СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект N 3.501-18

сварных металлических пролетных строений пролетами от 18,2 до 33,6 м с ездой понизу с пониженной строительной высотой под железнодорожную нагрузку

Пролетное строение $l_p = 23.0$ м.

Состав проекта

NN п.п.	Наименование	NN листов	Инв. NN
1	Титульный лист	1	
2	Состав проекта	2к	44633
3	Паспорт проекта	3к	42981
4	Конструкция главных балок	4к	
5	Конструкция главных балок /продолжение/	5к	42982
6	Спецификация металла	6к	42983
7	Спецификация металла /продолжение/	7к	44634
8	Расчетный лист усилий и сечений главных балок	8	42984
9	Расчетный лист главных балок /продолжение/	9	44635
	Листы NN 10, 11, 12 и 13 отсутствуют		
10	Пояснительная записка	14	42994
11	Пояснительная записка /продолжение/	15к	44630
12	Конструкция балок проезжей части	16к	
13	Конструкция балок проезжей части /продолжение/	17к	42995
14	Конструкция тротуарной плиты ПТ-1	18	42996
15	Конструкция тротуарной плиты ПТ-2	19	44631
16	Мостовое полотно. Конструкция.	20	56280
17	Мостовое полотно. Конструкция /продолжение/	21	56281
18	Мостовое полотно. Деталь изоляции рельсового пути.	22	56282
19	Мостовое полотно. Межколейный настил.	23	56283
20	Мостовое полотно. Кривая подъема рельсового пути.	24	56284
21	Расчетный лист проезжей части.	25	42998

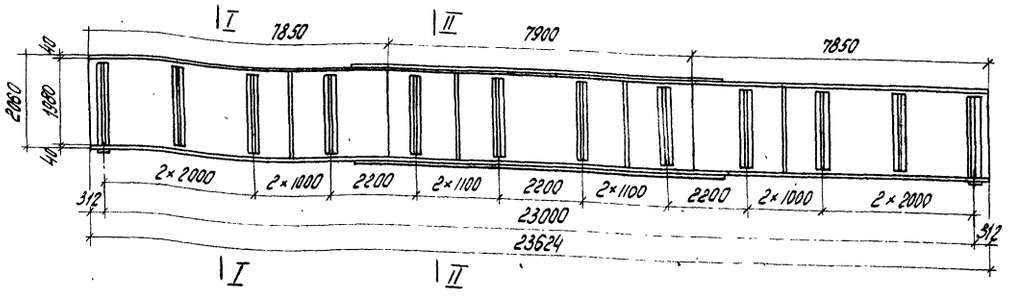
Москва - 1971 г.

Инв. N 44633 | 563/2к | 2к

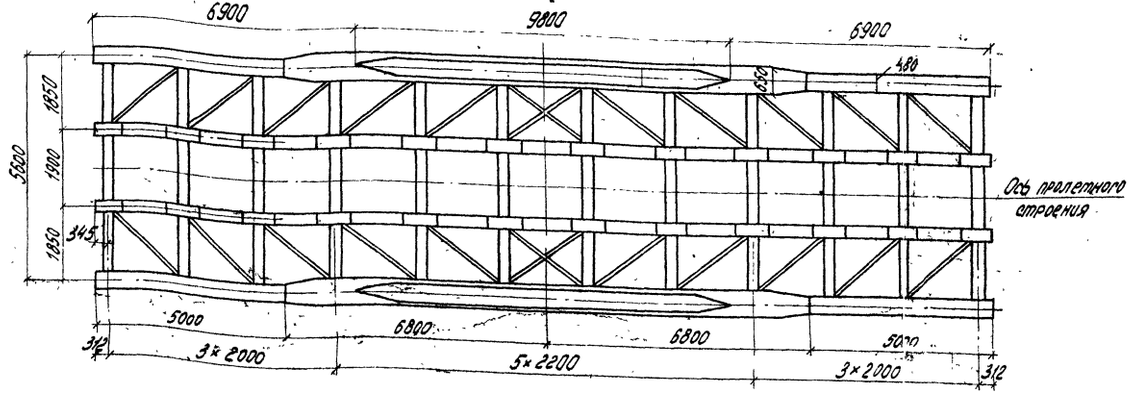
Изменения внес. [illegible] /Смирных/
Гл. инж. пр-та: [illegible] /Опанасенко/

gost.e-ecolog.ru

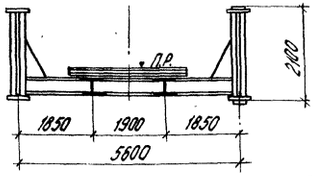
Фасад



План



Разрез I-I | Разрез II-II



Основные данные

Технические условия: СН 200-62, СН и П II-Д. 7-62* и Указания по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур /северное исполнение/. ВСН 145-68.

Расчетная временная нагрузка: С-14

Металл пролетного строения / при установке в районах с расчетной минимальной температурой воздуха не ниже -40°С - обычный вариант/

главные балки	ст М16С ГОСТ 6713-53
связи	ст 3 мост ГОСТ 6713-53

Проезжая часть:

продольные балки	ст М16С ГОСТ 6713-53
поперечные балки	ст 10Г2С1Д или 15ХСНД

для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65 в горячекатаном состоянии с ударной вязкостью при t=-40°С и после механического старения не менее 3 кгс.м/см^2 и для толщин проката свыше 20 мм сталь по $\frac{\text{СТУ-62}}{\text{ОТ}}$ 359-65 в нормализованном состоянии с ударной вязкостью при t=-40°С не менее 3 кгс.м/см^2.

Металл пролетного строения / при установке в районах с расчетной температурой воздуха ниже -40°С - северное исполнение/: мартеновская низколегированная сталь типа 10Г2С1Д или 15ХСНД ГОСТ 5058-65 с пределом текучести 35 кг/мм^2 с дополнительными требованиями в соответствии с п.23 и 24 ВСН 145-68.

Заклепки - ст 2 закл. ГОСТ 499-41.

Высокопрочные болты и гайки к ним - ст 40Х ГОСТ 4543-61 с последующей термообработкой в соответствии с ВСН 133-66.

Вес металла

Наименование	Металл пролетного строения (т)								
	Обычный вариант					Северное исполнение			
	Ст 16С	Ст 3 мост	Ст 10Г2С1Д	Всего	т/м	Ст 3 мост	Ст 10Г2С1Д	Всего	т/м
Главные балки	30.23 30.34	3.63 2.23	—	33.9 32.57	1.41 1.42	—	30.89 29.56	30.89 29.56	1.34 1.28
Связи	—	1.22	—	1.22	0.05	—	1.22	1.22	0.05
Проезжая часть	6.6 5.54	2.94 2.65	18.58 18.19	28.12 26.38	1.22 1.15	0.22 0.11	7.89 26.27	28.11 26.38	1.22 1.15
Итого	36.83 35.88	7.83 6.10	18.58 18.19	63.24 60.17	2.75 2.62	0.22 0.11	39.91 57.05	60.23 57.16	2.62 2.48
Высокопрочные болты	—	—	—	2.0 1.71	0.08 0.07	—	—	1.97 1.71	0.08 0.07
Монтажное полотно: металлические поперечины	—	—	—	9.23	0.40	—	—	9.23	0.40
Монтажное полотно: металл рельсового пути *	—	—	—	6.77	0.29	—	—	6.77	0.29
Монтажное полотно: Итого	—	—	—	16.00	0.69	—	—	16.00	0.69
Всего на пролетное строение	—	—	—	81.24 77.88	3.53 3.38	—	—	78.20 74.87	3.4 3.26

* В весе металла не учтен вес рельсов и скреплений

Строительные высоты и длины

Вариант	Расчетный пролет	Полная длина пролетного строения: главных балок	Полная длина пролетного строения: по торцам	Расстояние между осями главных балок	От подошвы рельса: до низа конструкций с проезда	От подошвы рельса: до опорной площадки
	м	м	м	м	м	м
Обычный вариант	23.0	23.62	23.69	5.60	0.82	1.24
Северное исполнение	23.0	23.62	23.69	5.60	0.80	1.24

Плиты тротуаров на пролетное строение

Материал	Измеритель	Всего
Бетон М-300	м^3	5.0
Арматура	кг	605.8
Черные болты ф18; l=90	кг	51.0
Металл закладных частей	кг	202.0

Примечания:

1. В проекте разработаны: обычный вариант - пролетные строения для районов с расчетной минимальной температурой воздуха до -40°С северное исполнение - пролетные строения для районов с расчетной минимальной температурой воздуха ниже -40°С.
2. Опорные части приняты по типовому проекту Гипротрансмостя инв. №383, тип I.

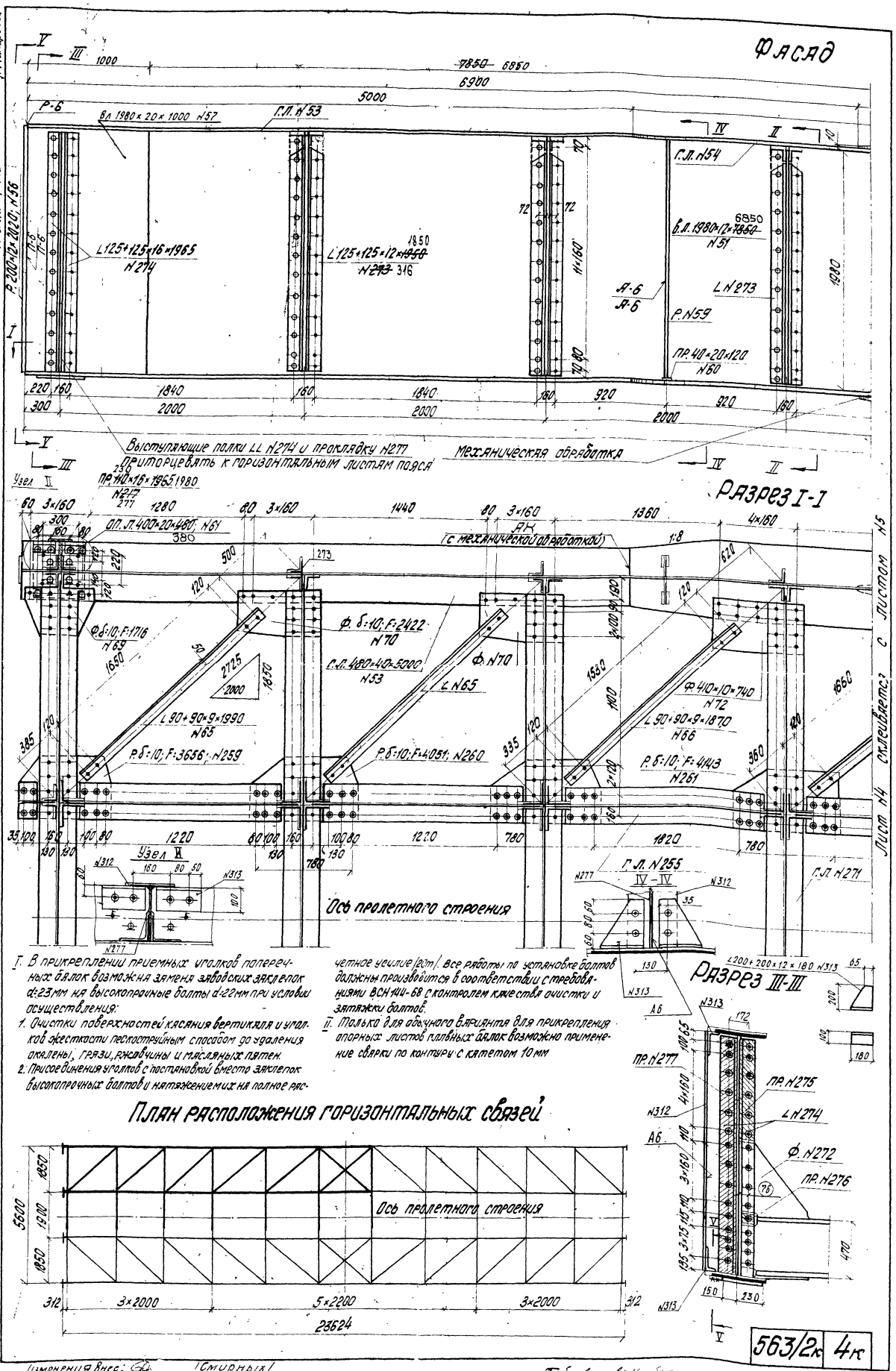
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост					
Типовой проект сборных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $\ell_р$ = 18.2 - 33.6 м с ездой понизу под эк. 2 Рабочие чертежи.	Начальник ГТМ		Крыльцов	Пролет пролетного строения $\ell_р$ = 23.0 м.	
	Гл. инж. ГТМ		Попов		
	Нач. отдела		Вахуев		
	Гл. инж. пр-та		Минкевич		
	Проверил		Мамонова	563/2к	3к
1967г.	Исполнил		Гранкевич		
	М 1:1 1:100	Инв. № 4289			

Изменения внес: Смирных/ Гл. инж. пр-та: Опанасенко/

В соответствии с распоряжением №Д-322/ГТ от 19/IV-68 г. начальника Главтранспроекта работа стрелой северного исполнения пролетных строений с ездой понизу по эк. 2 из коррозионностойкой стали марки 10ХСНД по ГОСТ 6713-53 была выполнена в конвертерном цехе Мариупольского металлургического завода им. Петровского в количестве 35 т. двухпролетного сварного металлического пролетного строения с ездой понизу по эк. 2 из коррозионностойкой стали марки 10ХСНД по ГОСТ 6713-53. Выплавленная в конвертерах сталь была разлита на слитки, прокатана на толстолистовом стане 4500 и поставлена на завод.

Изменения внес: Мотовилова/ Макарова/ Гл. инж. пр-та:

В проект внесены изменения в связи с корректировкой рабочих чертежей по плану типового проектирования 1971г.



I. В прикреплении приемных уголков поперечных балок возможна замена заводских заклепок d=23мм на высокопрочные болты d=22мм при условии осуществления:

1. Очистки поверхностей касания вертикаля и уголков жесткости пескоструйным способом до удаления окалены, грязи, ржавчины и масляных пятен.
2. Присоединения уголков с постановкой вместо заклепок высокопрочных болтов и натяжением их на полное расчетное усилие (20т). Все работы по установке болтов должны производиться в соответствии с требованиями ВСН 144-68 с контролем качества очистки и затяжки болтов.

II. Только для обычного варианта для прикрепления опорных листов главных балок возможно применение сварки по контуру с катетом 10 мм

План расположения горизонтальных связей

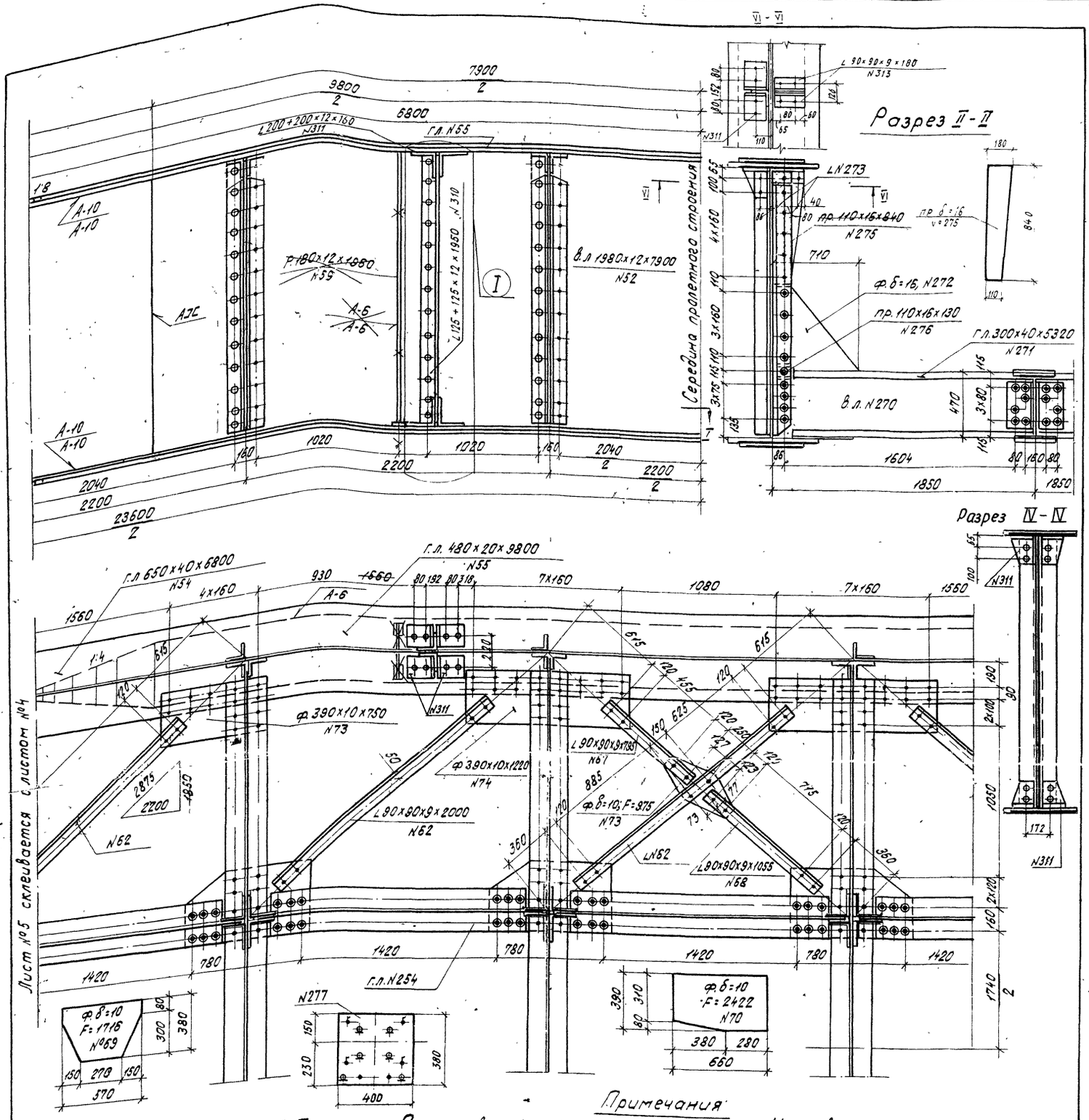
Условные обозначения:
Заводские заклепки d=23мм
Высокопрочные болты d=22мм при отверстии d=25мм

Заводские заклепки d=23мм в потай снизу
Заводские заклепки d=23мм в потай снизу и сверху.

