СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект № 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 $\ell_р$ = 18,2 м.

Состав проекта

№№ п.п.	Наименование	№№ листов	Инв. №№
1	Титульный лист	1	
2	Состав проекта	2к	44627
3	Паспорт проекта	3к	42977
4	Конструкция главных балок	4к	
5	Конструкция главных балок /продолжение/	5к	42978
6	Спецификация металла	6к	42979
7	Спецификация металла /продолжение/	7к	44628
8	Расчетный лист усилий и сечений главных балок	8	42980
9	Расчетный лист главных балок /продолжение/	9	44629
	Листы №№ 10, 11, 12 и 13 отсутствуют.		
10	Пояснительная записка	14	42994

№№ п.п.	Наименование	№№ листов	Инв. №№
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.

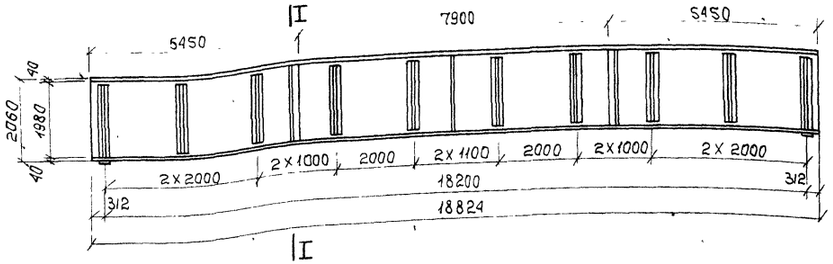
Инв. № 44627

563/1к 2к

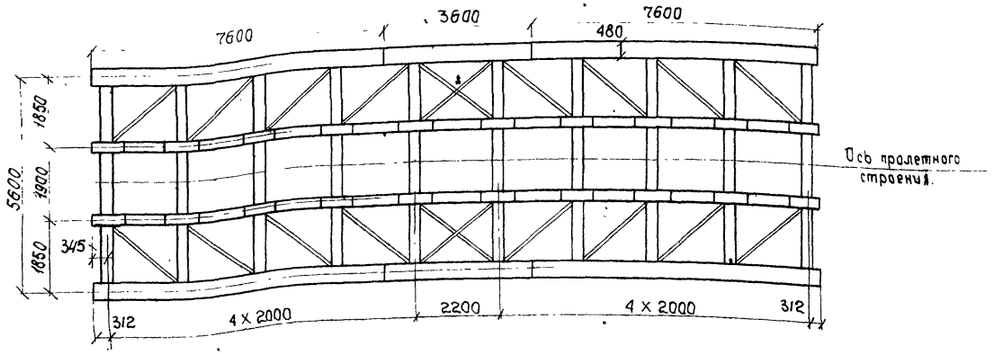
Изменения внес Фомичев /Смирнитских/
Гл. инж. пр-та Остановченко /

gost.e-ecolog.ru

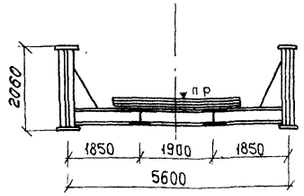
Фасад



План



Разрез I-I



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 — ст10С2С1Д или 15 ХСНД

Для сварных конструкций по гост 5058-65 в горячекатанном состоянии с ударной вязкостью при t = -40° с и после механического старения не менее 3кг.см/см² и толщин проката свыше 20 мм. сталь по СТУ-62/01 359-65 в нормализованном состоянии с ударной вязкостью при t = -40° с не менее 3кг с м/см²

Металл пролетного строения /при установке в районах с расчетной температурой воздуха ниже -40° с - северное исполнение/ мартеновская низколегированная сталь типа 10Г2С1Д или 15 ХСНД гост 5058-65 с пределом текучести 35кг/мм² 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.

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.
Гипротрансмоста инв. N583, тип I.

Вес металла

Наименование	Металл пролетного строения (т)								
	Обычный вариант					Северное исполнение			
	ст М16С	ст 3 мост	ст 10Г2С1Д	Всего	т/м	ст 3 мост	ст 10Г2С1Д	Всего	т/м.
Главные балки	19.47 ~~19.44~~	2.89 ~~1.88~~	—	22.36 ~~21.32~~	1.23 ~~1.16~~	—	22.36 ~~21.33~~	22.36 ~~21.33~~	1.23 ~~1.16~~
Связи	—	0.90	—	0.90	0.05	—	0.90	0.90	0.05
Проезжая часть	4.40	3.10 ~~2.21~~	15.94 ~~15.22~~	23.44 ~~21.83~~	1.29 ~~1.21~~	0.25 ~~0.11~~	23.93 ~~21.72~~	23.44 ~~21.83~~	1.29 ~~1.21~~
Итого	23.87 ~~23.84~~	6.89 ~~4.99~~	15.94 ~~15.22~~	46.70 ~~44.05~~	2.57 ~~2.42~~	0.25 ~~0.11~~	46.59 ~~43.95~~	46.70 ~~44.06~~	2.57 ~~2.42~~
Высокопрочные болты	—	—	—	1.60 ~~1.38~~	0.08	—	—	1.60 ~~1.38~~	0.08
Мостовое полотно: Металлические поперечины	—	—	—	7.20	0.40	—	—	7.20	0.40
Мостовое полотно: Металл рельсового пути*	—	—	—	5.38	0.29	—	—	5.38	0.29
Мостовое полотно: Итого	—	—	—	12.58	0.69	—	—	12.58	0.69
Всего на пролетное строен	—	—	—	~~58.02~~ 60.88	~~3.19~~ 3.35	—	—	~~58.02~~ 60.88	~~3.19~~ 3.35

* 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 проезду	Расстояние между осями главных балок	От подошвы рельса: До низа конструкции в прол.	От подошвы рельса: До опорной площадки
	м	м	м	м	м	м
Обычный вариант	18.20	18.82	18.89	5.60	0.80	1.24
Северное исполнение	18.20	18.82	18.89	5.60	0.80	1.24

Плиты тротуаров на пролетное строение.

Материал	Измеритель	Всего
Бетон М-300	м³	3.9
Арматура	кг	480.2
Черные болты ф 18, l=90	кг	30.0
Металл закладных частей	кг	164.2

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

Начальник ГТМ	п/п	Крыльцов
Гл инж ГТМ	п/п	Попов
Нач. отдела	п/п	Валуев
Гл инж пр та	п/п	Макарова
Проверил	п/п	Мамонова
Исполнил	п/п	Опанасенко

Паспорт пролетного строения l_p = 18.2 м.

563/1к 3к

1967г | М б 1 100 | Инв. N42977

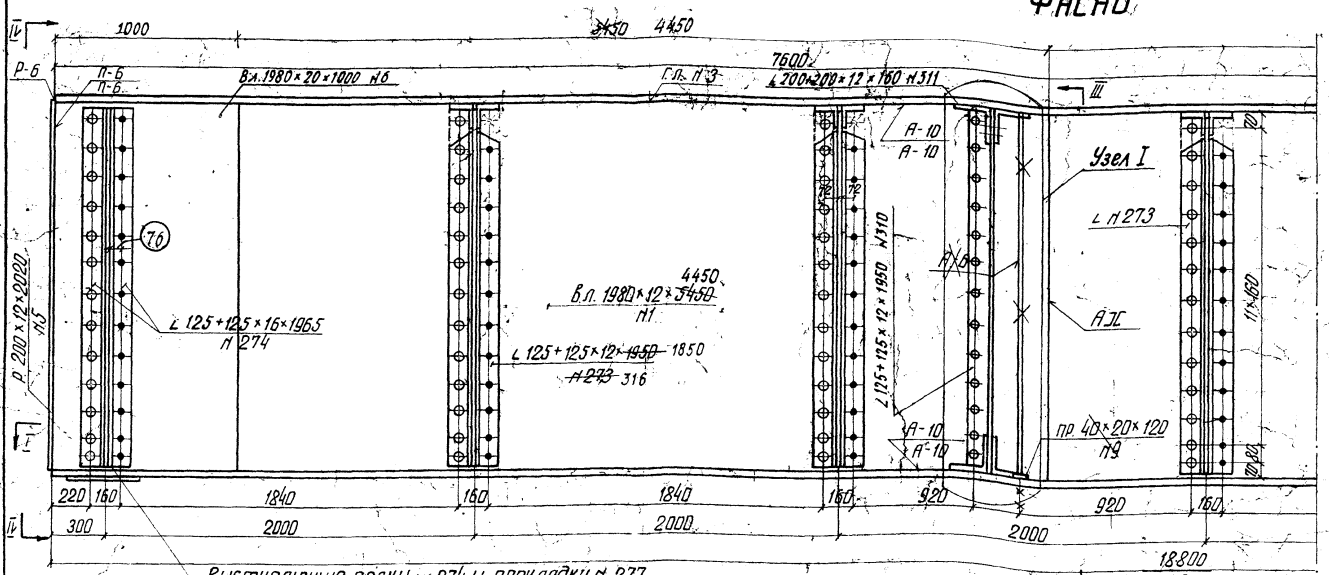
Копировал [illegible] /Гришина/ Сверил [illegible] /Гришина/

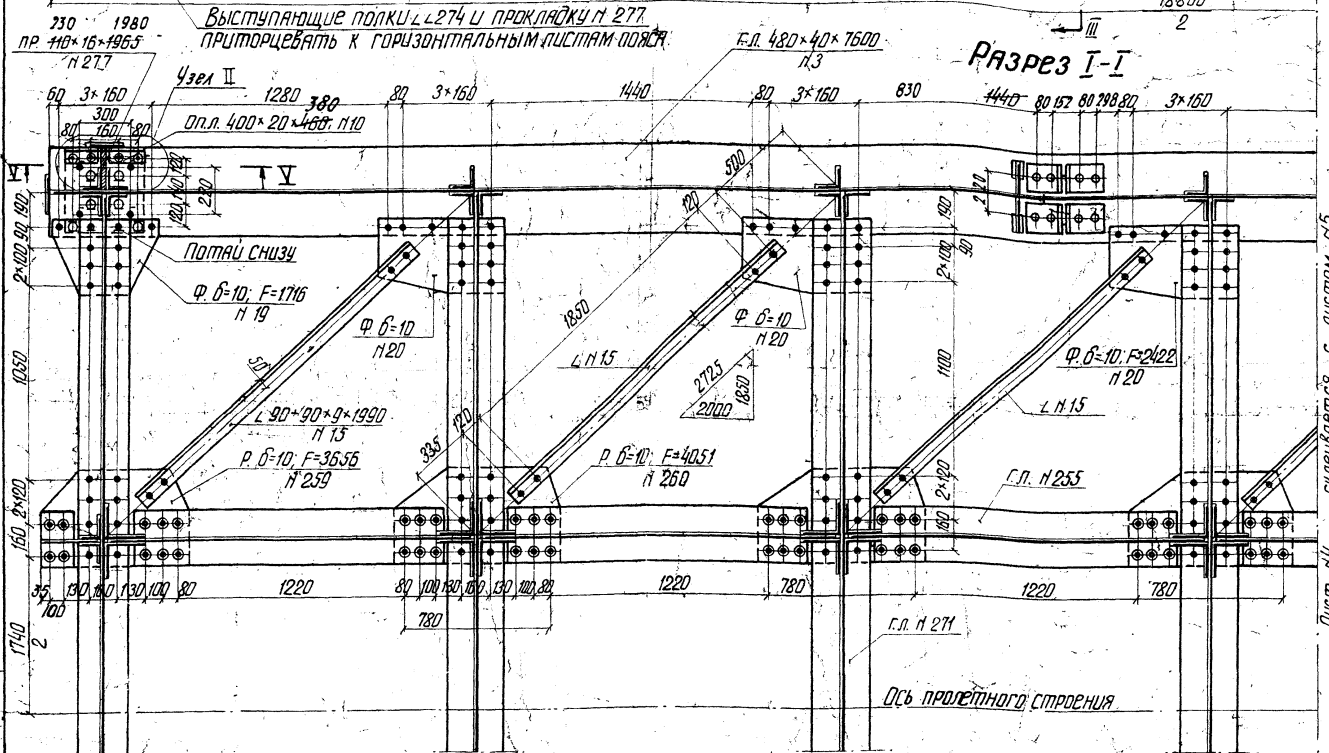
В проект внесены изменения в связи с корректировкой рабочих чертежей по плану типового проектирования 1971г
Изменения внес п/п /Мамонова/
Гл.инж. пр-та п/п /Макарова/

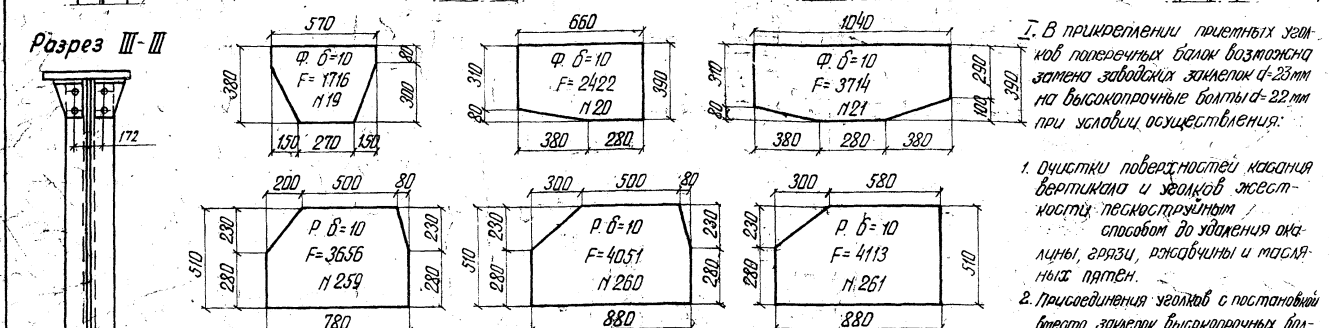
В соответствии с распоряжением N Л-322/п-4577 от 19/2-69г разрешается/ЗА исключением пролетных строений северного исполнения/ применение уголков сечением до 100+100×16 включительно из кислородно-конверторной стали марок Ст 3 спокойной плавки и М16С со свойствами по гост 6713-53, выплавляемой в конверторах емкостью 35т. Днепропетровского металлургического завода им Петровского, наравне с уголками из мартеновской стали тех же марок.
4-14-62г Начальник отдела РТМ п/п /Валуев/

