Министерство транспортного строительства
Главтранспроект
Ленгипротрансмост

Типовые конструкции

серия

Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов.

Выпуск 4. Пролетное строение длиной 23,6м.

Проект утвержден приказом МПС от 20 января 1975г. за NA-1586 и введен в действие с 1 апреля 1975г.

Инв. № 556/14-1.

Ленинград
1974г.

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства
Главтранспроект

Типовые конструкции

серия

Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м. для железнодорожных мостов.

Выпуск 4. Пролетное строение длиной 23,6 м.

Разработан
Ленгипротрансмостом
Минтрансстроя

Проект утвержден
приказом МПС
от 20 января 1975 г за № А-1586

Инв. № 556/14 - 2

Ленгипротрансмост
Ленинград

Глав. инж. института
Нач. отд. тип. проект.
Глав. инженер проекта

Коновалов
Артамонов
Смоленцев

Глав. спец. тех. отд.

Семенов

Инв. № 2296
Шифр 1635

Инв. N 229661
Шифр 1635

N листа	Наименование		N стр.	Инв. N
1	Общий вид		3	229662
2	Опалубочный чертеж балки		4	229663
3	Опалубочный чертеж балки (продолжение)		5	229664
4	Арматурный чертеж балки		6	229665
5	Арматурный чертеж балки (продолжение)		7	229666
6	Арматурный чертеж балки (продолжение)		8	229667
7	Арматурный чертеж балки. Спецификация.		9	229668
8	Арматурный чертеж балки. Спецификация. (продолжение)		10	229669
9	Детали оттяжки.		11	229670
10	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.		12	229671
11	Торцевая диафрагма. Монтажный стык.		13	229672
12	Промежуточная диафрагма. Арматурный чертеж.		14	229673
13	Промежуточная диафрагма. Монтажный стык.		15	229674
14	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600	Арматурный чертеж балки	16	229675
15		Арматурный чертеж балки (продолжение)	17	229676
16	Расчетный лист		18	229677
17	Расчетный лист (продолжение)		19	229678
18	Расчетный лист (продолжение)		20	229679
19	Пролетное строение мостов на кривых участках пути R 600	Расчетный лист	21	229680
20	Расчетный лист. Расчет на кручение.		22	229681
21	Расчетный лист. Расчет на местные напряжения.		23	229682
22	Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы.		24	229683

Ленгипротрансмост
г. Ленинград

Главный инженер проекта (Смоленцев)

„Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывоопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружения."
Гл. инженер (Смоленцев)

ТК 1974 г.

Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м

Содержание

556/14-3

Выпуск 4 Лист —

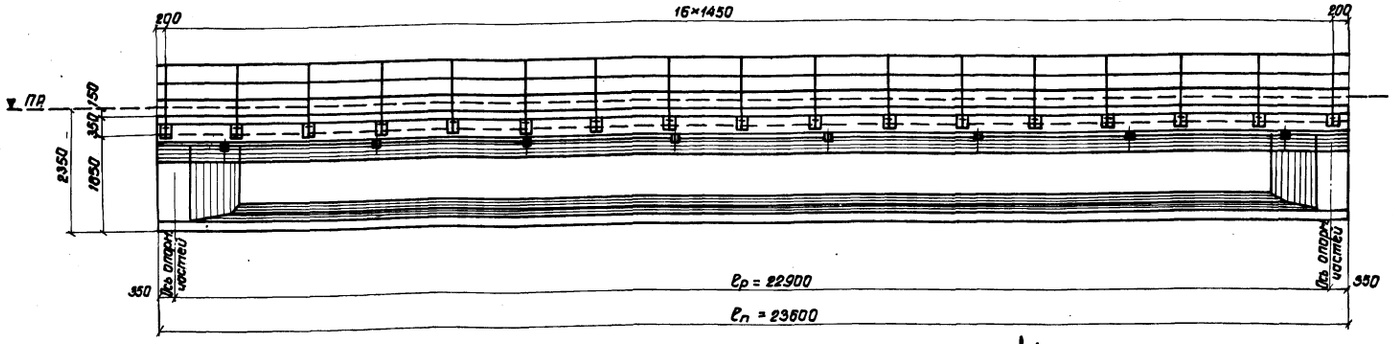
Инв.N 229662
Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г.
Ленгипротрансмост г. Ленинград

Автомонов — Гл. инж. пр. — Нач. отд. тип. пр.
Гольцын — Гл. инж. пр. — Рук. группы
Стеличев — Гл. инж. пр-та — Проверил
Ланина — Гл. инж. пр-та — Исполнил
Семёнов — Рук. группы — п.п.
Автомонов — Гл. инж. пр-та — Проверил
Стеличев — Гл. инж. пр-та — Утвердил
Ланина — Гл. инж. пр-та — Составил
Семёнов — Рук. группы — Составил
Дементьев — Гл. инж. пр-та — Проверил
Захаров — Гл. инж. пр-та — Утвердил
Захаров — Гл. инж. пр-та — Составил

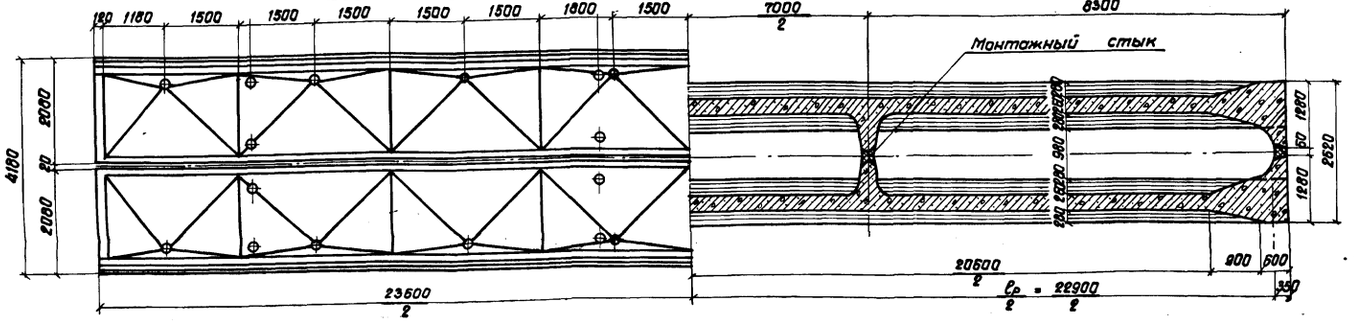
Фасад

М 1:75



План

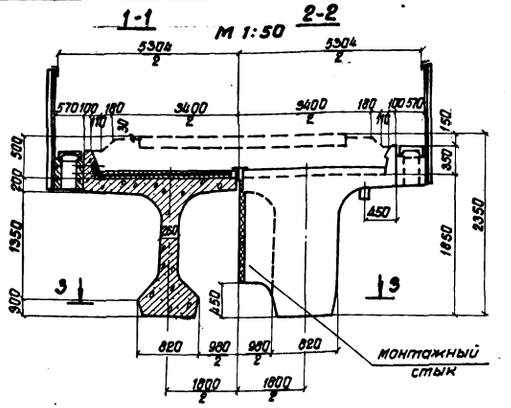
(тротуарные консоли и листы перекрытия швов не показаны)



3-3

1-1 2-2

М 1:50



Строительная высота в пролете и высота опорных частей

N п/п	Наименование		h мм
1	Строительная высота в пролете от подошвы рельса до низа конструкции		2350
2	Высота опорной части	подвижной	505
3		неподвижной	505

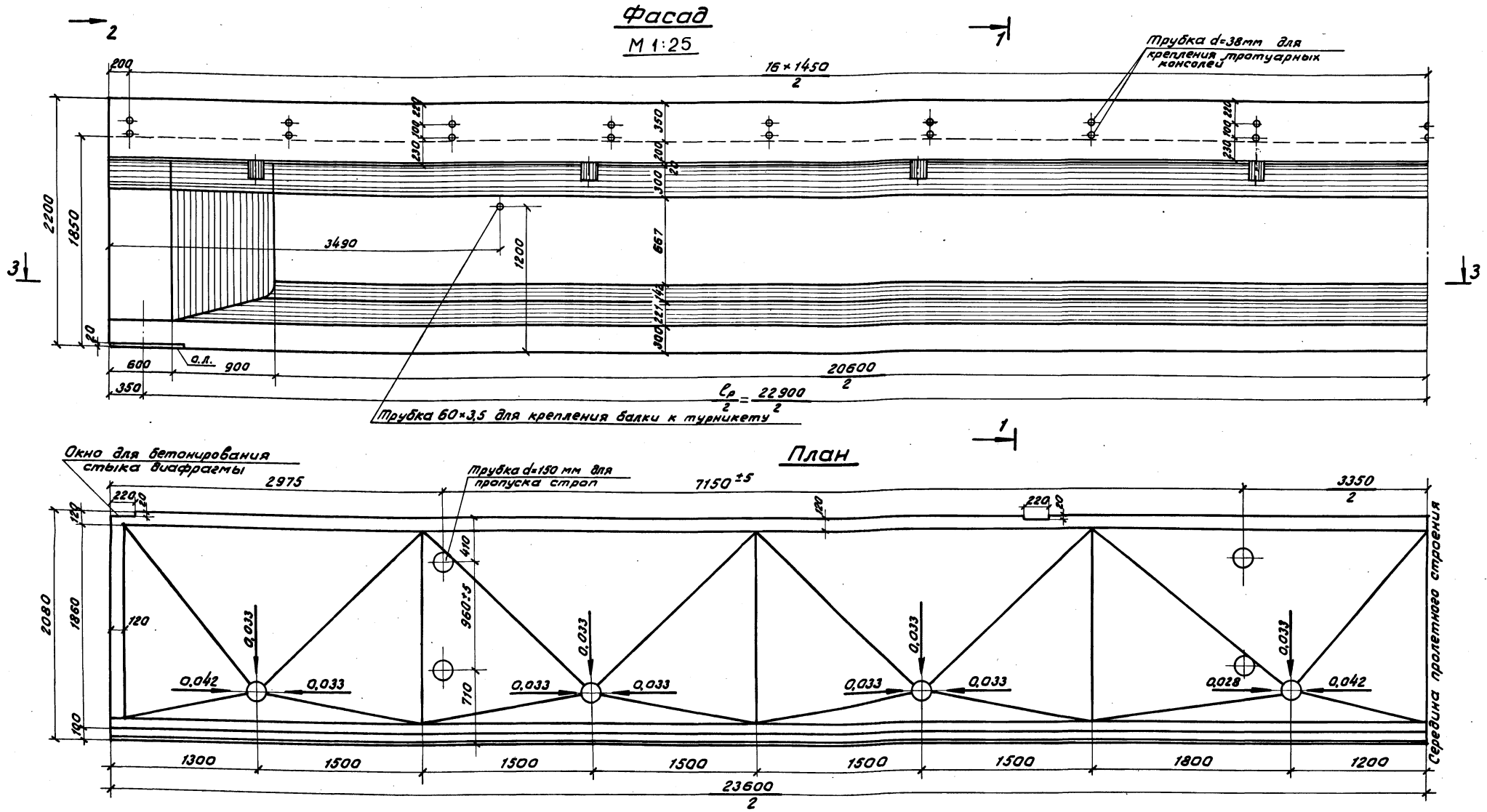
Объемы основных работ (на пролетное строение)