Изменения внес: (Мамонова) (Макарова)
Гл. инж. пр-та:

Высокопрочные болты d=22мм при отверстии d=27мм
Болты верхних балансиров M24
Болты с уменьшенной головкой d=22мм с двумя гайками и шайбами.

Изменения внес: (Смирных)



Примечания

При изготовлении пролетного строения из низколегированных сталей для применения в суровых климатических условиях (северное исполнение) в конструкцию главных балок внести следующие изменения.

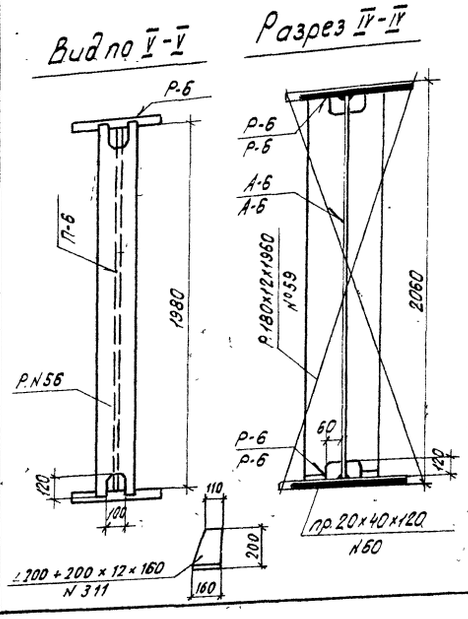
1. Горизонтальные листы поясов 480×20; №55 из конструкции исключить.
2. Приварку вертикальных ребер жесткости к верхнему поясу балок не делать. Предусмотреть постановку прокладок №60 между концом ребра и верхним поясом.
3. Длину вертикальных ребер принять, вместо 1960 мм, равной 1940 мм. В местах их примыкания к поясам балок предусмотреть округленные вырезы с размерами по высоте 200 мм, по ширине 60 мм.

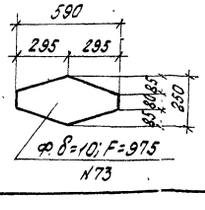
Изготовление пролетных строений вести в соответствии с Указаниями по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур.

Допуски на заводское изготовление главных балок должны соответствовать требованиям главы СНиП III-В. 5-62.

Перекос полок относительно стенки и грибовидность полки в местах сопряжения с поперечными балками должны быть не более 1 мм.

Все сварные ребра жесткости поз 59 заменить на ребра жесткости из уголков (см. узел I)





Изменения внес Смирных / Опанасенко
Гл. инж. пр-та

Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой. l_p = 18,2-33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Главтранспроект Гипротранспостст			Конструкция главных балок l_p = 23.0 м.
	Гл. инж. ГТМ	подпись	Попов	
	Нач. отдела	—"—	Волуев	
	Гл. инж. пр.	—"—	Макарова	
	Проверил	—"—	Силантьева	563/2к 5к
1967г. М-б 1:20 Инв. №42982	Исполнил	—"—	Опанасенко	

Копировал Овадова Сверил

NN поз	Наименование частей	Материал	Размеры одной части мм: Толщина	Ширина	Длина или площадь см²	Количество	Общая длина м или площадь м²	Вес пог м или кв м кг	Общий вес кг	
316	Уголки жесткости	Ст3мост	12	125+125	1850	20	37	22.7	839.9	
315	Коротыши главных балок	Ст3мост	9	90+90	180	40	72	12.2	87.8	
	§1 Главные балки /обычный вариант/									
51	Вертикальные листы	М16С	12	1980	~~7850~~ 5850	4	~~31.4~~ 27.4	186.51	5110.4	
52	То же	"	12	1980	7900	2	15.8	186.51	2946.9	
57	То же	"	20	1980	1000	4	40 ~~47.2~~	~~186.51~~ 310.86	~~8803.3~~	1243.4
53	Горизонтальные листы	"	40	480	5000	8	40	150.72	6028.8	
54	То же	"	40	650	6800	8	54.4	204.1	11103.0	
55	То же	"	20	480	9800	4	39.2	75.36	2954.2	
56	Окантовочные ребра	"	12	200	2020	4	8.08	18.84	152.2	
273	Уголки жесткости	Ст3мост	12	125+125	1950	~~40~~ 20	~~78~~ 39	22.7	1770.6	885.3
274	То же опорные	"	16	125+125	1965	8	15.72	29.6	465.3	
~~59~~	~~Ребра жесткости~~	~~М16С~~	~~12~~	~~180~~	~~1960~~	~~16~~	~~31.36~~	~~16.96~~	~~531.4~~	
~~60~~	~~Подкладки под ребра~~	~~"~~	~~20~~	~~40~~	~~100~~	~~16~~	~~1.6~~	~~6.28~~	~~10.1~~	
61	Опорные листы	М16С	20	400	~~460~~ 380	4	~~1.84~~ 1.52	62.8	~~115.6~~ 95.5	
							Итого	33237	~~31934~~	
							2% на сварные швы		~~6638~~ 665	
							Всего	33902	~~32572~~	
							В том числе Ст М16С		~~30335~~	29635
	§1 Главные балки /северное исполнение/									
	~~NN 51-54; 56, 61, 273, 274, 313, 316~~ 57, 310, 311	~~10Г2С1Д~~							~~28439.8~~	
~~59~~	~~Ребра жесткости~~	~~"~~	~~12~~	~~180~~	~~1940~~	~~16~~	~~31.04~~	~~16.96~~	~~526.4~~	
~~60~~	~~Подкладки под ребра~~	~~"~~	~~20~~	~~40~~	~~100~~	~~32~~	~~3.2~~	~~6.28~~	~~20.1~~	
							Итого	30283	~~28985~~	
							2% на сварные швы 600		~~580~~	
							Всего	30889	~~29565~~	
	§2 Связи /обычный вариант/									
62	Диагонали	Ст3мост	9	90+90	2000	10	20.0			
65	То же	"	9	90+90	1990	8	15.92			
66	То же	"	9	90+90	1870	4	7.48			
67	То же	"	9	90+90	795	2	1.59			
68	То же	"	9	90+90	1055	2	2.11			
							47.10	12.2	574.6	
69	Фасонки	Ст3мост	10	F=1716		4	0.6864			
70	То же	"	10	F=2422		8	1.9376			
71	То же	"	10	F=975		2	0.195			
							2.819	78.5	221.3	
72	Фасонки	Ст3мост	10	410	740	4	2.96	32.18	95.3	
73	То же	"	10	390	750	4	3.0			
74	То же	"	10	390	1220	4	4.88			
							10.84	30.61	331.8	
							Итого		1223	
	§2 Связи /северное исполнение/									
	NN 62; 65-74	10Г2С1Д							1223	
	§3 Проезжая часть									
	1. Продольные балки /обычный вариант/									
251	Вертикальные листы Панель ℓ=22м	Ст М16С	16	438	2160	10	21.60			
252	То же ℓ=2.0м	"	16	438	1960	12	23.52			
253	Лист консоли	"	16	438	320	4	1.28			
							46.40	55.0	2552.0	

NN поз	Наименование частей	Материал	Размеры одной части: Толщина	Ширина	Длина или площадь см²	Количество	Общая длина м или площадь м²	Вес пог м или кв м кг	Общий вес кг	
314	Коротыши продольных балок	Ст3мост	12	125+125	330	88	29.04	22.7	659.2	
315	Прокладка	15ХСНД	10	120	330	88	29.04	9.42	273.6	
254	Горизонтальные листы Панель ℓ=22м	Ст М16С	16	300	1880	20	37.60			
255	То же ℓ=2.0м	"	16	300	1680	24	40.32			
256	То же	"	16	300	180	8	1.44			
							79.36	37.68	2990.3	
257	Уголки прикрепления	Ст3мост	12	200+200	330	88	29.04	37.0	1074.5	
258	То же	"	12	125+125	330	8	2.64	22.7	59.9	
259	Рыбки продольных балок	"	10	F=3656		4	1.46			
260	То же	"	10	F=4051		8	3.24			
261	То же	"	10	F=4143		12	4.97			
							9.67	78.5	759.1	
262	Рыбки продольных балок	Ст3мост	~~10~~ 16	300	780	4	3.12			
263	То же	"	~~10~~ 16	300	880	20	17.60	37.68		
							20.72	~~23.56~~	488.0	730
							Итого по п 1		~~7924~~	9149
							2% на сварные швы		~~158~~	183
							Всего по п. 1		~~8082~~	9332
							В том числе Ст. М16С		5542	
	1 Продольные балки /северное исполнение/									
	NN 251-263, 314, 315	10Г2С1Д							~~8082~~	9332
	2 Поперечная балка /обычный вариант и северное исполнение/									
270	Вертикальные листы	10Г2С1Д	16	390	5560	12	66.72	49.0	3269.3	
271	Горизонтальные листы	"	40	300	5320	24	127.68	94.2	12027.5	
272	Лист топорика	"	16	F=2496		24	5.98	125.6	752.3	
273	Уголки прикрепления	"	12	125+125	~~1950~~ 1850	20	~~39.00~~ 37	22.7	~~885.3~~	839.9
274	Опорные уголки	"	16	125+125	1965	8	15.72	29.6	465.3	
275	Прокладки уголков	"	16	~~110~~ 180	840	24	20.16	~~13.82~~ 12.61	278.6	455.8
276	То же	"	16	110	130	24	3.12	13.82	431	
277	То же опорных уголков	"	16	~~110~~ 230	~~1965~~ 1980	4	~~7.86~~ 7.92	28.89	228.8	
312	То же опорных уголков	"	16	200	1980	4	~~31.14~~	~~13.82~~	~~430.4~~	199.0
287	Уголки тротуарной консоли	Ст3мост	9	90+90	320	8	~~2.56~~ 7.92	~~12.2~~ 25.12	313	
284	То же	"	9	90+90	160	8	1.28	12.2	15.6	
313	Уголки прикрепления тавров	"	12	200+200	180	16	~~3.84~~ 2.88	~~12.2~~ 37.0	~~46.8~~	106.6
285	Лист консоли	Ст3мост	10	F=520		8	0.410	78.5	32.7	
286	Рифленое железо	Ст0	5	1160	320	4	1.28	25.05	32.0	
							Итого по п 2	18424	~~17942~~	
							2% на сварные швы	368	~~359~~	
							Всего по п 2	18792	~~18301~~	
							В том числе Ст 10Г2С1Д		~~18187~~	18251
							Всего по §3 /обычный вариант/		~~26387~~	28124
							Всего по §3 /северное исполнение/		~~26387~~	28124
310	Уголки жесткости	Ст3мост	12	125+125	1950	16	31.2	22.7	708.3	
311	Уголки прикрепления	"	12	200+200	160	64 104	~~10.24~~ 16.64	37.0	378.9	615.7

Министерство транспортного строительства СССР

Главтранспроект

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой ℓр=18.2-33.6 м с ездой понизу под ж.д.

Рабочие чертежи

Гипротранспост

Гл. инж. ГТМ	[illegible]	Попов
Нач. отдела	[illegible]	Валуев
Гл. инж. пр.	[illegible]	Макарова
Проверил	[illegible]	Мамонова
Исполнил	[illegible]	Опанасенко

Спецификация металла пролетного строения ℓр=230 м

563/2к 6к

19712 М-5 Инв №42983

Изменения внес Свищук /Смирных/ Гл инж. пр-та /Опанасенко/

№№ поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части мм: Толщина	ширина или площадь сечения	длина	Количество	Общая длина м или площадь м2	Вес пог. м или м2 кг	Общий вес кг
	§ 4. Мостовое полотно								
	(обычный вариант и северное исполнение)								
	а) Поперечины								
280	Швеллер поперечин	Ст3пс5	ГОСТ 8240-56*		2400	102	244.8	28.71	7028.2
281*	Прокладки под поперечины	"	10	300	200	54	10.80	23.55	254.3
	То же	"	12	300	200	6	1.2	28.26	33.9
	То же	"	8	300	200	6	1.2	18.84	22.6
282	Горизонтальный лист	"	10	200	2400	51	120.1	15.70	1885.6
							Итого		9225
	б) Металл рельсового пути								
290	Контруголки	Ст3пс5	16	160+160	27680	2	55.36		
291	Охранные уголки	"	16	160+160	27680	2	55.36		
							110.72	38.50	4262.7
292	Поперечины уголков	Ст.МТБС	ф. I-№10			60	Вес ф. I-21.5кг		1290.0
299	Накладка стыка уголков	Ст.3пс5	20	120	450	4	1.80	18.84	33.9
264а	Рифл. лист настила щита №1	Ст.0	5	700	2095	2	4.19		
265а	То же щита №2	"	5	700	1990	4	7.96		
266а	То же щита №3	"	5	700	2190	4	8.76		
254а	То же щита №4	"	5	700	2710	1	2.71		
							23.62	21.20	500.7
254	Уголок щита №1	ВСт3сп5	6	75+50	2095	4	8.38		
265	То же щита №2	"	6	75+50	1990	8	15.92		
266	То же щита №3	"	6	75+50	2190	8	17.52		
267	То же щита №4	"	6	75+50	2710	2	5.42		
							47.24	5.69	268.8
268	Ребро жесткости	Ст.0	6	50	668	34	22.7	2.36	53.6
						281	Итого		6410
	* Количество прокладок оговаривается заводом								
	в) Метизы мостового полотна								
301	Болты и гайки охранных уголков и контруголков	40Х	d=22		75	400		0.435	174.0
302	Болты и гайки стыков уголков	ВМСт3сп5	d=22		80	16		0.328	5.3
303	Болты и гайки рифленого железа	"	d=16		40	234		0.096	22.5
304	Болты и гайки поперечин уголков	40Х	d=22		60	240		0.456	109.4
305	Шайбы под болты охранных и контруголков	Ст.5	от 4 до 7	50	60	400		0.130	52.0
							Итого		363
							Итого по пунктам б и в		5773
							Итого по § 4 (обычный вариант и сев. исполн.)		15998
							Всего на пролётное строение (обычный вариант)		~~78196~~ 78949
							В том числе Ст.10ГС2СД		18150 ~~18187~~
							Всего на пролетное строение (северное исполнение)		~~73169~~ 76214
							В том числе Ст.10ГС2СД		~~56957~~ 58974

Ведомость высокопрочных болтов (обычный вариант)

	Длина болтов (мм) 70	90	110	140	170	Всего на пролетное строение шт
	Длина захвата 19-28	40-50	56-70	90	110-130	
Количество	~~952~~ 720	~~1524~~ 2072	~~36~~ 116	48	16	
5% на потери	48-36	~~76~~ 104	2 6	2	1	
Всего	~~1000~~ 756	~~1600~~ 2176	38 122	50	17	~~2745~~ 3121