Изменения внес [illegible] /Смирных/

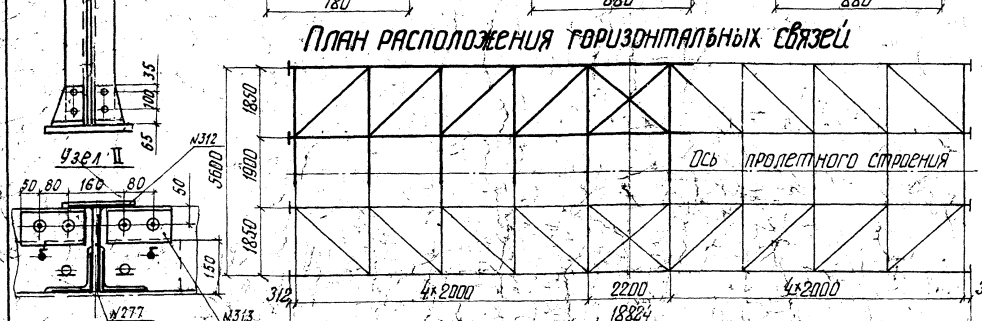
Фасад







План расположения горизонтальных связей



Узел II

Условные обозначения: Изменения внес: Шмирных / Опанасенко / Гл. инж. пр-та / Мамонов / Гл. инж. пр-та / Мамонов /

- заводские заклепки d=23 мм в потай снизу и сверху
- заводские заклепки d= 23 мм в потай снизу
- высокопрочные болты d=22 мм при отверстии d= 27мм
- болты верхних балансиров №24
- болты с утепленной головкой d=22мм с двумя шайбами и шайбами

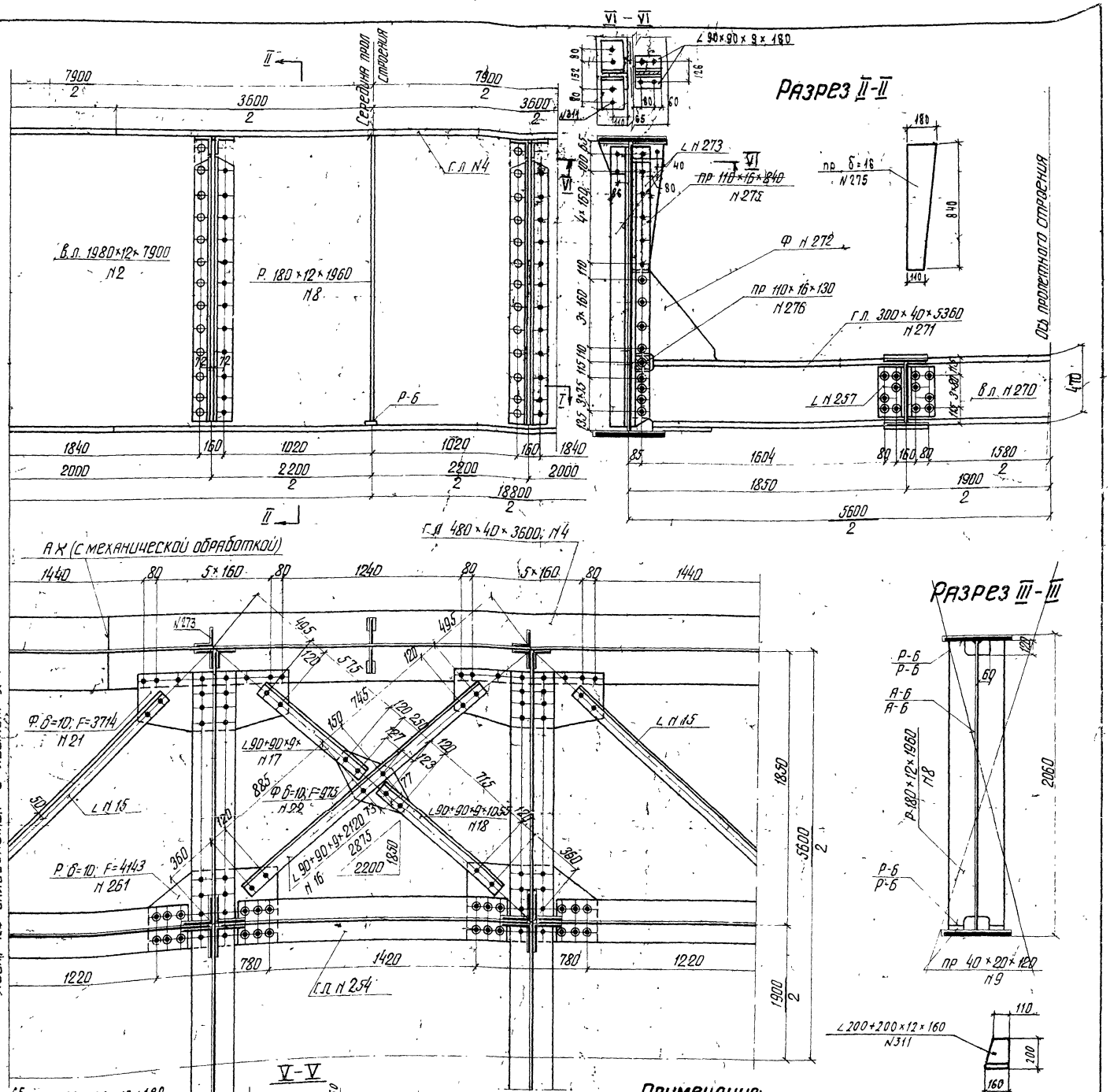
I. В прикреплении приплетных уголков поперечных балок возможна замена заводских заклепок d=23мм на высокопрочные болты d=22мм при условии осуществления:

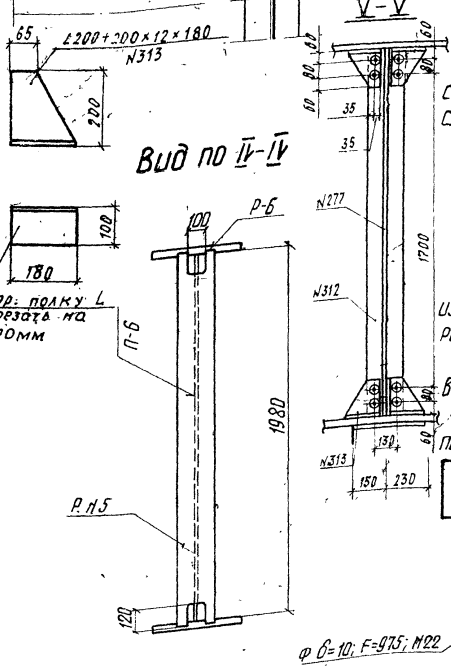
1. Очистки поверхностей касания вертикали и уголков жесткости пескоструйным способом до удаления окалины, грязи, ржавчины и масляных пятен.
2. Присоединения уголков с постановой вместо заклепок высокопрочных болтов и натяжением их на полное расчетное усилие (20т). Все работы по установке болтов должны 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 10мм.

Лист №4 склеивается с листом №5

563/1к 4к





Примечания:

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

~~1) Приварку вертикальных ребер жесткости к верхнему поясу балок не делать. Предусмотреть постановку прокладок N9 между концом ребра и верхним поясом.~~

2) Длину вертикальных ребер принять ~~вместо 1960 мм, равной~~ 1940 мм. В местах их примыкания к поясам ~~балок предусмотреть~~ скругленные 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. 8 заменить на ребра жесткости из уголков (см. узел I)

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		Конструкция главных балок l_p = 18.2 м
	Гл. инж. ГТМ	Попов	
	Нач. отдела	Валуев	
	Гл. инж. пр.	Макарова	
	Проверил	Силантьева	563/1к 5к
1967г. М-6 Инв. N42978	Исполнил	Опанасенко	

Копир: Корректор

N N поз	Наименование частей	Материал	Размеры одной части (мм) Толщина	Ширина	Длина или площадь см²	Количество	Общая длина м или площ м²	Вес пог м или кв м кг.	Общий вес кг
313	Коротыши главных балок	Ст 3мост	9	(90+90	18)	32	5,58	12,2	68,1
	§1. Главные балки (обычный вариант)								
1	Вертикальные листы	Ст М16С	12	1980	~~5450~~ 4450	4	~~21 8~~ 17,8	186 51	3319.9
2	—"— —"—	"	12	1980	7900	2	15.8	186 51	2946 9
6	" "	"	20	1980	1000	4	~~37 6~~ 4.0	~~186 51~~ 310.86	~~7012.8~~ 1243.5
3.	Горизонтальные листы	"	40	480	7600	8	60.8	150,72	9153,3
4	—"— —"—	"	40	480	3600	4	144	150,72	2170,4
316	Уголки жесткости	Ст 3мост	12	125+125	1850	16	29 6	22 7	671 9
5	Окантовочные ребра	Ст М16С	12	200	2020	4	8 08	18 84	152 2
273	Уголки жесткости	Ст 3мост	12	125+125	1950	~~32~~ 16	~~62 4~~ 31,2	22 7	~~1416 5~~ 708,2
274	То же опорные	"	16	125+125	1965	8	15.72	29 6	465 3
~~8~~	~~Ребро жесткости~~	~~Ст М16С~~	~~12~~	~~180~~	~~1960~~	~~12~~	~~23.5~~	~~16.96~~	~~398 6~~
~~9~~	~~Подкладки под ребра~~	~~"~~	~~20~~	~~40~~	~~120~~	~~12~~	~~1 2~~	~~6.28~~	~~7 5~~
10	Опорные листы	М16С	20	400	~~460~~ 380	4	~~1.84~~ 1,52	62 8	~~955 115 6~~
							Итого:	21917	~~20903~~
							2% на сварные швы	438	~~418~~
							Всего:	22355	~~21321~~
							В том числе ст М16С	19092	~~19439~~
	§1 Главные балки (северное исполнение)								
	NN 1-5, 10, 273, 274, 6 316, 310, 311, 313	10Г2С1Д							
~~8~~	~~Ребро жесткости~~	~~"~~	~~12~~	~~180~~	~~1940~~	~~12~~	~~23 3~~	~~16.96~~	~~395.7~~
~~9~~	~~Подкладки под ребра~~	~~"~~	~~20~~	~~40~~	~~120~~	~~24~~	~~2 9~~	~~6.28~~	~~18 2~~
							Итого:	21917	~~20910~~
							2% на сварные швы	438	~~418~~
							Всего:	22355	~~21328~~
	§2 Связи (обычный вариант)								
15	Диагонали	Ст.3мост	9	90+90	1990	16	31 84		
16	—"—	"	9	90+90	2120	2	4 24		
17	—"—	"	9	90+90	915	2	1 83		
18	—"—	"	9	90+90	1055	2	2 11		
							40 02	12 2	488.2
19	Фасонки	Ст.3мост	10	F= 1716		4	0.686		
20	—"—	"	10	F= 2422		12	2 906		
21	—"—	"	10	F= 3714		4	1486		
22	—"—	"	10	F= 975		2	0.195		
							5.273	78.5	413.9
							Итого по §2		902
	§ Связи (северное исполнение)								
	NN с 15 по 22	Ст.10Г2С1Д							902
	§3 Проезжая часть								
	1 Продольные балки (обычный вариант)								
251	Вертикальные листы панель ℓ=22м	Ст М16С	16	438	2160	2	4 32		
252	То же ℓ=20м	"	16	438	1960	16	31 36		
253	Лист консоли	"	16	438	320	4	1 28		
							36 96	55.0	2032 8
254	Горизонтальные листы панель ℓ=22м	"	16	300	1880	4	7 52		
255	То же ℓ=20м	"	16	300	1680	32	53 76		
256	Горизонтальный лист консоли	"	16	300	180	8	1 44		
							62 72	37 68	2363.3
310	Уголки жесткости	Ст.3мост	12	125+125	1950	12	23 4	22 7	531 2
311	Уголки прикрепления	"	12	200+200	160	~~48~~ 64	~~7 68~~ 10,24	37 0	~~284.2~~ 378,9

N N поз	Наименование частей	Материал	Размеры одной части (мм) Толщина	Ширина	Длина или площадь см²	Количество	Общая длина м или площ м²	Вес пог м или кв м	Общий вес кг
314	Коротыши продольных балок	Ст.3мост	12	125+125	330	72	23,76	22,7	539,4
257	Уголки прикрепления	Ст 3мост	12	200+200	330	72	23 76	37 0	879 1
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		12	4 86		
261	То же	"	10	F= 4143		4	1 66		
							7 98	78 5	626 4
315	Прокладка	"	10	120	330	72	23,76	9.42	223,8
262	Рыбки продольных балок	"	~~10~~ 16	300	780	4	3 12		
263	То же	"	~~10~~ 16	300	880	16	14 08	37,68	648,1
							17 20	~~23 55~~	~~405 1~~
							Итого:	7373	~~6367~~
							2% на сварные швы	148	~~127~~
							Всего по п1	7521	~~6494~~
							В том числе ст М16С		4396
	1 Продольные балки (северное исполнение.)								
	NN С. 251 по 263, 310, 311, 314, 315	Ст 10Г2С1Д						7521	~~6494~~
	2 Поперечная балка (обычный вариант и северное исполнение)								
270	Вертикальный лист	Ст 10Г2С1Д	16	390	5560	10	55 60	49 0	2724 4
271	Горизонтальные листы	"	40	300	5320	20	106.40	94 2	10022 9
272	Лист топорика	"	16	F= 2496		20	4 99	125.6	626 7
~~273~~ 316	Уголки прикрепления	"	12	125+125	~~1950~~ 1850	16	~~31 20~~ 29,6	22 7	~~708.2~~ 671,9
274	Опорные уголки	"	16	125+125	1965	8	15.72	29.6	465.3
275.	Прокладки уголков	"	16	~~110~~ 180	840	20	16 80	~~13.82~~ 22,61	~~232.2~~ 379,8
276	То же	"	16	110	130	20	2 60	13.82	36.0
277	То же опорных уголков	"	16	230 ~~110~~	~~1965~~ 1980	4	~~7.86~~ 7.92	28 89	228.8
312.	То же опорных уголков	"	16	200	1980	4	~~27.26~~ 7.92	~~13 82~~ 25 12	~~376.7~~ 199 0
283	Уголки тротуарн. консоли	Ст.3мост	9	90+90	320	8	2 56		
284	То же	"	9	90+90	160	8	1 28		
							3 84	12 2	46.8
285	Лист консоли	"	10	F= 520		8	0.416	78 5	32 7
286	Рифленое железо ГОСТ 8568-57	Ст 0	5	1160	320	4	1 28	49 2	63.0
313	Уголки прикрепления тавров	Ст 3мост	12	200+200	180	16	2 88	37 0	106 6
							Итого:	15605	~~15036~~
							2% на сварные швы		~~301~~ 312
							Всего по п2		~~15337~~ 15917
							В том числе ст 10Г2С1Д		~~16222~~ 15392
							Всего по §3 (обычный вариант)		~~21831~~ 23438
							Всего по §3 (северное исполнение)		~~21831~~ 23438