N п/п	Наименование			Изм	Колич.
1	Железобетон	Сборный	балок М 400	м³	61,7
			Приставных консолей М 300	»	0,92
			Тротуарных плит М 300	»	1,57
			Отполичивания М 400	»	0,14
			Итого	м³	64,33
2	Арматура	Напрягаемая	класса В-II	т	3,86
		Ненапрягаемая	класса А-II	»	4,64
			класса А-I	»	1,75
		Итого		т	10,25
3	Металл анкерных устройств и закладных частей			т	1,46
4	Металлические листы перекрытия швов			п	0,26
5	Металлические перила и настил для коммуникаций			пм/т	47,2/1,71
6	Стальные опорные части			»	2,41
7	Изоляция			м²	103,0
8	Бетонная подготовка и защитный слой			м³	5,16
9	Водоотводные трубки			компл.	16
10	Трубки для пропуска строп			шт.	216
11	Вес балки с изоляцией			т	82,9

Примечания:

1. Проект пролетного строения предназначен для мостов и путепроводов, сооружаемых в районах с расчетной температурой минус 40°С и выше.
2. Проект выполнен с учетом требований: СНиП II-Д.7-62* с дополнениями 1971г и указаний по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб (СН 365-67).
3. Нормативная временная нагрузка С14.
4. Опорные части приняты по проекту Инв.N 577 (I) - 3.501-26 и дополнению к нему (проект Инв.N 577 (I). - 3.501-74.
5. Общий вид пролетного строения приведен для мостов и путепроводов, расположенных на прямых участках пути. Форма балластного корыта для прямых и кривых участков пути приведена в Общей части, выпуск 1. Дополнительное армирование балок для кривых участков пути радиусом 600м приведено на листах 14, 15.
6. Натяжение арматурных пучков производится на упоры. Отпуск натяжения пучков производится при достижении бетоном проектной прочности 340 кг/см², контролируемой испытанием образцов, хранящихся вместе с блоком пролетного строения.
7. Первые экземпляры железобетонных консолей (тротуарных и консолей убежищ) должны быть проверены на прочность и технологичность крепления испытанием.
8. Изготовление пролетных строений должно производиться в условиях, обеспечивающих высокое качество продукции. Пролетные строения должны поставляться на место установки комплектно с тротуарными консолями, тротуарными плитами, перилами, консолями и плитами убежищ и т. п.
9. Гидроизоляция балластного корыта должна выполняться на заводе.
10. Схемы расположения пролетных строений на кривых участках пути приведены на листах 35, 36, 37, общей части.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м	556/14-4	
1974г.	Общий вид	Выпуск 4	Лист 1



Примечания:

1. Продолжение опалубочного чертежа см. на листе 3.
2. Расположение строповочных отверстий приведено при строповке кранами ГЭПК-130 и ГЭК-80 с унифицированными строповочными приспособлениями.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5–27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		556/14-5
1974г.	Опалубочный чертеж балки	Выпуск 4	Лист 2

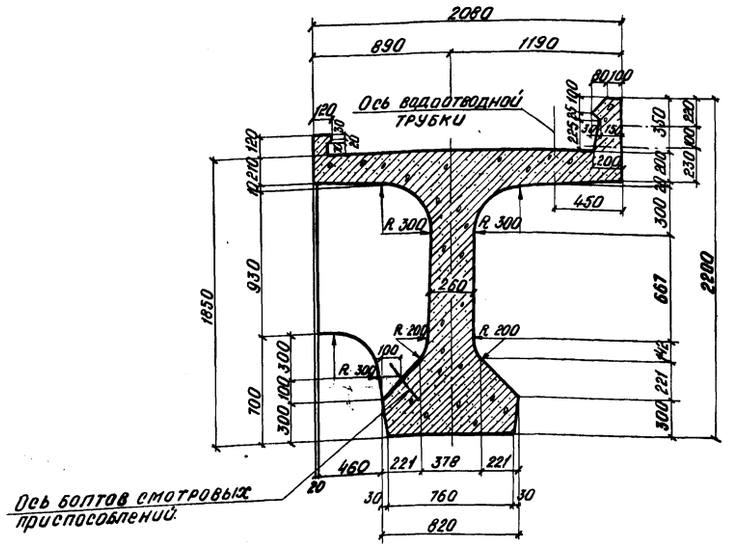
Проект откорректирован в 1974г.

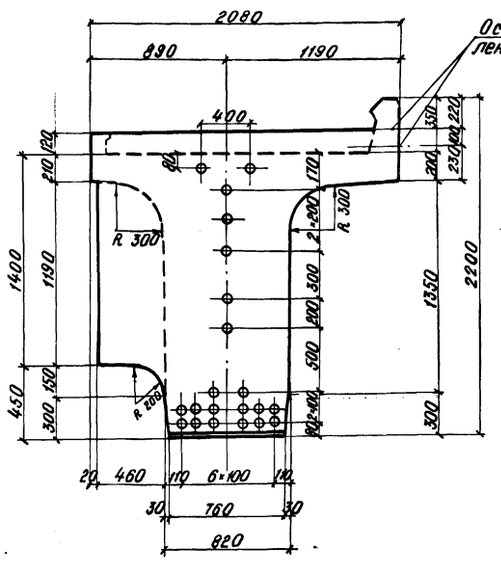
Ленгипротрансмост г. Ленинград

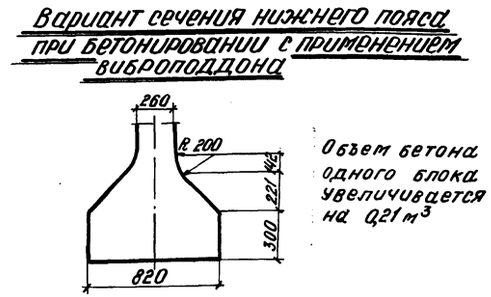
Нач. отд. тип. пр.	п.п.	Артамонов	
Гл. инж. пр-та	п.п.	Голицын	
Рук. группы	п.п.	Смоленцев	
Проверил	п.п.	Панина	
Исполнил	п.п.	Сенько	
Нач. отд. тип. пр.		Артамонов	
Гл. инж. пр-та		Смоленцев	
Рук. группы		Лапустин	
Проверил		Лапустин	
Исполнил		Станкевич	
Сверил		Станкевич	

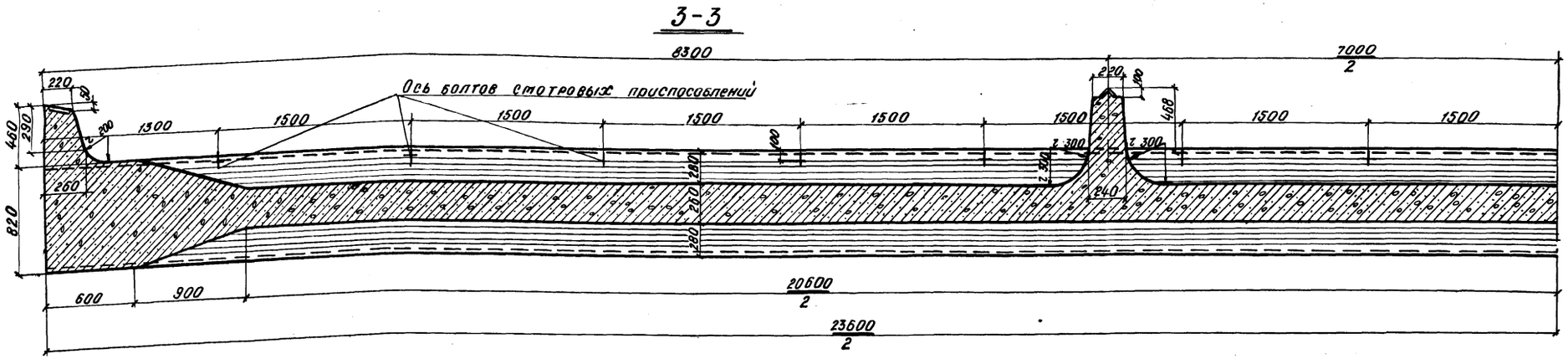
Инв. № 229 663

Шифр 1635









Примечания:

1. На настоящем листе и листе 2 приведен опалубочный чертеж пролетного строения $\ell_п = 23{,}6$ м для мостов и путепроводов на прямых участках пути.
Дополнительные опалубочные размеры наружного бортика пролетного строения для кривых участков пути радиусом $R \geq 600$ м приведены на листах 14, 15.
2. Дополнительные опалубочные размеры при расположении пролетных строений на кривых участках пути приведены на листах 35, 36, 37 „Общей части".
3. Марка бетона – 400.
4. Закладные детали (трубки для болтов крепления тротуарных консолей, опорные листы и др.) приведены в общей части.
5. Перевозка пролетного строения осуществляется в соответствии с проектом погрузки и перевозки железобетонных пролетных строений на железнодорожном подвижном составе, шифр 903, проектировки Ленгипротрансмоста, 1968 г. (Кольки находятся в Ленгипротрансмосте).
6. Допускается применять на убежищах плиты ПУ-1 и ПУ-2 при условии, что уголки поз. 29 и 30 (см. лист 28, 29) должны быть заменены уголками 125×80×8 поз. 29* и 30*
7. Для увязки см. лист 2.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м	556/14-6	
1974г	Опалубочный чертеж балки (продолжение).	Выпуск 4	Лист 3

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Нач. отд. тип. пр.	п.п.	Артамонов	Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил
Гл. инж. проекта	п.п.	Голицын	Гл. инж. пр-та	Голицын	Исполнил
Рук. группы	п.п.	Смоленцев	Рук. группы	Смоленцев	Сверил
Проверил	п.п.	Панина		Панина	Лапустин
Исполнил	п.п.	Сенько		Сенько	Лапустин

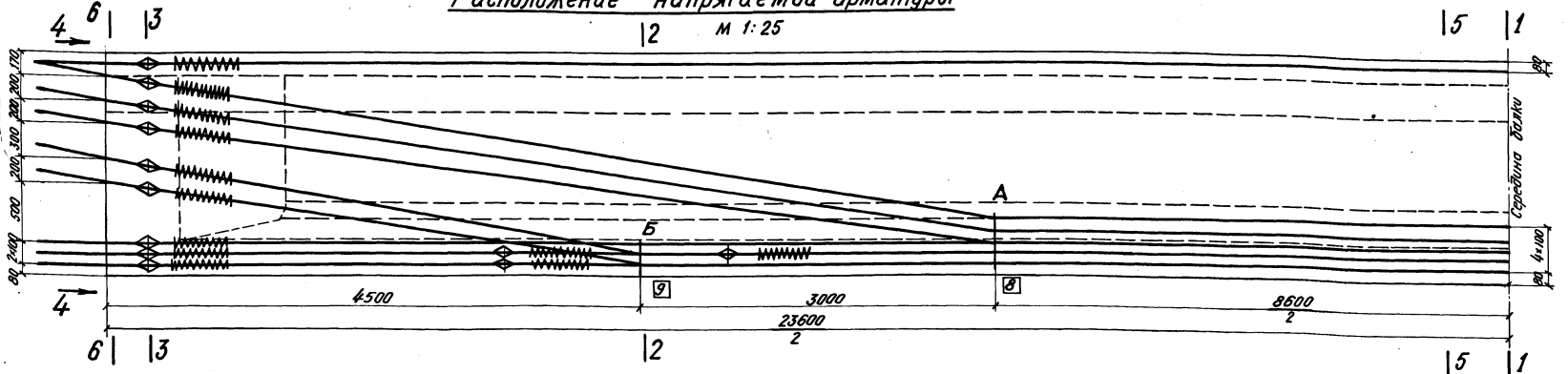
Проект откорректирован в 1974г.

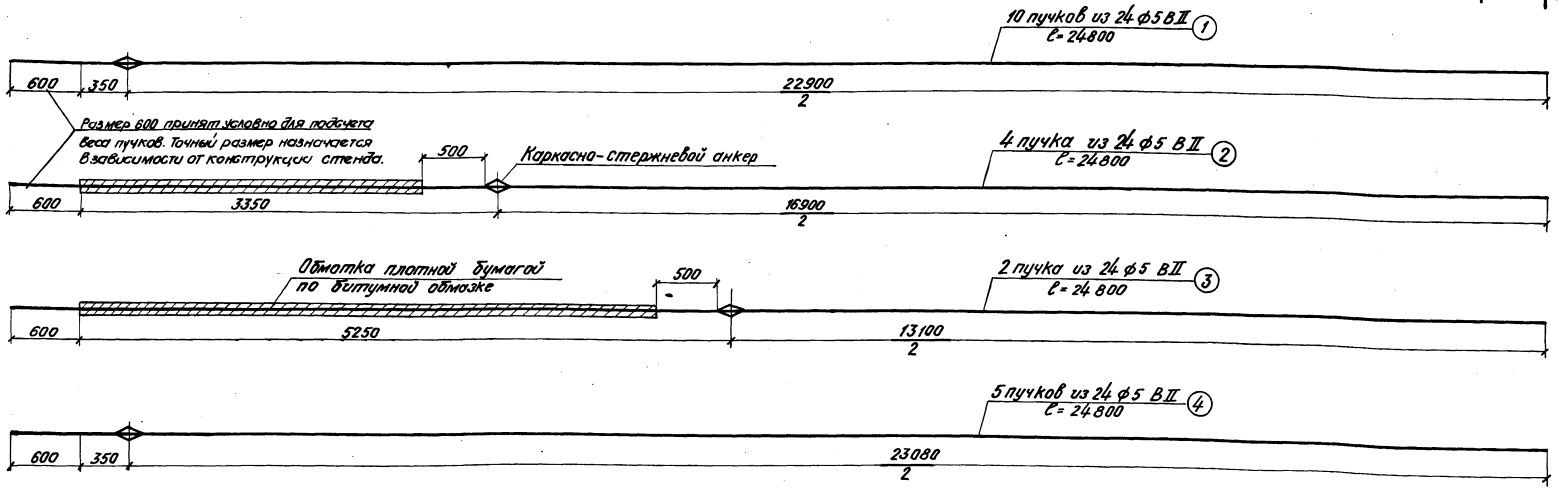
Инв. N 229 664

Шифр 1635

Расположение напрягаемой арматуры

м 1:25

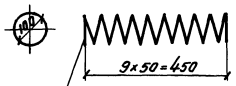




Спецификация стальной проволоки $R_н^н = 17000$ кг/см² для арматурных пучков

N пучков	Диаметр проволоки мм	Количество проволок в пучке шт.	Количество пучков в балке шт.	Длина пучка м	Масса 1м одной проволоки кг	Масса проволоки в одном пучке кг	Общая масса (кг) на одну балку	Общая масса (кг) на пролетное строение
1, 2, 3	5	24	16	24, 80	0,154	91,7	1467,0	2934,0
4	5	24	5	24, 98	0,154	92,1	461,0	922,0
Итого							1928,0	3856,0

Спираль



ф6 ℓ=3500
Вес (42 шт) на блок – 32,6 кг
Вес (84 шт) на пролетное строение – 65,2 кг.

Примечание

Для увязки см. листы 5, 10, 12

ТК 1974г.	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 – 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м
	Арматурный чертеж балки.

556/14-7

Выпуск 4 Лист 4

Проект откорректирован в 1974г.

Инв.№ 229665 Шифр 1635

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ г. Ленинград

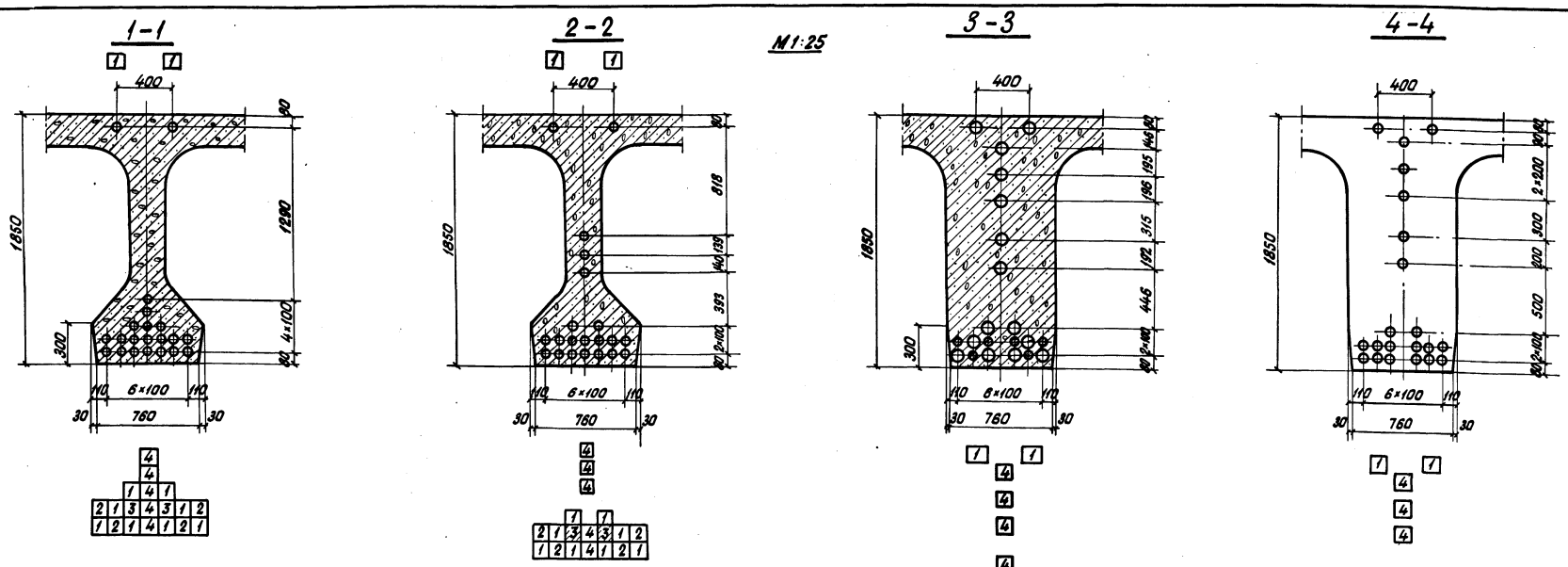
Нач. отд. тип. Артамонов; Гл. инж. пр-та Гольцивин; Рук. группы Смоленцев; Проверил Гайковых; Исполнил Сенько