Спецификация комплекта креплений на пролетное строение

№№ элемента	Наименование	Материал	Кол-во	Условные обозначения
1	Подкладка	Ст.10 МРТУ-32 МПС-3-63	102	КД-65
2	Клемма	Ст.4 ГОСТ 380-60	204	
3	Болт клеммный М22×75	Ст.10 ЧМТУ 5136-55	204	
4	Гайка М22 путевая	Ст. фосф.	204	Гайка М22
5	Шайба двухвитковая пружинная	Ст.65Г	204	Шайба двухвитковая 25-8
6	Болт М22×115	Ст.5	408	П7-67
7	Гайка путевая низкая	Ст. фосф.	408	ГН22-66
8	Шайба пружинная одновитковая ф24	Ст.65Г	408	МПТУ 4459-54
9	Клинчатая шайба	Ст.3	408	Индивидуальное изготовление
10	Прокладка под рельс	Корд	102	МПС-12
11	Прокладка под подкладку	Корд	102	МПС-13
12	Втулка изолирующая ф25	Текстолит	816	ВИ 22-00
13	Втулка резиновая	Резина техническая полутвердая	408	Трубка 3,5Т 24-3 ГОСТ 5496-67
14	Шайба черная	Ст.3	816	ШО 22-05
15	Прокладка δ=3.5мм	Полизатилен	102	ПИМ-65К

Вес болтов (обычный вариант)

Длина болтов мм	Кол-во болтов шт	Вес 1000 шт Т	Общий вес на пролет Т
70	~~1000~~ 756	0.582	~~4.58~~ 4.044
90	~~1600~~ 2176	0.642	~~1.03~~ 1.40
110	~~38~~ 71	0.697	~~0.04~~ 0.05
140	50	0.791	0.04
170	17	0.876	0.02
Всего			~~1.71~~ 2.0

Вес болтов (северное исполнение)

Длина болтов мм	Кол-во болтов шт	Вес болтов 1000 шт Т	Общий вес на пролет Т
70	~~1000~~ 936	0.582	~~6.58~~ 0.44
90	~~1638~~ 2188	0.642	~~1.05~~ 1.40
110	168	~~0.697~~ 0.08	~~0.08~~
140	67	0.791	0.05
170	—	—	—
Всего			~~1.58~~ 1.97

Ведомость высокопрочных болтов (северное исполнение)

	Длина болтов (мм) 70	90	110	140	10	Всего на пролетное строение шт
	Длина захвата 19-28	40-50	56-70	90	110-130	
Количество	~~952~~ 720	~~1524~~ 2084	168	~~64~~		
5% на потери	48-36	~~72~~ 104	8	3		
Всего	~~1000~~ 756	~~1638~~ 2188	168	67		~~2705~~ 3179

Болты обыкновенные

	Диаметр болтов мм	Длина болта мм	Кол-во шт.	Вес в кг: 1000 шт	Общий
Болт с уменьшенной головкой по ГОСТ 7796-62 с 2-мя гайками по ГОСТ 5915-62 и шайбой 22 ГОСТ 6958-54	22	110	8	560.9	4.5

Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост

Типовой проект сквозных металлических пролетных строений со сплошной стенкой P_p=18.2-33.6т с ездой понизу под ж.д. рабочие чертежи

Гл. инж. ТП Клевцов; Нач. отд. Шапуг; Гл. инж. ст. Макарова; Проверил Макарова; Исполнил Опанасенко

1971г. М-б. Инв.№ 4463

Спецификация металла пролетного строения P_p=23.0т (продолжение)

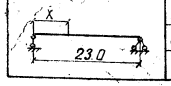
Попов; Волуев; Макарова; Мстиславова; Опанасенко

563/2к 7к

Изменения внес: Шапуг (Смирных) Гл. инж. пр-та Опанасенко

Изменения внес: Иванч Гл. инж. пр-та Верещагин / Макарова

Определение усилий в главных балках пролетного строения $L_p = 23.0$ м

Схема балки	Расчетное сечение	Динамич. коэф. $1+\mu$	Коэф. перегр. врем. нагр. n	Нагрузки: Постоян. p (т/м)	Нагрузки: Вертик. эквив. q (т/м)	Расчет на прочность и устойчивость: Изгибающий момент $1 \cdot 1 M_p$ (тм)	$n(1+\mu)M_q$ (тм)	ΣM (тм)	Поперечная сила $1 \cdot 1 Q_p$ (т)	$n(1+\mu)Q_c$ (т)	ΣQ (т)	Расчет на выносливость: Изгибающий момент M_p (тм)	ε (—)	$\varepsilon(1+\mu)M_q$ (тм)	$\Sigma M'$ (тм)	$\rho = \frac{M_{min}}{M_{max}}$ (—)
	в середине	1.34	1.23	2.05	8.87	149.0	965	1114				135	0.85	665	800	0.17
	в четверти				9.50	112.0	775	887				102	0.85	538	640	
	на опоре				10.13				26	190	216					

Расчетные нагрузки

Временная нагрузка С14

Постоянная нагрузка - 2.05 т/м

а) вес металла 1.34 т/м

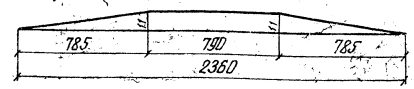
б) вес мостового полотна 0.56 т/м

в) вес тротуара 0.15 т/м

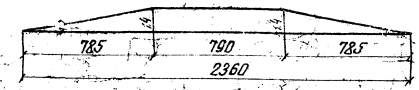
Напряжения в сечениях главной балки

Материал	Тип сечения	Расчетное сечение	Состав сечения	Площадь сечения $F_{бр}$ (см²)	Ослабление $d=25$ (шт)	Моменты инерции $J_{бр}$ (см⁴)	ΔJ (см⁴)	$J_{нт}$ (см⁴)	Моменты сопротивления $W_{бр}$ (см³)	$W_{нт}$ (см³)	Расчет на устойчивость верхнего пояса $\sigma = \frac{M}{\varphi \cdot W_{бр}}$: φ (—)	σ (кг/см²)	Прочность $\sigma = \frac{M}{W_{нт}}$: σ (кг/см²)	$\tau = \frac{QS_x}{J_{бр}\delta}$: S_x (см³)	τ (кг/см²)	Выносливость $\sigma' = \frac{M'}{\gamma W_{нт}}$: β	γ	σ (кг/см²)
Ст. М 16С (обычный вариант)		В середине пролета	2 г.л. 480×20	192.0	1	$20.8 \cdot 10^5$	$0.542 \cdot 10^5$											
			2 г.л. 650×40	520.0	2	$53.1 \cdot 10^5$	$2.04 \cdot 10^5$											
			в.л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				949.6		$81.66 \cdot 10^5$	$3.94 \cdot 10^5$	$77.82 \cdot 10^5$	$0.78 \cdot 10^5$	$0.74 \cdot 10^5$	0.87	1650	1430			1.6	0.955	1130
		$x = 7.8$	2 г.л. 650×40	520	2	$53.1 \cdot 10^5$	$2.04 \cdot 10^5$											
			в.л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				757.6		$60.86 \cdot 10^5$	$3.40 \cdot 10^5$	$57.26 \cdot 10^5$	$0.59 \cdot 10^5$	$0.56 \cdot 10^5$	—	—	2000					
		$x = 5.55$	2 г.л. 480×40	384	1	$39.14 \cdot 10^5$	$1.02 \cdot 10^5$											
			в.л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				621.6		$46.90 \cdot 10^5$	$2.38 \cdot 10^5$	$44.52 \cdot 10^5$	$0.455 \cdot 10^5$	$0.435 \cdot 10^5$	—	—	2000	—	—	—	—	—
		$x = 0$	»	»		»	»	»						$25.3 \cdot 10^3$	980			
Ст. 10Г2С1Д (северное исполнение)		В середине пролета	2 г.л. 650×40	520	2	$53.1 \cdot 10^5$	$2.04 \cdot 10^5$											
			в.л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				757.6		$60.86 \cdot 10^5$	$3.40 \cdot 10^5$	$57.26 \cdot 10^5$	$0.59 \cdot 10^5$	$0.56 \cdot 10^5$	0.873	2330	1990	—	—	1.5	0.858	1670
		$x = 5.55$	2 г.л. 480×40	384	1	$39.14 \cdot 10^5$	$1.02 \cdot 10^5$											
			в.л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				621.6		$46.90 \cdot 10^5$	$2.38 \cdot 10^5$	$44.52 \cdot 10^5$	$0.455 \cdot 10^5$	$0.435 \cdot 10^5$	—	—	2000					
		$x = 0$	»	»	»	»	»	»	»	»	—	—	—	$25.3 \cdot 10^3$	980	—	—	—

Строительный подъем пролетного строения (обычный вариант) в см



(северное исполнение)



Допускается отклонение ординат строительного подъема от теоретических +2мм, -10мм при обязательном условии уточнения набора прокладок для обеспечения проектной кривой рельсового пути.

Прогиб от нормативной вагонной нагрузки (С-14)

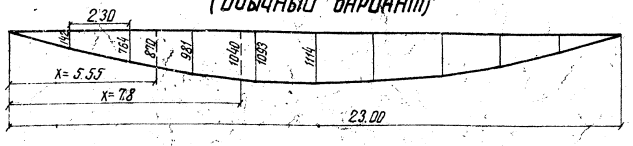
Ф-ла Блейха: $f = \frac{5}{48} \frac{M l^2}{E J_{ср}} K$; $K = 1 + 0.12\alpha$; $\alpha = \frac{J_{ср} - J_0}{J_0}$

Момент от временной нагрузки $M_в$ (тм)	Момент инерции по середине $J_{ср}$ (м⁴)	на опоре J_0 (м⁴)	l^2 (м²)	α (—)	K (—)	f (см)	$\frac{f}{l}$ (—)
460	0.082	0.047	529	0.72	1.086	1.62	$\frac{1}{1420} < \frac{1}{800}$
460	0.061	0.047	529	0.30	1.036	2.05	$\frac{1}{1120} < \frac{1}{800}$

Определение коэффициента продольного изгиба φ для расчета на устойчивость верхнего пояса балки (СН 200-62 п.410)

Сечение пояса	$F_п$ (см²)	$J_{уп}$ (см⁴)	h_0 (см)	d (см)	B (см)	$J_{у.п.б}$ (см⁴)	$J_{уст}$ (см⁴)	δ (см)	ε (—)	ν (—)	l_0 (см)	r_y (см)	λ_y (—)	φ (—)
г.л. 480×20, г.л. 650×40	356	$1.099 \cdot 10^5$	150	220	560	$1.18 \cdot 10^5$	2260	$0.258 \cdot 10^{-3}$	146	0.268	617	18.1	340	0.87
г.л. 650×40	260	$0.915 \cdot 10^5$	150	220	560	$1.18 \cdot 10^5$	2260	$0.258 \cdot 10^{-3}$	160	0.262	603	18.8	32.0	0.873

Эпюра моментов М при расчете на прочность (обычный вариант)



Приторцовка опорных стоек

Опорная реакция (т)	Сечение стойки (—)	Площадь приторцовки (см²)	Напряжение $\sigma_{см}$ (кг/см²)
216.0	4 пол. ∠125×16	69.8	2460 < 1.5 R_0 = 2850
	1 пр. 110×16	18.0	
		87.8	

Министерство транспортного строительства СССР

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_p = 18.2 - 33.6$ м с ездой понизу подж. д. Рабочие чертежи

Главтранспроект Гипротрансмост

Гл. инж. ГТМ	[signature]	Попов
Нач. отдела	[signature]	Валуев
Гл. инж. пр.	[signature]	Макарова
Проверил	[signature]	Мамонова
Исполнил	[signature]	Силантьева

Расчетный лист усилий и сечений главных балок пролетного строения $l_p = 23.0$ м

563/2 × 8

1967 г. М-6 Инв. № 42984

Копир: [signature] Корректор [signature]

Изменения внес: [signature] /Мамонова/

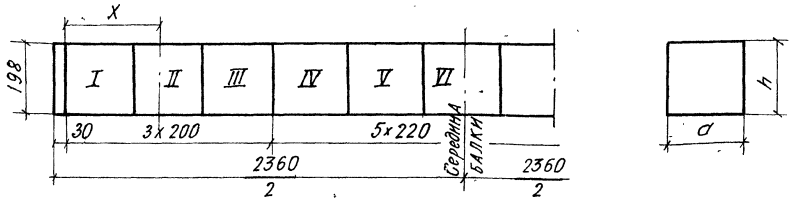
Гл. инж. пр-та: [signature] /Макарова/

Копир. Шанова СВ.

Расчет устойчивости вертикальной стенки балки (СН200-62; приложение 18)

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_0}\right)^2+\left(\frac{\tau}{\tau_0}\right)^2}\le m;\quad m=0{,}9$$

Схема расположения ребер жескости



$h=198$

$a=1{,}2$

Определение критических напряжений

Тип сечения	Сечение пояса балки	a	$\frac{a}{h}$	Нормальные сжимающие (кг/см²): K	b_0	δ_0	$\frac{b_0}{h}$	$\left(\frac{\delta_0}{\delta}\right)^3$	ν	χ	$\left(\frac{100\delta}{h}\right)$	$\sigma_0=190\chi K\left(\frac{100\delta}{h}\right)^2$	Касательные (кг/см²): b	μ	μ^2	$\left(\frac{100\delta}{b}\right)^2$	χ	$\tau=\chi\left(1020+\frac{760}{\mu^2}\right)\left(\frac{100\delta}{b}\right)^2$
1	Г.Л. 480×40	200	1	25.6	48	4	0.242	37.2	7.2	16.22	0.368	$\sigma_0=190\times1.622\times25.6\times0.368=2900$	198	1.01	1.02	0.368	1.3	$\tau_0=1.3\left(1020+\frac{760}{1.02}\right)0.368=850$
2	Г.Л. 650×40	200	1	25.6	65	4	0.328	37.2	9.8	1.65	0.368	$\sigma_0=190\times1.65\times25.6\times0.368=2960$	"	"	"	"	"	850
		220	1.1	25.3								$\sigma_0=190\times1.65\times25.3\times0.368=2920$	198	1.1	1.24	0.368	1.33	$\tau_0=1.33\left(1020+\frac{760}{1.24}\right)0.368=800$
3	Г.Л. 480×20 Г.Л. 650×40	220	1.1	25.3	65	$\delta_{ср}=5$	0.328	72	19	1.65	0.368	$\sigma_0=190\times1.65\times25.3\times0.368=2920$	"	"	"	"	"	800

Проверка устойчивости вертикальной стенки

NN отсека	x	d	$q_{экв}$	$\Pi(1+\mu)M_1$	$1.1M_p$	ΣM_x	$\Pi(1+\mu)Q_q$	$1.1Q_p$	ΣQ_x	Тип сечения	$J_{бр}$	S	Напряж. в сеч-х: $\sigma_x=\frac{M_y}{J_{бр}}$	$\tau=\frac{2QS}{3J_{бр}\delta}$	Критич. напряж.: σ_0	τ_0	$m\le0.9$
	м	см	т/м	тм	тм	тм	т	т	т	—	см⁴	см³	кг/см²	кг/см²	кг/см²	кг/см²	—
I	1	200	10.02	182	25	207	173	24	197	1	46.9×10^5	25.3×10^3	438	590	2900	850	0.70
II	3	200	9.76	485	67	552	137	19	156	1	"	"	1165	467	"	"	0.68
III	5	200	9.54	710	101	811	102	15	117	(x=4)1 (x=6)2	53.9×10^5	28.75×10^3	1500	347	2940	"	0.66
IV	7.1	220	9.31	865	127	992	68	10	78	2	60.9×10^5	32.2×10^3	1610	230	2920	800	0.61
V	9.3	220	9.10	955	140	1098	33	5	38	3	71.16×10^5	37.2×10^3	1530	110	"	"	0.54
VI	11.5	220	8.87	965	149	1114	—	—	—	3	"	"	1550	—	"	"	0.53

Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $e_p=18{,}2-33{,}6$ м, с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи.	Главтранспроект Гипротрансмост			Расчетный лист главных балок пролетного строения $e_p=23.0$ м (продолжение)
	Гл. инж. гтм	подпись	Попов	
	Нач. отдела	"	Валуев	
	Гл. инж. пр.	"	Макарова	
	Проверил	"	Опанасенко	563/2к 9
1967 г. М-6 Инв. N 44635	Исполнил	"	Силантьева	

Пояснительная записка

Рабочие чертежи металлических сварных пролетных строений расчетными пролетами от 18.2 до 33.6 м с ездой понизу с пониженной строительной высотой под железнодорожную нагрузку разработаны по плану типового проектирования на 1967 г в соответствии с проектным заданием, утвержденным заместителем министра путей сообщения и заключением № 15/ИЗ от 2 августа 1966 г Главного Управления Пути и Отдела экспертизы проектов и смет ЦПЭУ МПС.

Рабочие чертежи составлены в соответствии с требованиями СН и П II-Д. 7-62* и технических условий проектирования железнодорожных, автодорожных, городских мостов и труб — СН 200-62.

При изготовлении пролетных строений, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной минимальной температурой воздуха не ниже −40°С, применяются следующие материалы:

а) Металл пролетного строения

Главные и продольные балки — углеродистая мартеновская горячекатаная сталь марки Ст.М16С по ГОСТ 6713-53; поперечные балки — низколегированная мартеновская конструкционная, сталь для сварных конструкций типа 10Г2СД или 15ХСНД по ГОСТ 5058-65 в горячекатаном состоянии с ударной вязкостью при t = −40°С и после механического старения не менее 3 кгс. м/см².

