг/см.²
диаметральное смятие при плотном касании 1,5×1500=2250 кг/см.²
диаметральное сжатие при свободном касании:
а/ При количестве катков не более двух
0,04×1,4×1500=84 кг/см²
б/ при четырех катках и наличий балансирного распределения 0,04×1.2×1500=72 кг/см²

Расчетное сопротивление осевому сжатию подферменников под опорными плитами принято равным 65 кг/см²;

Верхние балансиры- во всех плитах запроектированы сплошного сечения /. без ребер/. и в каждом типе одинаковые для подвижной и неподвижной опорных частей. К пролетным строениям балансиры крепятся с помощью болтов, при этом по фасаду расстояние между ними постоянное и равное 300 мм, а поперек моста назначается при привязке опорной части к пролетному строению.

Секторы- в опорных частях типов I-III запроектированы ребристой конструкции. Ширина цилиндрических поверхностей, принятая равной 220-290 мм, назначена в зависимости от максимальных перемещений.

Нижние балансиры подвижных опорных частей- приняты сплошного сечения /. без ребер/.

Катки. Диаметры срезных катков „Д", назначены по опорной реакции с учетом перегруза от перемещений. Ширина катков „т" назначена в зависимости от максимальных перемещений и проверена по условию неравенства $m > Д\sqrt{1-\frac{m^2}{n^2}}$, где „n" расстояние между центрами катков, назначена равным ширине катка плюс зазор равный 20мм и проверена расчетом на сближение катков при их наклоне от максимальных перемещений с запасом не менее 10мм.

Радиусы зубьев определялись по формуле $R = 2r\sqrt{1-\cos\beta/2}$, где r-радиус сектора или катка, β-центральный угол ограниченный хордой равной ширине зуба.

Нижние балансиры неподвижных опорных частей.

Высоты балансиров определены как разность между полной высотой подвижных опорных частей и высотой верхних балансиров и проверены на расчетные усилия. Ребра балансиров приняты криволинейного очертания в соответствии с рекомендациями завода изготовителя.

Плиты. Размеры плит определены расчетом на усилия от секторов или катков с учетом перемещений.

Элементы конструкций опорных частей увязаны с опоками и формовочными машинами имеющимися на Ташкентском заводе, поставляющем стальное литье.

Для предохранения подвижных опорных частей от загрязнения запроектированы металлические футляры.

Заводские чертежи опорных частей и футляров разрабатываются заводом изготовителем.

При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков, приведенный в проектах типовых пролетных строений.

Начальник Гипротрансмоста Подпись /. Крыльцов/.

Гл. инженер Гипротрансмоста Подпись /. Попов/.

Начальник отдела типового проектирования Подпись /. Валуев/.

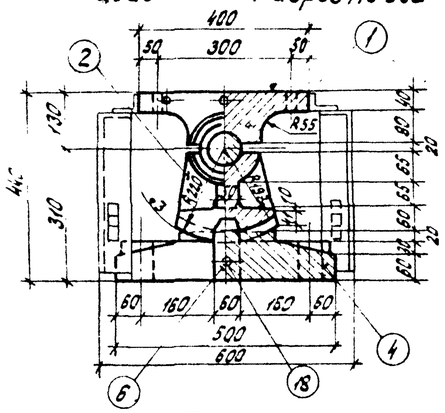
Гл. инженер проекта: Подпись /. Крючков/.

В типовой проект внесены следующие изменения:
1. Отливки из стали марки 25Л ГОСТ 977-65 приняты III группы.
2. Винты (М18) скрепляющие зубья и соединительные планки с катками в подвижных опорных частях типа IV и V приняты диаметром 27мм.
3. Соединительные планки №7 приняты шириной 70мм.
Н-к отдела Гипротрансмоста
11-XII-70 г. Подпись /. Валуев/. Инв. №4811

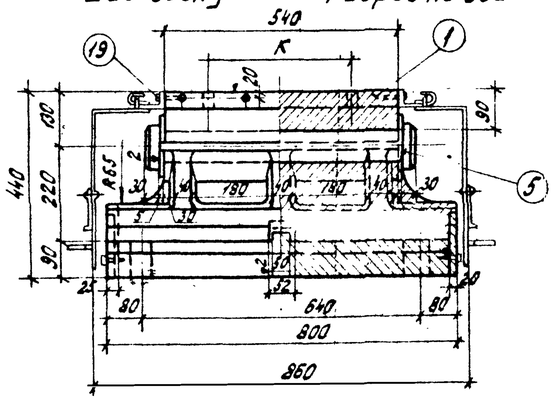
Колдовская Свобода
Сверил

Подвижная

Фасад — Разрез по оси

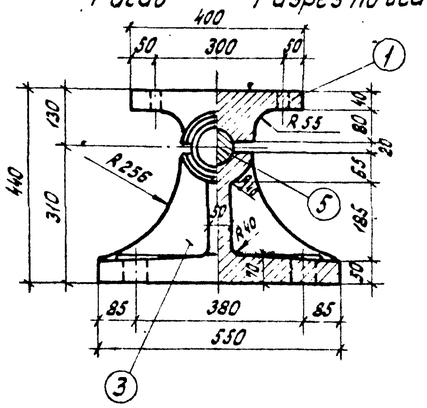


Вид сбоку — Разрез по оси

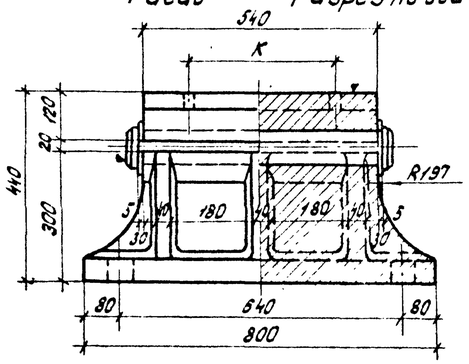


Неподвижная

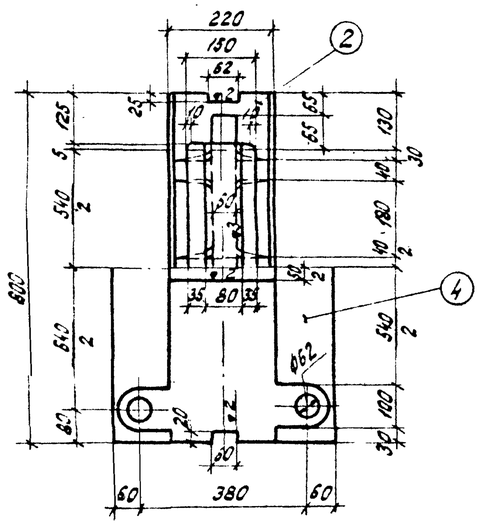
Фасад — Разрез по оси



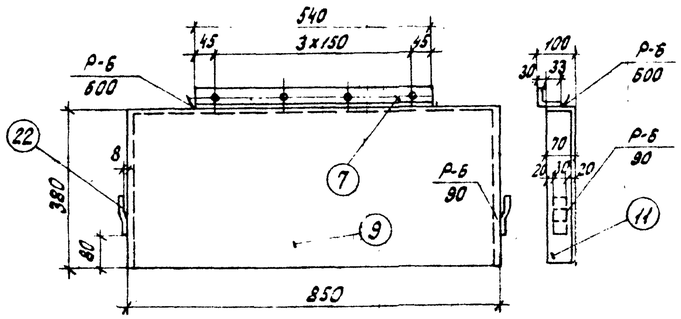
Фасад — Разрез по оси



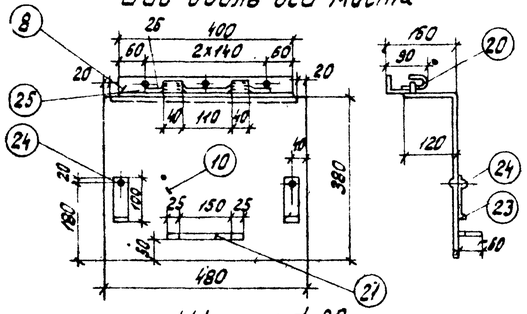
План сектора и плиты



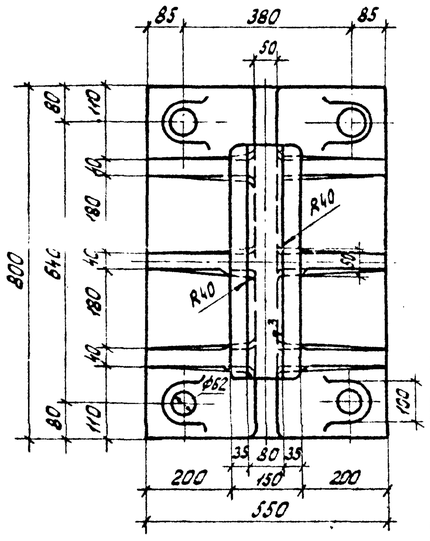
Футляр
Вид поперек оси моста



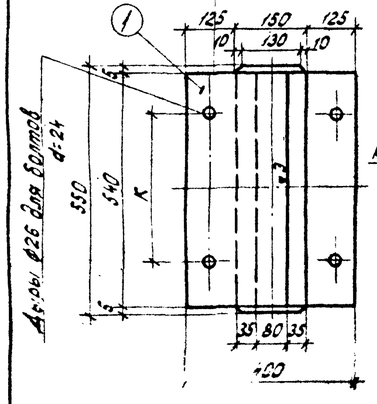
Вид вдоль оси моста



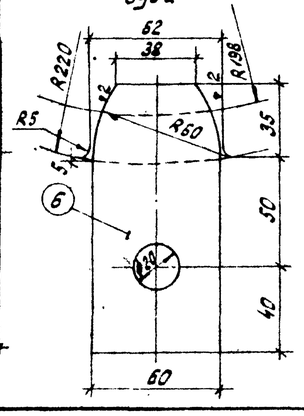
План нижнего балансира



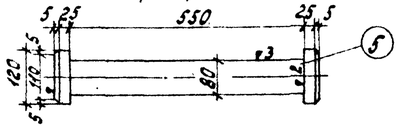
План верхнего балансира
Вид сверху — Вид снизу



Деталь зуба



Шарнир d=80



Спецификация металла

№№ позиций	Наименование позиций	Материал	Размеры, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество	Вес кг: одной позиции	Общий
1	Верхние балансиры	Ст25Л(гр.II)	—	γ=14800		2	116.16	232.4
2	Сектор	"	—	γ=16840		1	132.19	132.2
3	Нижний балансир неподвижн. оп. части	"	—	γ=40530		1	318.94	318.9
4	Плита	"	—	γ=31510		1	247.35	247.4
5	Шарниры	ВМСт5 КСВзп.	—	γ=3423		2	26.87	53.8
6	Зубья секторов	ВМСт.3	—	γ=143		2	1.12	2.2
7	Уголки футляров	"	8	63×40	540	2	3.26	6.5
8	Уголки футляров	"	8	63×40	400	2	2.41	4.8
9	Листы футляров	"	4	450	850	2	12.00	24.0
10	То же	"	4	470	500	2	7.38	14.8
11	То же	"	4	65	375	4	0.76	3.0
15	Болты верхнего баланс.	"	—	d=24	150	8	0.78	6.2
16	Анкерные болты	"	—	d=36	700	8	7.07	56.6
17	Втулки	"	—	—	—	8	0.27	2.2
18	Винт зуба	"	—	d=18	80	2	0.18	0.4
19	Винты футляров	"	—	d=12	40	14	0.04	0.6
20	Петли	"	8	40	130	4	0.33	1.3
21	Скобы	"	—	d=12	320	2	0.28	0.6
22	Петли щеколд	"	4	30	80	4	0.08	0.3
23	Щеколды	"	4	30	120	4	0.11	0.5
24	Шарниры для щеколд	"	—	d=8	10	4	0.004	0.02
26	Скобы футляров	"		d=12	190	4	0.17	0.7
	Вес подвижной опорной части							615
	Вес неподвижной опорной части							495
	Вес комплекта опорных частей на прол. строение							2220

Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки ВМСт.5 по ГОСТ 380-60.*
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части.
4. Позиции 16, 17, 20, 22, 23 см. на листе инв. № 44816.
5. При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков приведенный в проектах типовых пролетных строений.
6. Марки сталей опорных частей, предназначенных для эксплуатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С (северное исполнение), принимаются по соответствующему нормативному документу.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов
(взамен тип. пр. т-зд/нд № 17250)

Гл. инж. ГТМ	подпись	Попов	
Нач. отдела	подпись	Волчев	
Гл. инж. пр-ти	подпись	Крючков	
Проверил	подпись	Гуляментова	
Исполнил	подпись	Куранчева	

1967г. М.5 Т.19 Л.2 Инв. № 44816

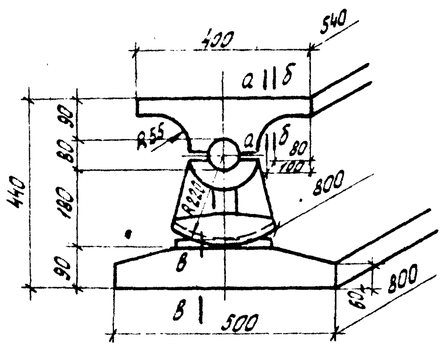
Тип I
Конструкция опорных частей

583 | 4

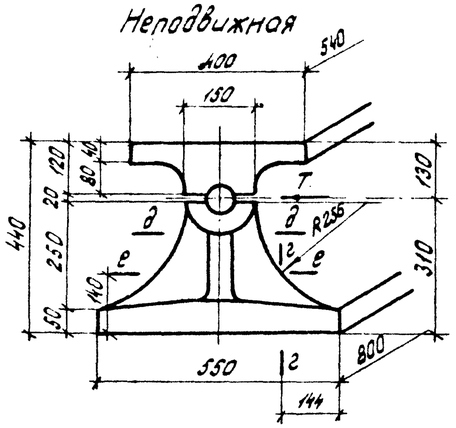
Кольцов
Сверил

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная



Расчетные данные на одну опорную часть

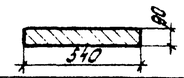
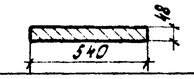
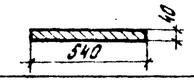
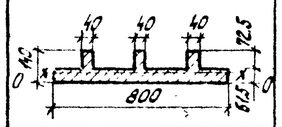
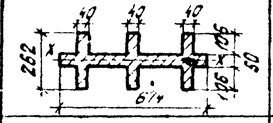
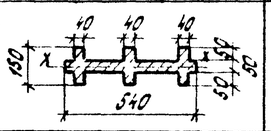
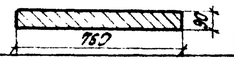
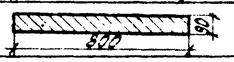
№№ по порядку	Расчетный пролет l_p	Род езды	Мостовое полотно	Опорные реакции: От основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: От дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_p + \delta_x + \delta_z}{2}$	Тормозная сила T	Примечания
—	м	—	—	т.	т.	см	т	—
1	18.2	п/н	на поперечинах	185	153	1.54	19.6	
2	23.0	п/в	на поперечинах	209	185	2.05	23.0	
3	23.0	п/н	—"—	219	183	2.11	23.0	Расчетные усилия

Для пролетных строений с ездою поверху перемещения подсчитаны по формуле $\Delta = \frac{\delta_x + \delta_z}{2}$

Напряжения диаметрального сжатия

Опорная часть	Элементы опорных частей	Диаметр или радиус	Рабочая длина l	Расчетная опорная реакция A	Напряжение σ
		мм	мм	т	кг/см²
Подвижная и неподвижная	Шарнир	d=80	540	219	510
Подвижная	Сектор	R=220	800		62

Сечения и напряжения

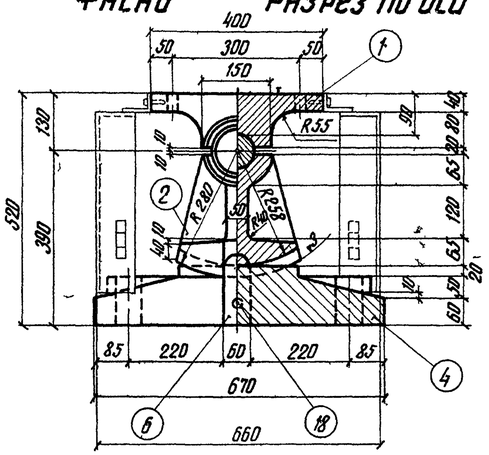
Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F	Статический момент S_{0-0}	Ордината центра тяжести z	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W_{x-x}	Статический момент полусечения S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечная сила Q	Напряжения: Нормальное σ	Напряжения: Скалывающее τ
			см²	см³	см	см⁴	см³	см³	т.м.	т	кг/см²	кг/см²
Верхний балансир	по оси		486	—	—	—	730	—	1.1	110	1510	340
	по а-а		259	—	—	—	207	—	2.75	55	1330	320
	по б-б		216	—	—	—	144	—	1.76	44	1220	305
Нижний балансир неподвижной опорной части	по в-в		586	2450	4.2	5900	600	705	4.7	63	780	625
	по г-г		591	—	—	18500	1410	—	3.9	183	586	—
	по д-д		390	—	—	3800	510	—	1.7	183	804	—
Плита	по оси		684	—	—	—	1025	—	1.00	84	980	185
	по в-в		720	—	—	—	1080	—	1.18	100	1090	208
Подферменник	Подвижная опорная часть	Основное сочетание нагрузок	3856	—	—	—	—	—	—	219	57	—
		Дополнительное сочетание нагрузок	3856	—	—	—	33400	—	3.85	183	60	—
	Неподвижная опорная часть		4400	—	—	—	40400	—	7.15	183	59	—

Министерство транспортного строительства СССР			
Типовой проект Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов (взамен тип. пр-та инв. № 7250)	Главтранспроект Гипротрансмост		Тип I Расчет опорной части
	Гл. инж. ГТМ	подпись	Попов
	Нач. отдела	подпись	Вальев
	Гл. инж. пр-та	подпись	Кочнков
	Проверил	подпись	Фокин
1967г. М-8 Инв. № 44813	Исполнил	подпись	Силантьева