Нач. отд. тип. Артамонов; Гл. инж. пр-та Гольцивин; Рук. группы Смоленцев; Проверил Гайковых; Исполнил Сенько

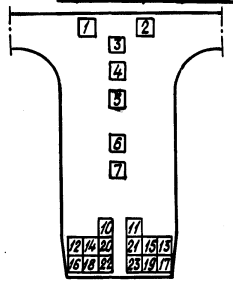
Нач. отд. тип. Артамонов; Гл. инж. пр-та Гольцивин; Рук. группы Смоленцев; Проверил Гайковых; Исполнил Сенько

Пачистин; Гаврев; Столяжевич — Сдал

Артамонов; Гольцивин; Смоленцев; Гайковых; Сенько



Порядок передачи усилия предварительного натяжения на балку



N п/п	Наименование		Порядковые NN передачи усилия
1	Отпуск натяжения верхних пучков		1-2
2	Отпуск натяжения (на торцах) полигональных пучков		3-7
3	Отпуск натяжения оттяжек полигональных пучков.	А	8-8[1]
		Б	9-9[1]
4	Отпуск натяжения нижних прямолинейных пучков		10-23

Контролируемые монтажные напряжения в пучках и усилия в домкратах**)

Наименование и NN пучков		Количество проволок в нижних и верхних пучк.	Коэффициент в балке шт.	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируем. напряжения в арматурных пучках $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах т: При одновр. натяжении всех пучков	Монтажные усилия в домкратах т: При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta l = \frac{\sigma_{нк} \cdot l_п}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках, т: А	Усилия в оттяжках, т: Б
Верхние прямолинейные пучки.	1	26	2	10,2	71 00	72,4	36,2	9,8	—	—
Полигональные пучки	4	26	5	25,5	105 00	268,0	53,5	14,6	24,2	15,7
Нижние прямолинейные пучки.	1, 2, 3	26	14	71,4	104 00	740,0	53,0	14,3	—	—

**) в таблице приняты контролируемые напряжения в пучках при изготовлении блоков в стационарных стендах (с учетом потерь от температурного перепада)

Контролируемые монтажные напряжения в пучках и усилия в домкратах*)

Наименование и NN пучков		Количество проволок в пучке (шт.)	Кол. пучков в балке шт.	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируем. напряжения в арматурных пучках $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах т: При одновременном натяжении всех пучков	Монтажные усилия в домкратах т: При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta l = \frac{\sigma_{нк} \cdot l_п}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках, т: А	Усилия в оттяжках, т: Б
Верхние прямолинейные пучки	1	24	2	9,4	7000	65,8	32,9	9,6	—	—
Полигональные пучки.	4	24	5	23,5	10800	255,0	50,8	15,0	22,4	14,6
Нижние прямолинейные пучки.	1, 2, 3	24	14	65,8	10600	697,0	49,8	14,6	—	—

* Изготовление блоков предусмотрено в формах и кассетах, подвергающихся нагреву вместе с блоком (не учтены потери от температурного перепада)

Примечания:

1. Натяжение арматурных пучков производится на упоры стенда. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 540 кг/см².
2. Потери от обжатия упорных устройств следует учитывать применительно к конструкции стенда.
3. Для увязки см. листы 4, 6-8.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м	556/14-8	
1974г	Арматурный чертеж балки (продолжение).	Выпуск 4	Лист 5

Проект откорректирован в 1974г

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Ляпустин	Инв. N 229 666
Гл. инж. пр-та	Голицын	Станкевич	Шифр 1635
Рук. группы	Смоленцев	Станкевич	
Проверил	Гайдаков		
Исполнил	Пантелеева		

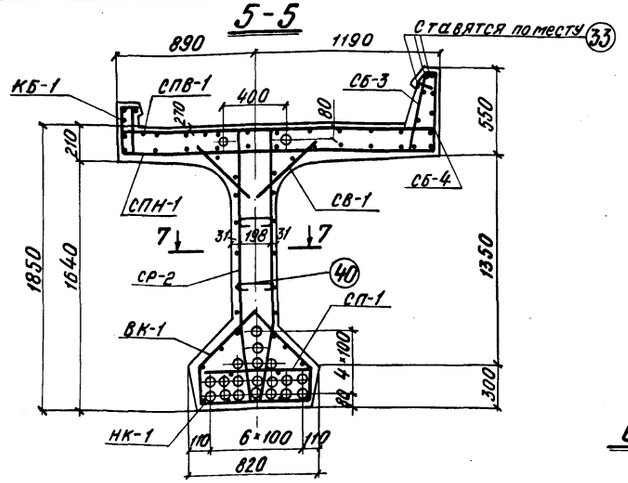
Ленгипротрансмост г. Ленинград

Ленгипротрансмост г. Ленинград
Проект откорректирован в 1974г

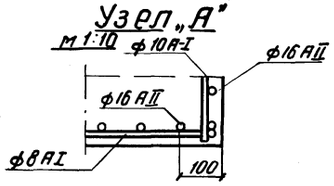
Нач.отд.тип.пр.	п.п	Артамонов	
Гл.инж.проекта	п.п	Галицын	
Рук.группы	п.п	Смоленцев	
Проверил	п.п	Гайковой	
Исполнил	п.п	Пичкина	
Гл.инж.пр-та		Смоленцев	
Рук. группы		Пичкина	

Панина	Станевич		
Панина	Дата		Торцев
Исполнил	Сверил		
Смоленцев	Лапустин		

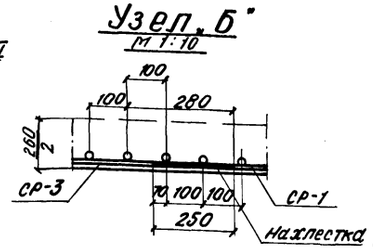
5-5



Узел „А"



Узел „Б"



6-6

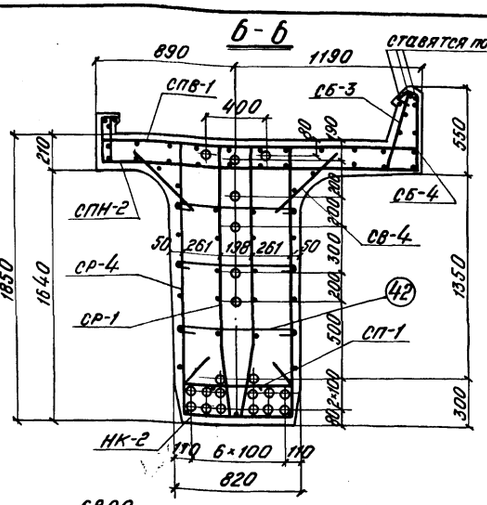
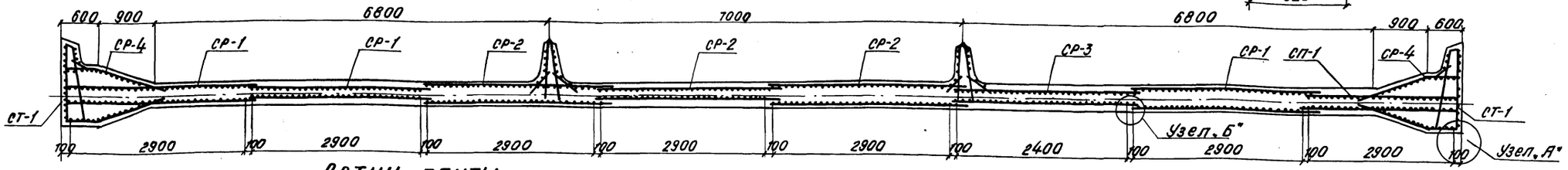
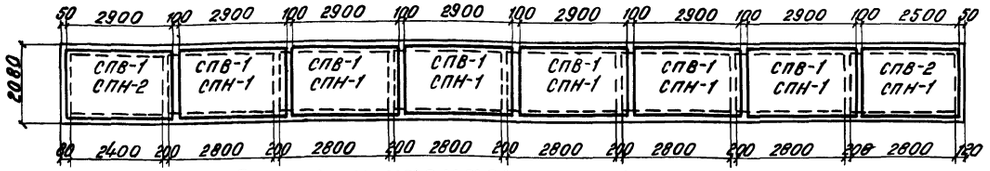