Впредь до заключения соглашения о поставке стали по ГОСТ 5058-65, допускается для толщин проката более 20 мм применение стали марки 15ХСНД по СТУ-62 139-65

Уголки связей — сталь марки Ст.3 мост по ГОСТ 6713-53.

б) Заклепки — ст. 2 закл. по ГОСТ 499-41.

в) Высокопрочные болты — Ст. 40Х ГОСТ 4543-61 с последующей термообработкой в соответствии с требованиями ВСН 133-66.

г) Сварочная проволока и флюсы для автоматической и полуавтоматической сварки:

элементов из Ст. М16С — углеродистая стальная сварочная проволока марок Св-08А и Св-08ГА по ГОСТ 2246-60 и плавленный флюс марок ОСЦ-45 и АН-348-А по ГОСТ 9087-59;

элементов из низколегированной горячекатаной стали марок 10Г2СД или 15ХСНД — стальная сварочная проволока марок Св-08ГА, Св-08ГС и Св-10Г2 по ГОСТ 2246-60 и плавленный флюс марок ОСЦ-45 и АН-348-А по ГОСТ 9087-59 и АН-22 по ТУ института электросварки;

элементов из нормализованной низколегированной стали — стальная сварочная проволока марок Св-10НМ, Св-08ХНМ, Св-08ГА по ГОСТ 2246-60 и плавленный флюс марок АН-348-А, ОСЦ-45 по ГОСТ 9087-59, АН-60 и АН-22 по ТУ института электросварки им. Е.О. Патона.

д) Электроды при ручной сварке:

элементов из стали М16С — типа Э42А-Ф по ГОСТ 9467-60;

элементов из горячекатаной низколегированной стали типа 10Г2СД или 15ХСНД — типа Э50А-Ф по ГОСТ 9467-60;

элементов из нормализованной низколегированной стали — типа Э50А-Ф по ГОСТ 9467-60.

е) Тротуарные плиты из бетона марки М300 и морозостойкостью по ГОСТ 4795-59 не менее Мрз 200, а в районах при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца ниже −15°С, не менее Мрз 300.

При необходимости установки пролетных строений в районах с расчетной минимальной температурой воздуха в пределе от −41° до −50°С все элементы, подвергающиеся сварке, должны быть изготовлены без изменения состава сечения, из низколегированной мартеновской конструкционной стали марок 10Г2СД и 15ХСНД по ГОСТ 5058-65 в нормализованном состоянии с ударной вязкостью не менее 2.5 кгс. м/см² при температуре −70°С и не менее 3 кгс. м/см² после механического старения при температуре +20°С.

Уголки связей и другие элементы, не подвергающиеся сварке — из стали марки 15ХСНД по ГОСТ 5058-65 в горячекатаном состоянии с ударной вязкостью при температуре −40°С не менее 3 кгс м/см².

При установке пролетных строений в районах с расчетной температурой воздуха −51°С и ниже все элементы, подвергающиеся сварке, должны быть изготовлены из низколегированной мартеновской конструкционной стали марок 10Г2СД, 15ХСНД и 10ХСНД по ГОСТ 5058-65 в термически улучшенном состоянии с ударной вязкостью при температуре −70°С и после механического старения при температуре +20°С не менее 3 кгс м/см².

За расчетную температуру принимается средняя температура воздуха наиболее холодных суток из восьми зим за 50-летний период в соответствии с данными СН и П II-А. 6-62.

Пролетные строения предназначаются для применения при замене на действующих ж.д. линиях и строительстве путепроводов. Они разработаны расчетными пролетами 18.2; 23.0; 27.0 и 33.6 м. Расстояние между осями главных балок для всех пролетов принято по условиям габарита равным 5.6 м. Пролетные строения состоят из двух сварных главных балок со сплошной стенкой двутаврового сечения и проезжей части. Проезжая часть состоит из поперечных и продольных балок, расположенных понизу главных балок.

По конструктивным соображениям и в целях обеспечения наименьшей строительной высоты, а также унификации сортамента металла и конструкций в пролетных строениях принята следующая разбивка на панели:

пролетное строение 18.2 м — 2.0×4+2.2+2.0×4

" " 23.0 м — 2.0×3+2.2×5+2.0×3

" " 27.0 м — 2.0×4+2.2×5+2.0×4

" " 33.6 м — 2.0×4+2.2×8+2.0×4

Из условия обеспечения вибрационной прочности соединений продольные и поперечные балки приняты одной высоты и в местах соединений их даны верхние и нижние рыбки.

Высота балок проезжей части (продольных из углеродистой стали марки М16С и поперечных — из низколегированной стали марок 10Г2СД или 15ХСНД) принята минимально возможной из условия обеспечения требований прочности на скалывание при толщине вертикалов 16 мм

Сечение поясов продольных балок принято шириною 300 мм из условия обеспечения необходимой площади опирания деревянных поперечин при монтажных соединениях балок на высокопрочных болтах.

Сечение поперечной балки определилось расчетом на прочность и выносливость.

На выносливость проверялось сечение в месте прикрепления продольной балки при коэффициенте концентрации, равном 10 и с увеличением коэффициента „α" „А" раз, в соответствии с требованиями §385 СН 200-62.

Расчетное сопротивление для сечений с горизонтальными листами толщиной 40 мм из низколегированной стали понижалось и принималось равным R_0 = 2600 кг/см²

Поперечные балки приняты с торцорями на концах, с прикреплением к главным балкам с помощью уколков на высокопрочных болтах. Опорные поперечные балки приспособлены для подъема пролетных строений домкратами.

Высота главных балок рассматриваемых пролетов унифицирована и увязана с высотами, принятыми в проекте сварных пролетных строений с ездой поверху на поперечинах пролетами 18.2 — 33.6 м.

Для пролетных строений 18.2 и 23.0 м высота вертикала принята 1980 мм и для пролетных строений 27.0 и 33.6 м — 2480 мм (заказная ширина листов 2000 и 2500 мм) Толщина вертикала во всех пролетах равна 12 мм.

Пояса главных балок приняты:
в пролетном строении 18.2м-на всей длине пролета из листа 480×40; в пролетном строении 23.0м: в середине пролета - из 2х листов 650×40 и 480×20; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 27.0м - в середине из 2х листов 650×40 и 480×20; на опоре - из листа 480×40,
в пролетном строении 33.6м в середине - из 2х листов 650×40 и 480×40; на опоре из листа 480×40.

Вертикальная стенка усиления вертикальными уголками прикрепления поперечных балок и ребрами жесткости, поставленными между уголками прикрепления там, где это требуется по расчету устойчивости стенки, а также в пролетных строениях 27.0 и 33.6м для увеличения жесткости горизонтальных листов сжатых поясов балок.

~~Ребра привариваются симметрично с обеих сторон вертикаля сплошными двухсторонними швами.~~

При изготовлении главным балкам дается строительный подъем, который образуется трапецоидальным очертанием вертикальных листов стенок главных балок. Величина строительного подъема в заводских стыках вертикалов принята по теоретическому прогибу от постоянной и 1/2 временной нагрузок.

Мостовое полотно запроектировано на металлических поперечинах.

Тротуары отделены от мостового полотна и располагаются на железобетонных ребристых плитах, которые укладываются на верхние пояса поперечных балок. Плиты приняты однотипными с плитами, применяющимися на железнодорожных металлических пролетных строениях с ездой понизу.

Отдельные неровности, возникшие в результате допусков на прокат, изготовления и сборки должны выправляться на монтаже по месту с помощью металлических прокладок.

Заводское изготовление элементов пролетного строения производится в соответствии с требованиями главы СНиП III-В 5-62. Все стыковые и соединительные угловые швы осуществляются с помощью автоматической сварки под слоем флюса.

~~Прихватка ребер жесткости осуществляется с помощью полуавтомата под слоем флюса, шлак с помощью 2х ручного автомата.~~

Все стыковые швы листов, а также угловые швы на концах обрываемого в пролете листа нижнего растянутого пояса главных балок и концы листов-поперников поперечных балок должны подвергаться механической обработке в соответствии с указаниями приложения №10 Типа св 55. Контроль качества швов производится в соответствии со специальной инструкцией.
Перекос нижних полок главных балок в местах присоединения поперечных балок должен быть не более 1 мм.

Все монтажные соединения приняты на высокопрочных болтах диаметром 22мм. Высокопрочные болты должны соответствовать требованиям ВСН 133-66.

Для исключения рассверловки монтажных отверстий на монтаже и погашения невзбадений отверстий из-за влияния допусков отверстия под болты 22мм в прикреплении продольных балок к поперечным и поперечных к главным фермам приняты диаметром 27мм (по ГОСТ)

На монтаже высокопрочные болты натягиваются на усилия 20т. Все контактирующие поверхности элементов, соединяемые с помощью высокопрочных болтов, должны быть подвергнуты пескоструйной очистке. Подготовка поверхностей, постановка высокопрочных болтов, контроль за качеством должны производиться в соответствии с требованиями „Технических условий на применение соединений на высокопрочных болтах в металлических конструкциях мостов.

Перевозка пролетных строений на место установки осуществляется отдельными балками на сцепах 2-и 3-х платформ. Продольные и поперечные балки, связи поступают на монтаж россыпью.

Монтаж пролетных строений, в зависимости от местных условий, может производиться путем установки консольными или стреловыми кранами целиком пролетного строения или по частям. Монтаж пролетных строений должен разрабатываться при привязке проекта в зависимости от местных условий.

Пролетные строения устанавливаются на унифицированные опорные части по проекту Инв. №: 583.

При изготовлении пролетных строений для применения в суровых климатических условиях (северное исполнение) в конструкцию их должны быть внесены следующие изменения:

1) Главные балки, продольные балки проезжей части и связи всех пролетов приняты из стали марок 10Г2С1Д или 15ХСНД.

2) Пояса главных балок приняты:
в пролетном строении 23.0м: в середине пролета - из листа 650×40; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 27.0м в середине пролета - из листа 650×40; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 33.6м; в середине - из 2х листов 650×40 и 480×20; на опоре - из двух листов 480×40 и 300×40.

Изготовление и монтаж пролетных строений предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур (северное исполнение) должно производиться в соответствии с требованиями „Указаний по проектированию, изготовлению, монтажу и приемки стальных конструкций мостов, эксплуатируемых в условиях низких температур (северное исполнение)." ВСН 145-68

Ниже приводятся основные данные по пролетным строениям.

№№ п/п	Наименование показателей		Измерители	пролетные строения 18.2м	23.0м	27.0м	33.6м
1	Полная длина по	главным балкам	м	18.82	23.62	27.62	34.22
		проезду	м	18.89	23.69	27.69	34.29
2	Расстояние между осями главных балок		м	5.60	5.60	5.60	5.60
3	Строительная высота от подошвы рельса до	низа конструкции в пролете	м	0.80	0.82	0.92	0.84
				0.90	0.90	0.90	0.92
		опорной площадки	м	1.24	1.24	1.32	1.32
4	Вес металла	главных балок	т	21.32	~~33.24~~ 32.37	42.66	63.86
				21.33	~~23.56~~ 50.89	39.52	58.68
		проезжей части	т	21.83	~~26.38~~ 28.12	31.35	38.17
		связей	т	0.90	1.22	1.32	1.41
		Итого	т	44.05	~~83.24~~ 60.77	75.33	103.44
				44.06	~~57.16~~ 80.09	72.19	98.26
		в том числе Ст 10Г2С1Д	т	15.22	~~18.19~~ 18.81	21.78	26.41
				43.95	~~57.05~~ 80.01	72.08	98.14
		Высокопрочных болтов	т	1.88	~~1.71~~ 2.00	2.09	2.60
		поперечин	т	7.20	9.23	10.66	13.40
		мостового полотна	т	5.38	6.77	7.36	8.83
		Всего	т	58.02	~~91.24~~ 71.38	93.44	126.14
				58.02	~~74.87~~ 92.80	92.30	122.96
5	Тротуарные плиты	бетон М-300	м³	3.9	5.0	5.8	7.2
		арматура	кг	480.2	605.8	774.4	884.8
		Закладные части	кг	164.2	202.0	258.7	293.8

В числителе строительные высоты и вес даны для обычного исполнения; в знаменателе - для северного исполнения.

Начальник Гипротрансмостя _____ /Крыльцов/

Главный инженер Гипротрансмостя _____ /Попов/

Начальник отдела типов. проектирования _____ /Волуев/

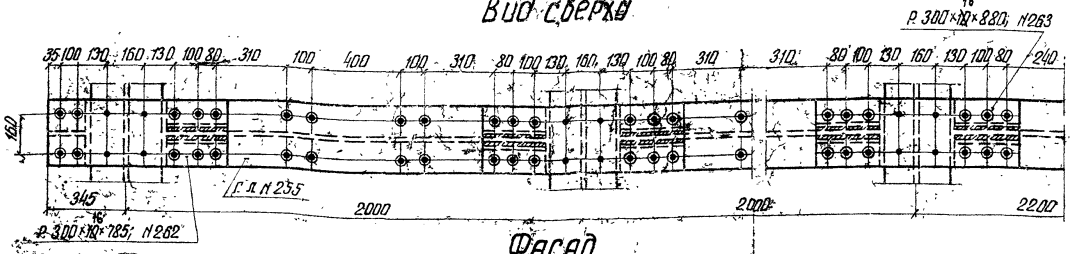
Главный инженер проекта _____ /Макарова/

Изменения внес Гладких / Смирных
Гл. инж. пр-та _____ / Долгасенко /
рук. бригады _____ / Макаров /

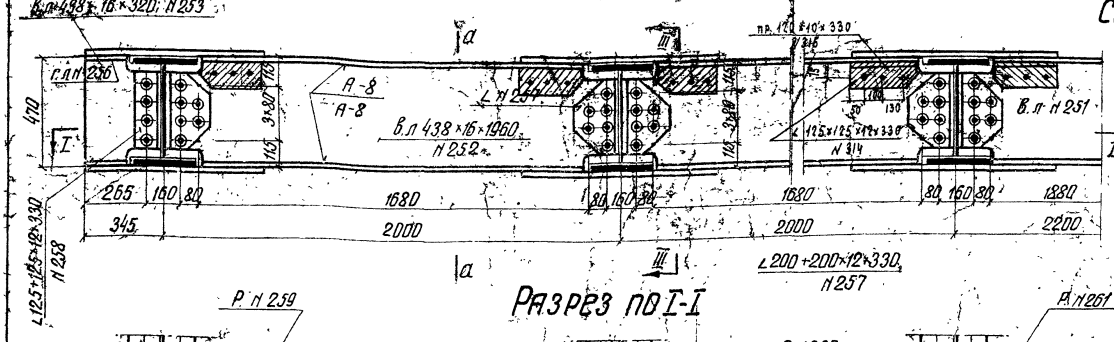
Изменения внес: / Матюнова /
Гл. инж. пр-та: / Макаров /