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

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	п/п	Попов
Нач отдела	п/п.	Валуев
Гл инж пр	п/п	Макарова
Проверил	п/п	Мамонова
Исполнил	п/п	Фомина

1967г | М-б | Инв 42979

Спецификация металла пролетного строения ℓ_p = 18 2 м

563/1к 6к

Коп Коф /Ковалева/ Сверил Коф /Ковалева/

NN п.п.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части (мм) Толщина	Ширина или площадь см²	Длина	Количество	Общая длина м или площ. м²	Вес пог. м или кв. м кг	Общий вес кг
	§4 Мостовое полотно								
	(обычный вариант и северное исполнение)								
	а) Поперечины								
280	Швеллер поперечин	Ст.3 мост	ГОСТ 8267-63		2400	78	187.2	28.71	5374.5
281*	Прокладки под поперечины	"	4	300	200	12	2.4	9.42	22.6
	То же	"	6	300	200	32 70	6.414	14.13	191.8 90.4
	то же	"	8	300	200	34	6.8	18.84	128.1
	то же	"	10	300	200	30	6.0	23.55	141.3
282	Горизонтальный лист	"	10	200	2400	39	91.85	15.70	1442.0
							Итого		7199 7306
	б) Металл рельсового пути								
290	Контруголки	Ст.3 мост	16	160+160	1888.0	2	37.76		
291	Охранные уголки	"	16	160+160	1888.0	2	37.76		
							75.52	38.50	2907.5
292	Поперечины уголков	Б-М16С	св. I №10		-	68	Вес 1 м I-21.5кг		1462.0
299	Накладка стыка уголков	Ст.3 мост	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	6	11.94		
267а	То же щита №4	"	5	700	2710	1	2.71		
							18.84	21.20	399.4
264	Уголок щита №1	ВСт3сп	6	75×50	2095	4	8.38		
265	То же щита №2	"	6	75×50	1990	12	23.88		
267	То же, щита №4	"	6	75×50	2710	2	5.42		
							37.68	5.69	214.4
268	Ребро жесткости	Ст.0	6	50	668	28	18.7	2.36	44.1
							Итого		5052

*Количество прокладок №281 определяется заводом.

	в) Метизы мостового полотна								
301	Болты и гайки охранных уголков и контруголков	40Х	α=22		75	304		0.435	132.2
302	Болты и гайки стыков уголков	ВСт3сп	α=22		80	16		0.328	5.3
303	Болты и гайки рифленого железа	"	α=16		40	188		0.096	18.0
304	Болты и гайки поперечин уголков	40Х	α=22		60	272		0.456	124.0
305	Шайбы под болты охранных и контруголков	Ст.5	отч 4 ф 17		50	60	304	0.130	39.5
							Итого		319.0
							Итого по п.п. "а" и "б"		5381
							Итого по §4 (обычный вар. и сев. исп.)		12580
							Всего по пролетному строению (обычный вариант)		56637 59274
							В том числе Ст.10ГС2СД		11924 12472
							Всего по пролётному строению (северное исполнение)		56641 59274
							В том числе Ст.10ГС2СД		41946 43974

Ведомость высокопрочных болтов (обычный вариант)

	Длина болтов (мм) 70	90	140	—	—	Всего на пролетное строение шт
	Длина захвата 19-28	48-50	90	—	—	
Количество	604 788	1832 1284	32	—	—	—
5% на потерю	39 30	64 92	2	—	—	—
Всего	827 634	1348 1924	34	—	—	2289 2592

Спецификация комплекта скреплений на пролётное строение

NN элементов	Наименование	Материал	Количество	Условные обозначения
1	Подкладка	Ст. по МРТУ-32/ЦП-3-63	78	КД-65
2	Клемма	Ст.4 ГОСТ 380-60	156	—
3	Болт клеммный М22х75	Ст. по 4 МТУ 5136-55	156	—
4	Гайка М22 путевая	Ст. фосф.	156	Гайка М-22
5	Шайба двухвитковая пружинная	Ст. 65Г	156	Шайба двухвитковая 25-8
6	Болт М22х115	Ст. 5	312	117-67
7	Гайка путевая низкая	Ст. фосф.	312	ГН22-66
8	Шайба пружинная одновитковая ф24	Ст. 65Г	312	МПТУ 4459-54
9	Клинчатая шайба	Ст. 3	312	Индивидуальное изготовление
10	Подкладка под рельс	Корд	78	МПС-12
11	Прокладка под подкладку	Корд	78	МПС-13
12	Втулка изолирующая ф 25	Текстелит	624	ВИ22-00
13	Втулка резиновая	Резина техническая полутвердая	312	Трубка 3 СТ2И3 ГОСТ 5496-67
14	Шайба черная	Ст. 3	624	Ш022-05
15	Прокладка δ=3,5мм	Полиэтилен	78	ПИМ-65К

Вес болтов (обычный вариант)

Длина болтов мм	Кол-во болтов шт	Вес болтов 1000 шт т	Общий вес на пр. стр. т	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
	634			
70	827 604	0.582	0.48	0.4
90	1348 1924	0.642	0.87	1.17
140	34	0.791	0.03	
Всего			1.38	1.6

Вес болтов (северное исполнение)

Длина болтов мм	Кол-во болтов шт	Вес болтов 1000 шт т	Общий вес на пр. стр. т	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
	634			
70	827	0.582	0.48	0.4
90	1348 1924	0.642	0.87	1.17
140	34	0.791	0.03	
Всего			1.38	1.6

Ведомость высокопрочных болтов (северное исполнение)

	Длина болтов (мм) 70	90	140	—	—	Всего на пролетное строение шт
	Длина захвата 19-28	40-50	90	—	—	
Количество	604 788	1832 1284	32	—	—	—
5% на потерю	30 39	92 64	2	—	—	—
Всего	827 634	1348 1924	34	—	—	2289 2592

Болты обыкновенные

	Диаметр болтов мм	Длина болта мм	Количество шт	Вес в кг: 1000 шт	Общий вес
Болт с уменьшенной головкой по ГОСТ 7796-62 с гайкой по ГОСТ 5915-62 и шайбой 22 ГОСТ 6958-54	22	110	8	560.9	4.5

Министерство транспортного строительства С.С.С.Р.
Главтранспроект
Гипротранспост

Типовой проект сборных металлических пролетных строений со сплошной стенкой Ср=18.2-33.6м с ездой понизу под эк.9. Рабочие чертежи

Гл. инж. проекта		Попов
Нач. отдела		Валуев
Гл. инж. проекта		Макарова
Проверил		Матонова
Исполнил		Фомина

1971г. М-б. Инв. № 44628

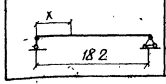
Спецификация металлов пролетного строения Ср=18.2м (продолжение)

563/1к 7к

Изменения внес: Шишкин, Комарный, Апанасенко / Гл. инж. пр-та

Изменения внес: Верещагин, Дмитриев / Гл. инж. проекта

Определение усилий в главных балках пролетного строения $\ell_p = 18.2$ м

Схема балки	Расчетное сечение	Динам. 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: $1.1 M_p$ (тм)	$n(1+\mu)M_q$ (тм)	ΣM (тм)	Поперечная сила: $1.1 Q_p$ (т)	$n(1+\mu)Q_q$ (т)	ΣQ (т)	Расчет на выносливость: Изгибающий момент: M_p (тм)	Σ (—)	$\Sigma(1+\mu)M_q$ (тм)	$\Sigma M'$ (тм)	$\rho = \frac{M_{min}}{M_{max}}$ (—)
	в середине	1.37	1.245	2.0	9.46	92	673	765	—	—	—	83	0.85	457	540	0.153
	в четверти				10.14	68	537	605	—	—	—	62	0.85	368	430	—
	на опоре				10.81	—	—	—	20	168	188	—	—	—	—	—

Расчетные нагрузки

Временная нагрузка С14

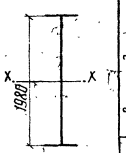
Постоянная нагрузка 2.0 т/м

а) вес металла 1.29 т/м

б) вес мостового полотна 0.56 т/м

в) вес тротуаров 0.15 т/м

Напряжения в сечениях главной балки

Материал	Тип сечения	Расчетное сечение	Состав сечения	Площадь сечения $F_{бр}$ (см²)	Ослабление $d = 25$ п (—)	Моменты инерции: $J_{бр}$ (см⁴)	ΔJ (см⁴)	$J_{нт}$ (см⁴)	Моменты сопротивления: $W_{бр}$ (см³)	$W_{нт}$ (см³)	Расчеты на устойчивость верхнего пояса: $\sigma = \frac{M}{\varphi W_{бр}}$: φ (—)	σ (кг/см²)	прочность: $\sigma = \frac{M}{W_{нт}}$: σ (кг/см²)	$\tau = \frac{Q S_x}{J_{бр}\,\delta}$: S_x (см³)	τ (кг/см²)	выносливость: $\sigma = \frac{M'}{\gamma W_{нт}}$: β (—)	γ (—)	σ' (кг/см²)
(Ст. 10Г2 С14 сварное исполнение)		в середине пролета	2 г.л. 480×40	384	1	$39.17 \cdot 10^5$	$1.02 \cdot 10^5$											
			в л. 1980×12	237.6	13	$7.76 \cdot 10^5$	$1.36 \cdot 10^5$											
				621.6		$46.93 \cdot 10^5$	$2.38 \cdot 10^5$	$44.52 \cdot 10^5$	$0.455 \cdot 10^5$	$0.435 \cdot 10^5$	0.865	1950	1760	—	—	1.6	0.945	1310
(Ст. М16С (обычный вариант)		x=0	»	»	»	»	»	»	»	»				$25.3 \cdot 10^3$	890			

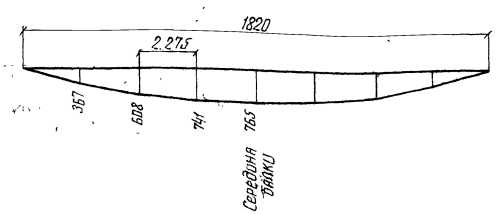
Определение коэфициента продольного изгиба для расчета на устойчивость верхнего пояса балки (СН 200-62 п. 420)

Сечение пояса	$F_п$ (см²)	$J_{уп}$ (см⁴)	h_0 (см)	d (см)	B (см)	$J_{хпб}$ (см⁴)	$J_{уст}$ (см⁴)	δ (см)	Σ (—)	ν (—)	ℓ_0 (см)	r_y (см)	λ_y (—)	φ (—)
г.л. 480×40	192	$0.368 \cdot 10^5$	150	220	560	$1.18 \cdot 10^5$	2260	$0.258 \cdot 10^3$	155	0.267	486	13.9	35	0.865

Прогиб от нормативной вагонной нагрузки (С14)

Формула Блейха	$f = \frac{5 M \ell^2}{48 E J_{ср}} \cdot K$; $K = (1 + 0.12\alpha)$; $\alpha = \frac{J_{ср} - J_0}{J_0}$						
Момент от вагонной нагрузки $M_в$ (тм)	Моменты инерции по середине $J_{ср}$ (м⁴)	на опоре J_0 (м⁴)	ℓ (м²)	α (—)	K (—)	f (см)	$\frac{f}{\ell}$ (—)
290	0.047	0.047	331	0	1	1.01	$\frac{1}{1800} < \frac{1}{800}$

Эпюра моментов М при расчете на прочность



Приторцовка опорных стоек

Опорная реакция (т)	Сечение стойки	Площадь приторцовки (см²)	Напряжение σ (см) (кг/см²)
188.0	4 пол. ∠ 125×16	69.8	$2150 < 1.5 R_0 = 2850$
	1 пр. 110×16	18.0	
		87.8	

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

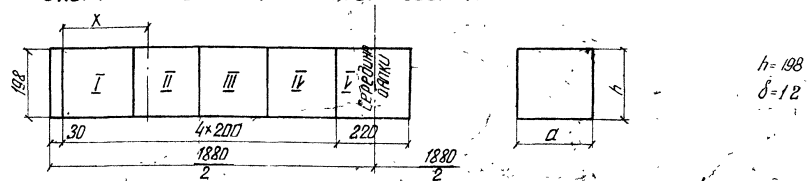
Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $\ell_p = 18.2 - 33.6$ м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи.	Главтранспроект Гипротрансмост			Расчетный лист усилий и сечений главных балок пролетного строения $\ell_p = 18.2$ м
	Гл. инж. ГТМ	[signature]	Попов	563/1к 8
	Нач. отдела	[signature]	Валуев	
	Гл. инж. пр.	[signature]	Макарова	
	Проверил	[signature]	Мамонова	
1967г. М-б Инв. №42980	Исполнил	[signature]	Силантьева	