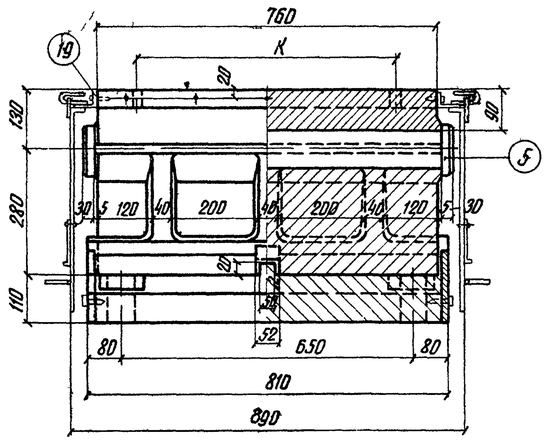
583 | 5

Подвижная

Фасад — Разрез по оси

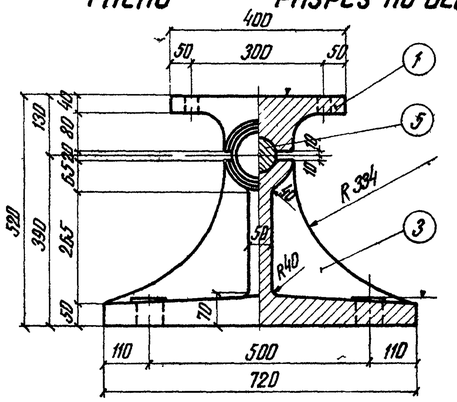


Вид сбоку — Разрез по оси

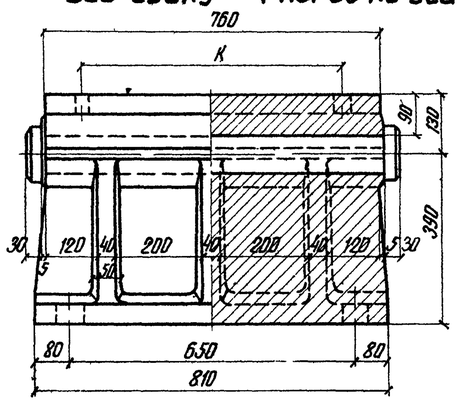


Неподвижная

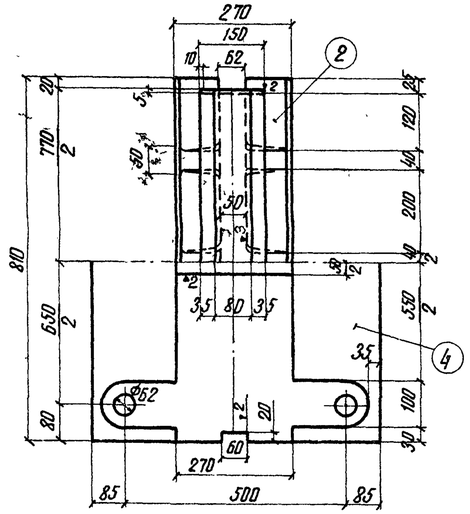
Фасад — Разрез по оси



Вид сбоку — Разрез по оси

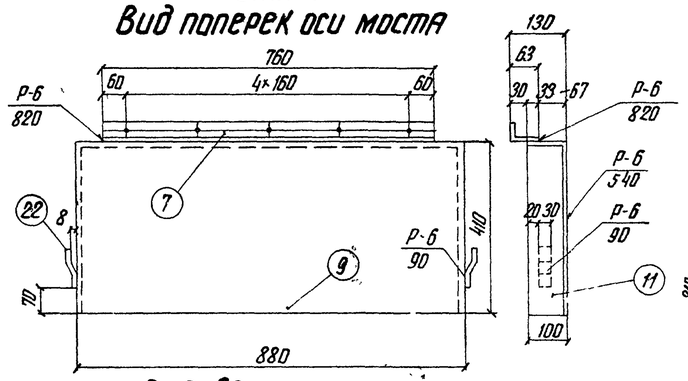


План сектора и плиты

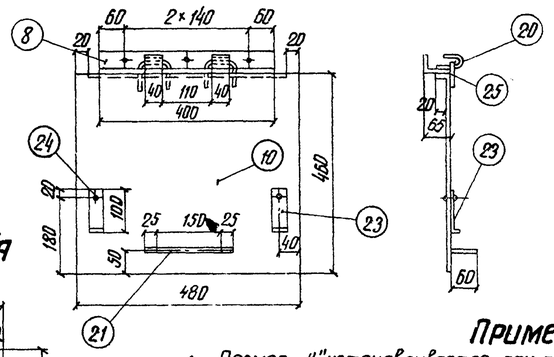


Футляр

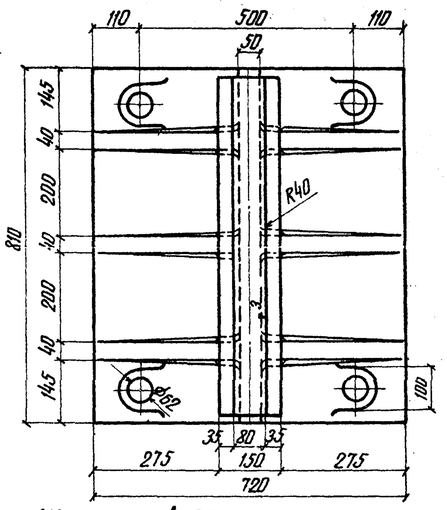
Вид поперек оси моста



Вид вдоль оси моста

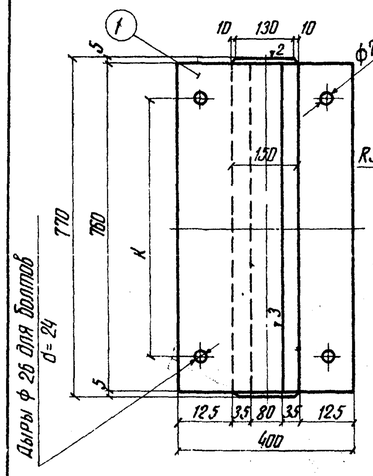


План нижнего балансира

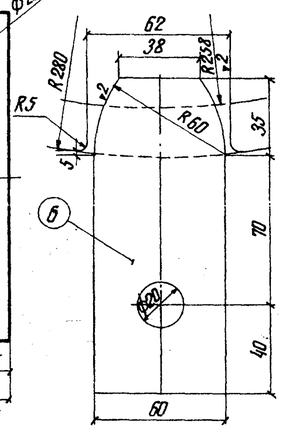


План верхнего балансира

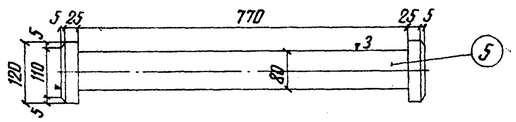
Вид сверху — Вид снизу



Деталь зуба



Шарнир d=80



Спецификация металла

Nп позиции	Наименование позиций	Материал	Размеры мм: Толщина	Ширина	Длина	Кол-во шт.	Вес кг: Одной позиции	Общий
1	Верхние балансиры	Ст25Л гр II	—	d=208	70	2	163.8	327.6
2	Сектор	»	—	d=265	60	1	208.5	208.5
3	Нижний балансир	»	—	d=572	30	1	454.8	454.8
4	Плита	»	—	d=502	35	1	394.4	394.4
5	Шарниры	в Мст.5 кован.		d=45	28	1	35.6	71.2
6	Зубья секторов	ВМСт.3	—	60	145	2	1.31	2.6
7	Уголки футляров	»	8	63×40	760	2	4.58	9.2
8	То же	»	8	63×40	400	2	2.41	4.8
9	Листы футляров	»	4	510	880	2	14.08	28.2
10	То же	»	4	480	500	2	7.53	15.1
11	То же	»	4	96	406	4	1.23	4.9
15	Болты верхн. балансира	»	—	d=24	150	8	0.78	6.2
16	Анкерные болты	»	—	d=36	700	8	7.07	56.6
17	Втулки	»	—	—	—	8	0.27	2.2
18	Винты зубьев	»	—	d=18	80	2	0.18	0.4
19	Винты футляров	»	—	d=12	40	16	0.04	0.6
20	Петли	»	8	40	130	4	0.33	1.3
21	Скобы	»	—	d=12	320	2	0.28	0.6
22	Петли щеколд	»	4	30	80	4	0.08	0.3
23	Щеколды	»	4	30	120	4	0.11	0.5
24	Шарниры для щеколд	»	—	d=8	10	4	0.004	0.02
25	Скобы футляров	»	—	d=12	190	4	0.17	0.7
Вес подвижной опорной части								907
Вес неподвижной опорной части								684
Вес комплекта опорных частей								
на пролетное строение								3184

Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки ВМСт 5 по ГОСТ 380-60*
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части
4. Позиции 16, 17, 20, 22, 23 — см. на листе Инв. N 44816.
5. При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков, приведенный в проектах типовых пролетных строений.
6. Марки сталей опорных частей, предназначенных для эксплуатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С (северное исполнение) принимаются по соответствующему нормативному документу.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов (взамен тип. пр-та Инв. N 12550)

Гл. инж. ГТМ		Попов
Нач. отдела		Валуев
Гл. инж. пр-та		Крючков
Проверил		Силантьева
Исполнил		Куранчева

Тип II. Конструкция опорных частей.

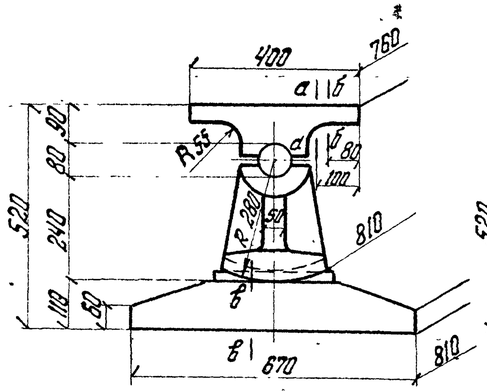
583 | 6

1967г | М-б 1:10 1:5 | Инв. N 44814

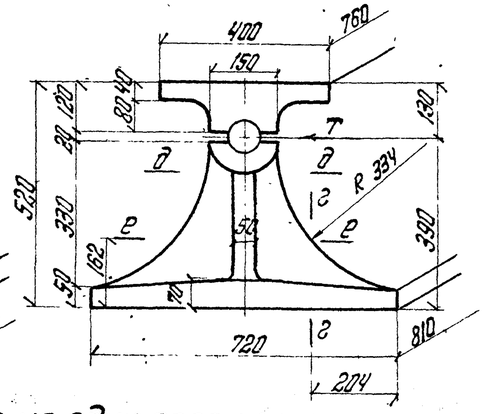
Копир: Корректор:

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная



Расчетные данные на одну опорную часть

Нумер. пролетов	Расчетный пролет l_p	Род езды	Мостовое полотно	Опорные реакции: от основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: от дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_к + \delta_t}{2}$	Тормозная сила T	Примечания
—	м	—	—	т	т	см	т	—
1	23.0	п/в.	на балласте	249	225	2.50	23.0	
2	27.0	п/в.	—"—	277	252	3.52	25.5	
3		п/в.	на поперечинах	232	206	2.46		
4		п/н.	—"—	241	203	2.42		
5	33.6	п/в.	на балласте	326	309	3.71	29.1	
6		п/в.	на поперечинах	263	240	2.97		
7		п/н.	—"—	272	231	3.10		
8	45.0	п/в.	—"—	322	311	4.20	34.8	Расчетные усилия

Для пролетных строений с ездою поверху расчетные перемещения подсчитаны по формуле $\Delta = \frac{\delta_к + \delta_t}{2}$

Напряжения диаметрального сжатия

Опорная часть	Элементы опорных частей	Диаметр или радиус	Рабочая длина l	Расчетная опорная реакция A	Напряжение σ_{φ}
		мм	мм	т	кг/см²
Подвижная и неподвижная	Шарнир	d=80	770	322	530
Подвижная	Сектор	r=280	810		71

Сечения и напряжения

Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F	Статический момент S_{0-0}	Ордината центра тяжести	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W_{x-x}	Статический момент полусечения S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечная сила Q	Напряжения: нормальное σ	Напряжения: скалывающее τ
			см²	см³	см	см⁴	см³	см³	т.м	т	кг/см²	кг/см²
Верхний балансир	по а-а	760, 90	684	—	—	—	1026	—	16.1	161	1570	355
	по б-б	760, 48	365	—	—	—	292	—	4.0	80.5	1370	415
	по в-в	760, 40	304	—	—	—	204	—	2.6	64	1270	315
Нижний балансир неподвижной опорной части	по г-г	145, 40, 40, 40, 145; 200, 200; 162, 100, 62; 810	622	2900	4.7	8950	780	890	12.0	110	1540	910
	по е-е	312, 131, 50, 131; 790	710	—	—	31100	2000	—	8.0	311	840	—
	по д-д	150, 40, 40, 40, 50, 30; 760	500	—	—	4040	540	—	2.6	311	1100	—
Плита	по ж-ж	770, 110	847	—	—	—	1550	—	19.0	123	1230	218
	по з-з	810, 110	891	—	—	—	1630	—	25.6	167	1570	282
Подферменник	неподвижная опорная часть	Основное сочетание нагрузок	5283	—	—	—	—	—	—	322	61	—
	подвижная опорная часть	Дополнительное сочетание нагрузок	5283	—	—	—	60500	—	12.9	311	80	—
	неподвижная опорная часть		5830	—	—	—	70000	—	13.6	311	73	—

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов
Взамен тип. пр-та инв. № 12257

Гл. инж. РТМ		Попов
Нач. отдела		Валуев
Гл. инж. пр-та		Крючков
Проверил		Силантьева
Исполнил		Фокин

Тип II. Расчет опорных частей.

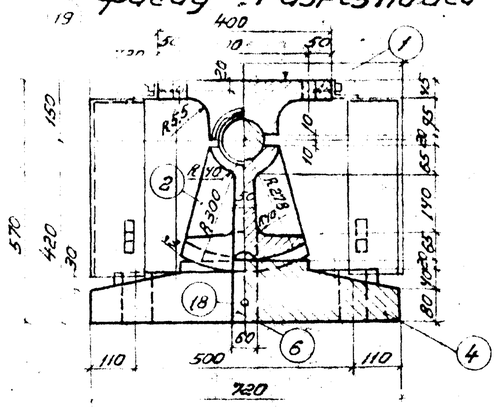
583 | 7

1967 г. М-6 Инв. № 44815

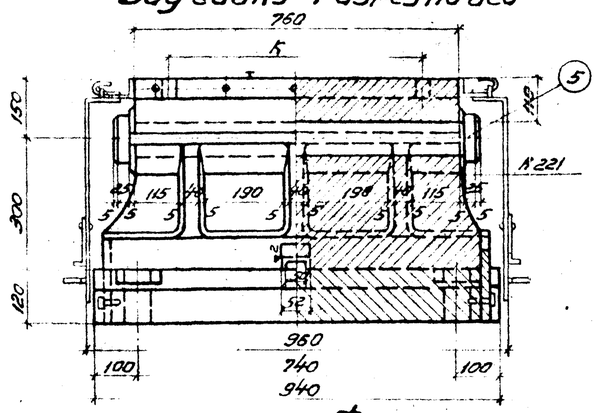
Копировала Н. Пе[illegible] - Корректировал Фокин