Продольная балка e_p = 2.00м

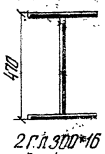
Вид сверху



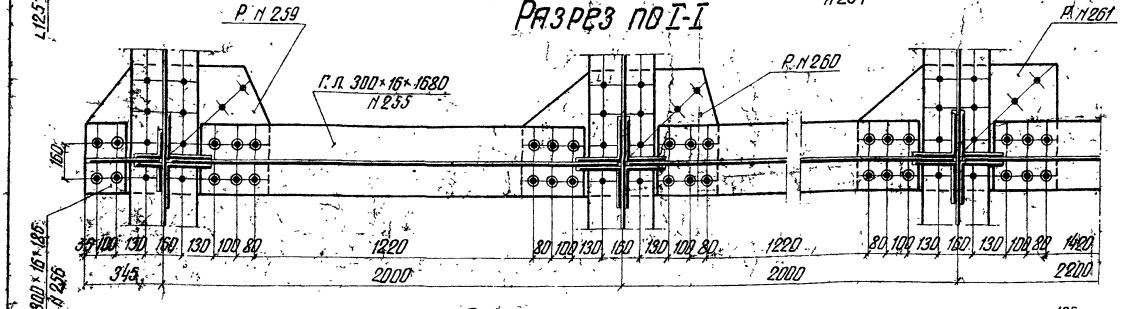
Фасад



Сечение а-а

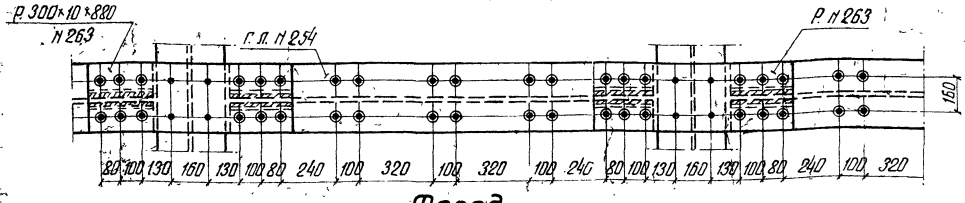


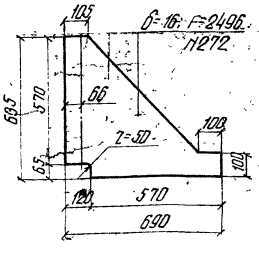
Разрез по I-I



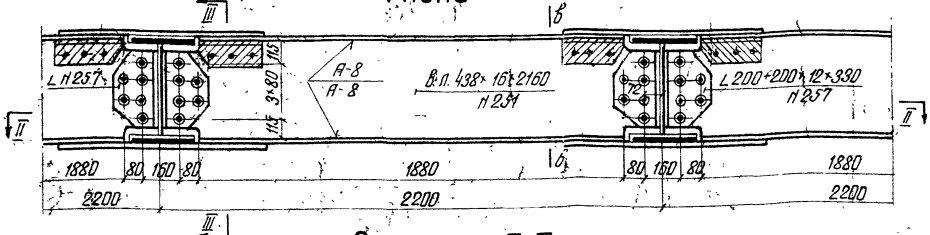
Продольная балка e_p = 2.20м

Вид сверху

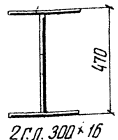




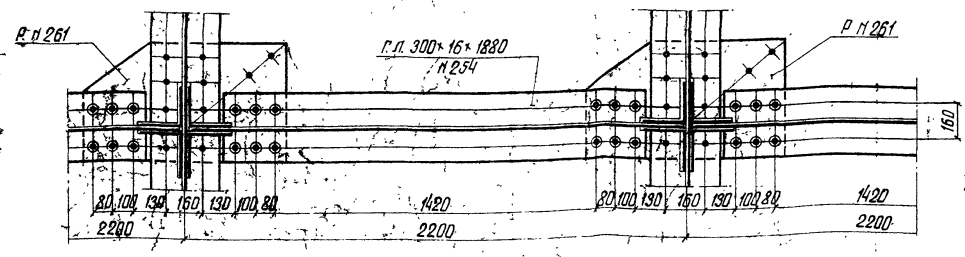
Фасад

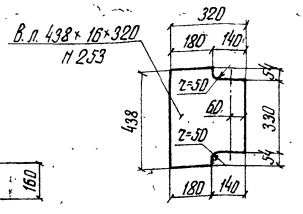


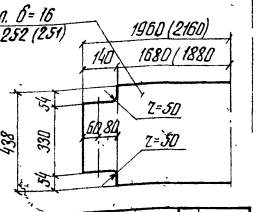
Сечение в-в

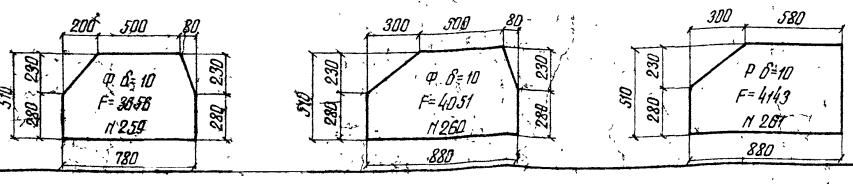


Разрез по II-II









Условные обозначения:

- Заводская закладка d=23 мм, болты стыка
- Заводская закладка d=23 мм.
- Болт d=22 мм в отверстии d=25 мм
- Болт d=22 мм в отверстии d=27 мм

Изменения внес: Кравцов, Матюнина, Пудовкина
Гл. инж. пр-ка Ка...

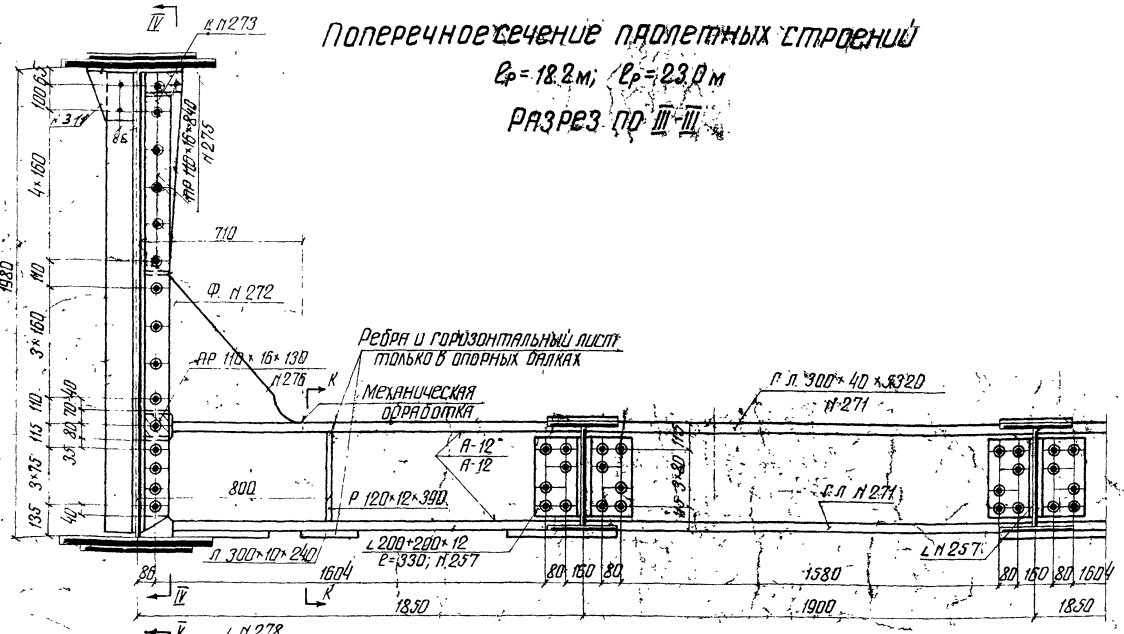
Лист 1 склеивается с листом 1.

563/2к 16к

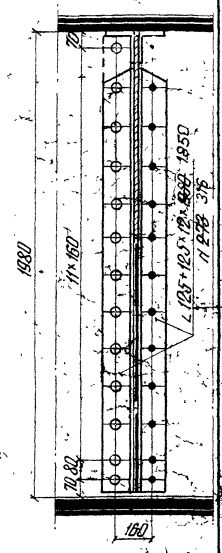
Поперечное сечение пролетных строений

$l_р$ = 18.2 м; $l_р$ = 23.0 м

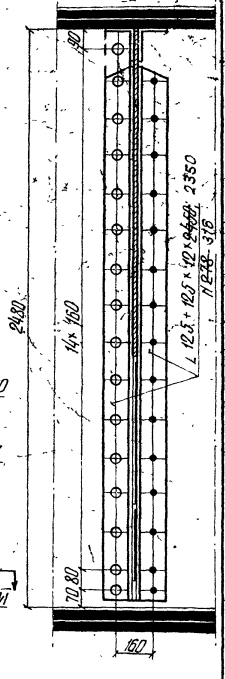
Разрез по III-III



Разрез по IV-IV



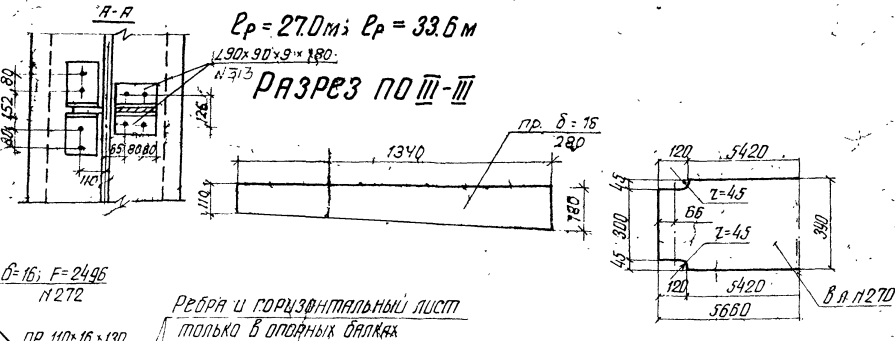
Разрез по V-V



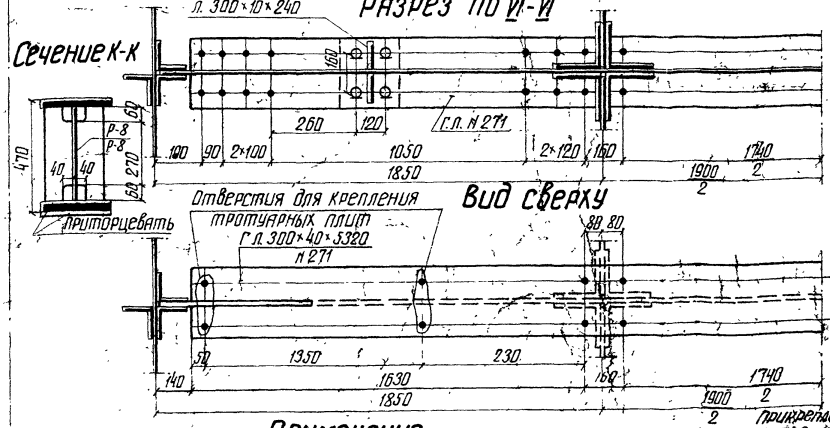
Поперечное сечение пролетных строений

$l_р$ = 27.0 м; $l_р$ = 33.6 м

Разрез по III-III

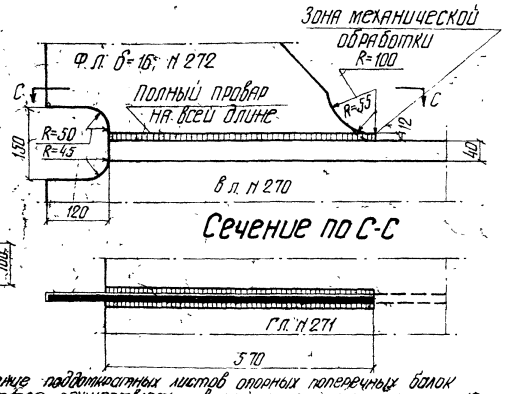


Разрез по VI-VI



Сечение К-К

Деталь сварного соединения



Сечение по С-С

Примечания:

Изготовление проезжей части вести в соответствии с указаниями по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур – ВСН 145-68.

Допуски на заводское изготовление балок проезжей части должны соответствовать требованиям главы СНиП III-В 5-62.

Перекос полок относительно стенки и грибовидность полки в местах сопряжения поперечных балок с продольными должны быть не более 1мм

Прикрепляемые подфасонных листов опорных поперечных балок должны выполняться сварным швом по контуру с катетом 10мм

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротранспроект

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_р$= 18.2-33.6м с ездой понизу под ж.д. рабочие чертежи	Гл.инж.ГТМ	Исаакян	Попов
	Нач.отдела	Шапиро	Валуев
	Гл.инж.пр	Макаров	Макарова
	Проверил	Сухарев	Рылантьева
	Исполнил	Фомина	Фомина

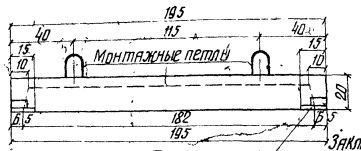
Конструкция балок проезжей части

1967г. | М-б 1:15 | Инв.№ 42995 | 563/2к | 17к

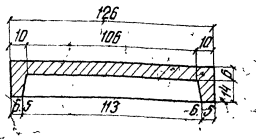
Копир Пищук Коррект. Мисфеле

Лист 117 скрепляется с листом 116

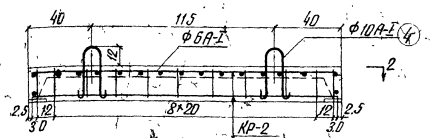
Плита ПТ-1



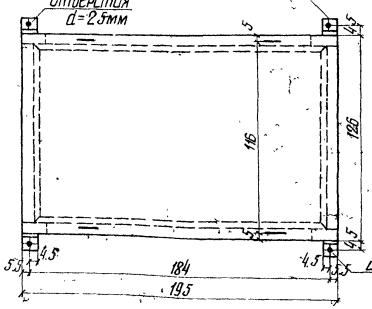
Поперечный разрез

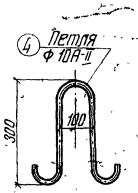


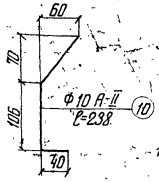
Разрез 1-1



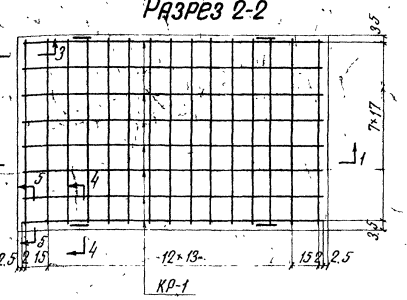
План







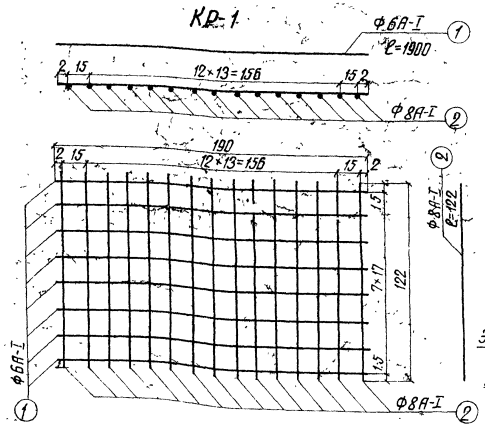
Разрез 2-2



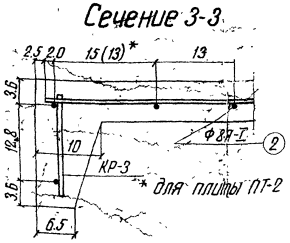
Основные характеристики плиты ПТ-1

Объем бетона – 0.216 м³
Монтажный вес – 0.54т
Вес арматуры – 26.44кг
бетон М-300
Арматура: Ф 20А-II и Ф 10А-II – ВМСт.5сп
Ф 8А-I и Ф 6А-I – ВМСт.3сп

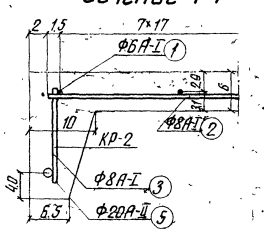
КР-1



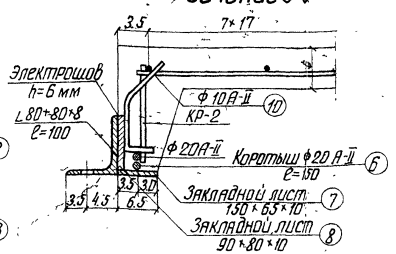
Сечение 3-3



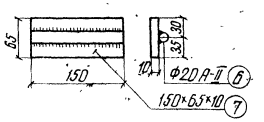
Сечение 4-4



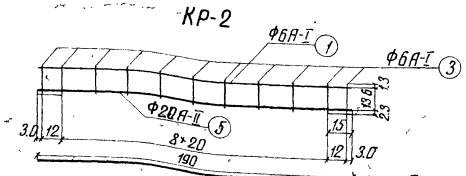
Сечение 5-5



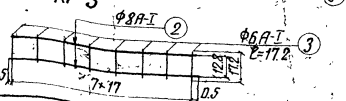
Закладные части



КР-2



КР-3



Спецификация арматуры на одну плиту ПТ-1

Марка каркаса	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня см	Кол-во стерж. шт.	Общая длина м
КР-1	1	Ф6А-I	190	8	15.2
	2	Ф8А-I	122	15	18.3
КР-2	1	Ф6А-I	190	1	1.90
	5	Ф20А-II	190	1	1.90
	3	Ф6А-I	17.2	11	1.89
	Всего на 2 каркаса				
	1	Ф6А-I	190	2	3.8
	5	Ф20А-II	190	2	3.8
	3	Ф6А-I	17.2	22	3.78
КР-3	2	Ф8А-I	122	2	2.44
	3	Ф6А-I	17.2	8	1.38
	Всего на 2 каркаса				
	2	Ф8А-I	122	4	4.88
	3	Ф8А-I	17.2	16	2.76
Закладные части	7	150×65×10	—	4	0.60
	8	90×80×10	—	4	0.36
	9	∟80+80×8	10.0	4	0.4
	10	Ф10А-II	2.4	4	0.96
	6	Ф20А-II	15	4	0.60
Петля	4	Ф10А-II	80	4	3.20