Копир [signature] Корректор [signature]

Расчет устойчивости вертикальной стенки балки (СН 200-62 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 жесткости



Определение критических напряжений

Тип сечения	Сечение пояса балки	a	a/h	Нормальные сжимающие (кг/см²)										Касательные (кг/см²)					
				k	β_0	δ_0	$\frac{\beta_0}{h}$	$\left(\frac{\delta_0}{\delta}\right)^3$	ν	χ	$\left(\frac{100\delta}{h}\right)^2$	$\sigma_0=190\chi k\left(\frac{100\delta}{h}\right)^2$		β	μ	μ^2	$\left(\frac{100}{\beta}\right)^2$	χ	$\tau_0=\chi\left(10.20+\frac{760}{\mu^2}\right)\left(\frac{100\delta}{\beta}\right)^2$
1	Гл 480×40	200	1	25.6	48	4	0.242	37.3	7.2	1.62	0.368	$\sigma_0=190\cdot1.62\cdot25.6\cdot0.368=2900$		1.98	1.01	1.02	0.368	1.3	$\tau_0=1.3\left(10.20+\frac{760}{1.02}\right)0.368=850$
2	Гл 480×40	220	1.1	25.3	48	4	0.242	37.3	7.2	1.62	0.368	$\sigma_0=190\cdot1.62\cdot25.3\cdot0.368=2870$		1.98	1.11	1.24	0.368	1.33	$\tau_0=1.33\left(10.20+\frac{760}{1.24}\right)0.368=805$

Проверка устойчивости вертикальной стенки

Ж/м сечения	x	a	$q_{экв}$	$n(1+\mu)M_x$	$1.1M_p$	ΣM_x	$n(1+\mu)Q_q$	$1.1Q_p$	ΣQ_x	Тип сечения	$J_{x\,бр}$	S_x	Напряж. в сечен. x		Критич. напряжен.		$m \le 0.9$
	м	см	т/м	тм	тм	тм	т	т	т	—	$см^4$	$см^3$	$\sigma=\frac{M_y}{J_{бр}}$ кг/см²	$\tau=\frac{2QS_x}{3J_{бр}\delta}$ кг/см²	σ_0 кг/см²	τ_0 кг/см²	—
I	1.0	200	10.68	157	19	176	148	18	166	1	$46.93\cdot10^3$	$25.3\cdot10^3$	650	538	2900	850	0.67
II	3.0	200	10.38	405	50	455	108	13	121	»	»	»	1220	373	2900	850	0.61
III	5.0	200	10.07	565	73	638	70	9	79	»	»	»	1350	238	2900	850	0.54
IV	7.0	200	9.78	655	86	741	35	5	40	»	»	»	1570	120	2900	850	0.56
V	9.1	220	9.46	673	92	765	—	—	—	2	»	»	1620	—	2870	805	0.565

Министерство транспортного строительства СССР

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой ℓ_p = 18.2-33.6 м Сезонной тонизы под ж.д. Рабочие чертежи

Главтранспроект Гипротрансмост

Гл. инж. ГТМ		Попов
Нач. отдела		Вальцев
Гл. инж. пр.		Макарова
Проверил		Романенко
Исполнил		Силантьева

Расчетный лист главных балок пролетного строения ℓ_p = 18.2 м

563/1к 9

1967 г. М-б Инв. № 44628

Копир: Тутун Коррект: Байгурова

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 N 15/113 от 2 августа 1966 г. Главного Управления Пути и Отдела экспертизы проектов и смет ЦПЭУ МПС.

Рабочие чертежи составлены в соответствии с требованиями СНиП II-Д. 7-62* и технических условий проектирования железнодорожных, автодорожных и 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-62 359-65 61

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 стали М16С – углеродистая стальная сварочная проволока марок Св-08А и Св-08АА 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 М 300 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/см/см².

За расчетную температуру принимается средняя температура воздуха наиболее холодных суток из восьми зим за 50-летний период в соответствии с данными СНиП 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 конструкции в пролетных строениях принята следующая разбивка на панели:

пролетное строение 18.2 м – 2,0×4+2,2+2,0×4

" " 23.0 м – 2,0×5+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 шириной 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 1,0 и с увеличением коэффициента „α" в „8" 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_a = 2600 кг/см².

Поперечные балки приняты с полориками на концах, с прикреплением к главным балкам с помощью уголков на высокопрочных болтах. Опорные поперечные балки приспособлены для подъемки 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 18.2 м - на всей длине пролета из листа 480×40;
в пролетном строении 23.0 м: в середине пролета - из 2х листов 650×40 и 480×20; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 27.0 м - в середине из 2-х листов 650×40 и 480×20; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 33.6 м в середине - из 2х листов 650×40 и 480×40; на опоре из листа 480×40.

Вертикальная стенка усилена 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 33,6 м для увеличения жесткости горизонтальных листов сжатых поясов балок.

~~Ребра привариваются симметрично с обеих сторон вертикала 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 ездою 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.

~~Приварка ребер жесткости осуществляется с помощью полуавтомата под слоем флюса или же с помощью 2х дугового автомата.~~

Все стыковые швы листов, а также угловые швы на конце обрываемого в пролете листа нижнего растянутого пояса главных балок и концы листов-топориков поперечных балок должны подвергаться механической обработке в соответствии с указаниями приложения № 10 ТУПИМ 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 22 мм. Высокопрочные болты должны соответствовать требованиям ВСН 133-66.

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

На монтаже высокопрочные болты натягиваются на усилия 20 т. 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 принять из стали марок 10Г2С1Д или 15ХСНД.

2) Пояса главных балок принять:
в пролетном строении 230 м: в середине пролета - из листа 650×40; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 27.0 м в середине пролета - из листа 650×40; на опоре - из листа 480×40;
в пролетном строении 33,6 м: 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 18.2 м	23.0 м	27.0 м	33.6 м
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 0.80	0.82 0.80	0.82 0.80	0.84 0.82
		опорной площадки	м	1.24	1.24	1.32	1.32
4	Вес металла	главных балок	т	~~21.32~~ 22.36	~~32.57~~	42.66	63.86
				~~21.33~~ 22.36	29.56	39.52	58.68
		проезжей части	т	~~21.83~~ 25.44	26.38	31.35	38.17
		связей	т	0.90	1.22	1.32	1.41
		Итого	т 46.70	~~44.05~~	60.17	75.33	103.44
			46.70	~~44.06~~	57.16	72.19	98.26
		В том числе Ст 10Г2С1Д	т 45.59	~~15.22~~	18.19	21.78	26.41
				~~43.95~~	57.05	72.08	98.14
		Высокопрочные болты	т	~~1.38~~ 1.60	1.71	2.09	2.50
		поперечин	т	7.20	9.23	10.66	13.40
		мостового полотна	т	5.38	6.77	7.96	8.83
		Всего	т 60.88	~~58.02~~	77.88	95.44	127.14
			60.88	~~58.04~~	74.87	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	711.4	884.8
		Закладные части	кг	164.2	202.0	258.7	293.8

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

Начальник Гипротрансмоста [подпись] /Крыльцов/

Главный инженер Гипротрансмоста [подпись] /Попов/

Начальник отдела типов. проектирования [подпись] /Валуев/

Главный инженер проекта [подпись] /Макарова/

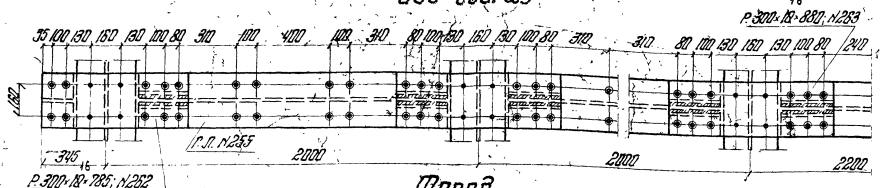
Изменения внес: [подпись] /Смирнов/ Гл. инж. пр-та /Спанасенко/

Изменения внес: [подпись] /Мамонова/ Гл. инж. пр-та [подпись] /Макарова/

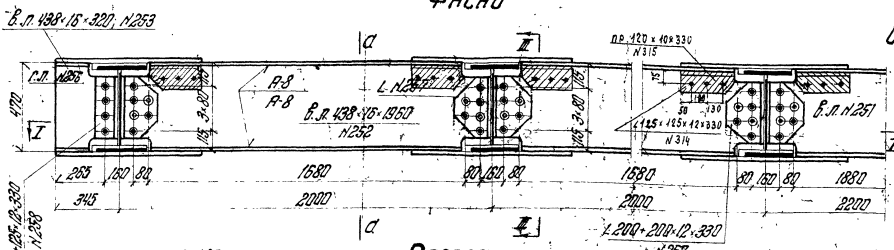
Инв. № 44630 | 563/1к | 15к

Изменена вес: Данилов / Монахов/
Гл инж пр-та: Шварцберг / Макарова/

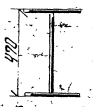
Продольная балка ℓ_p=2.00м
Вид сверху



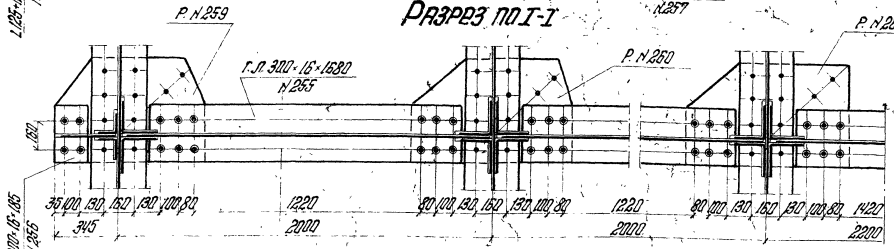
Фасад



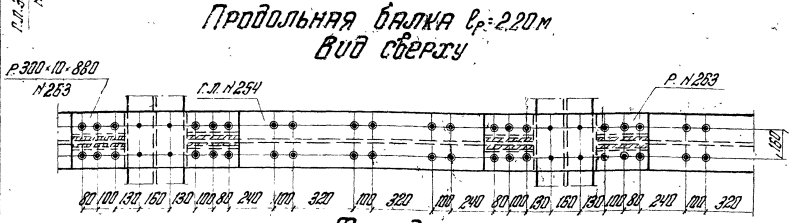
Сечение I-I

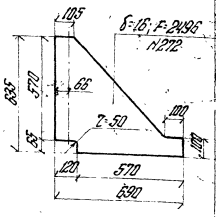


Разрез по I-I

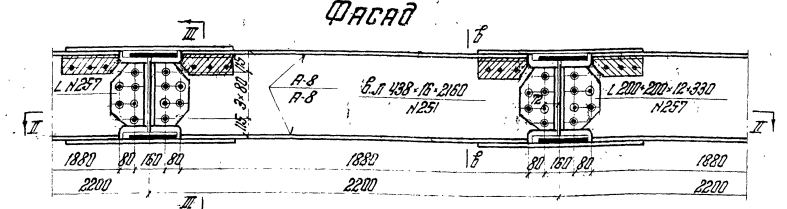


Продольная балка ℓ_p=2.20м
Вид сверху

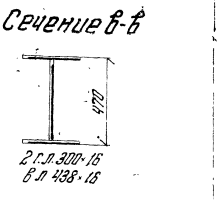




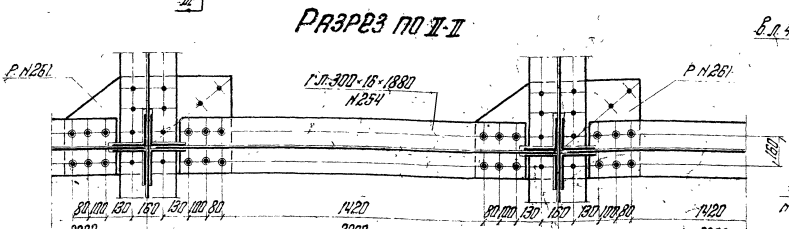
Фасад

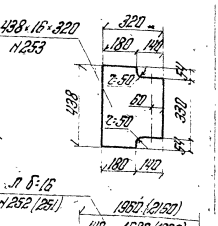


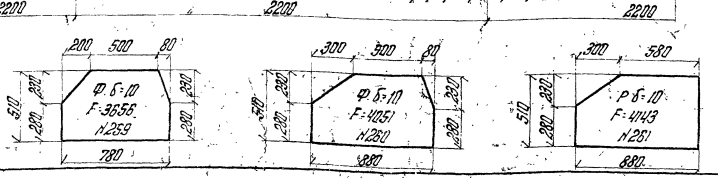
Сечение б-б



Разрез по II-II







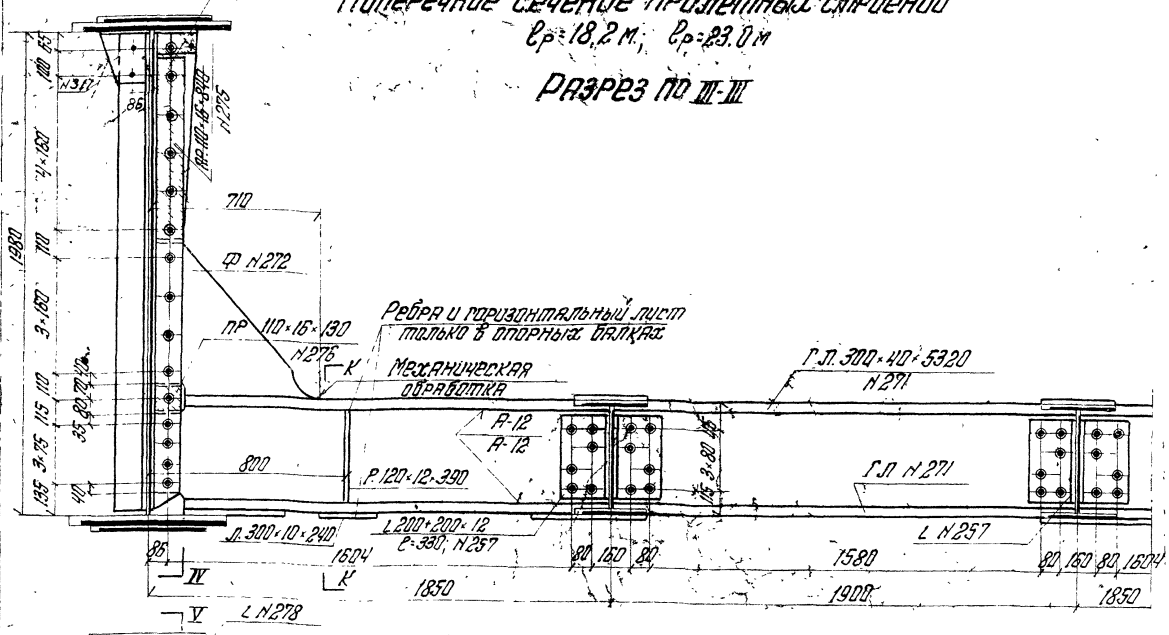
Условные обозначения:
- Болт d 22мм в отверстии d 25мм
- Болт d 22мм в отверстии d 23мм
- Заводская заклепка d 23мм в потай снизу
- Заводская заклепка d 23мм