Подвижная

Фасад. Разрез по оси

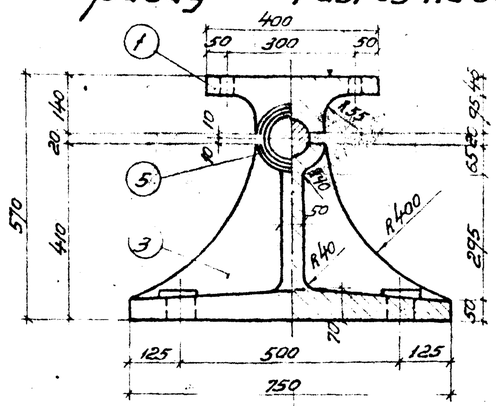


Вид сбоку. Разрез по оси

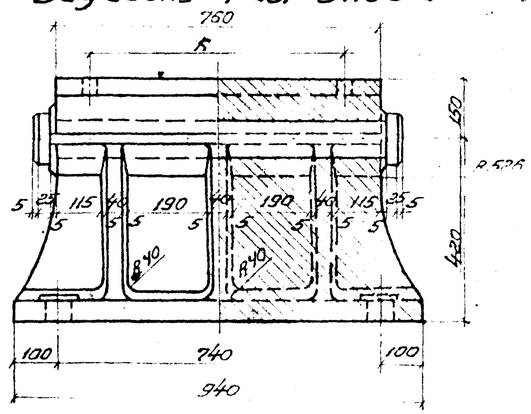


Неподвижная

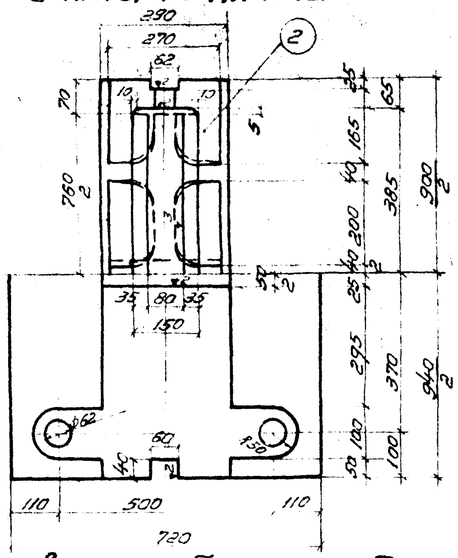
Фасад. Разрез по оси



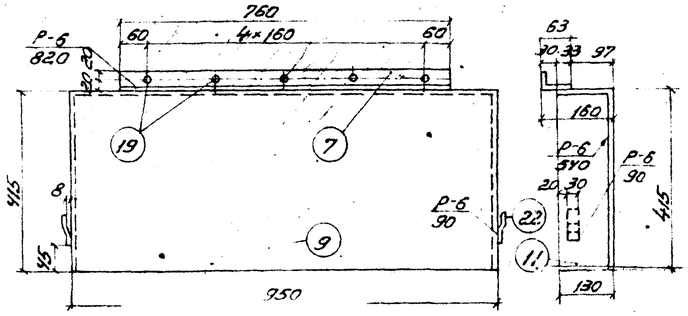
Вид сбоку. Разрез по оси



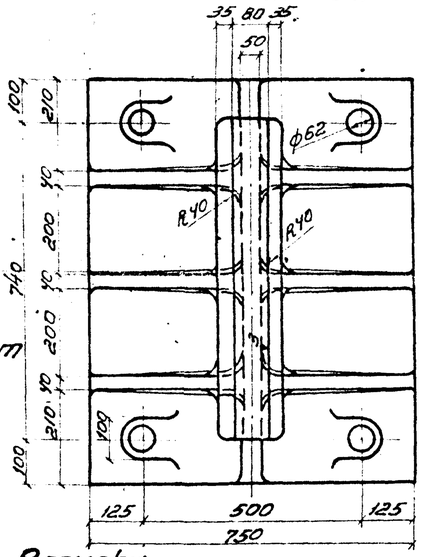
План сектора и плиты



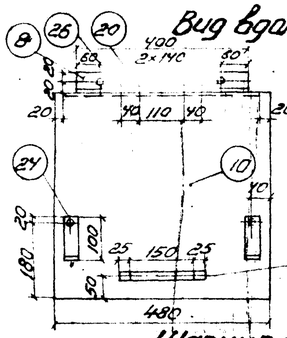
Футляр. Вид поперек оси моста



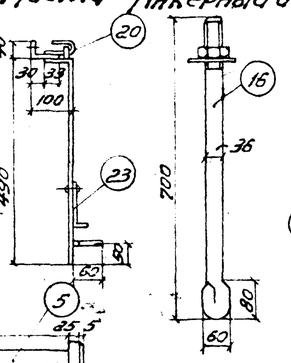
План нижнего балансира



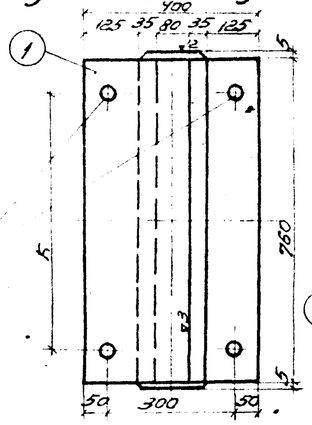
Вид вдоль оси моста



Анкерный болт



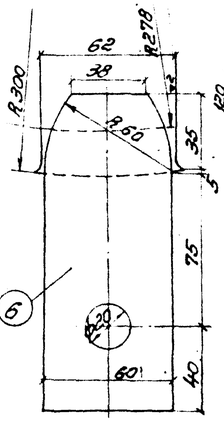
План верхнего балансира



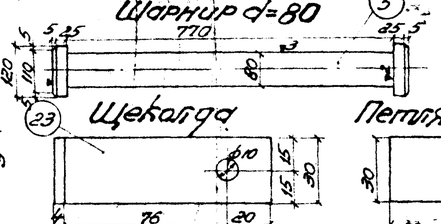
Вид сверху

Вид снизу

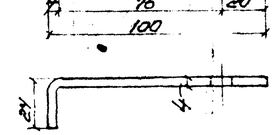
Деталь зуба



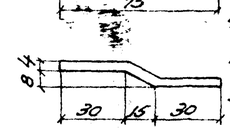
Шарнир d=80



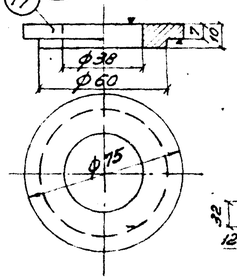
Щеколда



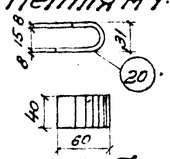
Петля щеколды



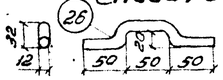
Втулка



Петля м 1:5



Скоба 1:5



Спецификация металла

№ позиции	Наименование позиции	Материал	Размеры мм. Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Вес кг. Одной позиции	Общий
1	Верхние балансиры	ст 35Л гр III	—	$V=23493$		2	184.0	368.0
2	Сектор	"	—	$V=30842$		1	242.11	242.1
3	Нижний балансир	"	—	$V=68980$		1	541.49	541.5
4	Плита	"	—	$V=72326$		1	567.50	568.0
5	Шарниры	Вмст.5 коваг.	—	$V=4549$		2	35.71	71.4
6	Зубья секторов	Вмст.3	—	$V=173$		2	1.36	2.7
7	Щеки футляров	"	8	63×40	760	2	4.58	9.2
8	То же	"	8	63×40	400	2	2.41	4.8
9	Листы футляров	"	4	545	950	2	16.3	32.6
10	То же	"	4	553	500	2	8.30	16.6
11	То же	"	4	126	411	4	1.62	6.5
15	Болты верхнего балансира	"	—	d=27	150	8	0.78	6.2
16	Анкерные болты	"	—	d=36	700	8	7.07	56.6
17	Втулки	"	—	—	—	8	0.27	2.2
18	Винты зубьев	"	—	d=18	80	2	0.18	0.4
19	Винты футляров	"	—	d=12	40	16	0.04	0.6
20	Петли	"	8	40	130	4	0.33	1.3
21	Скобы	"	—	d=12	320	2	0.28	0.6
22	Петли щеколд	"	4	30	80	4	0.08	0.3
23	Щеколды	"	4	30	120	4	0.11	0.4
24	Шарнир для щеколд	"	—	d=8	10	4	0.004	0.02
26	Скобы футляров	"	—	d=12	190	4	0.17	0.7
Вес подвижной опорной части								1135
Вес неподвижной опорной части								794
Вес комплекта опорных частей								3858

Примечания

1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки Вм Ст.5 по ГОСТ 380-60*
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части
4. При установке опорных частей строго выдерживать маркировку секторов и катков приведенную в проектах типовых строений.
5. Марки сталей опорных частей предназначенных для эксплуатации по расчетной температуре воздуха ниже −40° (северное исполнение), принимаются по соответствующему нормативному документу.

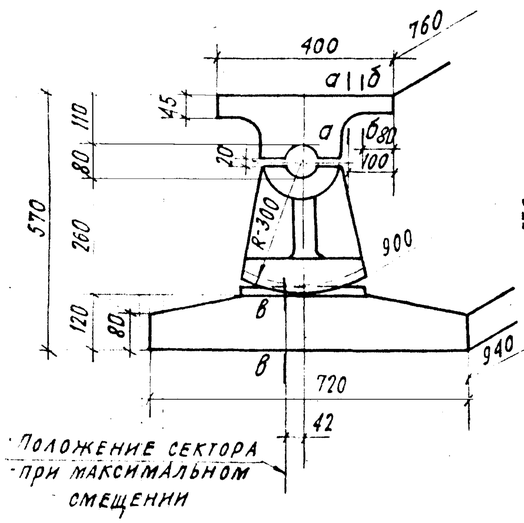
Министерство транспортного строительства СССР			
Типовой проект	Главтранспроект Гипротранмост.		Тип III
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов. Взамен Тип. пр-та инв. № 7250	Гл. инж. ГТМ	Подпись	Попов
	Нач. отдела	"	Валуев
	Гл. инж. пр-та	"	Крючков
	проверил	"	Бессонова
1967г. М-б 1:10 1:2 Инв. № 44816	Исполнил	"	Елышева

Конструкция опорных частей

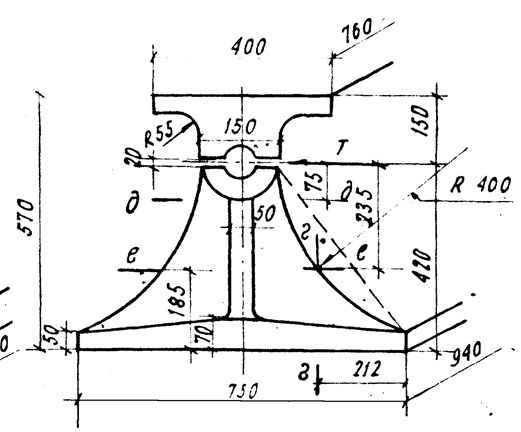
583 | 8

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная



Расчетные данные на одну опорную часть

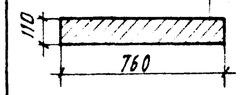
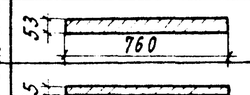
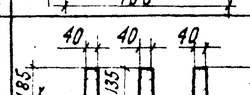
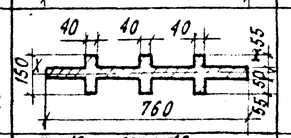
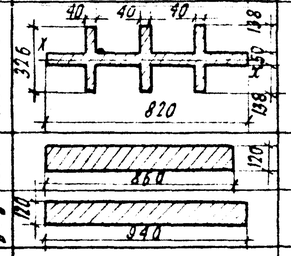
№№ по порядку	Расчетный пролет l_p	Род езды	Мостовое полотно	Опорные реакции: от основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: от дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_g + \delta_p + \delta_t}{2}$	Тормозная сила т	Примечания
—	м	—	—	т	т	см	т	—
1	44.0	понизу	на поперечинах	317	276	4.17	34.2	
2	44.8			320	277	4.26	34.8	
3	55.0			370	326	5.1	39.8	
4	45.0	п/в	на балласте	408	409	4.2	34.8	расчетные усилия

Для пролетных строений с ездою поверху расчетные перемещения подсчитаны по формуле $\Delta = \frac{\delta_к + \delta_t}{2}$

Напряжения диаметрального сжатия

Опорная часть	Элементы опорных частей	Диаметр или радиус	Рабочая длина в	Расчетная опорная реакция	Напряжение $\sigma_{сж.}$
		мм	мм	т	кг/см²
Подвижная и неподвижная	Шарнир	d=80	770	409	660
Подвижная	Сектор	R=300	900		76