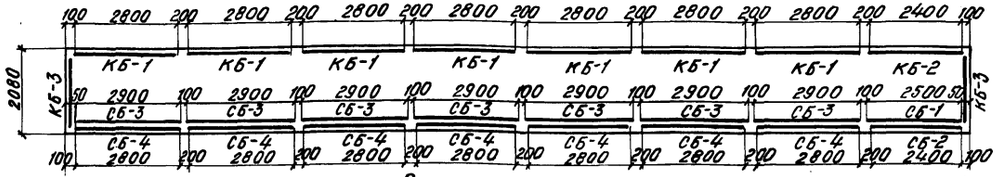
Схема расположения сеток ребра 7-7



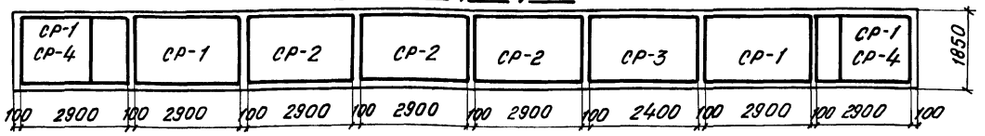
Сетки плиты



Сетки и каркасы бортиков

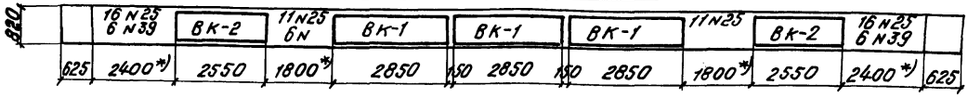


Сетки ребра

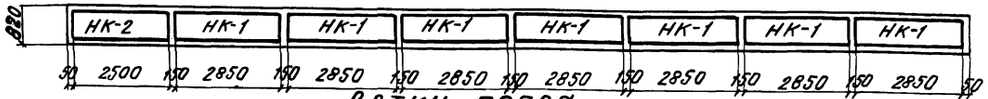


Каркасы и сетки нижнего пояса

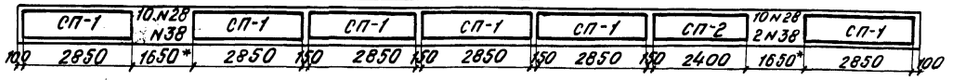
Верхние каркасы



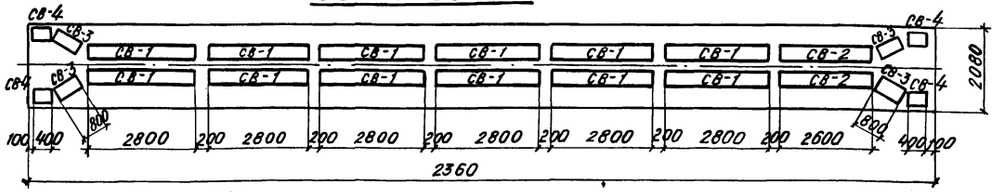
Нижние каркасы



Сетки пояса



Сетки вутов



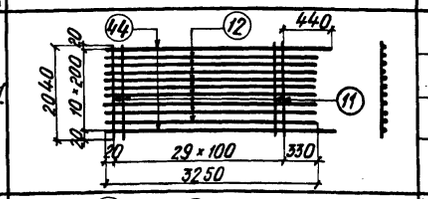
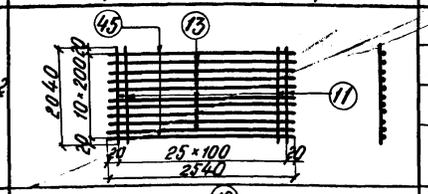
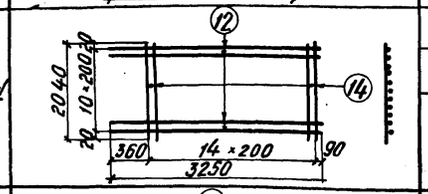
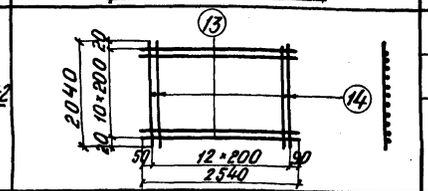
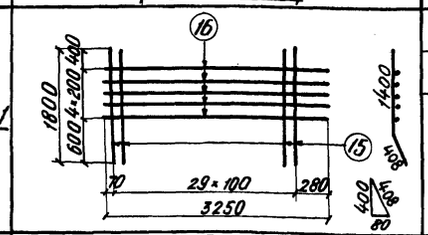
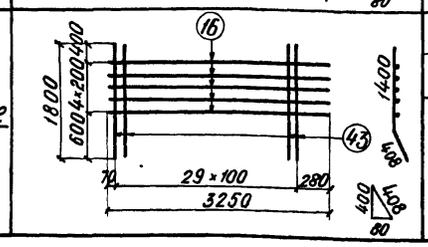
*) Участки, обозначенные звездочкой, армировать одиночными стержнями.

Примечание.

Для увязки см. листы 4, 7, 8.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м	556/14-9
1974г	Арматурный чертеж балки (продолжение)	Выпуск 4 / Лист 6

Спецификация арматуры на элемент

Наименование элемента	Марка арматуры и количество	Эскиз	N позиций	Материал	Диаметр (мм)	Колич. на марку (шт.)	Колич. на элемент (шт.)	Длина 1 шт. (мм)	Длина общая (м)
Балка пролетного строения	СПВ-1 / 7		11	Вст5сп2 ГОСТ380-71*	12 А II	30	210	2040	128,4
			12	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	6 А I	9	63	3250	204,8
			44	Вст5сп2 ГОСТ380-71*	12 А II	2	14	3360	47,0
			Масса сетки – 67,0 кг						
	СПВ-2 / 1		11	Вст.5сп2 ГОСТ380-71*	12 А II	26	26	2040	53,0
			13	Вст.3сп2 ГОСТ380-71*	6 А I	9	9	2540	22,9
			45	Вст.5сп2 ГОСТ380-71*	12 А II	2	2	2540	5,1
			Масса сетки – 56,7 кг						
	СПН-1 / 7		12	Вст.3сп2 ГОСТ380-71*	6 А I	11	77	3250	250,3
			14	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	10 А I	15	105	2040	214,2
			Масса сетки – 26,8 кг						
	СПН-2 / 1		13	Вст.3сп2 ГОСТ380-71*	6 А I	11	11	2540	27,9
			14	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	10 А I	13	13	2040	26,5
			Масса сетки – 22,6 кг						
	СР-1 / 8		15	Вст5сп2 ГОСТ380-71*	16 А II	30	240	1808	434,0
			16	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	5	40	3250	130,0
			Масса сетки – 92,1 кг						
	СР-2 / 6		16	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	5	30	3250	97,5
			43	Вст.5сп2 ГОСТ380-71*	10 А II	30	180	1808	325,9
			Масса сетки – 39,9 кг						

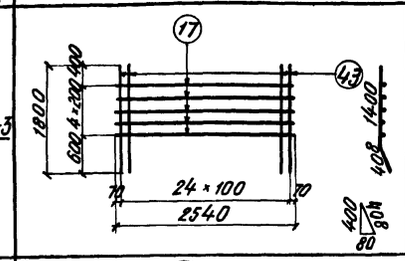
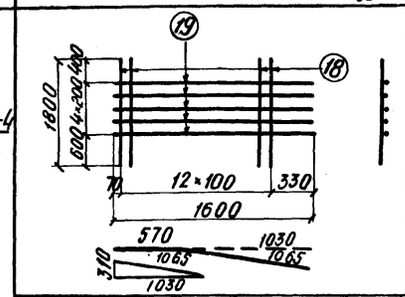
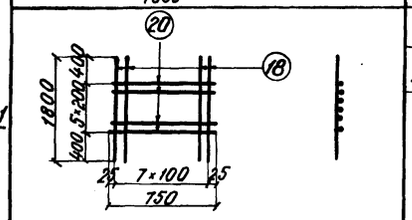
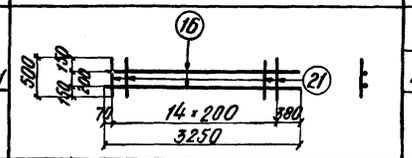
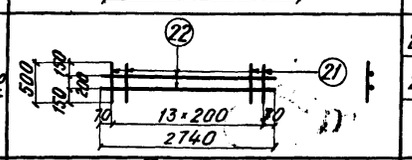
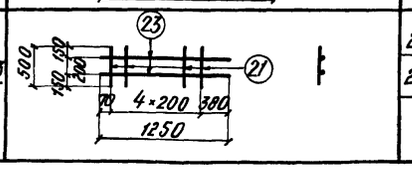
Выборка арматуры на элемент

Диаметр (мм)	Общая длина (м)	Общая масса (кг)
ф16 А II	556,4	879,1
ф12 А II	697,3	620,0
ф10 А II	1073,0	665,3
ф10 А I	249,7	154,8
ф8 А I	690,6	272,8
ф6 А I	1025,1	227,6
Итого	класса А-II	2164,4
	класса А-I	655,2
	Всего	2819,6

Бетон М 400

$V = 30,9\ м^3$

Спецификация арматуры на элемент

Наименование элемента	Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N позиций	Материал	Диаметр (мм)	Колич. на марку (шт)	Колич. на элемент (шт)	Длина 1 шт (мм)	Длина общая (м)
Балка пролетного строения	СР-3 / 2		43	Вст.5сп2 ГОСТ380-71*	10 А II	25	50	1808	90,4
			17	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	5	10	2540	25,4
			Масса сетки – 32,9 кг						
	СР-4 / 4		18	Вст.5сп.2 ГОСТ380-71*	16 А II	13	52	1800	93,6
			19	Вст.3сп.2 ГОСТ380-71*	8 А I	5	20	1635	32,7
			Масса сетки – 40,1 кг						
	СТ-1 / 2		18	Вст.5сп2 ГОСТ380-71*	16 А II	8	16	1800	28,8
			20	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	10 А I	6	12	750	9,0
			Масса сетки – 25,6 кг						
	СВ-1 / 12		16	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	2	24	3250	78,0
			21	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	15	180	500	90,0
			Масса сетки – 5,6 кг						
	СВ-2 / 2		21	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	14	28	500	14,0
			22	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	2	4	2740	11,0
			Масса сетки – 4,9 кг						
	СВ-3 / 4		21	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	5	20	500	10,0
			23	Вст3сп2 ГОСТ380-71*	8 А I	2	8	1250	10,0
			Масса сетки – 2,0 кг						

Выборка арматуры на элемент

Диаметр (мм)	Общая длина (м)	Общая масса (кг)

Примечание.