Выборка арматуры на 1 плиту ПТ-1

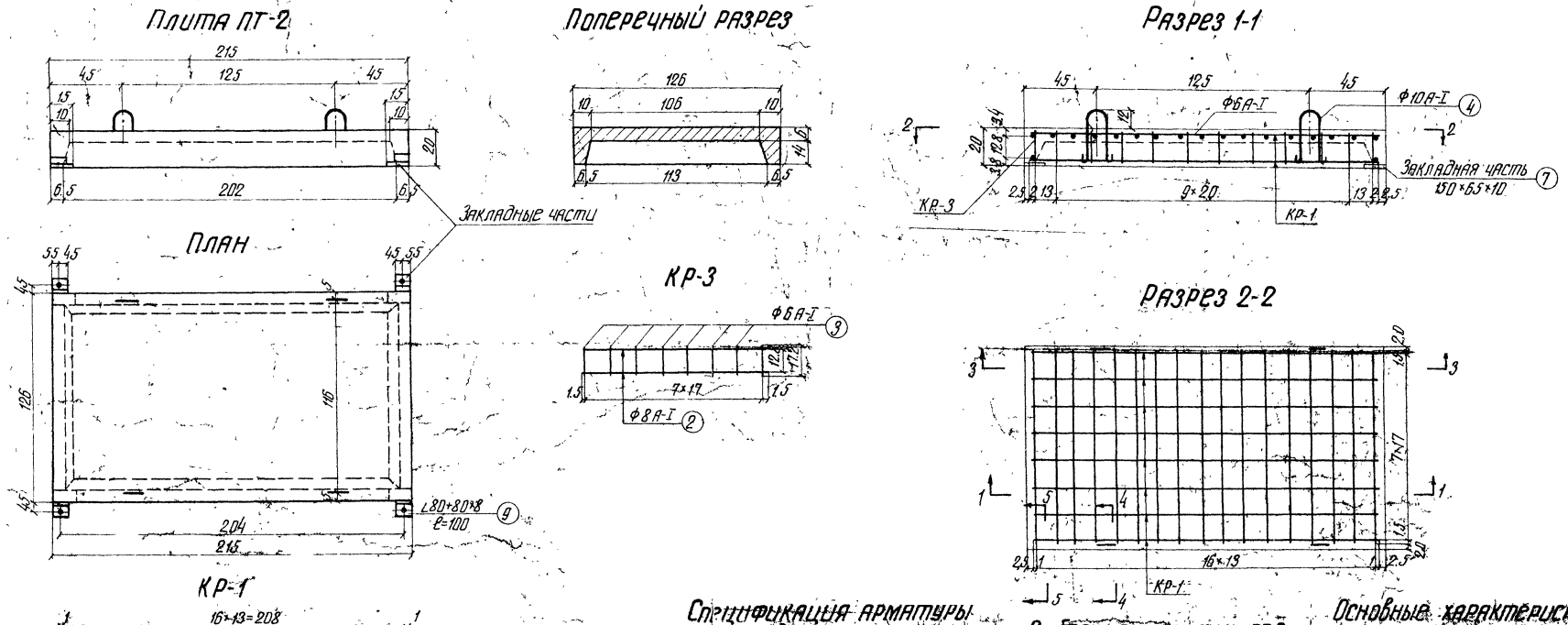
№ п/п	Диаметр стержня	Длина стержня	Вес 1п.м	Общий вес
1	Ф20	4.4	2.466	10.85
2	Ф10	4.16	0.616	2.56
3	Ф8	20.74	0.395	8.20
4	Ф6	21.74	0.222	4.83
Итого				26.44
5	Закладные части			9.18

Примечание

1. Для северного исполнения рабочую арматуру плит принять:
Ф20А-II из Ст. 10ГТ
Ф8А-I заменить на Ф10А-I из Ст. 10ГТ с соответствующим пересчетом количества.

Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой Lр=18.2–33.6м сезонно-полузкладного типа. Рабочие чертежи.	Главтранспроект Гипротрансмост			Конструкция тротуарной плиты ПТ-1
	Гл.инж. ГТМ	Шарапов	Попов	
	Нач.отдела	Шапиро	Валуев	
	Гл.инж. пр.	Макарова	Макарова	
	Проверил	Мамонова	Мамонова	563/2к 18
1967г. М-б 1:50	Инв.№ 42096	Исполнил	Егоров	

Копир: Корректор:



Спецификация арматуры на одну плиту ПТ-2

Марка каркаса	№№ стержн	Диаметр стержней мм	Длина стержня см	К-во стержн. шт.	Общая длина м
КР-1	1	Ф6А-I	210	8	16.8
	2	Ф8А-I	122	17	20.74
КР-2	1	Ф6А-I	210	1	2.1
	5	Ф20А-I	210	1	2.1
	3	Ф6А-I	17.2	12	2.06
	Всего на 2 каркаса				
	1	Ф6А-I	210	2	4.2
	5	Ф20А-I	210	2	4.2
	3	Ф6А-I	17.2	24	4.13
КР-3	2	Ф8А-I	122	2	2.44
	3	Ф6А-I	17.2	8	1.38
	Всего на 2 каркаса				
	2	Ф8А-I	122	4	4.88
	3	Ф6А-I	17.2	16	2.76
Закладные части	7	150×65×10		4	0.60
	8	90×80×10		4	0.36
	9	∠80+80×8	10.0	4	0.4
	10	Ф10А-II	24	4	0.96
	6	Ф20А-II	15	4	0.60
Петля	4	Ф10А-II	80	4	3.20

Выборка арматуры на ПТ-2

№№ п/п	Диам. стерж.	Длина стерж.	Вес 1п.м.	Общий вес
1	Ф20	4.8	2.466	11.84
2	Ф10	4.16	0.616	2.59
3	Ф8	23.18	0.395	9.16
4	Ф6	23.69	0.222	5.26
Итого				28.85
5	Закладные части			9.18

Основные характеристики плиты ПТ-2

1. Объем бетона: 0.236 м³
2. Монтажный вес: 0.6 т
3. Вес арматуры: 28.9 кг
4. Марка бетона: 300
5. Арматура: Ф20А-II и Ф10А-II ВМ Ст. 3сп. Ф8А-I и Ф6А-I ВМ Ст. 3сп.

Примечания:

1. Закладные части №№ 6, 7, 8 и сечение 3-3, 4-4, 5-5 смотреть на чертеже №
2. Для северного исполнения рабочую арматуру плит принять:
   Ф20А-II из Ст. 10ГТ
   Ф8А-I заменить на Ф10А-I из Ст. 10ГТ с соответствующим пересчетом количества.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект сварных металлических пролетных строений, со сплошной стенкой ℓ_p = 18.2 - 33.6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи

Гл. инж. ГТМ		Попов
Нач. отдела		Валуев
Гл. инж. пр-та		Макарова
Проверил		Мамонова
Исполнил		Егоров

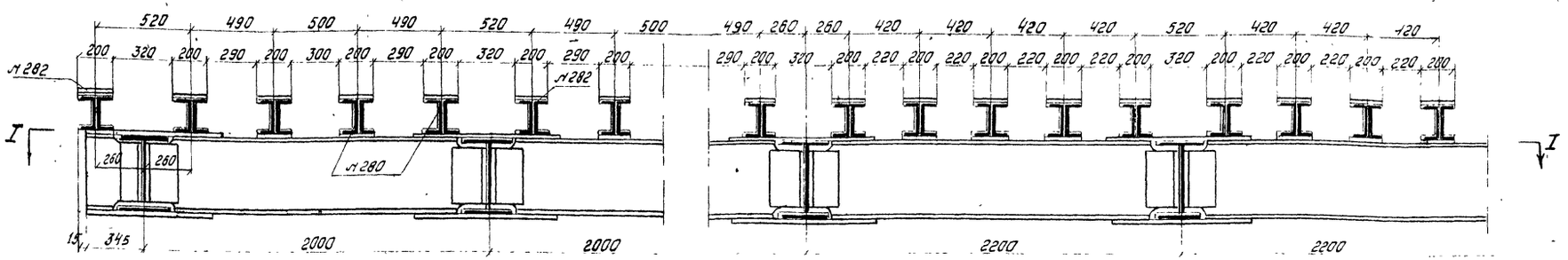
Конструкция тротуарной плиты ПТ-2

563/2к 19

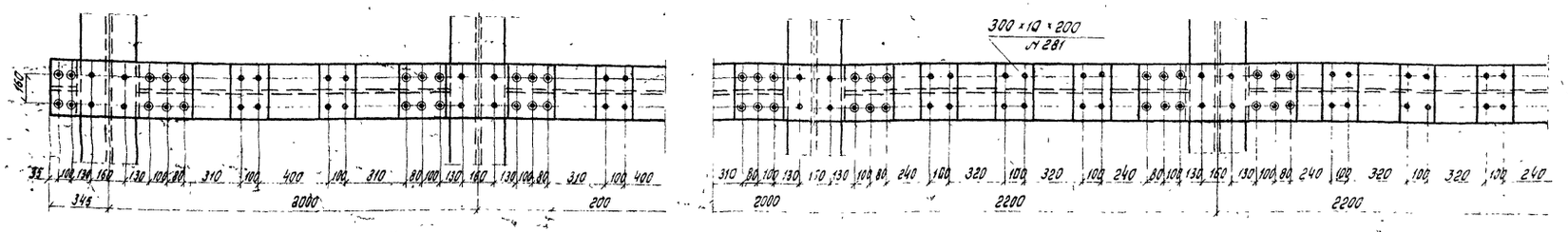
1967г. М-б 1:20 1:5 Инв. №44631

Копир: Корректор:

Размещение металлических поперечин на продольных балках



Вид по I-I

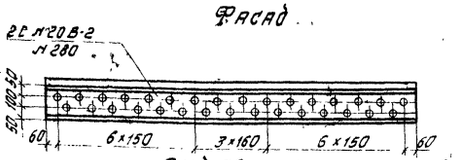


Металлическая поперечина

М 1:25

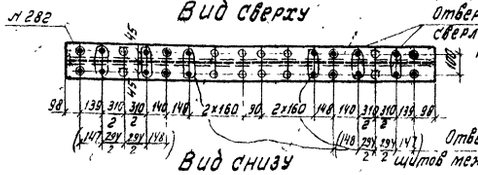
Клепаная

Фасад





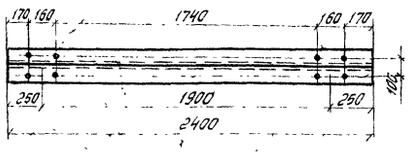
Вид сверху



Отверстия для крепления подкладок сверлятся на монтаже по месту после укладки пути

Отверстия d=17 мм для щитов межколейного настила

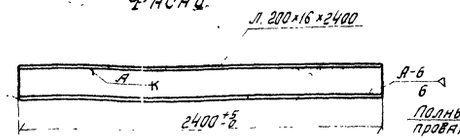
Вид снизу

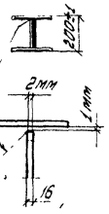


Вес поперечины 179 кг

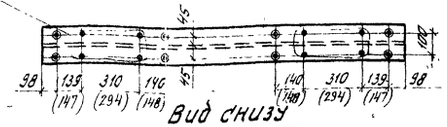
Сварная

Фасад

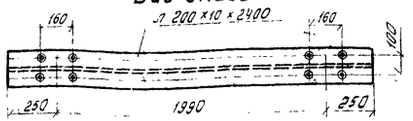




Вид сверху



Вид снизу



Вес поперечины 153 кг.

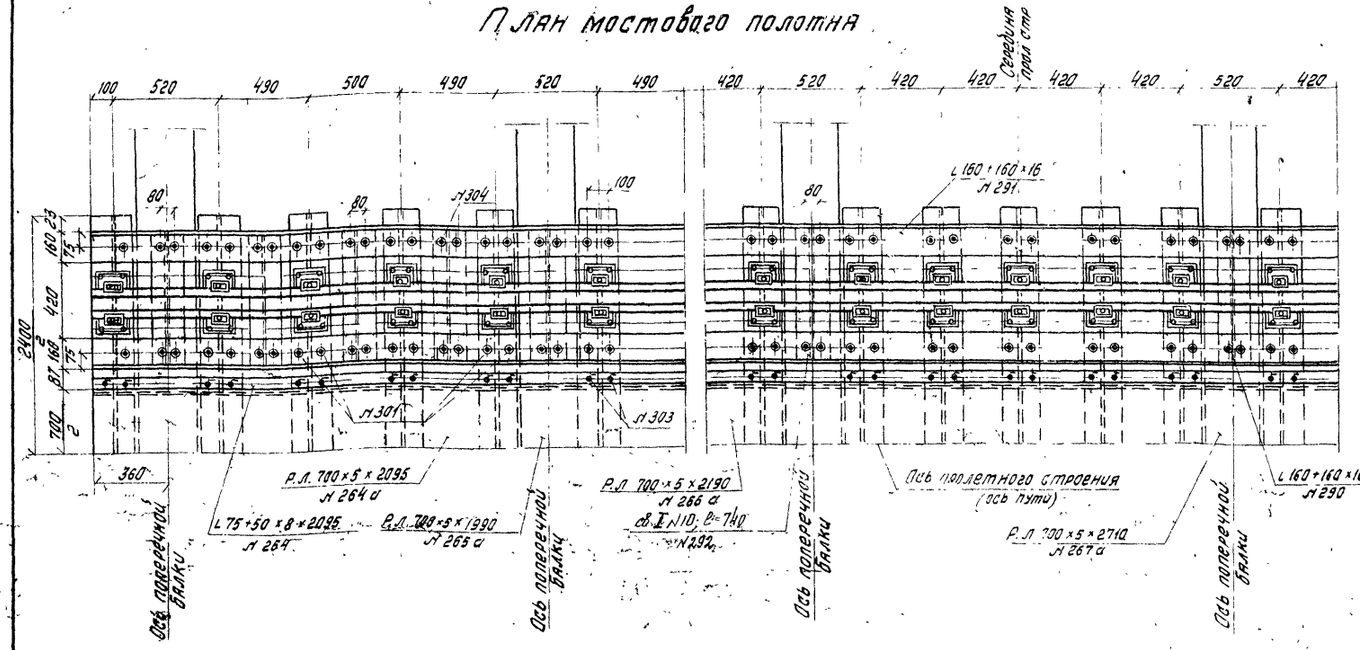
Примечания:

1. Разбивка отверстий на поперечинах дана для рельсов типа Р-65 (Р-50).
2. Разрешается изготовление клепаных и сварных поперечин.
3. При изготовлении сварных поперечин необходимо соблюдать следующие требования:
   а) Сборка под сварку производится в кондукторе с обеспечением допуска по высоте ± 1 мм;
   б) Сварка производится автоматической головкой под флюсом в лодочку с обеспечением плавных переходов от шва к полке и стенке;
   в) В соединении стенки к верхнему листу должен быть обеспечен полный провар;
   г) На концах на длине 800 мм перекос допускается не более 1 мм; на остальной длине - 2 мм
   д) Разделка кромок может быть уточнена заводом в соответствии с принятыми нормами.
   г) Все отверстия сверлить по кондукторам.