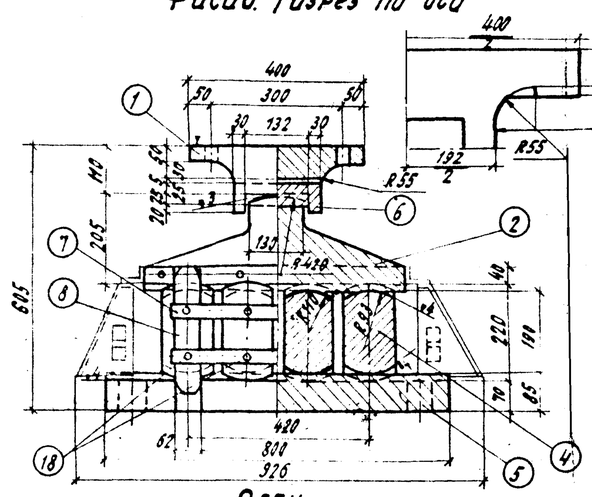
Сечения и напряжения

Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F	Статический момент $S_{а-а}$	Ордината центра тяжести	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W_{x-x}	Статический момент полусечения S_{x-x}	Изгибающ. момент м	Поперечн. сила Q	Напряжение: нормальное σ	Напряжение: скалывающее τ
			см²	см³	см	см⁴	см³	см³	тм	т	кг/см²	кг/см²
Верхние балансиры	по оси		836	—	—	—	1530	—	20,4	204	1330	365
	по а-а		402	—	—	—	355		5,1	102	1435	380
	по б-б		342	—	—	—	256	—	3,27	81,6	1280	360
Нижний балансир неподвижной опорной части	по г-г		730	3630	5,0	13770	1015	1170	15.3	142,0	1500	1000
	по д-д		512	—	—	4760	595	—	2,61	409,0	1240	—
	по е-е		741	—	—	35380	2170	—	8,2	409,0	930	—
Плита	по оси		1032	—	—	—	2060	—	27.0	160.0	1300	230
	по в-в		1128	—	—	—	2260	—	36,2	220.0	1600	290
Подферменник	подвижная опорная часть	Основное сочетание нагрузок	6592	—	—	—	—	—	—	408.0	62	—
		Дополнительное сочетание нагрузок	6592	—	—	—	81200	—	17.1	409.0	83	—
	неподвижная опорная часть		6930	—	—	—	88200	—	14.6	409.0	75.5	—

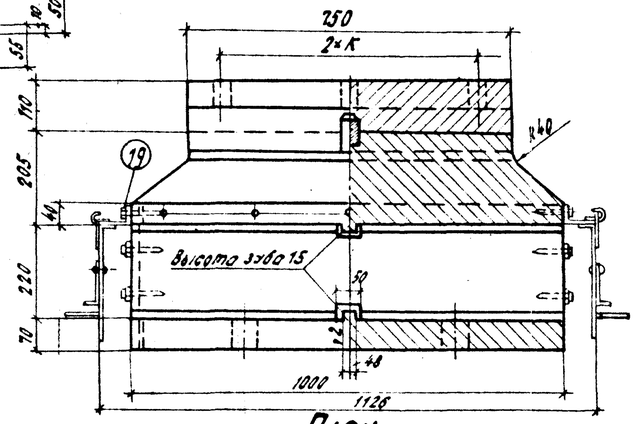
Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект. Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов. Взамен тип. пр-та инв. № 7750	Главтранспроект. Гипротрансмост			Тип III. Расчет опорных частей
	Гл. инж. ГТМ	подпись	Попов	
	Нач. отдела	"	Валуев	
	Гл. инж. пр-та	"	Крючков	
	Проверил	"	Силантьева	583 / 9
1967 г. м-б	Инв. № 44817	Исполнил	"	Бессонова

Подвижная

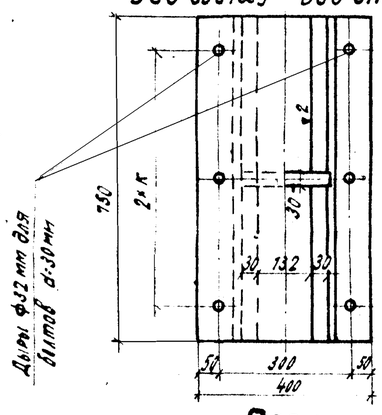
Фасад. Разрез по оси



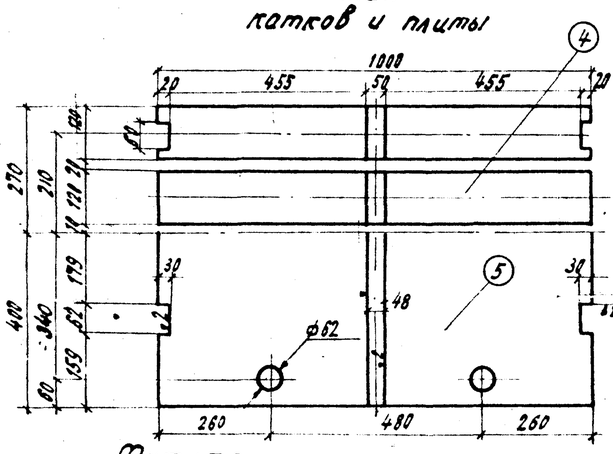
Вид поперек моста. Разрез по оси



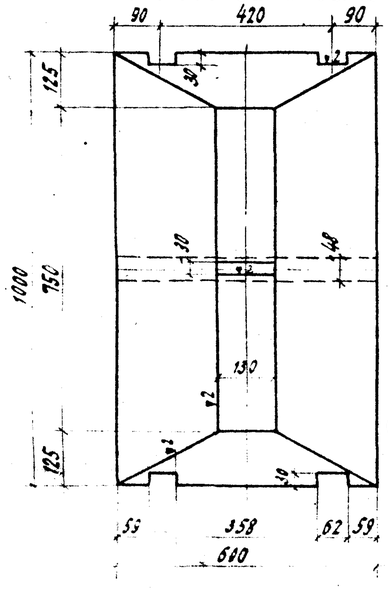
План верхнего балансира. Вид сверху. Вид снизу



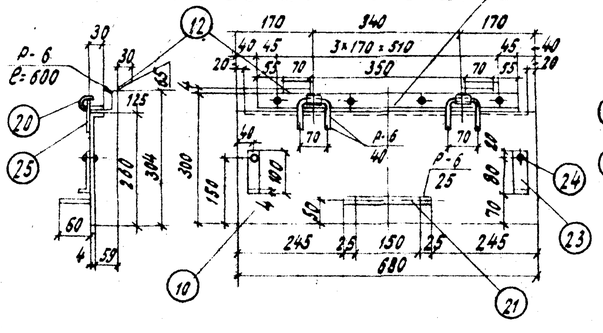
План катков и плиты



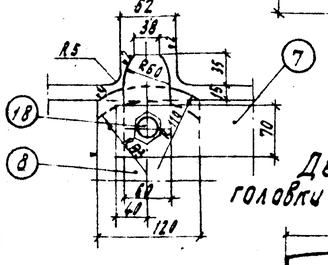
План нижнего балансира



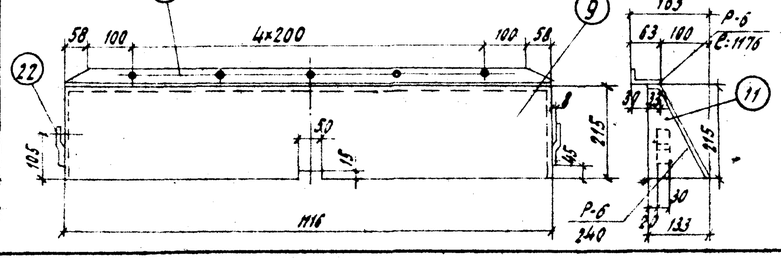
Футляр. Фасадная крышка



Деталь зуба

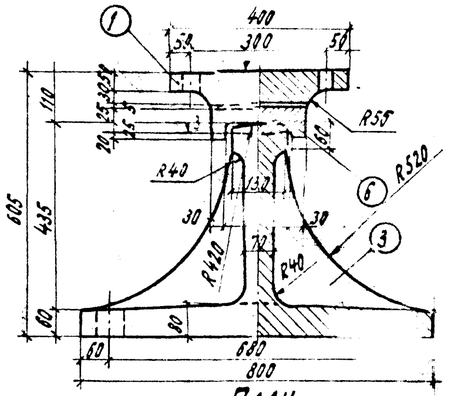


Боковая крышка

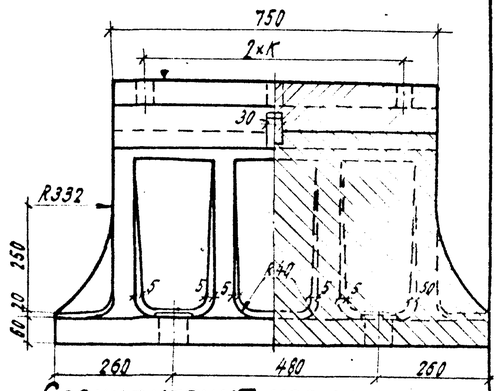


Неподвижная

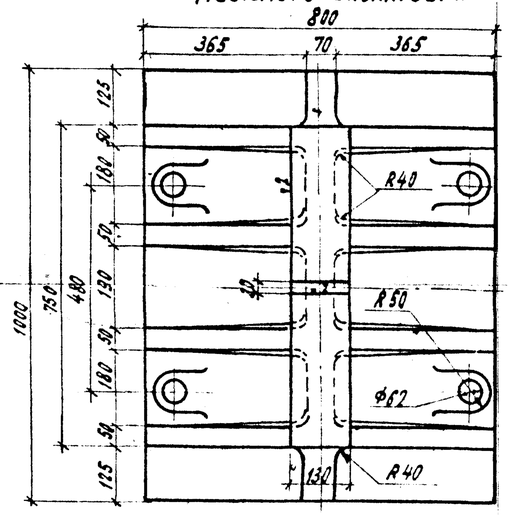
Фасад. Разрез по оси



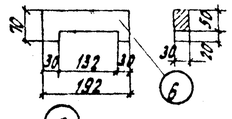
Вид поперек моста. Разрез по оси



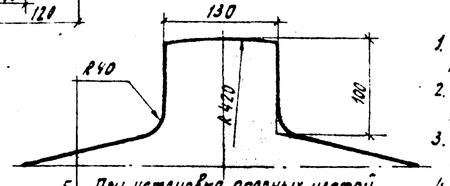
План нижнего балансира



Шпонка



Деталь головки балансира



Спецификация металла

Кн позиций	Наименование элементов	Материал	Размеры мм: Толщина	Ширина	Длина	Кол-во	Вес кг: Одной штуки	Общий
1	Верхние балансиры	Ст.250	ГрII	V=25472		2	198.68	397.6
2	Нижний балансир подвижной опорной части	"		V=48750		1	382.00	382.0
3	Тоже неподвижной	"		V=107700		1	845.00	845.0
4	Катки d=220	Сталь марки 55Л	—	V=25000		4	196.00	784.0
5	Плита	Ст.25Л	ГрII	V=56455		1	441.17	441.2
6	Шпонки	Сталь марки 55Л	—	V=324		2	2.55	5.1
7	Соединительн. планки	Ст.3	20	70	500	4	4.70	18.8
8	Зубья катков	"	20	60	290	4	2.73	10.9
9	Листы футляров	"	4	270	1116	2	9.5	19.0
10	То же	"	4	200	690	2	6.25	12.5
11	То же	"	4	F=180 см²		4	2.57	9.3
12	Планки	"	4	40	70	4	0.09	0.4
13	Уголки футляров	"	8	63×40	1116	2	6.75	13.5
14	То же	"	3	63×40	800	2	3.62	7.2
27	Болты верхнего балан.	"	—	d=30	140	12	1.20	14.4
16	Анкерные болты	"	—	d=36	700	8	7.07	56.6
17	Втулки	"	—	—	—	8	0.27	2.2
18	Винты зуба	"	—	d=27	80	16	0.45	7.2
19	Винты футляров	"	—	d=12	40	8	0.04	0.7
20	Петли	"	8	40	130	4	0.33	1.3
21	Скобы	"	—	d=12	320	2	0.28	0.6
22	Петли щеколд	"	4	30	80	4	0.08	0.3
23	Щеколды	"	4	30	120	4	0.11	0.5
24	Шарниры для щеколд	"	—	d=8	10	4	0.004	0.02
25	Скобы футляров	"	—	d=12	190	4	0.17	0.7
Вес подвижной опорной части								1938
Вес неподвижной опорной части								1083
Вес комплекта опорн. частей на прол. стр.								6041

Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки ВМСТ.5 по ГОСТ 380-60*.
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части.
4. Позиции 16, 17, 20, 22, 23 см. на листе инв. №44816.
5. При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков приведенный в проектах типовых пролетных строений.
6. Марки сталей опорных частей, предназначенных для эксплуатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С (северное исполнение) принимаются по соответствующему нормативному документу.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

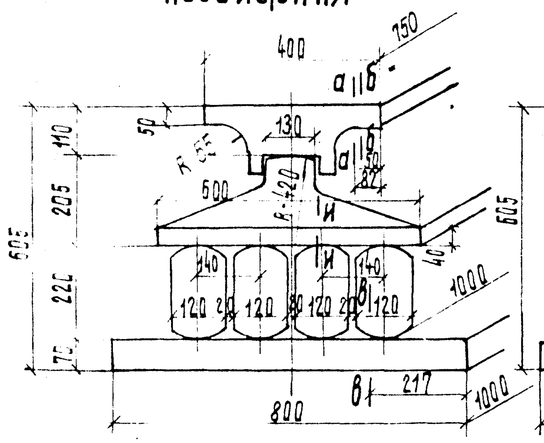
Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов бумен. тип пр-та инв. №7230

Гл. инж. ГТМ	Подпись	Попов	Тип IV Конструкция опорных частей
Нач. отдела	—"—	Вальев	
Гл. инж. пр.	—"—	Крючков	583 / 10
Проверил	—"—	Фокин	
Исполнил	—"—	Крушина	

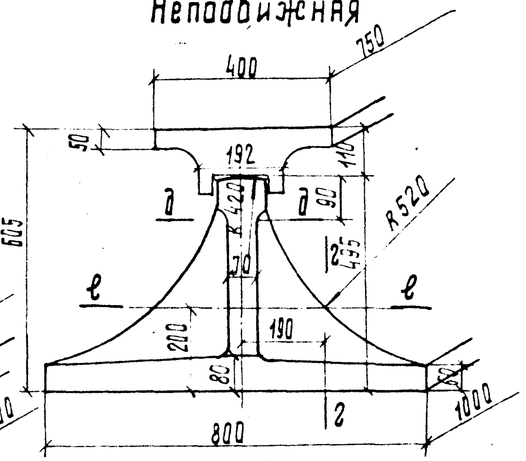
1967г. | МС 1:10 | Инв. №44818

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная



Расчетные данные

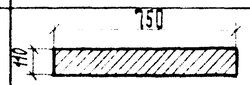
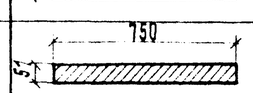
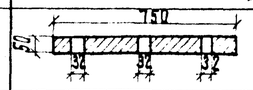
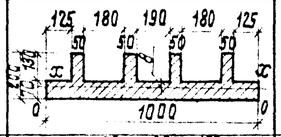
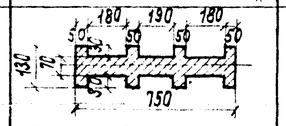
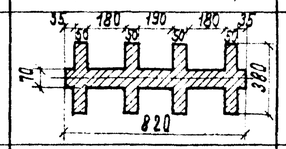
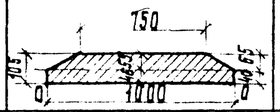
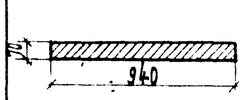
№ № по порядку	Расчетный пролет l_p	Под ездой	Мостовое полотно	Опорные реакции: От основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: От дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_p + \delta_x + \delta_t}{2}$	Тормозная сила T	Примечания
—	м	—	—	т	т	см.	т	—
1	55.0	п/в.	на балласте	481	478	5.47	39.8	Расчетные усилия
2	66.0	п/н.	на поперечинах	428	384	6.60	45.6	

Для пролетных строений с ездою поверху перемещения подсчитаны по формуле $\Delta = \frac{\delta_k + \delta_t}{2}$;

Напряжения диаметрального сжатия.

Опорная часть	Элементы опорных частей.	Диаметр или радиус (мм.)	Рабочая длина l (мм.)	Расчетная опорная реакция (т)	Напряжение σ (кг/см.²)
Подвижная и неподвижная	Шарнирные головки балансиров	R=420	720	481	80
Подвижная	Каток	d=220	910	147.6	73,8

Сечения и напряжения.

Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F (см.²)	Статический момент S_{o-o} (см.)	Ордината центра тяжести (см.)	Момент инерции J_{x-x} (см⁴)	Момент сопротивления W (см³)	Статический момент полусечения S_{x-x} (см³)	Изгибающий момент M (т.м.)	Поперечная сила Q (т)	Напряжения: Нормальное σ (кг/см.²)	Напряжения: Скалывающее τ (кг/см.²)
Верхний балансир	по оси		825	—	—	—	1515	—	24.03	240.3	1585	437
	по а-а		383	—	—	—	325	—	4.03	98.5	1240	385
	по б-б		327	—	—	—	272	—	1.50	60.0	550	274
Нижний балансир неподвижной опорной части	по 2-2		960	5960	6.2	25460	1850	1920	16.74	156.4	908	600
	по д-д		645	—	—	5220	802	760	3.58	39.8	1190	290
	по е-е		1194	—	—	93300	4900	3980	11.75	39.8	700	68
Нижний балансир подвижной опорной части	по и-и		968	4430	4.6	9850	1670	1060	19.37	201.9	1160	190
Плита	по в-в		388	—	—	—	768	—	12.10	114.0	15.75	440
Подферменник	Неподвижная опорная часть	Основное сочетание нагрузок	7800	—	—	—	106700	—	—	—	62	—
									13.05	—	73.4	—
	Подвижная опорная часть	Дополнительное сочетание нагрузок	7880	—	—	—	106700	—	19.7	—	79.3	—

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

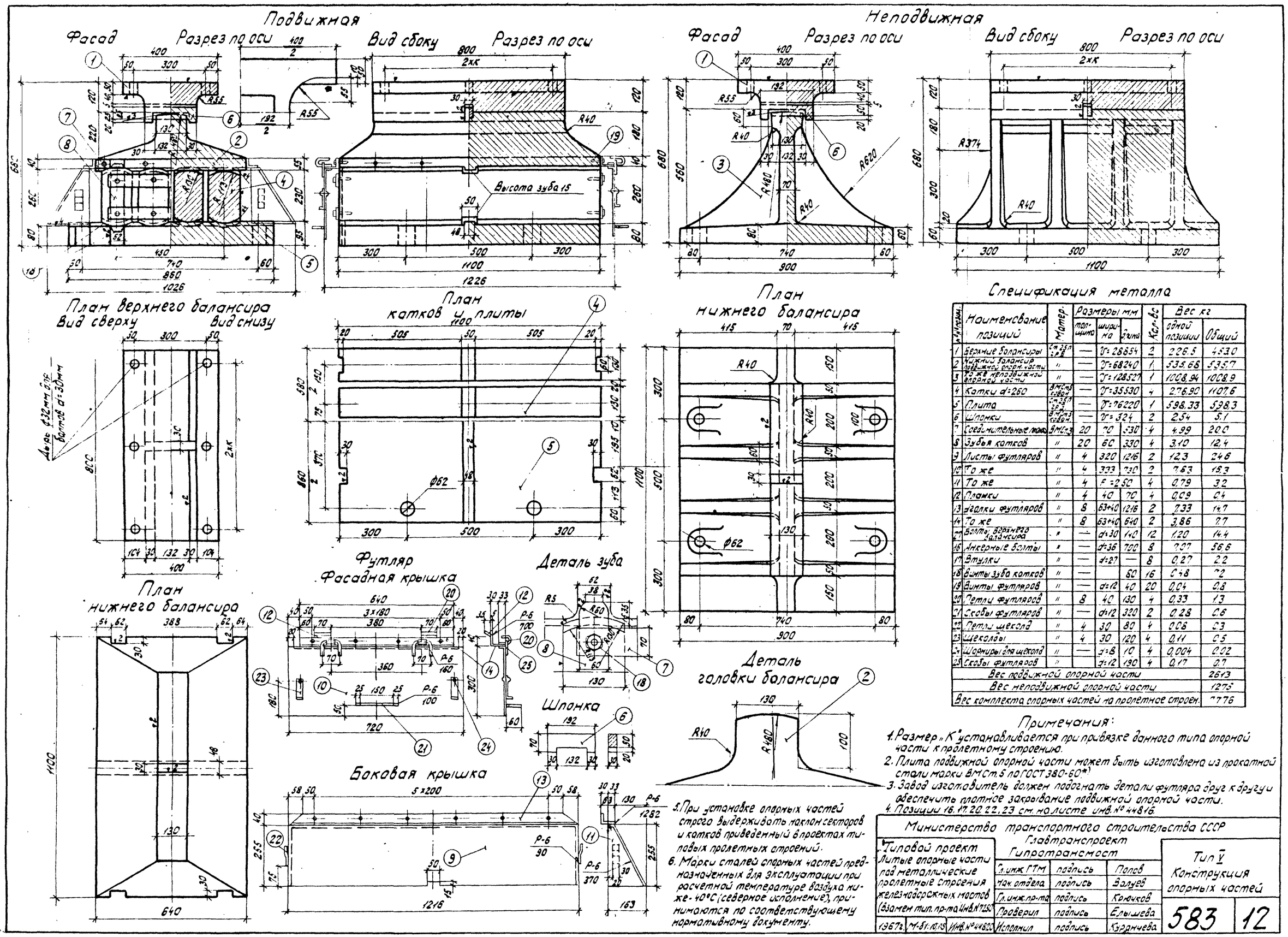
Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов (в замен тип. пр-та инв. 47250)

Гл. инж. ГПИ	Подпись	Попов	
Нач. отдела	»	Залуев	
Гл. инж. прта	»	Крючков	
Проверил	»	Факин	
Исполнил	»	Крючков	

1967 г. М-6 Инв. №44819

Тип IV
Расчет опорных частей.

583 | 11



Спецификация металла

№ позиции	Наименование позиций	Матер.	Размеры мм: толщина	ширина	длина	Кол. вс.	Вес кг: одной позиции	Общий
1	Верхние балансиры	Ст.25Л ГОСТ	—		Q=28854	2	226.5	453.0
2	Нижний балансир подвижной опорной части	"	—		Q=68240	1	535.68	535.7
3	То же неподвижной опорной части	"	—		Q=128527	1	1008.94	1008.9
4	Катки d=260	ВМСт.5 ГОСТ	—		Q=35530	4	276.90	1107.6
5	Плита	Ст.25Л ГОСТ	—		Q=76220	1	598.33	598.3
6	Шпонки	ВМСт.3 ГОСТ	—		Q=324	2	2.54	5.1
7	Соединительные полосы	ВМСт.3	20	70	530	4	4.99	20.0
8	Зубья катков	"	20	60	330	4	3.10	12.4
9	Листы футляров	"	4	320	1216	2	12.3	24.6
10	То же	"	4	333	730	2	7.63	15.3
11	То же	"	4	F=250		4	0.79	3.2
12	Планки	"	4	40	70	4	0.09	0.4
13	Уголки футляров	"	8	63+40	1216	2	7.33	14.7
14	То же	"	8	63+40	640	2	3.86	7.7
15	Болты верхнего балансира	"	—	d=30	140	12	1.20	14.4
16	Анкерные болты	"	—	d=36	700	8	7.07	56.6
17	Втулки	"	—	d=27	—	8	0.27	2.2
18	Винты зуба катков	"	—		80	16	0.48	7.2
19	Винты футляров	"	—	d=12	40	20	0.04	0.8
20	Петли футляров	"	8	40	130	4	0.33	1.3
21	Скобы футляров	"	—	d=12	320	2	0.28	0.6
22	Петли щеколд	"	4	30	80	4	0.08	0.3
23	Щеколды	"	4	30	120	4	0.11	0.5
24	Шарниры для щеколд	"	—	d=8	10	4	0.004	0.02
25	Скобы футляров	"		d=12	190	4	0.17	0.7
	Вес подвижной опорной части							2613
	Вес неподвижной опорной части							1275
	Вес комплекта опорных частей на пролетное строен.							7776