Лист 116 Спецификация 1 листом 1 Л17

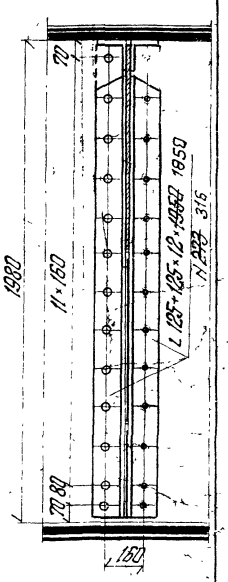
Поперечное сечение пролетных строений

$l_р$=18,2 м; $l_р$=23,0 м

Разрез по III-III



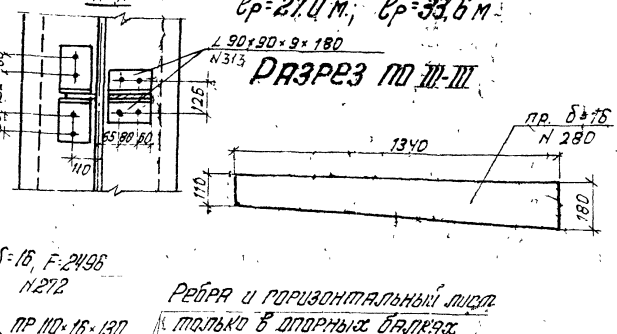
Разрез по IV-IV



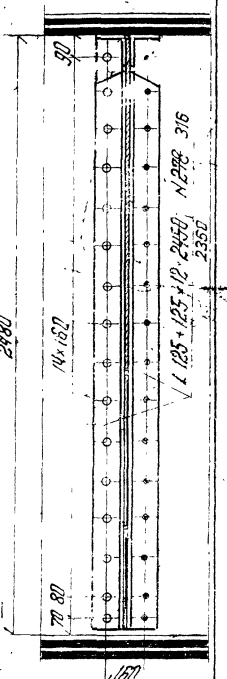
Поперечное сечение пролетных строений

$l_р$=27,0 м; $l_р$=33,6 м

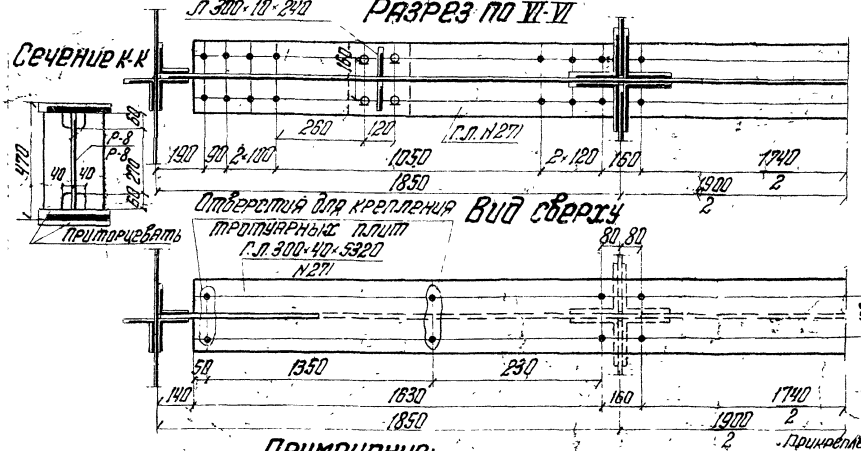
Разрез по III-III



Разрез по V-V



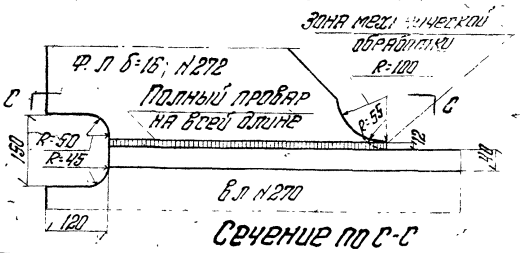
Разрез по VI-VI



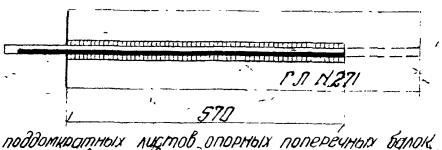
Сечение К-К

Вид сверху

Деталь сварного соединения



Сечение по С-С



Примечания:

Изготовление прорезной 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 163-68.

Допуски на заводское изготовление балок прорезной части должны соответствовать требованиям главы СН и П III-В 5-62.

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

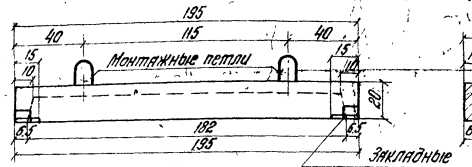
Примечание поддомкратных листов опорных поперечных балок разрешается осуществлять сваркой по контуру с катетом 10 мм

Лист N17 скомпонуется с листом N16

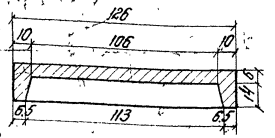
Министерство транспортного строительства СССР				
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_р$=18,2-33,6 м с разбуктованной под ж. д. рабочие чертежи	Гл. инж. проекта	Черкашин	Попов	Конструкция балок прорезной части
	Нач. отдела	Шапиро	Валуев	
	Гл. инж. пр	Макаров	Макарова	
	Проверил	Сычев	Сулятьева	563/1к 17к
1967 г. N 5-1-15 УНБ N 42995	Исполнил	Фомина	Фомина	

Копировал Н. Пед - Корректировал Асеев

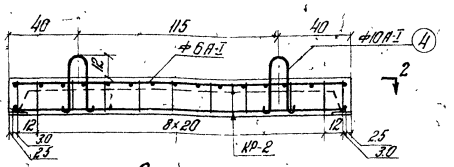
Плита ПТ-1



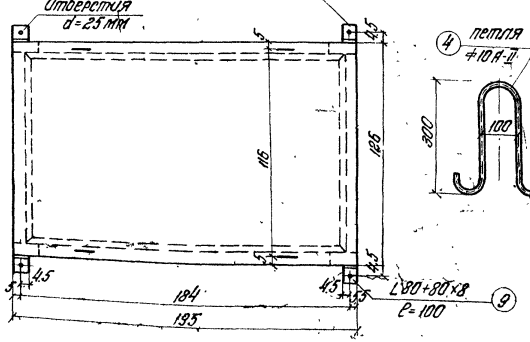
Поперечный разрез

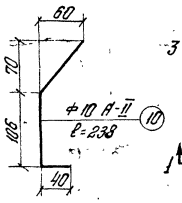


Разрез 1-1

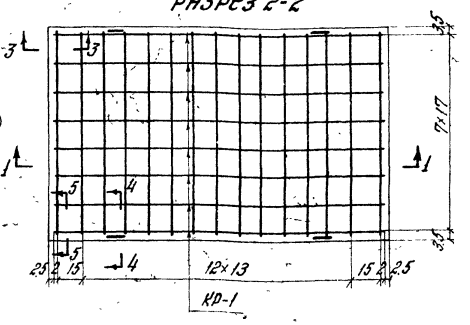


План





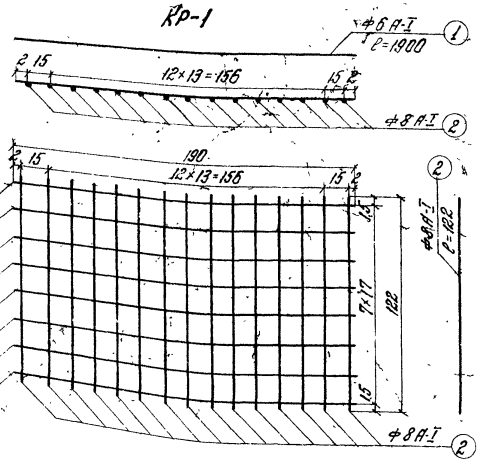
Разрез 2-2



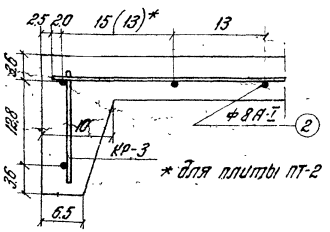
Основные характеристики плиты ПТ-1

Объем бетона — 0.216 м³
Монтажный вес — 0.54 т
Вес арматуры — 26.44 кг
Бетон М-300
Арматура: ф 20 А-II и ф 10 А-II — Вт ст.5 сп
ф 8 А-I и ф 6 А-I — Вт ст.3 сп

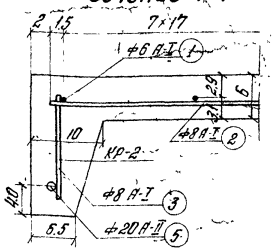
КР-1



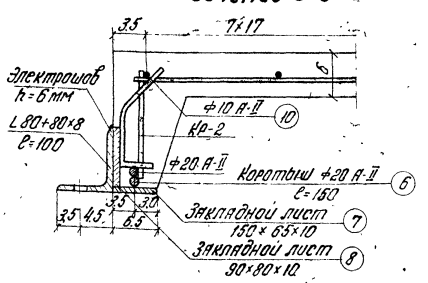
Сечение 3-3



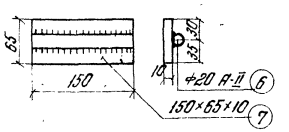
Сечение 4-4



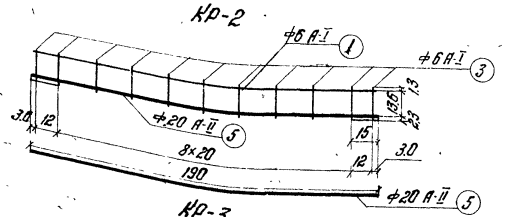
Сечение 5-5



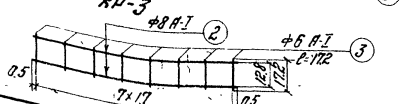
Закладные части



КР-2



КР-3



Спецификация арматуры на одну плиту ПТ-1.

Марка каркаса	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня см	Кол. по стержню шт	Общая длина м
КР-1	1	ф6 А-I	190	8	15.2
	2	ф8 А-I	122	15	18.3
КР-2	1	ф6 А-I	190	1	1.90
	5	ф20 А-II	190	1	1.90
	3	ф6 А-I	17.2	11	1.89
	Всего на 2 каркаса				
	1	ф6 А-I	190	2	3.8
	5	ф20 А-II	190	2	3.8
	3	ф6 А-I	17.2	22	3.78
КР-3	2	ф8 А-I	122	2	2.44
	3	ф6 А-I	17.2	8	1.38
	Всего на 2 каркаса				
	2	ф8 А-I	122	4	4.88
	3	ф8 А-I	17.2	16	2.76
Закладные части	7	L50×65×10	—	4	0.60
	8	90×80×10	—	4	0.36
	9	L80+80×8	10.0	4	0.4
	10	ф10 А-II	24	4	0.96
	6	ф20 А-II	15	4	0.60
петля	4	ф10 А-II	80	4	3.20

Выборка арматуры на 1 плиту ПТ-1

№ п/п	Диаметр стержня	Длина стержня	Вес 1 п.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:
ф 20 А-II из ст. 10 ГТ
ф 8 А-I заменить на ф10 А-I из ст 10 пс с соответствующим пересчетом количества.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротранстост

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со стрелкой кривизны f=1/8 l=3.5 м с ездой понизу под ж.д.
Рабочие чертежи
1967 г. | М6 1:20 1:5 | Инв. №2996

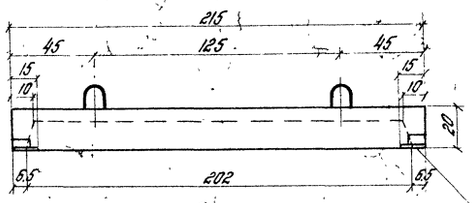
Гл. инж. ГТМ	Исаев	Попов
Нач. отдела	Шапиро	Вахуев
Гл. инж. пр-та	Макарова	Макарова
Проверил	Матюнина	Матюнина
Исполнил	Егоров	Егоров