Для увязки см. листы 6, 8.

556/14-10

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		
1974г	Арматурный чертеж балки. Спецификация.	Выпуск 4	Лист 7

Инв. N 229668

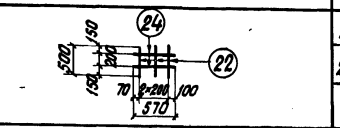
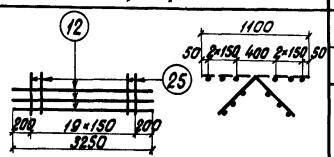
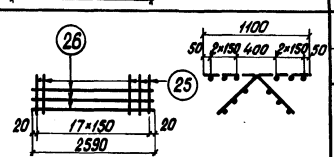
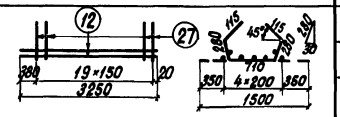
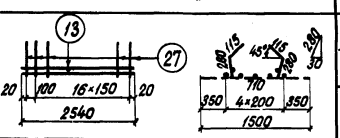
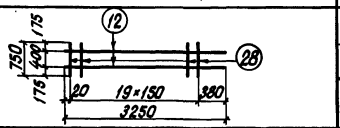
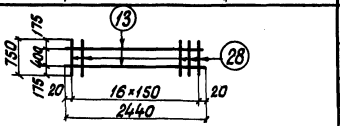
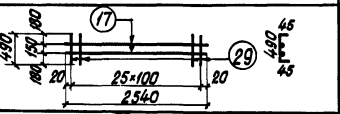
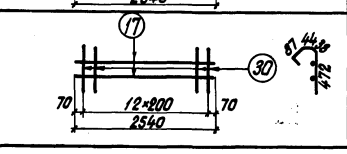
Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

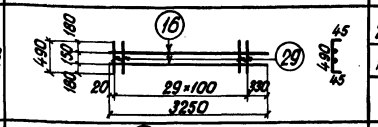
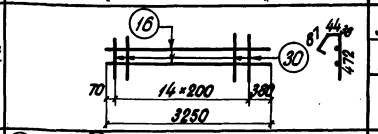
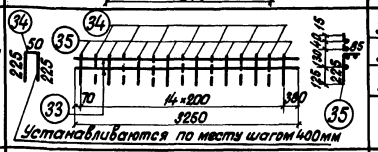
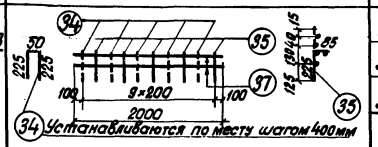
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Нач. отд. тип. пр.	Артамонов
Гл. инж. проекта	Голицын	Гл. инж. пр-та	Голицын
Рук. группы	Смоленцев	Рук. группы	Смоленцев
Проверил	Гайковая	Гайковая	Гайковая
Исполнил	Панина	Панина	Панина

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Спецификация арматуры на элемент

Наимен. элемента	Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N позицией	Материал	Диаметр (мм)	Колич. на марку (шт)	Колич. на элемент (шт)	Длина 1 шт. (мм)	Длина общая (м)	Выборка арматуры на элемент: Диаметр (мм)	Общая длина (м)	Общая масса (кг)
Балка пролетного строения	СВ-4 / 4		22	ВСт3сп2	8AI	3	12	500	6,0			
			24	ГОСТ380-71*	8AI	2	8	570	4,6			
				Масса сетки – 1,0 кг								
	ВК-1 / 3		12	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	6	18	3250	58,5			
			25	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	20	60	1100	66,0			
				Масса каркаса – 17,8 кг								
	ВК-2 / 2		26	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	6	12	2590	31,1			
			25	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	18	36	1100	39,6			
				Масса каркаса – 15,6 кг								
	НК-1 / 7		12	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	5	35	3250	113,8			
			27	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	20	140	1500	210,0			
				Масса каркаса – 22,1 кг								
	НК-2 / 1		13	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	5	5	2540	12,7			
			27	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	18	18	1500	27,0			
				Масса каркаса – 19,5 кг								
	СП-1 / 6		12	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	2	12	3250	39,0			
			28	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	20	120	750	90,0			
				Масса сетки – 10,7 кг								
	СП-2 / 1		13	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	2	2	2440	4,9			
			28	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	17	17	750	12,8			
				Масса сетки – 9,1 кг								
	СБ-1 / 1		29	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	26	26	580	15,1			
			17	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	8AI	2	2	2540	5,1			
				Масса сетки – 11,4 кг								
	СБ-2 / 1		17	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	8AI	2	2	2540	5,1			
			30		8AI	13	13	680	8,8			
				Масса сетки – 5,5 кг								

Спецификация арматуры на элемент

Наимен. элемента	Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N позиций	Материал	Диаметр (мм)	Колич. на марку (шт)	Колич. на элемент (шт)	Длина 1 шт. (мм)	Длина общая (м)	Выборка арматуры на элемент: Диаметр (мм)	Общая длина (м)	Общая масса (кг)
Балка пролетного строения	СБ-3 / 7		29	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	30	210	580	121,8			
			16	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	8AI	2	14	3250	45,5			
				Масса сетки – 13,3 кг								
	СБ-4 / 7		30	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	8AI	15	105	680	71,4			
			16		8AI	2	14	3250	45,5			
				Масса сетки – 6,6 кг								
	КБ-1 / 7	 Устанавливаются по месту шагом 400 мм	33	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	12AII	3	21	3250	68,3			
			34	ВСт3сп2	6AI	7	49	500	24,5			
			35	ГОСТ380-71*	6AI	8	56	310	17,4			
				Масса каркаса – 10,0 кг								
	КБ-2 / 1	 Устанавливают по месту шагом 400 мм	34	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	6	6	500	3,0			
			35		6AI	7	7	310	2,2			
			36	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	12AII	3	3	2540	7,6			
				Масса каркаса – 7,9 кг								
	КБ-3 / 2	 Устанавливаются по месту шагом 400 мм	34	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	6AI	5	10	500	5,0			
			35		6AI	5	10	310	3,1			
			37	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	12AII	3	6	2000	12,0			
				Масса каркаса – 6,2 кг								
	Отдельные стержни	3250	33	ВСт5пс2 ГОСТ380-71	12AII	—	21	3250	68,3			
		2540	36		12AII	—	3	2540	7,6			
		550 90° 550	25		10AII		54	1100	59,4			
		750	28	ВСт5пс2 ГОСТ380-71*	10AII	—	20	750	15,0			
		2000	38	ВСт3пс2 ГОСТ380-71*	6AI	—	4	2000	8,0			
		2700	39		6AI	—	12	2700	32,4			
		313	40		6AI	—	300	313	93,9			
		313-841	41		6AI	—	30	Ср677	20,3			
		841	42		6AI	—	30	766	23,0			
		2200	43		6AI	—	12	2200	26,4			

Примечания:

1. Сварные сетки изготавливаются с применением контактной точечной электросварки.
2. Для увязки см. листы 6,7.

556/14-11

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5–27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		
1974г	Арматурный чертеж балки. Спецификация. (продолжение)	Выпуск 4	Лист 8

Проект откорректирован в 1974 г.