Примечания:

1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению.
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки ВМСт.5 по ГОСТ 380-60.*)
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части.
4. Позиции 16, 17, 20, 22, 23 см. на листе инв. № 44816.
5. При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков приведенный в проектах типовых пролетных строений.
6. Марки сталей опорных частей предназначенных для эксплуатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С (северное исполнение), принимаются по соответствующему нормативному документу.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект
Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов
(взамен тип. пр-та Инв. № 7257)

Гл. инж. ГТМ	подпись	Попов
Нач. отдела	подпись	Залуев
Гл. инж. пр-та	подпись	Крючков
Проверил	подпись	Елышева
Исполнил	подпись	Кузнецова

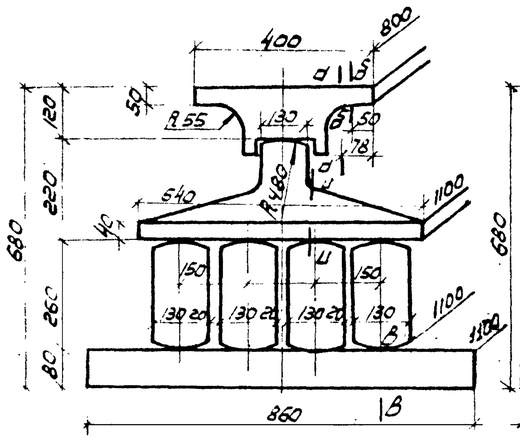
1967 г. | ТМ-61.10.15 | Инв. № 44820

Тип V
Конструкция опорных частей

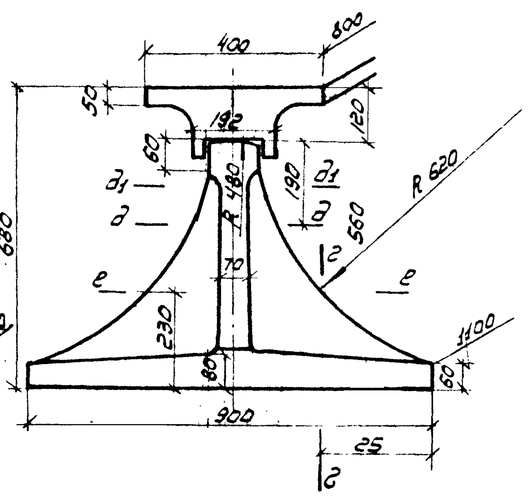
583 | 12

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная



Расчётные данные на одну опорную часть

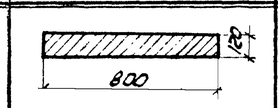
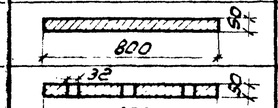
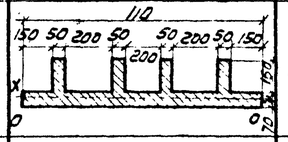
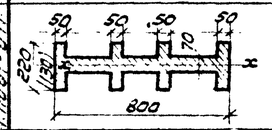
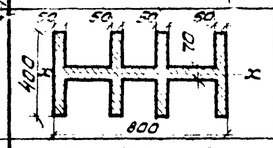
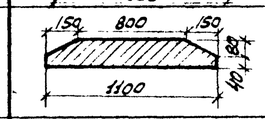
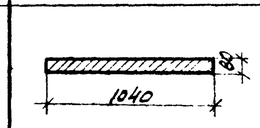
№ пролетов	Расчетный пролет l_p	Род езды	Мостовое полотно	Опорные реакции: от основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: от дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_p + \delta_c + \delta_t}{2}$	Тормозная сила T	Примечания
—	м	—	—	т	т	см	т	—
1	66.0	п/В.	на балласте	566.0	578.0	6.92	45.6	Расчетные усилия
2	77.0	п/Н.	на поле-	499.0	452.0	7.68	51.9	
3	88.0	—"—	речинах	573.0	541.0	8.50	64.0	Расчетные усилия

Для пролетных строений с ездою поверху перемещения подсчитаны по формуле $\Delta = \frac{\delta_k + \delta_c}{2}$

Напряжения диаметрального сжатия

Опорная часть	Элементы опорных частей	Диаметр или радиус	Рабочая длина l_p	Расчетная опорная реакция	Напряжение σ
		мм	мм	т	кг/см²
Подвижная и неподвижная	Шарнирные головки балансиров	R=480	770	578	78.5
Подвижная	Каток	d=260	990	185	72.0

Сечения и напряжения

Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F	Статический момент S_{x-x}	Орбита инерции r_{x-x}	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W	Статический момент полусечения S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечная сила Q	Напряжения: нормальное σ	Напряжения: скалывающее τ
			см²	см³	см	см⁴	см³	см³	т.м.	т.	кг/см²	кг/см²
Верхние балансиры	по оси		960	—	—	—	1880	—	28.9	28.9	1540	452
	по б-б		400	—	—	—	334	—	4.36	112	1310	420
			352	—	—	—	293	—	1.8	72	615	204
Нижний балансир	по а-а		1090	7500	6.87	39390	2450	2600	25.8	200	1050	640
	по г-г; д-д		860	—	—	(5380)	1776	(789)	12.2	64	1313	(470)
	по е-е; ж-ж; неподвижной опорной части		1220	—	—	108220	5411	3880	21.1	64	835	115
	подвижной опорной части по и-и		1200	6800	5.66	13932	2200	—	26.3	305	1200	480
Плита	по в-в		832	—	—	—	1110	—	16.8	141	1510	254
Подферменник	Основное сочетание нагрузок		9263	—	—	5626000	131000	—	—	—	61.8	—
	Дополнительное сочетание нагрузок: подвижной опорной части			—	—			—	20.0	—	77.7	—
	Дополнительное сочетание нагрузок: неподвижной опорной части		9787	—	—	—	148000	—	35.8	—	79.5	—

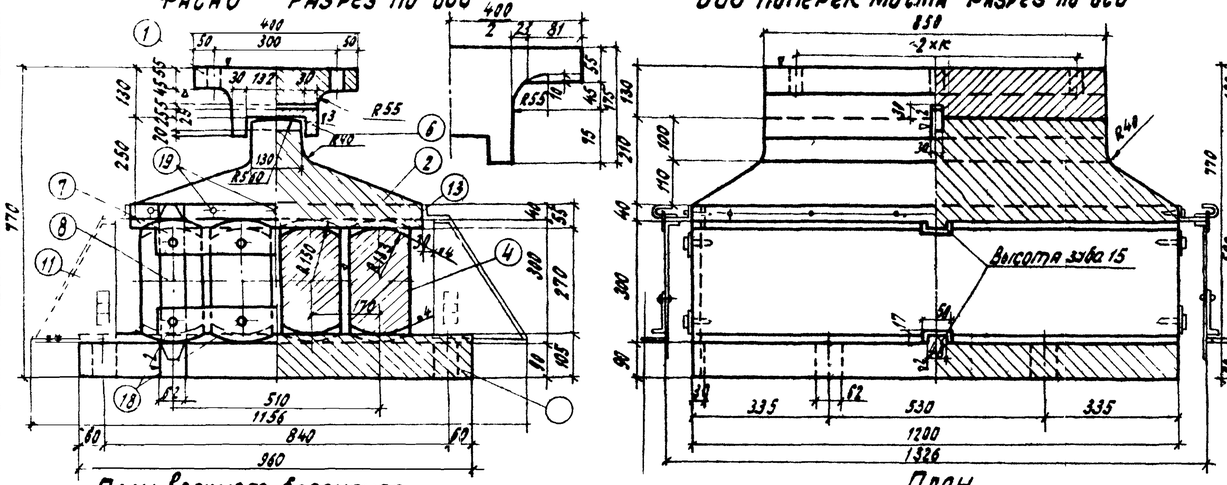
Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост			
Типовой проект. Литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов. Взамен тип. пр. 503-06 № 1250	Гл. инж. ГТМ	Подпись	Попов
	Нач. отдела	"	Залчев
	Гл. инж. пр-та	"	Крючков
	Проверил	"	Фокин
136 71 М-6 Инв. № 16621	Исполнил	"	Цурюпа

Тип V. Расчёт опорных частей.

583 | 13

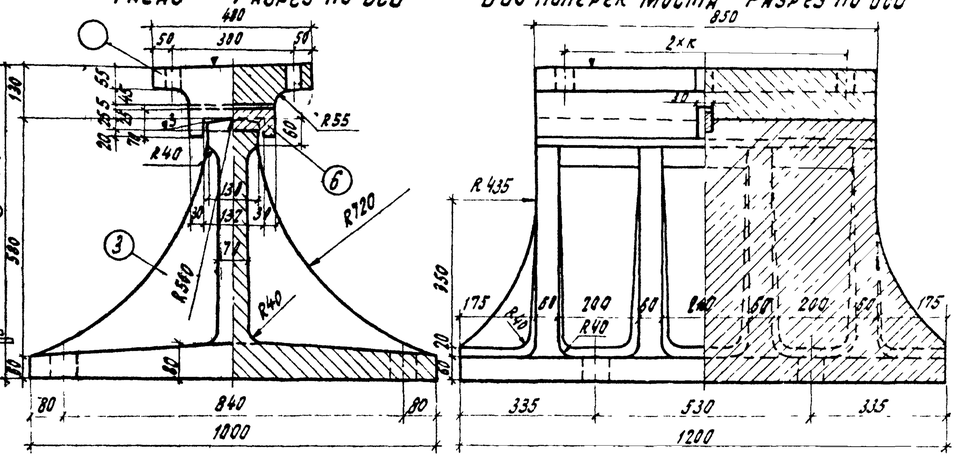
Подвижная

Фасад — Разрез по оси — Вид поперек моста — Разрез по оси

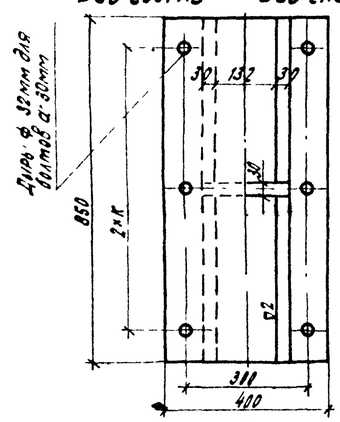


Неподвижная

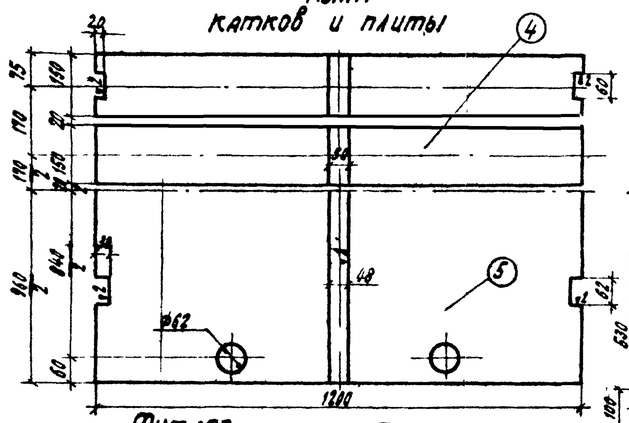
Фасад — Разрез по оси — Вид поперек моста — Разрез по оси



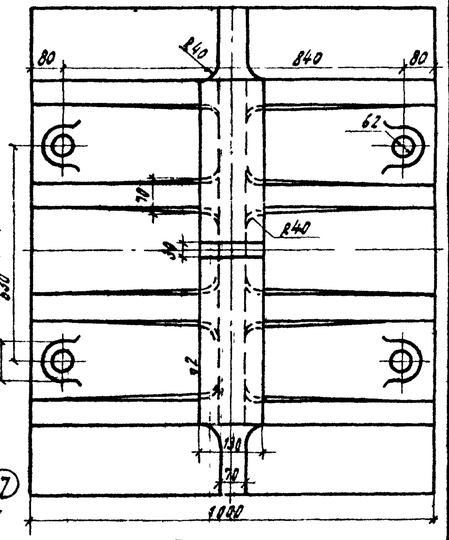
План верхнего балансира — Вид сверху — Вид снизу