Конструкция тротуарной плиты ПТ-1

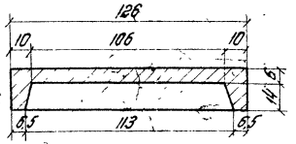
563/1к 18

Копир. Жегалова Корректор. Лемех

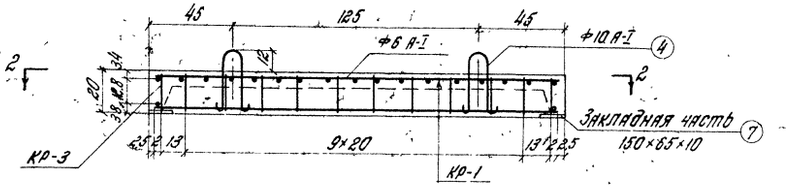
Плита ПТ-2



Поперечный разрез

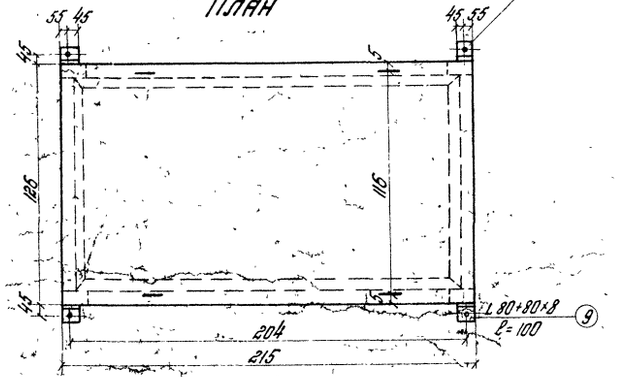


Разрез 1-1

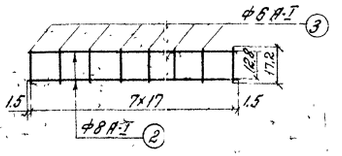


Закладные части

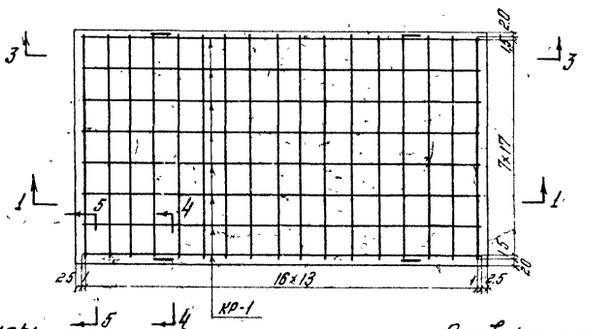
План



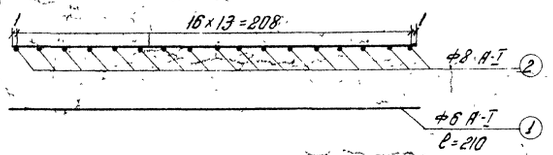
Кр-3

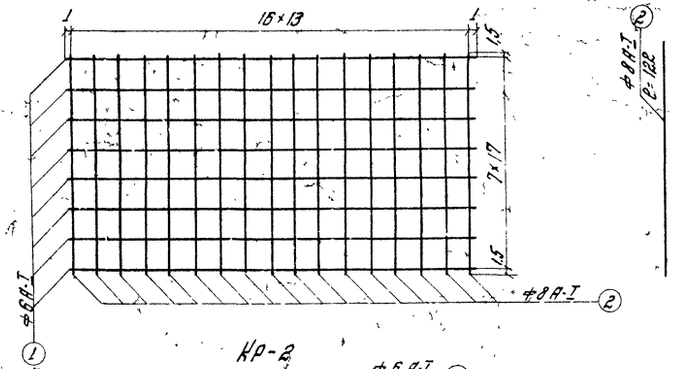


Разрез 2-2

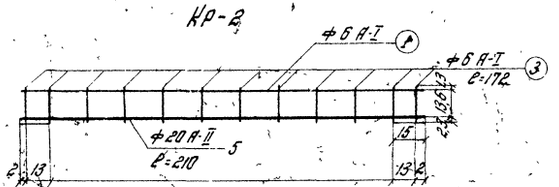


Кр-1





Кр-2



Спецификация арматуры на одну плиту ПТ-2

Марка	№ спецификации	Диаметр стержней мм	Длина стержня см	К-во стержн. шт	Общая длина м
Кр-1	1	ф6 А-I	210	8	16.8
	2	ф8 А-I	122	17	20.74
Кр-2	1	ф6 А-I	210	1	2.1
	5	ф20 А-I	210	1	2.1
	3	ф6 А-I	17.2	12	2.06
		Всего на 2 каркаса			
	1	ф6 А-I	210	2	4.2
	5	ф20 А-I	210	2	4.2
	3	ф6 А-I	17.2	24	4.13
Кр-3	2	ф8 А-I	122	2	2.44
	3	ф6 А-I	17.2	8	1.38
		Всего на 2 каркаса			
	2	ф8 А-I	122	4	4.88
	3	ф6 А-I	17.2	16	2.76
Закладные изд.	7	150×65×10		4	0.60
	8	90×80×10		4	0.36
	9	L 80×80×8	10.0	4	0.4
	10	ф10 А-II	24	4	0.96
	6	ф20 А-II	15	4	0.60
Петля	4	ф10 А-II	80	4	3.20

Выборка арматуры на ПТ-2

№ п/п	Диаметр стержня	Длина стержня	Вес 1 п.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: ф20 А-II и ф10 А-II Вм Ст 5сп ф8 А-I и ф6 А-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:
   - ф20 А-II из ст 10 ГТ
   - ф8 А-I заменить на ф10 А-I из Ст 10 ГТ с соответствующим пересчетом количества.

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротранспост

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

Гл. инж. ГТМ	Шерман	Попов
Нач. отдела	Шацев	Валуев
Гл. инж. пр-та	Захаров	Макарова
Проверил	Ананов	Антонова
Исполнил	Егоров	Егоров

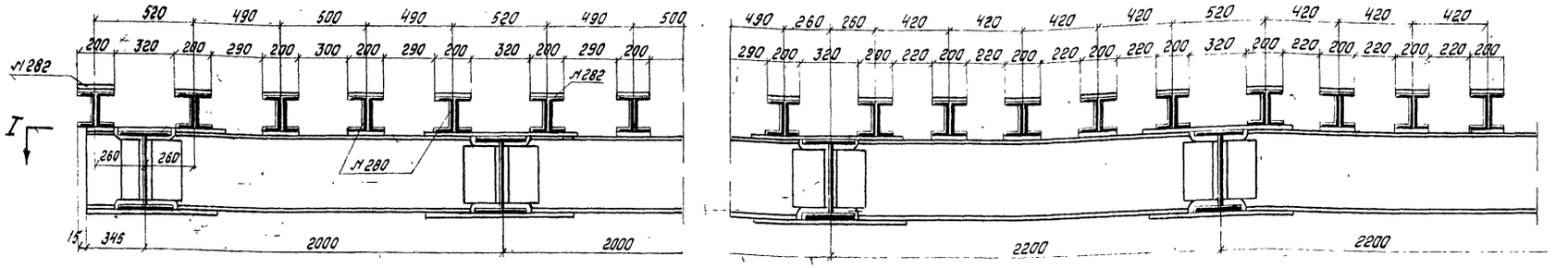
Конструкция тротуарной плиты ПТ-2

1967 г. | М 5 1:20 | Инв. № 44651

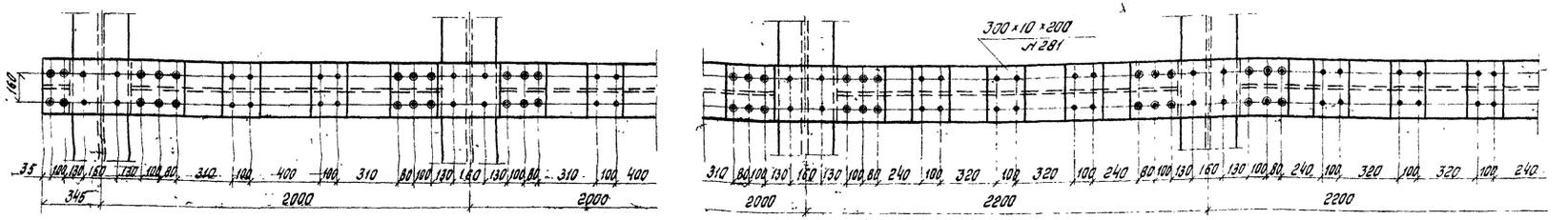
563/1к | 19

Копир. Жаглова Корректор. Лю...

Размещение металлических поперечин на продольных балках



Вид по I-I

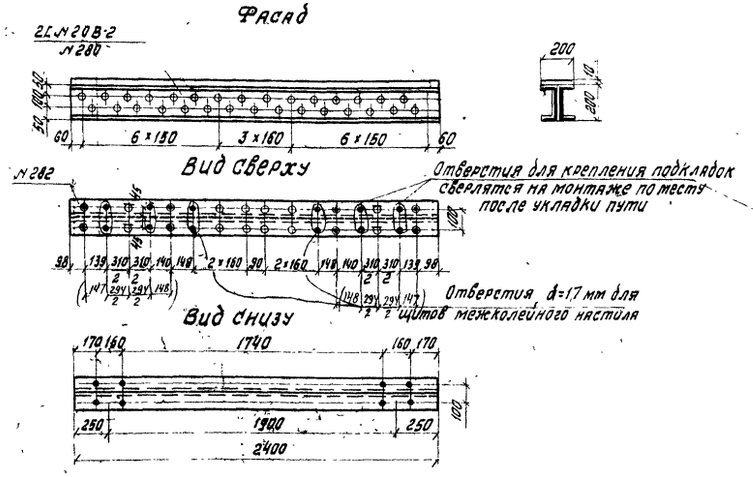


Металлическая поперечина

М 1:25

Клепаная

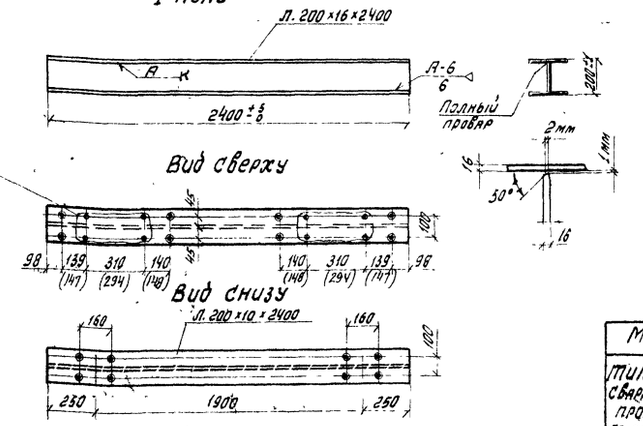
Фасад



Вес поперечины 179 кг.

Сварная

Фасад



Вес поперечины 153 кг.

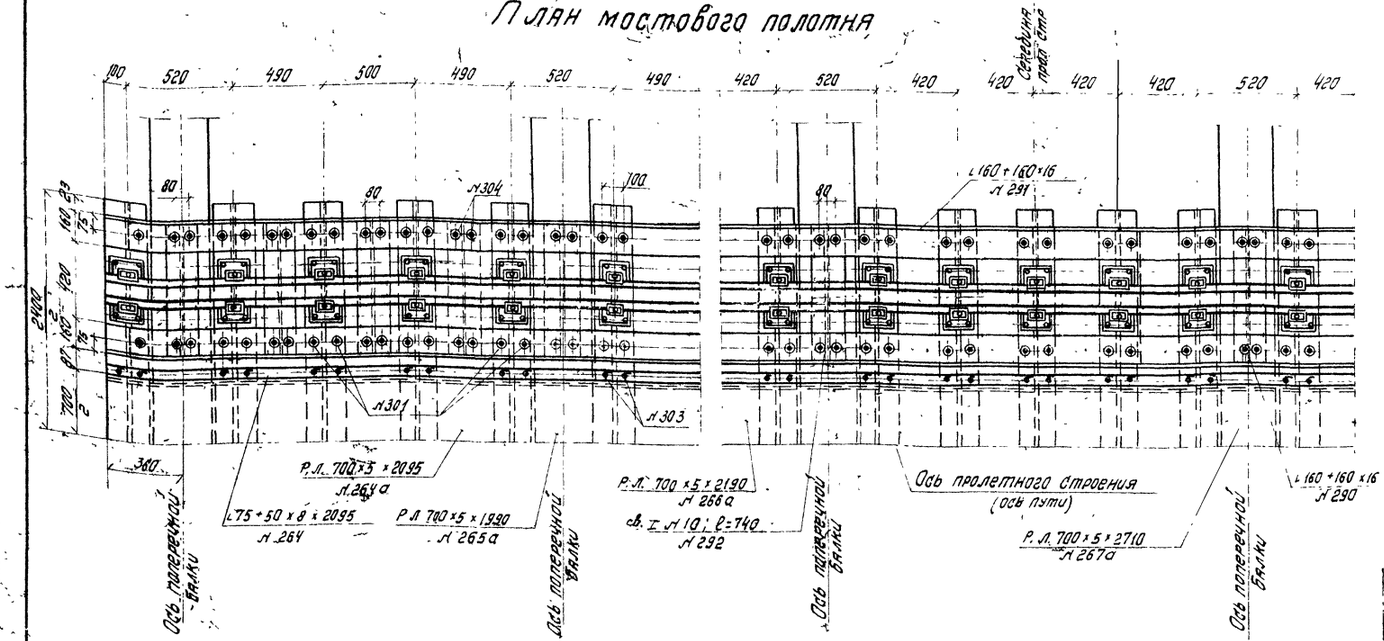
Примечания:

1. Разбивка отверстий на поперечинах дана для рельсов типа Р65 (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 нормалями.
   е) Все отверстия сверлить по кондукторам.

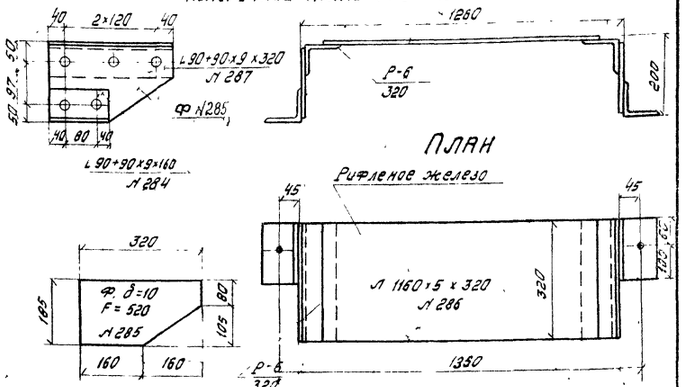
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост				Мостовое полотно Конструкция
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой l_p = 18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл. инж. С.Т.М.		Попов	
	Нач. отдела		Валуев	
	Гл. инж. пр-та		Макарова	
	Проверил		Мамонова Верцман	563/1к 20
1971г М-6 Инв. № 56280	Исполнил		Егоров Листошенкова	

Копия. Корректор.