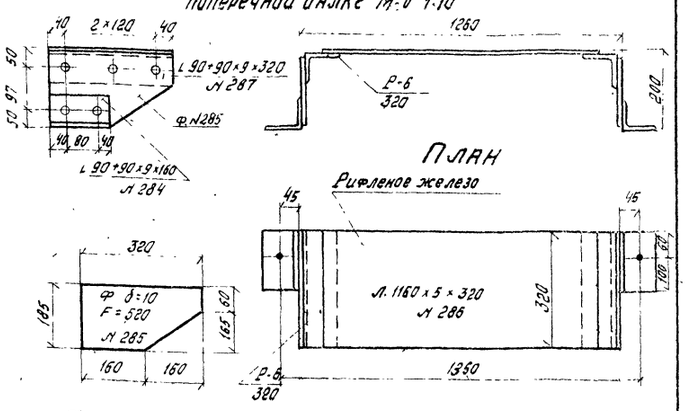
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост					Мостовое полотно Конструкция
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой l_p = 18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл. инж. Г.Т.М.	[signature]	Попов		
	Нач. отдела	[signature]	Валуев		
	Гл. инж. пр-та	[signature]	Макарова		
	Проверил	[signature]	Мамонова Верутин		
1971г М-6 Инв. № 56280	Исполнил	[signature]	Егоров Листошенкова	563/2К	20

Копир [signature] Коррект. [signature]

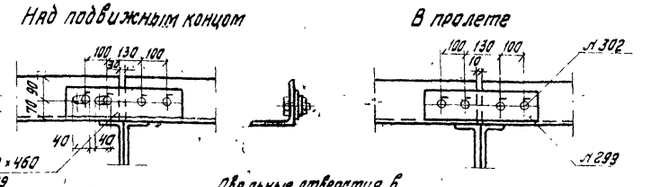
План мостового полотна

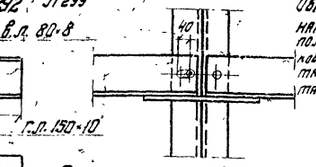


Конструкция тротуарного столика на опорной поперечной балке м-б 1:10



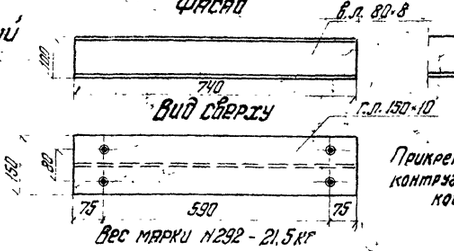
Стык охранных и контруголков



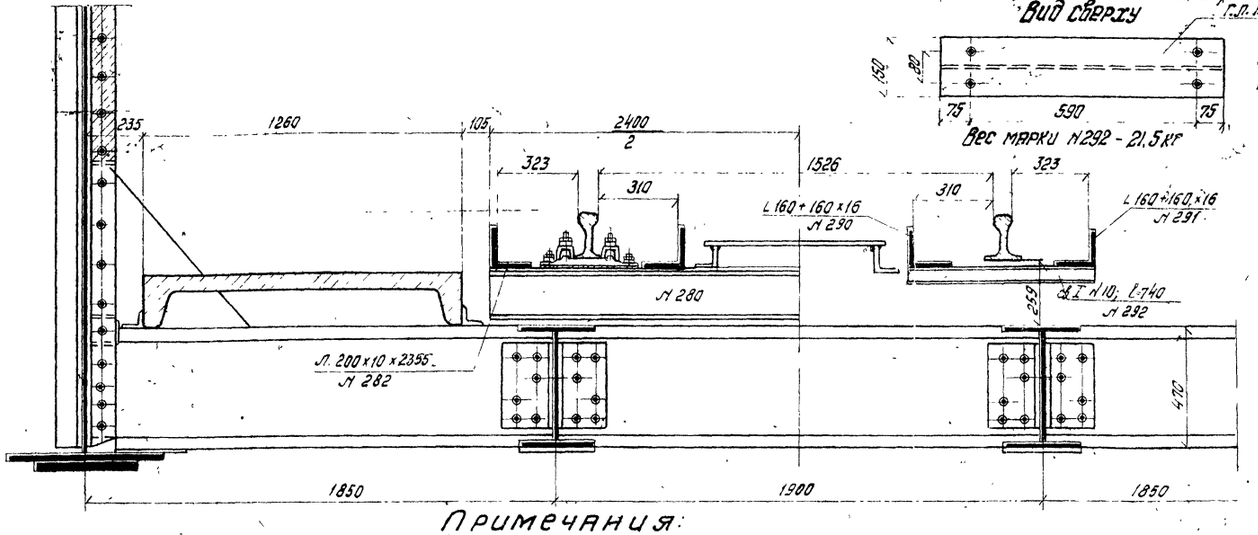


Овальные отверстия в накладке и горизонтальной полке охранных и контруголков рассверливаются на монтаже с учетом t° в момент установки

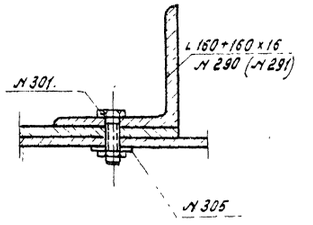
Поперечина уголков N292



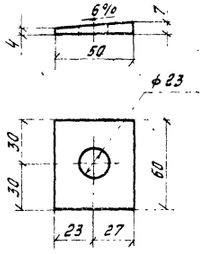
Поперечное сечение пролетных строений



Прикрепление охранных и контруголков к металлической поперечине



Клинчатая шайба N 305



6. Допускается взамен металлических поперечин укладывать железнодорожный путь по безбалластным железобетонным плитам. Проект укладки железобетонных плит разрабатывается при привязке проекта

Примечания:

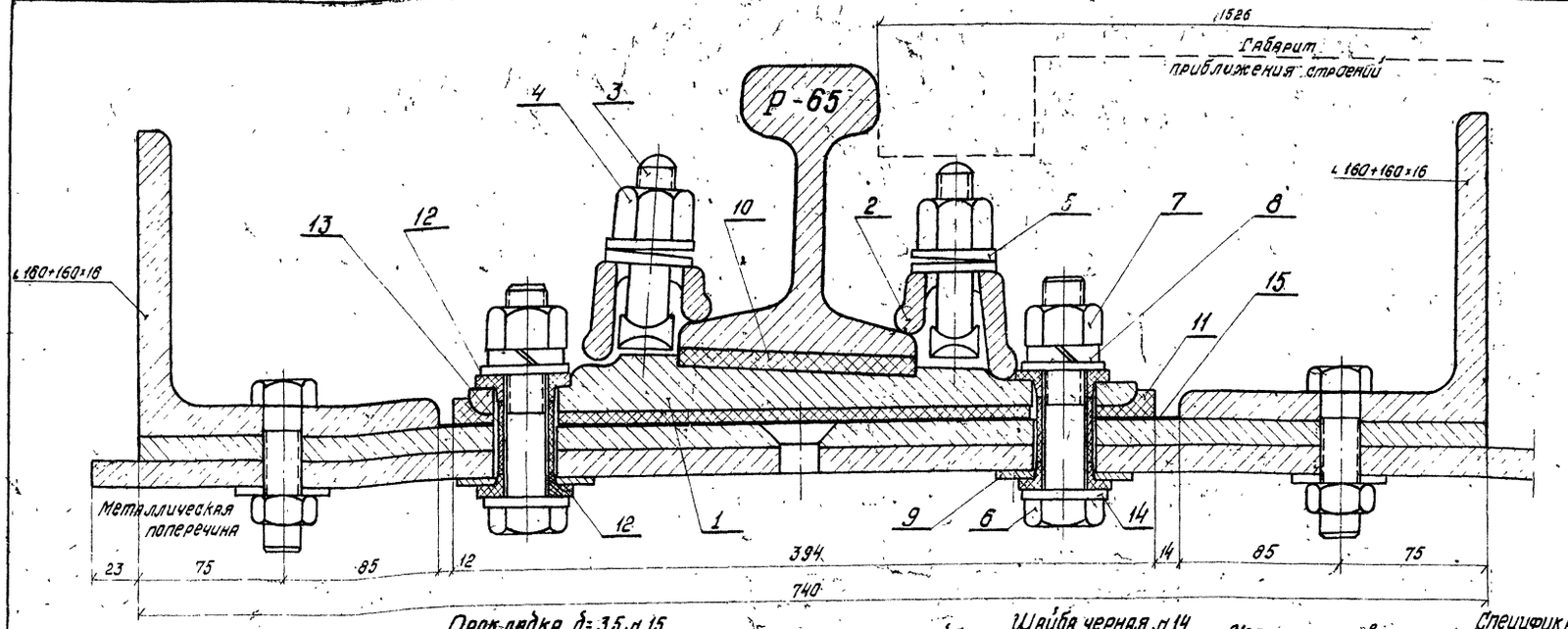
1. Для болтов прикрепления рельсовых подкладок, отверстия в поперечинах сверлить по месту после укладки пути
2. Отверстия в поперечинах для крепления щитов сверлятся по месту через отверстия в щитах после установки пролетного строения на опорные части.
3. Соприкосающиеся поверхности контр и охранных уголков и поперечин очищаются металлическими щетками от масла и грязи. Болты натягиваются гайковертами с усилием не менее 12т.
4. Охранные и контруголки стыкуются над поперечиной
5. Длины охранных и контруголков приняты из условия установки одного пролетного строения, при других условиях эти длины уточняются заводом

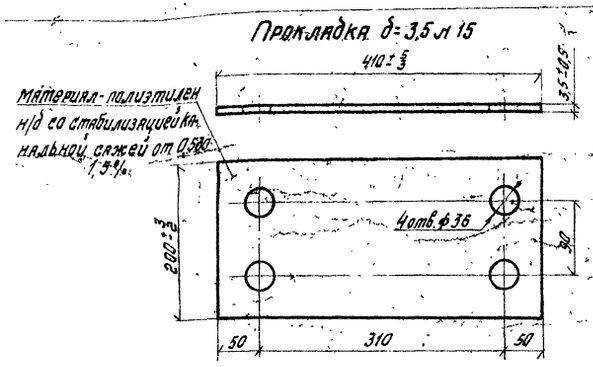
Условные обозначения:

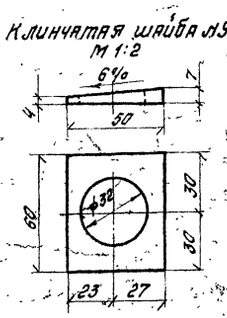
- Заклепка d=23мм
- Отверстие d=23мм для болтов d=22мм
- Болты d=22 мм нормальной точности
- Болты d=16мм нормальной точности
- Отверстия d=27мм под высокопрочный болт d=22мм

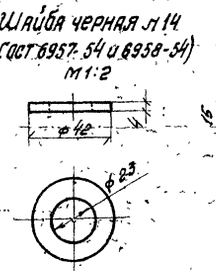
Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект с варных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_р$=18,2-33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Главтранспроект Гипротрансмост			Мостовое полотно Конструкция (продолжение)
	Гл инж. Г.Т.М.		Попов	
	Нач отдела		Валуев	
	Гл инж. пр-та		Макарова	
	Проверил		Мамонова Вершинина	563/2к 21
1971г М-б Инв N 56281	Исполнил		Егоров Листошенкова	

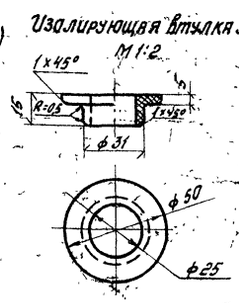
Копир. Корректор





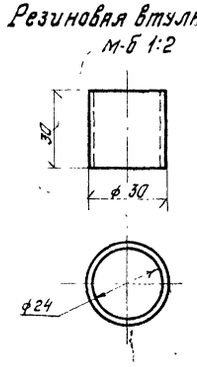


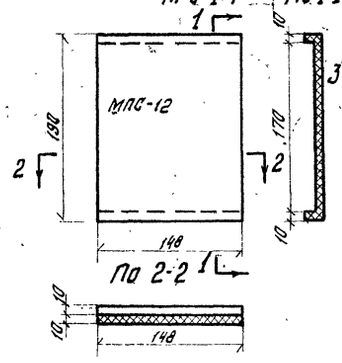


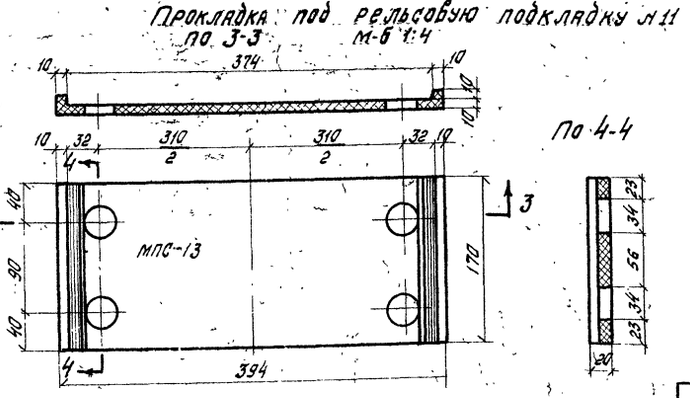


Спецификация комплекта креплений на одну поперечину

№№ элемента	Наименование	Материал	Количество	Условные обозначения
1	Подкладка	Ст. по МРТУ-32/ЦП-3-63	2	КД-65
2	Клемма	Ст.4 ГОСТ 380-60	4	
3	Болт клеммный М22×75	Ст. по ЧМТУ 5136-55	4	
4	Гайка М22 путевая	Ст. ФОСФ	4	Гайка М22
5	Шайба двухвитковая пружинная	Ст. 65Г	4	Шайба двухвитковая 25-8
6	Болт М22×115	Ст.5	8	П7-67
7	Гайка путевая низкая	Ст. ФОСФ	8	ГН 22-66
8	Шайба пружинная одновитковая ф24	Ст. 65Г	8	МПТУ 4459-54
9	Клинчатая шайба	Ст. 3	8	Индивидуальное изготовление
10	Прокладка под рельс	Корд.	2	МПС-12
11	Прокладка под подкладку	Корд.	2	МПС-13
12	Втулка изолирующая ф25	Текстолит	16	ВИ 22-00
13	Втулка резиновая	Резина технич. полутвердая	8	Трубка 3 СТ 24×3 ГОСТ 5496-67
14	Шайба черная	Ст. 3	16	ШО 22-05
15	Прокладка δ=3,5 мм	Полиэтилен	2	ПИМ-65К





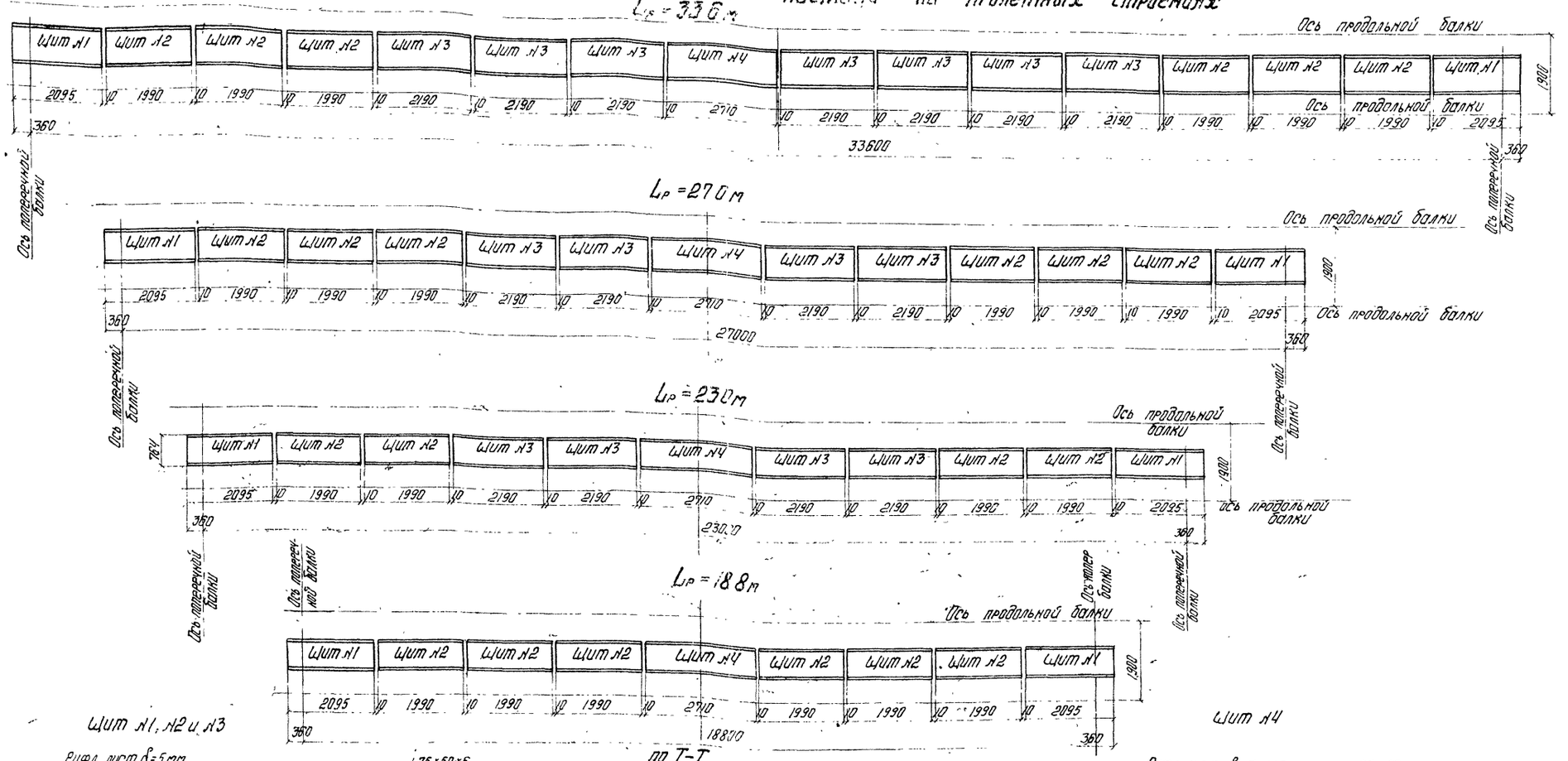


Конструкция изоляции рельсового пути должна согласовываться с ЦП МПС при привязке проекта.