План катков и плиты



План нижнего балансира



Спецификация металла

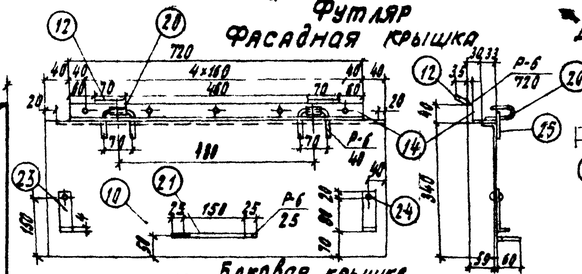
Позиция	Наименование позиций	Материал	Размеры мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество в шт	Вес кг: Одной позиции	Общий
1	Верхние балансиры	Ст 25Л ГОСТ	—	УГ=33740		2	264 86	529 7
2	нижнего балансира подвижн. опорн части	"	—	УГ=94572		1	742 40	742 4
3	Тоже неподв. опорн части	"	—	УГ-190490		1	1495 35	1495 4
4	Катки d=300	ВМСТ-5 ГОСТ	—	УГ-51350		4	403 10	1612 4
5	Плита	Ст 25Л ГОСТ	90	УГ=102620		1	805 57	805 6
6	Шпонки	ВМСТ-5 ГОСТ	—	УГ=324		2	2 54	5 1
7	Соединит. планки	ВМСТ-3	20	70	590	4	5 56	22 2
8	Зубья катков	"	20	60	370	4	3 49	14 0
9	Листы футляров	"	4	370	1316	2	15 30	30 5
10	Тоже	"	4	373	810	2	9 49	19 0
11	Тоже	"	4	F=326		4	1 02	4 1
12	Планки	"	4	40	70	4	0.09	0 4
13	Уголки футляров	"	8	63+40	1316	2	7 95	15 9
14	То же	"	8	63+40	720	2	4 34	8 7
15	Болты верхн. балансира	"	—	d 30	140	12	1 20	14 4
16	Анкерные болты	"	—	d-36	700	8	7 07	56 6
25	Скобы футляров	"	—	d 12	190	4	0 17	0 7
17	Втулки	"	—	—	—	8	0 27	2 2
18	Винты зубьев	"	—	d 27	80	16	0 45	7 2
19	Винты футляров	"	—	d 12	40	22	0 04	0 9
20	Петли — " —	"	8	40	130	4	0 33	1 3
21	Скобы — " —	"	—	d-12	320	2	0 28	0 6
22	Петли щеколд	"	4	30	80	4	0 08	0 3
23	Щеколды	"	4	30	120	4	0.11	0 5
24	Шарниры для щеколд	"	—	d-8	10	4	0 004	0 02
	Вес подвижной опорной части							3587
	Вес неподвижной опорной части							1799
	Вес комплекта опорных частей на прол стр							10772

Примечания

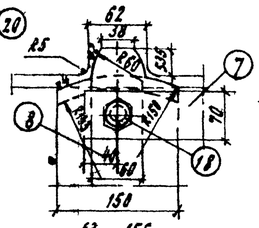
1. Размер „К" устанавливается при привязке данного типа опорной части к пролетному строению
2. Плита подвижной опорной части может быть изготовлена из прокатной стали марки ВМ Ст 5 по ГОСТ 380-60*
3. Завод изготовитель должен подогнать детали футляра друг к другу и обеспечить плотное закрывание подвижной опорной части
4. Позиции 16, 17, 20, 22, 23 см лист инв № 44816
5. При установке опорных частей строго выдерживать наклон секторов и катков приведенный в проектах типовых пролетных строений 6. Марки сталей опорных частей, предназначенных для эксплатации при расчетной температуре воздуха ниже -40°С (северное исполнение), принимаются по соответствующему нормативному документу.

Футляр

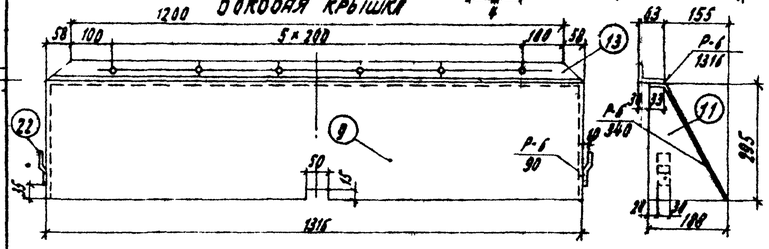
Фасадная крышка



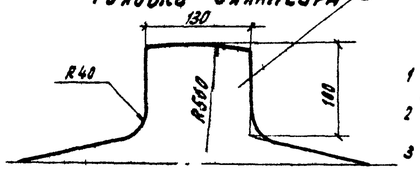
Деталь зуба



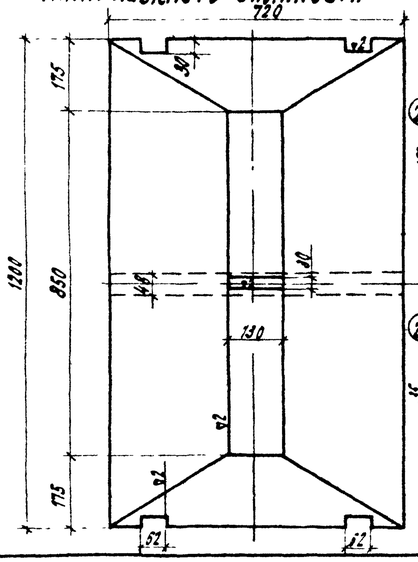
Боковая крышка



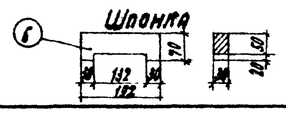
Деталь головки балансира



План нижнего балансира



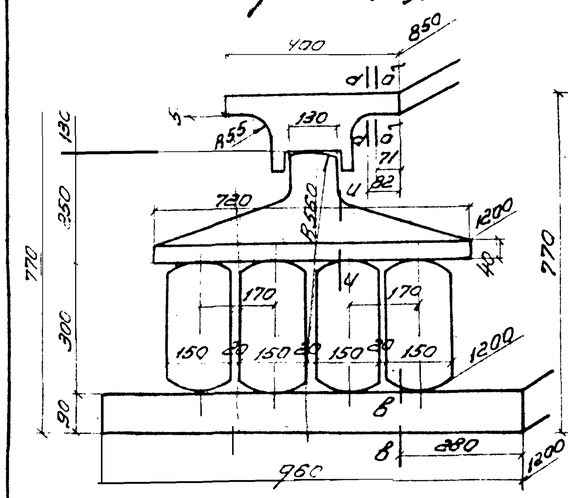
Шпонка



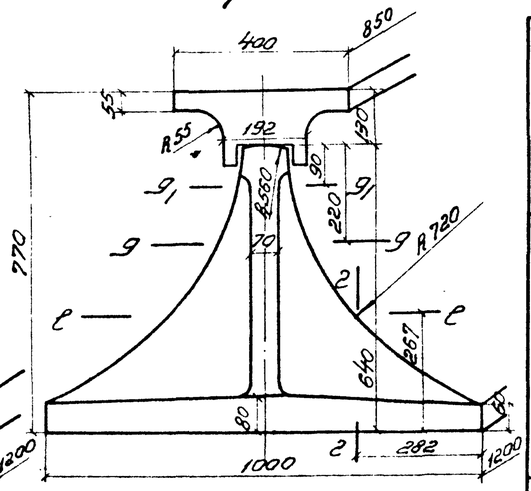
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост				Тип VI Конструкция опорных частей	
Типовой проект литые опорные части под металлические пролетные строения железнодорожных мостов (взамен тип пр-та инв № 1250)	Гл инж гтм	Подпись	Попов		
	Нач отдела	— " —	Волзев		
	Гл инж пр-та	— " —	Крючков		
	Пров-ла	— " —	Силантьева	583	14
1967г VII 7.8 инв № 4822	Исполнил	— " —	Елисеева		

Схемы опорных частей

Подвижная



Неподвижная.



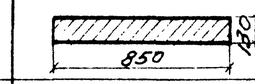
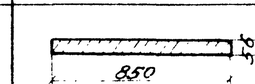
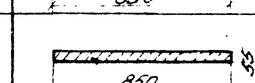
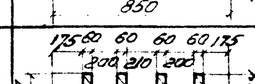
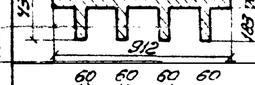
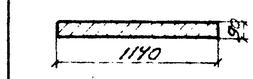
Расчетные данные на одну опорную часть

Н.Н. по порядку	Расчетный пролет l_p	Раз езды	Мостовое полотно	Опорные реакции: От основного сочетания нагрузок	Опорные реакции: От дополнительного сочетания нагрузок	Расчетные перемещения $\Delta = \frac{\delta_{\text{опт}} + \delta_{\text{б}}}{2}$	Тормазная сила T	Примечания
—	м	—	—	т	т	см	т	—
1	110.0	п/н	на поперечных	722.6	691.2	11.0	70	Расчетные усилия

Напряжения диаметрального сжатия

Опорная часть	Элементы опорных частей	Диаметр или радиус	Рабочая длина l	Расчетная опорная реакция	Напряжение σ
		мм	мм	т	кг/см²
Подвижная и неподвижная	Шарнирная головка нижнего балансира	R=560	820..	722.6	79
Подвижная	Каток	d=300	1110	240	72

Сечения и напряжения.

Элементы опорных частей	Место сечения	Сечения	Площадь сечения F	Статический момент S_{0-0}	Ордината центра тяжести	Момент инерции J_{x-x}	Момент сопротивления W_{x-x}	Статический полумомент сечения S_{x-x}	Изгибающий момент M	Поперечная сила Q	Напряжения: Нормальное σ	Напряжения: Скалывающее τ
			см²	см³	см.	см⁴	см³	см³	т.м.	т	кг/см²	кг/см²
Верхний балансир	по оси		1105	—	—	—	2390	—	36.1	361.3	1510	490
	по а-а		477	—	—	—	445	—	6.08	148.4	1370	468
	по б-б		425	—	—	—	355	—	4.56	128.4	1285	—
Нижний балансир	по 2-2		1340	11100	8.3	72600	3950	4070	36.8	252	930	588
	по 8-8		1518	—	—	167400	7680	6140	26.1	70	795	—
	Неподвижная по 9-9 (по 9₁-9₁)		1003 (777)	—	—	29400 (7970)	2450 (1090)	2100 (1012)	6.3 (6.3)	70.	947 (1470)	206 (367)
	Подвижная опоры катков по U-U		1607	11320	7.0	32870	4100	2950	37.2	256	908	240
Плита	по в-в		1026	—	—	—	1540	—	21.0	157.5	1365	230
Подферменник	Подвижная	основное сочетание нагрузок	11320	—	—	—	—	—	—	722.6	64	—
	Неподвижная	Дополнительное сочетание нагрузок	11320	—	—	—	184000	—	38.0	691.2	81.7	—
			11880	—	—	—	200000	—	44.8	691.2	80.6	—

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект
Литые опорные части над металлические пролетные строения железнодорожных мостов (взамен тип. пр-та инв. N 7250)

Гл. инж. ГТМ	Подпись	Попов	
Нач. отдела	"	Валуев	
Гл. инж. пр-та	"	Крючков	
Проверил	"	Крючков	
Исполнил	"	Бессонов	

1967г. | М-6 | Инв. N 41823

Тип VI
Расчет опорных частей

583 | 15