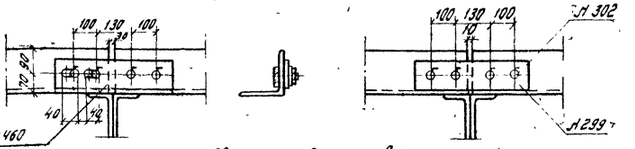
План мостового полотна



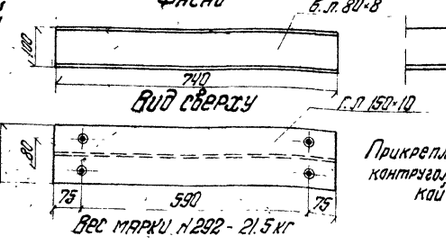
Конструкция тротуарного столика на опорной поперечной балке м-б 1:10



Стык охранных и контруголков над подвижным концом в пролете

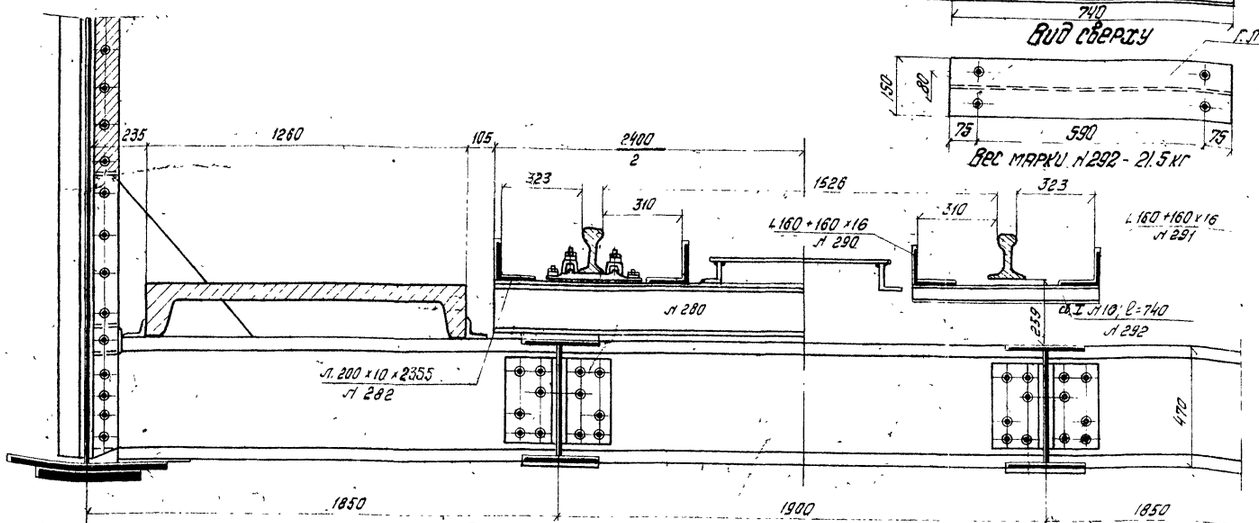


Поперечина уголков Л 292

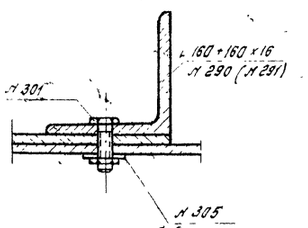


Овальные отверстия в накладке и горизонтальной полке охранных и контруголков рассверливаются на монтаже с учетом t° в момент установки.

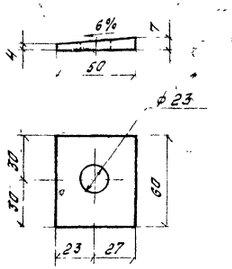
Поперечное сечение пролетных строений



Прикрепление охранных и контруголков к металлической поперечине



Клинчатая шайба Л 305



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

Примечания:

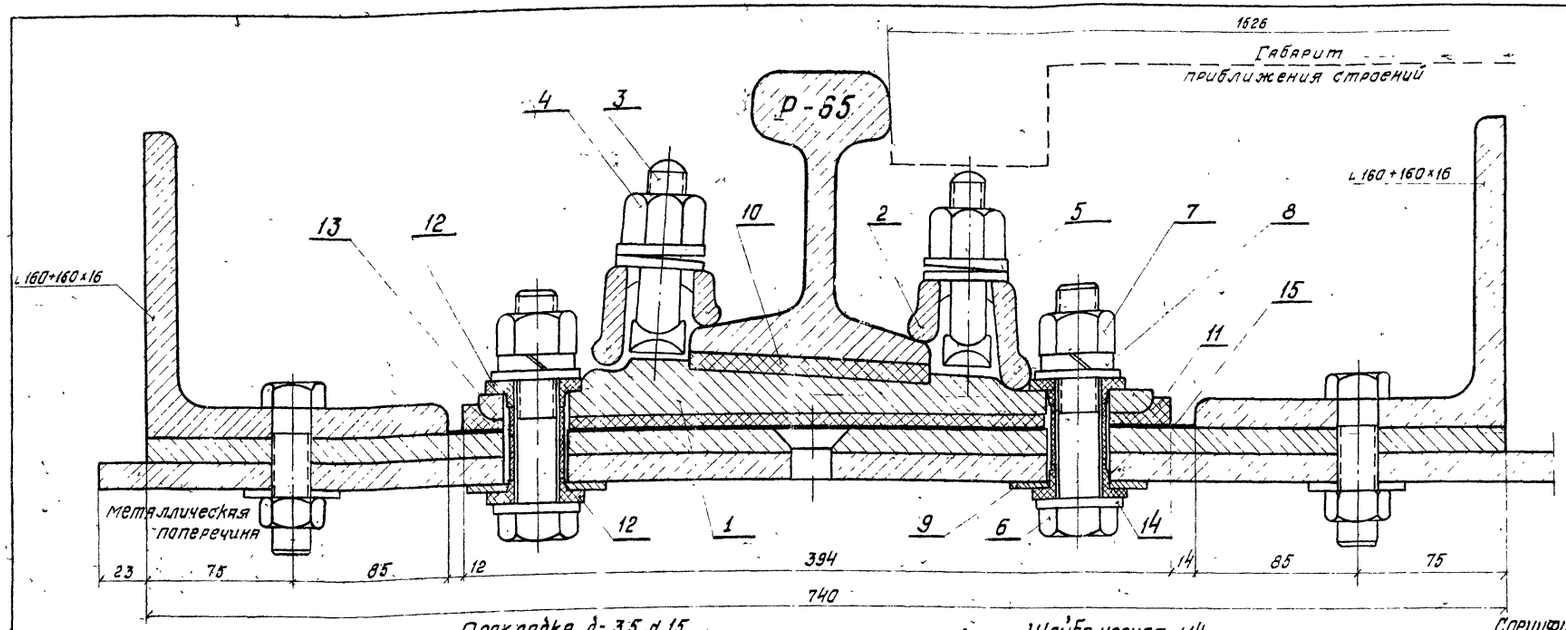
1. Для болтов прикрепления рельсовых подкладок, отверстия в поперечинах сверлить по месту после укладки пути.
2. Отверстия в поперечинах для крепления щитов сверлятся по месту через отверстия в щитах после установки пролетного строения на опорные части
3. Соприкосающиеся поверхности контр и охранных уголков и поперечин очищаются металлическими щетками от масла и грязи. Болты натягиваются гайковертами с усилием не менее 12 т.
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:

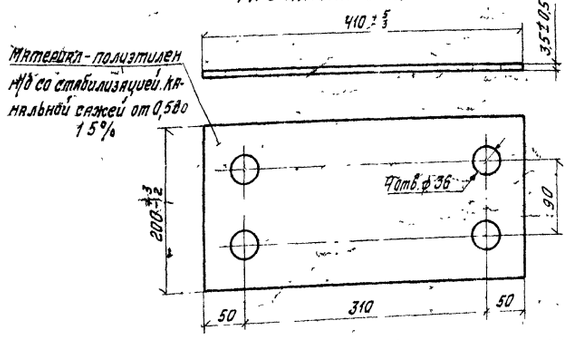
- Заклепка d=23 мм
- Отверстие d=23 мм для болтов d=22 мм
- Болты d=22 мм, нормальной точности
- Болты d=16 мм нормальной точности
- Отверстия d=27 мм под высокопрочный болт d=22 мм

Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост				Мостовое полотно Конструкция (продолжение)
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой e_p = 18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл. инж. Г.Т.М.		Попов	
	Нач. отдела		Валуев	
	Гл. инж. пр-та		Макарова	
	Проверил		Мамонова Вериман	
	Исполнил		Егоров Листошенкова	563/1к 21
1971г. М-6 Инв. Н 56281				

Копир. Корректор.

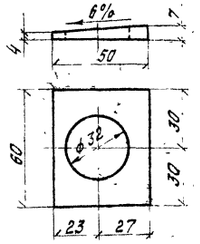


Прокладка δ=3,5 л 15



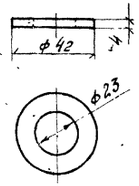
Клинчатая шайба л 9

М 1:2



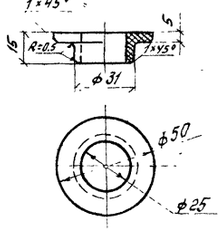
Шайба черная л 14 (ГОСТ 6957-54 и 6958-54)

М 1:2



Изолирующая втулка л 12

М 1:2

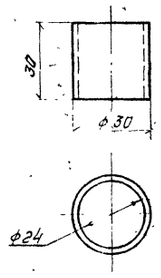


Спецификация комплекта креплений на одну поперечину

Поз. 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 65 Г	4	Шайба двухвитковая 22-Б
6	Болт М22×115	Ст 5	8	П7-67
7	Гайка путевая низкая	Ст. ФОСФ	8	Гн 22-66
8	Шайба пружинная одновитковая ф 24	Ст 65 Г	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 ф 25	Текстолит	16	ВИ 22-00
13	Втулка резиновая	Резина техническая полутвердая	8	Трубка 3 Вт 24×3 ГОСТ 5496-67
14	Шайба черная	Ст. 3	16	ШО 22-05
15	Прокладка δ=3,5 мм	Полиэтилен	2	ПИМ-65К

Резиновая втулка л 13

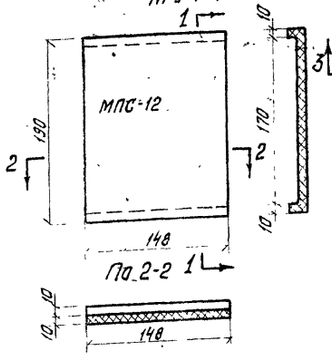
М-Б 1:2



Прокладка под рельс л 10

М-Б 1:4

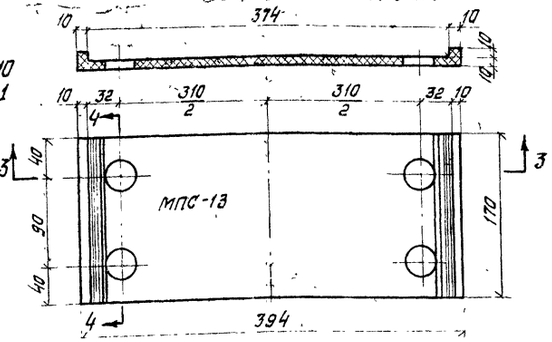
По 1-1



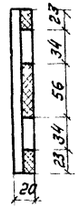
Прокладка под рельсовую подкладку л 11

По 3-3

М-Б 1:4



По 4-4



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

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $L_р$ = 18,2 - 33,6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи

Мостовое полотно
Деталь изоляции рельсового пути

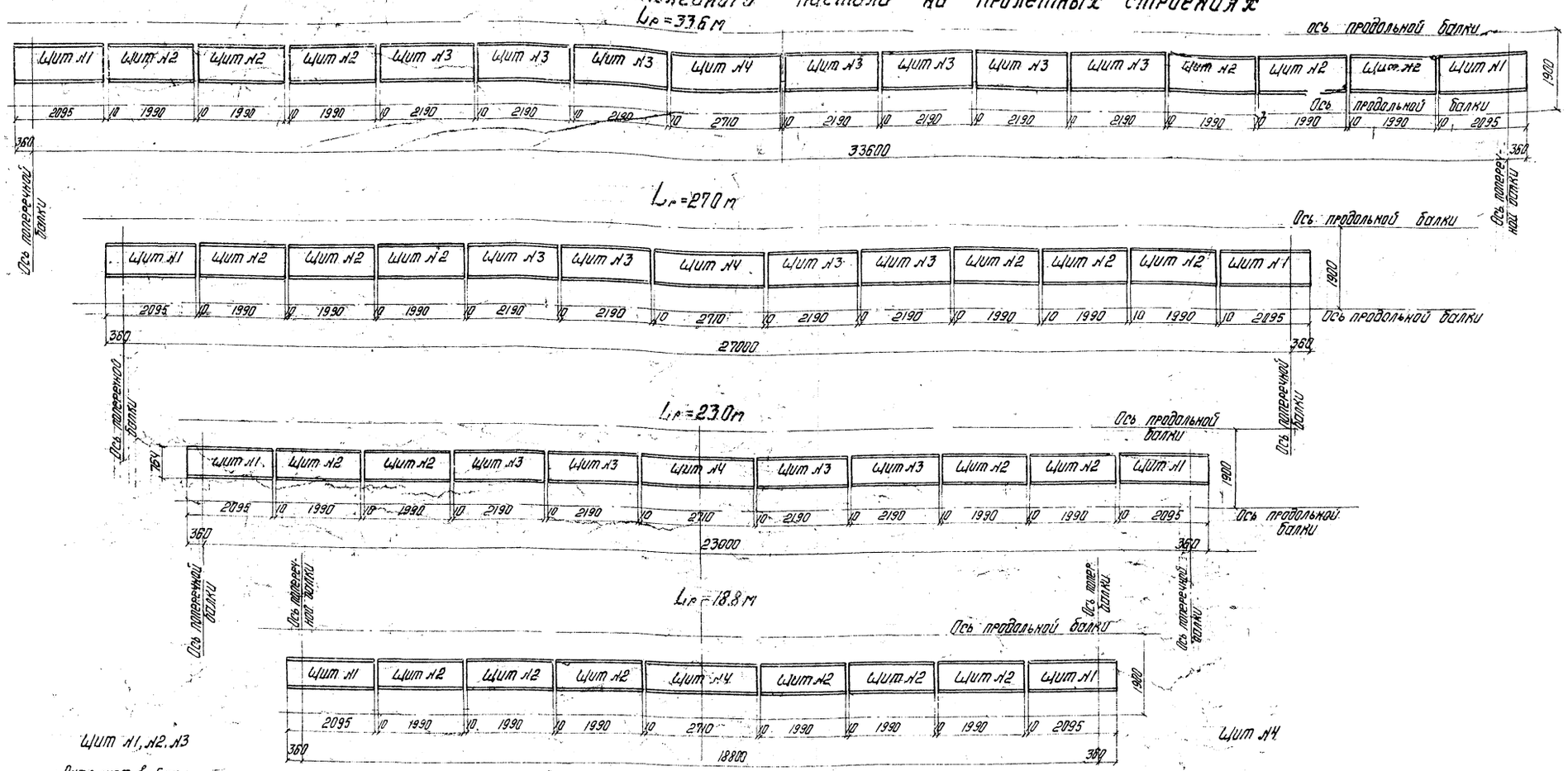
Гл.инж. Г.Т.М.		Попов
Нач. отдела		Валуев
Гл.инж. пр-та		Макарова
Проверил		Верцман
Исполнил		Опанасенко