Инв. N 229669 | Шифр 1635

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Нач. отд. тип. пр.	п.п.	Артамонов
Гл. инж. проект	п.п.	Голицын
Рук. группы	п.п.	Смоленцев
Проверил	п.п.	Гайковая
Исполнил	п.п.	Пантелеева
Нач. отд. тип. пр.		Артамонов
Гл. инж. пр-та		Смоленцев
Рук. группы		Ляпустин
Проверил		Ляпустин
Исполнил		Станкевич
Сверил		Панина

Инв. N 229 670

Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

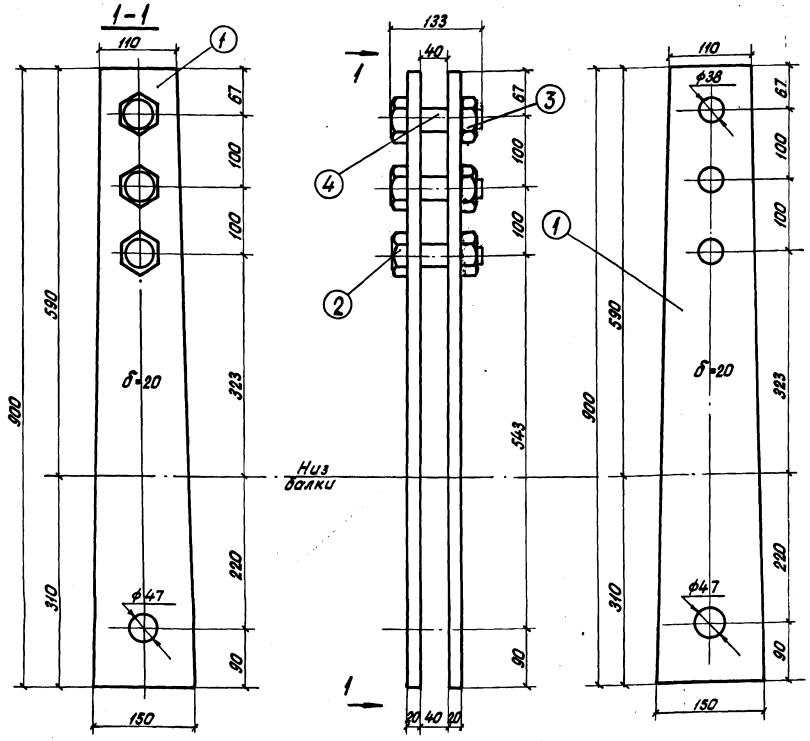
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Пяпустин		
Гл. инж. пр-та	Столенцев	Исполнил	Гордеев		
Рук. группы	Пяпустин	Сверил	Станкевич		

Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	
Гл. инж. пр-та	п.п	Голицын	
Руков. группы	п.п	Столенцев	
Проверил	п.п	Костылева	
Исполнил	п.п	Гайковая	

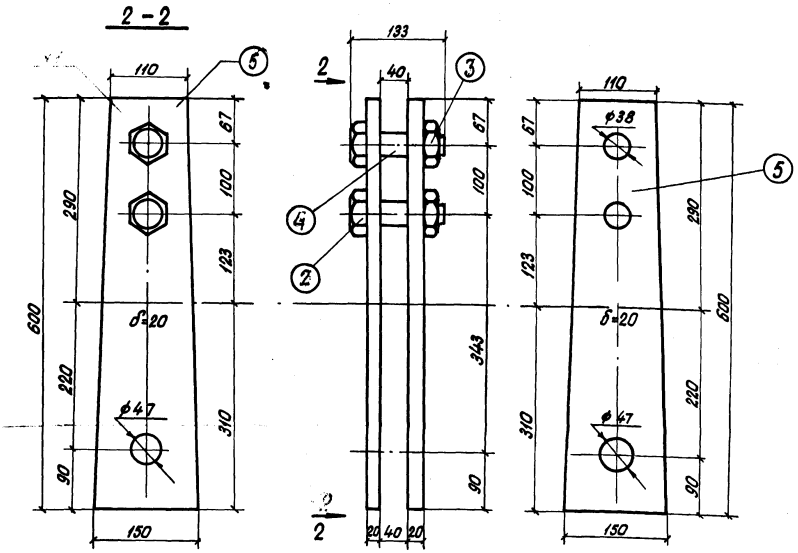
Ленгипротрансмост г. Ленинград

Оттяжка „А"

М 1:5



Оттяжка „Б"



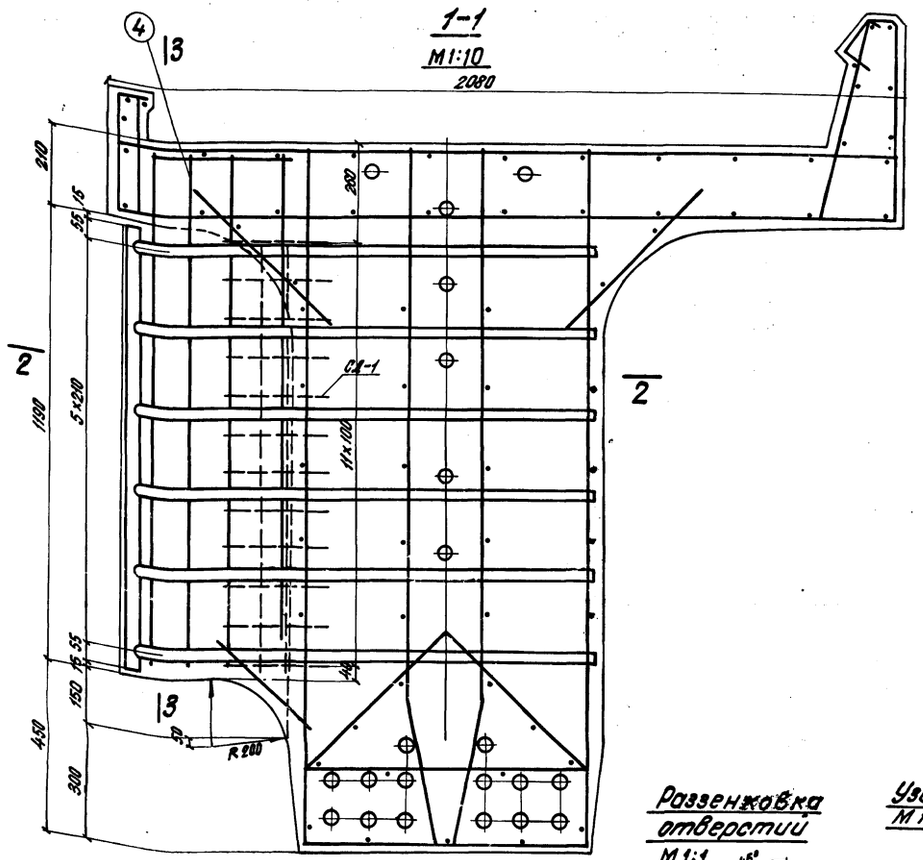
Спецификация металла оттяжки „А"

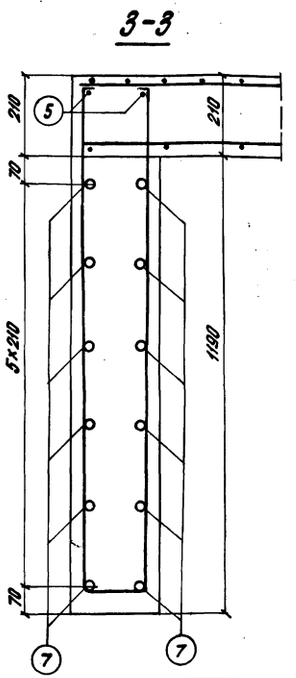
N поз.	Наименование частей.	Материал	Размеры одной части мм: Толщина	Ширина или площадь F в см²	Длина	Количество шт	Общая длина м или площадь м²	Масса, кг: 1шт.	Общая
1	Планка ГОСТ 5681-57*	ВСт3сп2 ГОСТ 380-71*	20	11,7		2	23,4	18,36	36,72
2	Болт М36×110 ГОСТ 7798-70*	ВСт3сп4 ГОСТ 380-71*	М36		110	3	—	1,27	3,81
3	Гайка М36 ГОСТ 5915-70*		28	—	—	3	—	0,38	1,14
4	Труба $d_н$=45; δ=3,5 ГОСТ 8732-70		—		30	3	—	0,11	0,33
Итого									42,0
Итого на пролетное строение (4 оттяжки)									168,0

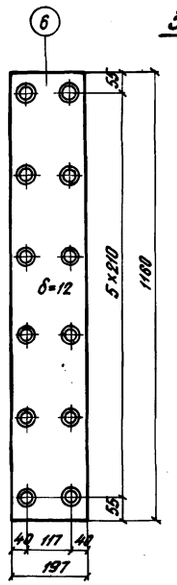
Спецификация металла оттяжки „Б"

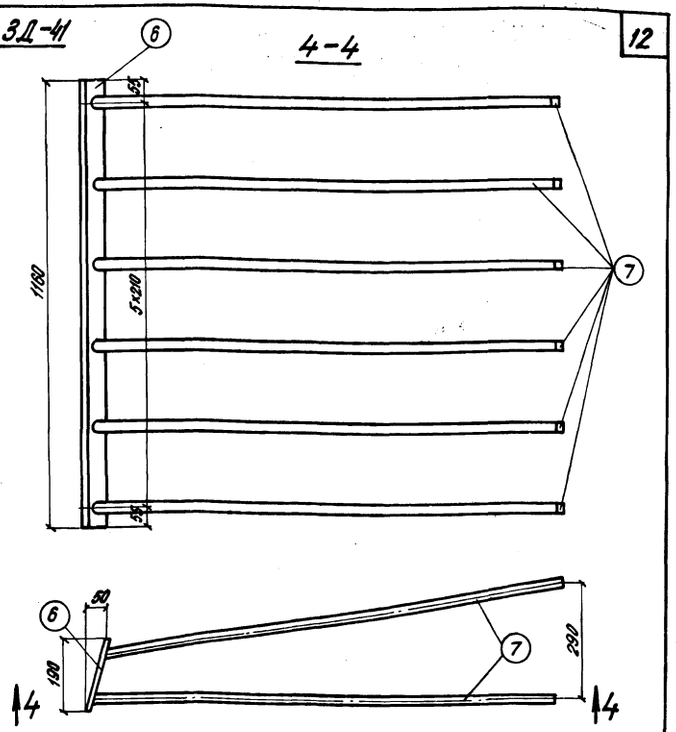
N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина или площадь F в см²	Длина	Количество шт	Общая длина м или площадь м²	Масса, кг: 1шт.	Общая
5	Планка ГОСТ 5681-57*	ВСт3сп2 ГОСТ 380-71*	20	7,8		2	15,6	12,25	24,5
2	Болт М36×100 ГОСТ 7798-70*	ВСт3сп4 ГОСТ 380-71*	М36		110	2	—	1,27	2,54
3	Гайка М36 ГОСТ 5915-70*		28	—	—	2	—	0,38	0,76
4	Труба $d_н$=45, δ=3,5 ГОСТ 8732-70		—		30	2	0,06	0,11	0,22
Итого									28,02
Всего на пролетное строение (4 оттяжки)									112,1