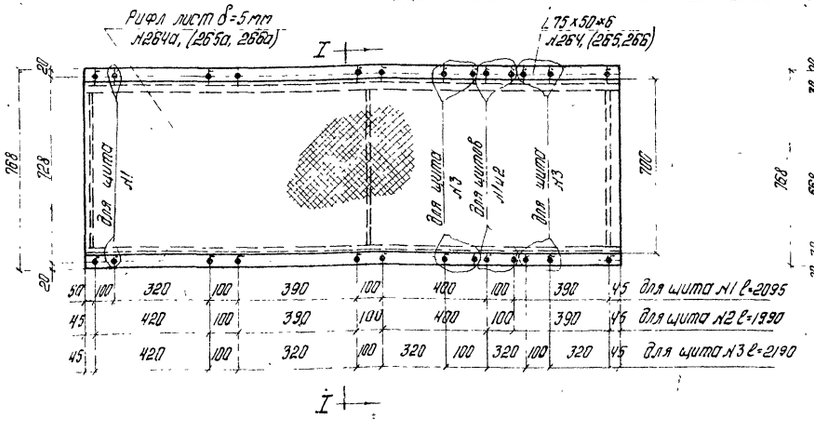
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост			Мостовое полотно Деталь изоляции рельсового пути
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой l_p=18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл.инж. Т.М.	Попов	
	Нач. отдела	Валуев	
	Гл.инж. пр-та	Макарова	
	Проверил.	Верцман	563/2К 22
1971г М-Б Инв. № 56282	Исполнил:	Опанасенко	

Копир. Атуш Корректор

Расположение щитов межколейного настила на пролетных строениях

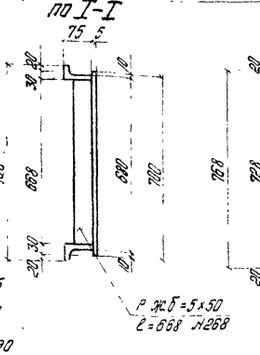


Щит №1, №2 и №3

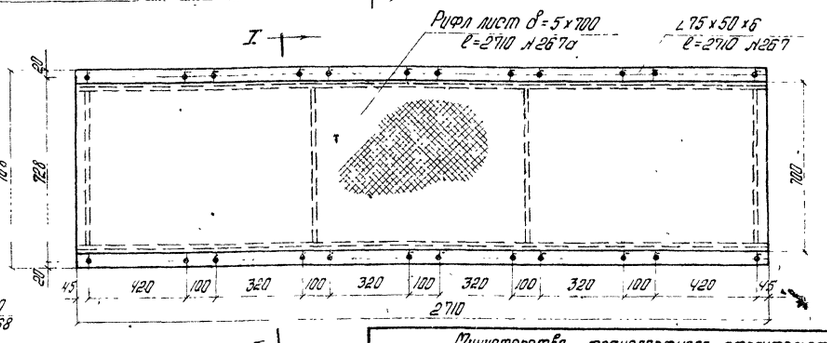


6 отверстия d=17 мм под болты d=16 мм

По I-I



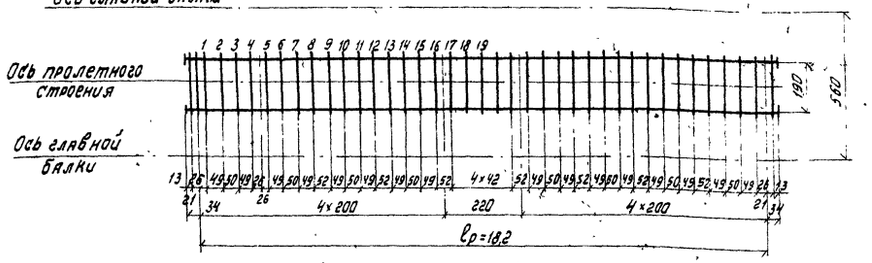
Щит №4



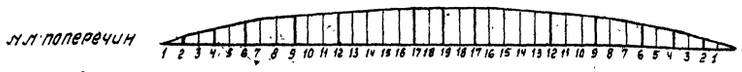
Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротрансмост			Мостовое полотно. Межколейный настил
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $\ell_р$ = 18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл. инж. ГТМ	Попов	563/2к 23
	Нач. отдела	Валуев	
	Гл. инж. пр-та	Макарова	
	Проверил	Иванова	
1971 г. М-Б. Инв. №56283	Исполнил	Постоленнова	

Копир Галкина. Корректор. Шкляр

$L = 18{,}2$ м

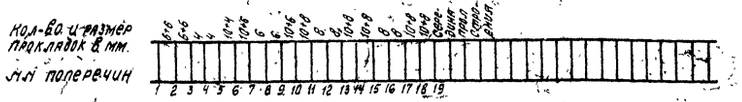


Кривая подъема рельсового пути

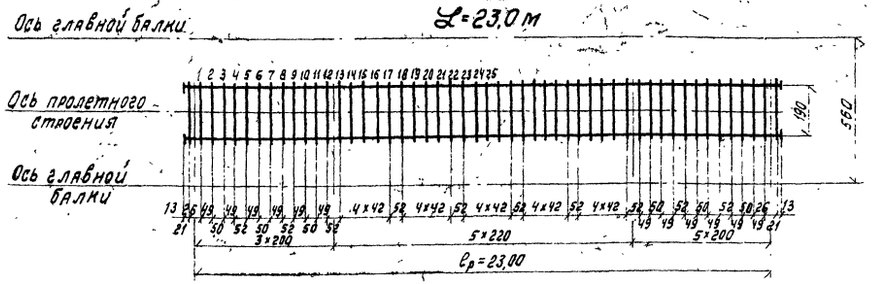


№№ поперечин		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = L/n$ мм	$L/3000$		1		2		3			4			5					6		6
	$L/2500$		1		2		4			5			6					7		7
	$L/2000$		1		2		4			6			8					9		9
Прокладки под поперечины $f = L/3000$ мм		0	6+6	6+6	4	4	10+4	10+6	6	6	10+6	10+8	8	8	10+8	10+8	8	8	10+8	10+8

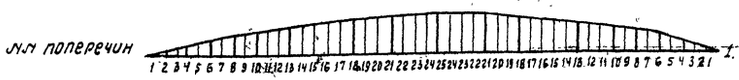
Прокладки под поперечины



$L = 23{,}0$ м

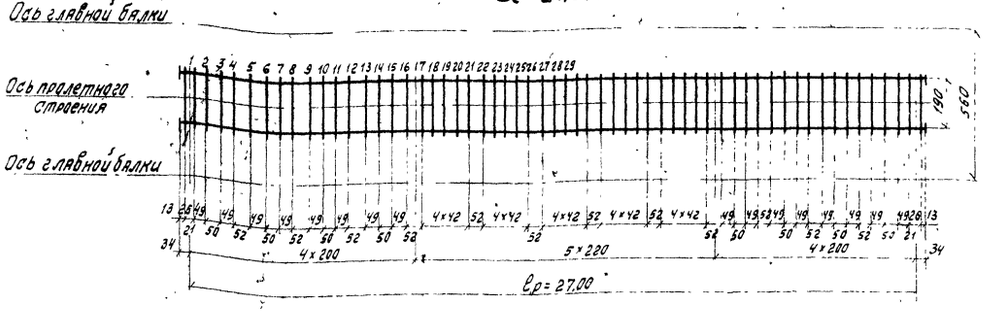


Кривая подъема рельсового пути

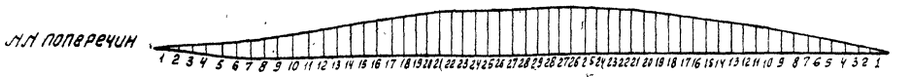


№№ поперечин		2	4	6	8	10	13	18	21	25
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = L/n$ мм	$L/3000$	1	2	3	4	5	6	7	8	8
	$L/2500$	1	2	4	5	6	7	9	9	9
	$L/2000$	2	3	5	6	7	9	10	11	12

$L = 27{,}0$ м

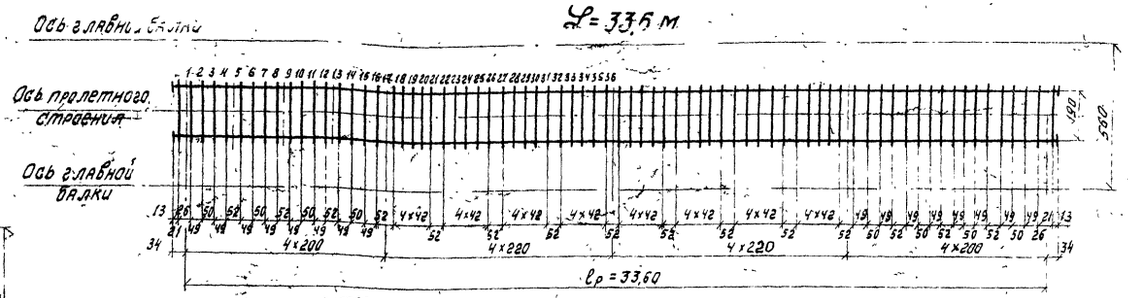


Кривая подъема рельсового пути



№№ поперечин		2	4	6	8	10	13	16	19	25	29
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. ордин. $f = L/n$ мм	$L/3000$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9
	$L/2500$	1	2	4	5	6	7	8	10	11	11
	$L/2000$	1	3	5	6	7	9	11	12	13	14

$L = 33{,}6$ м



Кривая подъема рельсового пути



№№ поперечин	2	3	5	7	8	9	12	14	17	18	20	23	28	34	36
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = \frac{L}{2500}$ мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14

Примечания:

1. Строительный подъем главных балок и толщина прокладок под поперечины принять из условия обеспечения кривой подъема рельсового пути по параболе с максимальной ординатой 1/3000 пролета для пролетных строений 18,2; 23,0 и 27,0 м и 1/2500 пролета 33,6 м обычного и северного исполнения.
2. На заводе после изготовления и проверки строительного подъема главных балок уточняется набор прокладок для обеспечения проектной кривой рельсового пути.
3. На строительстве, после установки пролетного строения на опоры, производится нивелировка верха продольных балок и уточняются толщины прокладок под поперечинами для обеспечения плавного подъема рельсового пути со стрелой подъема в пределах 1/2500 – 1/3000 пролета для скоростных линий и 1/2000 – 1/3000 пролета для остальных.

Министерство транспортного строительства СССР					
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_p = 18{,}2 - 33{,}6$ м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Главтранспроект Гипротрансмост			Мостовое полотно Кривые подъема рельсового пути	
	Гл. инж. Г.Т.М.	[signature]	Попов		
	Нач. отдела	[signature]	Валуев		
	Гл. инж. пр-та	[signature]	Макарова		
	Проверил	[signature]	Верцман	563/2к	24
1971 г. М-6 Инв. № 56284	Исполнил	[signature]	Листошенкова		

Копир. [signature] Корректор. [signature]

Определение усилий в балках проезжей части

Наименование балки	Расчетная схема	Расчетный пролет	Расчетное усилие	Динамический коэф. (1+μ)	Коэф. перегр. от врем. нагр. n	Нагрузки: постоянная — Коэф. распред. р	Нагрузки: постоянная — Сосредоточ. др	Нагрузки: временная с-14 — Эквивалентная к	Нагрузки: временная с-14 — Сосредоточенная дк	Расчет на прочность: Изгибающие моменты: От постоянной нагр 1.1 Мр	1.1 Мдр	Σ Мр	От врем. нагр n(1+μ)ω	n(1+μ)ω×к Мдк	Σ М = 1.1 Мр + n(1+μ)ω(к Мдк + Мк)	Поперечные силы: От постоянной нагр 1.1 Qр	1.1 Qдр	Σ Qр	От врем. нагр n(1+μ)Ωq	n(1+μ)Ωq Qдр	Σ Q = 1.1 Qр + n(1+μ)Ωq Qк	Расчет на выносливость: Изгибающие моменты: От постоянной нагр Мр	Мдр	Σ Мр	От временной нагр. Коэф ε	ε(1+μ)Мк	ε(1+μ)Мдр	Σ М	ρ Mmin/Mmax
		м	—	—	—	т/м	т	т/м	т	тм	тм	тм	тм	тм	тм	т	т	т	т	т	т	тм	тм	тм	—	тм	тм	т.м.	—
Продольная балка	2.00	2.0	в середине	1.56	1.29	0.7	—	19.08	—	0.39	—	0.39	19.30	—	19.7	—	—	—	—	—	—	0.35	—	0.35	1	14.9	—	15.3	0.023
			на опоре					21.8	—	—	—	—	—	—	11.8	0.77	—	0.77	44.23	—	45.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	2.20	2.2	в середине	1.56	1.29	0.7	—	17.86	—	0.47	—	0.47	21.83	—	22.3	—	—	—	—	—	—	0.42	—	0.42	1	16.8	—	17.2	0.024
			на опоре					20.41	—	—	—	—	—	—	13.4	0.85	—	0.85	45.45	—	46.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Поперечная балка	1.85 1.9 4 1.85 5.80 Линии влияния; 2.0 2.0 4.00	ω=2.0	в середине	1.53	1.29	0.27	1.40	13.55	27.1	1.50 x)	2.85	4.35	—	99.0	103.4	—	—	—	—	—	—	1.36	2.60	3.96	1	—	76.7	80.7	0.049
			на опоре					—	—	—	—	—	—	—	—	1.39 x)	1.54	2.93	—	53.5	56.4	—	—	—	—	—	—	—	—
	2.2 2.2 4.40	ω=2.2	в середине	1.52	1.29	0.27	1.54	13.17	29.0	1.50 x)	3.13	4.63	—	105	109.6	—	—	—	—	—	—	1.36	2.85	4.21	1	—	81.4	85.6	0.049
			на опоре					—	—	—	—	—	—	—	—	1.39 x)	1.69	3.08	—	57.0	60.8	—	—	—	—	—	—	—	—

x) с учетом веса тротуарных плит ($P_{тр}$ = 0.53 т)

Сечения и напряжения балок

Наименование балок	Материал	Тип сечения	Состав сечения	$F_{бр}$	Ослабление: d	Ослабление: n	Моменты инерции: $J_{бр}$	Моменты инерции: ΔJ	Моменты инерции: $J_{нт}$	Момент сопротивления $W_{нт}$	Расчет на прочность: σ	τ	Сприв.	Расчет на выносливость: β	γ	σ'
			мм	$см^2$	мм	шт.	$см^4$	$см^4$	$см^4$	$см^3$	кг/$см^2$	кг/$см^2$	кг/$см^2$	—	—	кг/$см^2$
Поперечная балка	Ст. 10Г2С1Д	3×75, 470	в.л. 390×16	62.4	25	4	7900	850								
			2 г.л. 300×40	240.0	25	4	111000	18500								
				302.4			118900	19300	99600	4240	2590	1900	2300	1.0	0.795	2560
Продольная балка	Ст. М16С	470	в.л. 438×16	70.0			11200									
			2 г.л. 300×16	96.0	25	2	49500	4300								
				166.0			60700	4300	56400	2400	930	1310	—	1.0	0.94	760

Расчет прикреплений продольных и поперечных балок

Наименование балок	Расчетное усилие на высокопрочный болт	Коэф. условия работы m_2	Панель 2.2 м: Поперечная сила	Панель 2.2 м: Количество болтов: треб.	Панель 2.2 м: Количество болтов: дано	Панель 2.0 м: Поперечная сила	Панель 2.0 м: Количество болтов: треб.	Панель 2.0 м: Количество болтов: дано
	т		т	шт.	шт.	т	шт.	шт.
Продольные балки	2×6.3	0.9	46.3	4.5 x)	6	45.0	4.4 x)	6
	6.3	0.9		9.0 x)	12		8.7 x)	12
Поперечные балки	2×7.0	0.9	60.8	5.3 x)	8	56.4	5.0 x)	8
	7.0	0.85		10.2	14		9.5	14

x) Требуемое количество болтов увеличено на 10%, т.к расчетное сопротивление болтовых соединений с числом болтов менее 5, уменьшается на 10%.

Прикрепление продольных балок рыбками

Наименование балки	Расстояние между ц.т. рыбок	Усилие в рыбке	Сечение рыбки	Площадь рыбки $F_{нт}$	Норм. напряжение	Усилие на болт	Количество болтов: треб.	Количество болтов: дано
	см	т	—	$см^2$	кг/$см^2$	т	шт.	шт.
Продольная $P_{ср}$=2.0м $P_{ср}$=2.2м	48	28.0	300×10	24.8	1130	6.3	5.0 x)	6
	48	24.6	300×10	24.8	1000	6.3	4.3 x)	6

x) Требуемое количество болтов увеличено на 10%, т.к расчетное сопротивление болтовых соединений с числом болтов менее 5 уменьшается на 10%.

Министерство транспортного строительства СССР			
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $P_{ср}$ = 18.2 - 33.6 м. с ездой понизу под ж.д.	Главтранспроект Гипротрансмост		Расчет проезжей части $P_{ср}$ = 18.2 - 33.6 м
Рабочие чертежи. 1967 г. М-б	Гл. инж. гтм	подп.	Попов
	Нач. отдела	"	Валуев
	Гл. инж. пр.	"	Макарова
	Проверил	"	Мамонова
	Инв. № 42996 Исполнил	"	Фомина
			563/2к (25)

копир. Куприн сверл. Прилеп.

gost.e-ecolog.ru