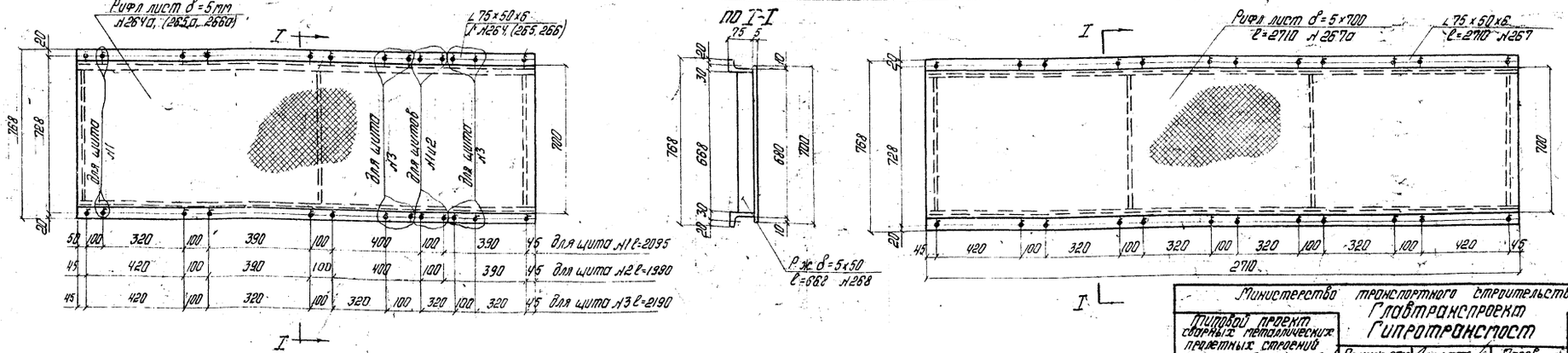
563/1К | 22

1971г | М-Б | Инв. № 56282

Копир. | Корректор.

Расположение щитов межколейного настила на пролетных строениях



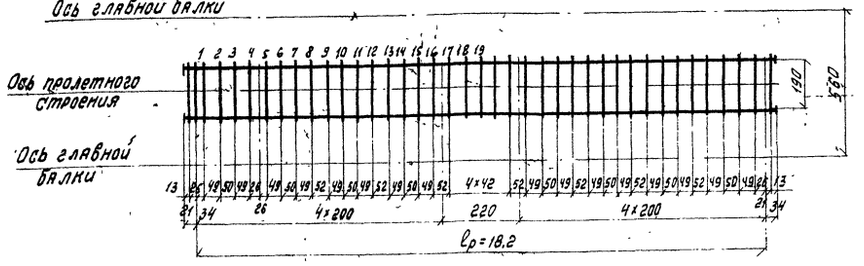


*— отверстия d=17 мм под болты d=16 мм

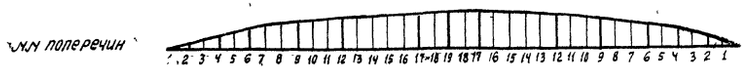
Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект Гипротрансмост			Мостовое полотно Межколейный настил
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой Lр=18.2-33.6 м с ездой понизу под ж.д. Рабочие чертежи	Гл.инж.гтм	Попов	
	Нач.отдела	Валуев	
	Гл.инж.пр.	Макарова	
	Проверил	Вериман	563/1к 23
1971г. М-б Инв.№56283	Исполнил	Листошенкова	

Копир. Корректир.

ℓ = 18,2 м

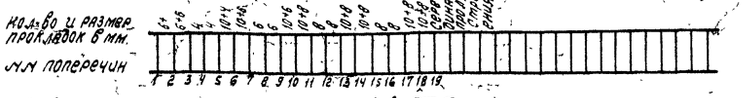


Кривая подъема рельсового пути

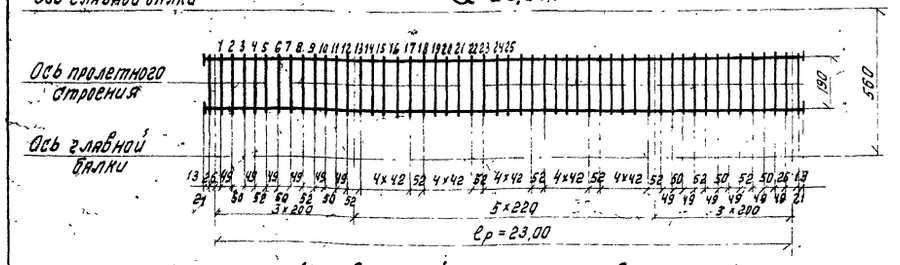


№№ поперечин		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = \frac{\ell}{...}$ мм	$\frac{\ell}{3000}$		1		2		3			4			5					6		6
	$\frac{\ell}{2500}$		1		2		4			5			6					7		7
	$\frac{\ell}{2000}$		1		2		4			6			8					9		9
Прокладки под поперечины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

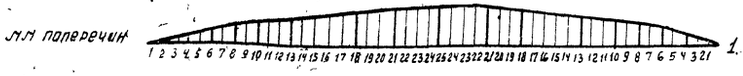
Прокладки под поперечины



ℓ = 23,0 м

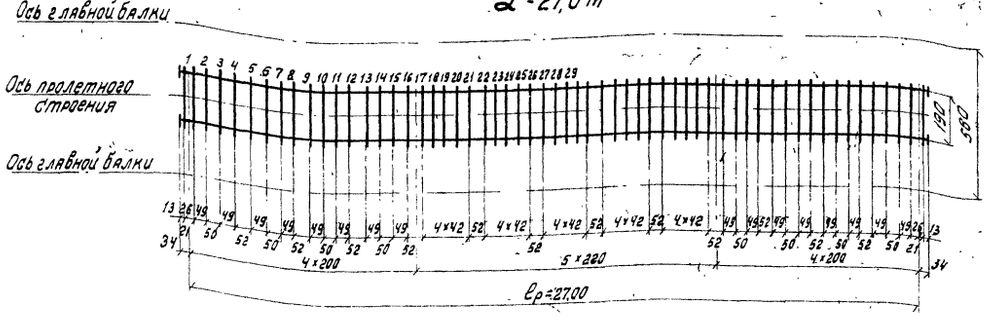


Кривая подъема рельсового пути

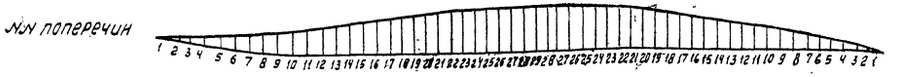


№№ поперечин		2	4	6	8	10	13	16	21	25
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = \frac{\ell}{...}$ мм	$\frac{\ell}{3000}$	1	2	3	4	5	6	7	8	8
	$\frac{\ell}{2500}$	1	2	4	5	6	7	9	9	9
	$\frac{\ell}{2000}$	2	3	5	6	7	9	10	11	12

ℓ = 27,0 м

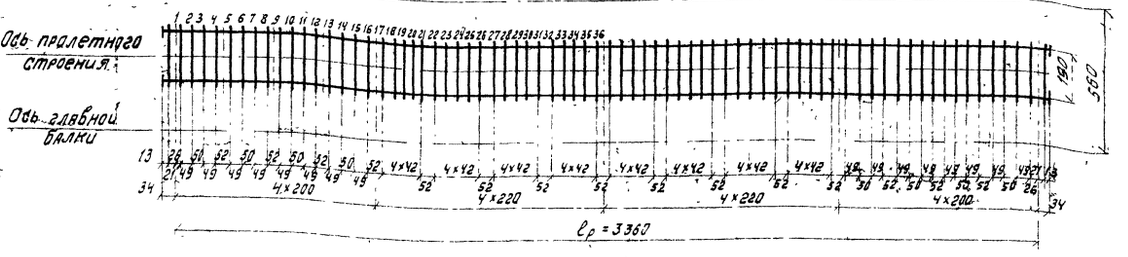


Кривая подъема рельсового пути



№№ поперечин		2	4	6	8	10	13	16	19	25	29
Ординаты кривой подъема рельсового пути с макс. орд. $f = \frac{\ell}{...}$ мм	$\frac{\ell}{3000}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9
	$\frac{\ell}{2500}$	1	2	4	5	6	7	8	10	11	11
	$\frac{\ell}{2000}$	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. $f = \frac{\ell}{2360}$ 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 приняты 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
Главтранспроект
Гипротрансмост

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. гр. т.		Попов
Нач. отдела		Балуев
Гл. инж. про-та		Макарова
Проверил		Верцман
Исполнил		Листошенкова

Мостовое полотно
Кривые подъема рельсового пути

563/1К | 24

1971 г. | М-б — | Инв. № 5284

Копир. | Корректор

Определение усилий в балках проезжей части

Наименование балки	Расчетная схема	Расчетный пролет	Расчетное усилие	Динамический коэфф. (1+μ)	Коэфф. перегр. от врем. нагр. n	Нагрузки: постоянная, равномерно распределенная g	Нагрузки: временная с-ма Н-14, сосредоточ. др	Нагрузки: временная с-ма Н-14, эквивалентная	Нагрузки: временная с-ма Н-14, сосредоточ. дк	Расчет на прочность: Изгибающие моменты: От постоянной нагр. 1.1 Mр	1.1 Mдр	ΣMр	От врем. нагр. n(1+μ)Ω x Mдк	ΣM 1.1 Mр + n(1+μ)Ω Mк	Поперечные силы: От постоянной нагр. 1.1 Qр	1.1 Qдр	ΣQр	От врем. нагр. n(1+μ)Ω Qдк	n(1+μ)Ω Qк	ΣQ 1.1 Qр + n(1+μ)Ω Qк	Расчет на выносливость: Изгибающие моменты: От постоянной нагр. Mр	От временной нагр. Mдр	ΣMр	Коэф. δ	ε(1+μ)Mдк	ε(1+μ)Mк	ΣM	ρ Mmin/Mmax
		м	—	—	—	т/м	т	т/м	т	тм	тм	тм	тм	тм	т	т	т	т	т	т	тм	тм	тм	—	тм	тм	тм	—
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 5.60 1.85; Линии влияния	2.0 2.0 4.00	ω=2.0	5.6	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	—	58.5	56.4	—	—	—	—	—	—	—	—
	2.2 2.2 4.40		ω=2.2	5.6	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 ($P_{тр}$ = 0.53т)

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	Расчет на прочность: τ	Расчет на прочность: σ приведен.	Расчет на выносливость: β	Расчет на выносливость: γ	Расчет на выносливость: σ¹
			мм	см²	мм	шт	см⁴	см⁴	см⁴	см³	кг/см²	кг/см²	кг/см²	—	—	кг/см²
Поперечная балка	Ст. 10Г2СТД	3x25 x x 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

Прикрепление продольных балок рыбками

Наименование балки	Расстояние между ц.т. рыбок	Усилие в рыбке	Сечение рыбки	Площадь рыбки Fнт	Норм. напряжение σ	Усилие на болт	Количество болтов: треб.	Количество болтов: дано
	см	т	—	см²	кг/см²	т	шт.	шт.
Продольная балка Ст. 3	48	28.0	300×10	24.8	1130	6.3	5.0 x)	6
Продольная балка Ст. 10Г2СД	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%.

Расчет прикреплений продольных и поперечных балок

Наименование балок	Расчетное усилие на высокопрочный болт	Коэф. условия работы m₂	Панель 2.2м: Поперечная сила	Панель 2.2м: Количество болтов: треб.	Панель 2.2м: Количество болтов: дано	Панель 2.0м: Поперечная сила	Панель 2.0м: Количество болтов: треб.	Панель 2.0м: 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	5.5 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%.

Министерство транспортного строительства СССР. Главтранспроект. Гипротранспмост			
Типовой проект сварных металлических пролетных строений со сплошной стенкой $l_р$ = 18.2 - 33.6м седой конуса под ж/д. Рабочие чертежи	Гл. инж. ГПМ	Подпись	Попов
	Нач. отдела	"	Валуев
	Гл. инж. пр.	"	Макаров
	Проверил	"	Маминова
1967-М-6	Инв. № 2996	Исполнил	Фомина

Расчет пролетных частей $l_р$ = 18.2-33.6м

563/1к (25)

gost.e-ecolog.ru