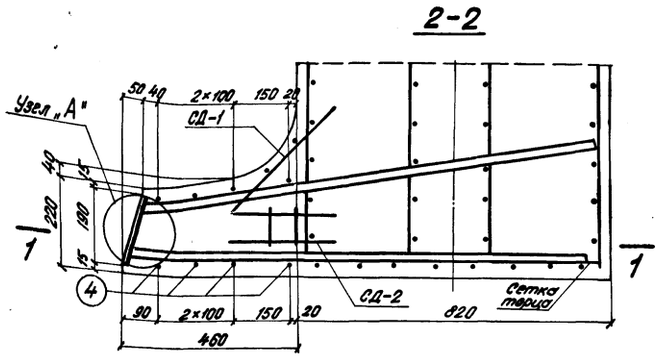
Т.К.	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетные строения длиной 23,6м	556/14-12
1974г	Детали оттяжки.	Выпуск 4 / Лист 9

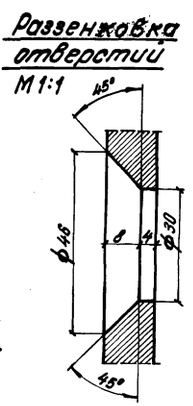


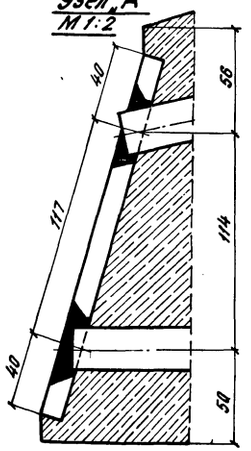












Примечание.

Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.

Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента	Марка арматурн. изделия и колич.	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт	Колич. на элем. шт	Длина 1шт. мм	Длина Общая м	Выборка арматуры на элемент: Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
1 полудиафрагма	СД-1 1шт		1	ВСт5сп2	ф10АII	12	12	400	4,80	ф10АII	19,62	12,1
			2	ГОСТ 380-71*	ф10АII	2	2	1140	2,28	ф8АI	0,80	0,3
			Масса сетки - 4,4 кг							Всего на 1 полудиафрагму	класса А-II	12,1
											класса А-I	0,3
	СД-2 1шт		1	ВСт5сп2 ГОСТ 380-71*	ф10АII	2	2	400	0,80		Всего	12,4
			3		ф10АII	2	2	110	0,22	Всего на пролетн. строен. (4 полудиафр.)	класса А-II	48,4
			Масса сетки - 0,6 кг								класса А-I	1,2
	Отдельные стержни		4	ВСт5пс2 ГОСТ 380-71*	ф10АII	—	4	ср. 2880	11,52		Всего	49,6
			5	ВСт5пс2 ГОСТ 380-71*	ф8АI	—	2	400	0,80	—		

Спецификация металла закладной детали 3Д-41 (на 1 полудиафрагму).

Марка закладн. детали	N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Колич. шт.	Общая длина м	Масса, кг: 1шт	Общая
3Д-41	6	Планка ГОСТ 5681-57*	М16С ГОСТ 6713-53	12	197	1160	1	1,16	21,5	21,5
	7	Стержень ф22 АII	ВСт5сп2 ГОСТ 380-71*	—		1210	12	14,52	3,6	43,3
	Итого на 3Д-41									64,8
Итого на пролетное строение (4 полудиафрагмы)										259,2

556/14-13

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м.		
1974г	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.	Выпуск 4	Лист 10

Ленгипротрансмост г. Ленинград

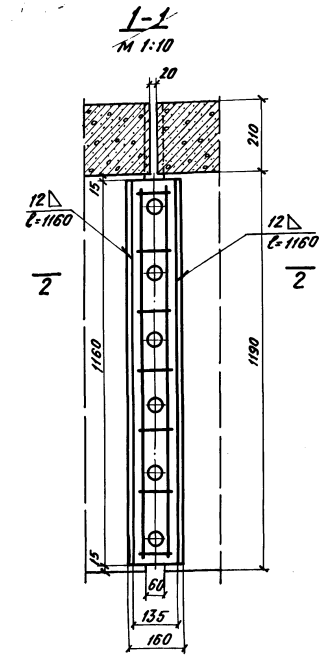
Проект откорректирован в 1974г

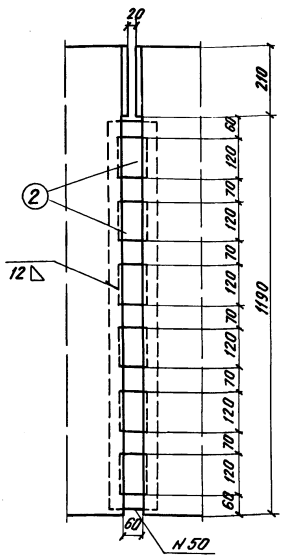
Нач. отд. тип. пр. п.п. Артамонов; Гл. инж. проекта п.п. Голицын; Рук. группы п.п. Смоленцев; Проверил п.п. Панина; Исполнил п.п. Станкевич

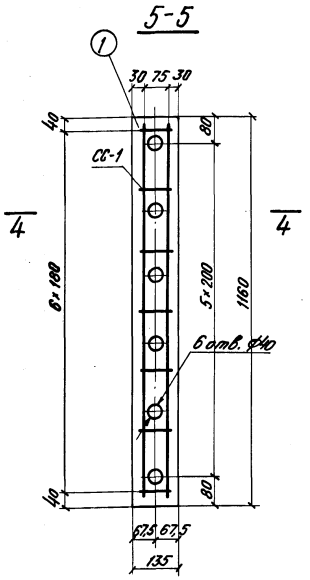
Нач. отд. тип. пр. Артамонов; Гл. инж. пр-та Артамонов; Рук. группы Смоленцев; Проверил Исполнил Панина; Исполнил Станкевич; Лапустин; Станкевич; Станкевич

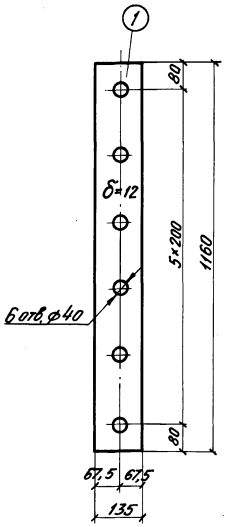
Инв. N 2296; Шифр 163

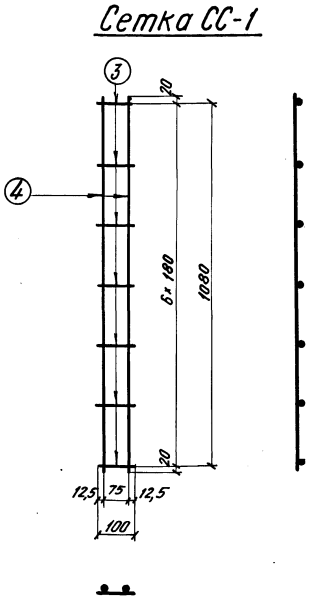
Коп. Бикин

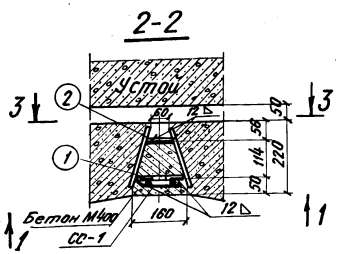


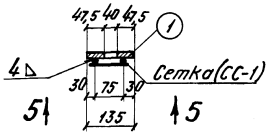












Показатели на одно пролетное строение

Наименование элемента	Марка бетона	Объем бетона м²	Масса арматуры кг	Масса металла кг
Пролетное строение (2 стыка)	М400	0,06	Класса А-I 1,4	Планки М16С 39,6

Спецификация металла монтажного стыка диафрагмы

N поз	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Общая длина м	Масса, кг: 1 шт.	Общая
1	Планка ГОСТ 5681-57*	Сталь М16С ГОСТ 6713-53	12	135	1160	1	1.16	14,7	14,7
2	Планка ГОСТ 5681-57*		12	75	120	6	0,72	0,85	5,1
3	Сетка СС-1 1 шт.	ВСт3сп2 ГОСТ 380-71*	ф6	—	100	7	0,7	0,02	0,2
4			ф6	—	1120	2	2,24	0,25	0,5
Итого:									20,5

Примечания:

1. Сетка СС-1 (поз.3,4) приваривается к планке (поз.1) прерывистым швом высотой катета 4 мм, длиной шва 50 мм, шагом 150 мм.
2. Сварку производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-60
3. Для увязки см. лист 10.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		556/14-14
1974 г	Торцевая диафрагма. Монтажный стык.	Выпуск 4	Лист 11

Проект откорректирован в 1974 г.

Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Пятустин
Гл. инж. пр-та	п/п	Голицын	Гл. инж. пр-та	Смоленцев	Исполнил	Станкевич
Рук. группы	п/п	Смоленцев	Рук. группы	Пятустин	Сверил	Станкевич
Проверил	п/п	Панина				
Исполнил	п/п	Станкевич				

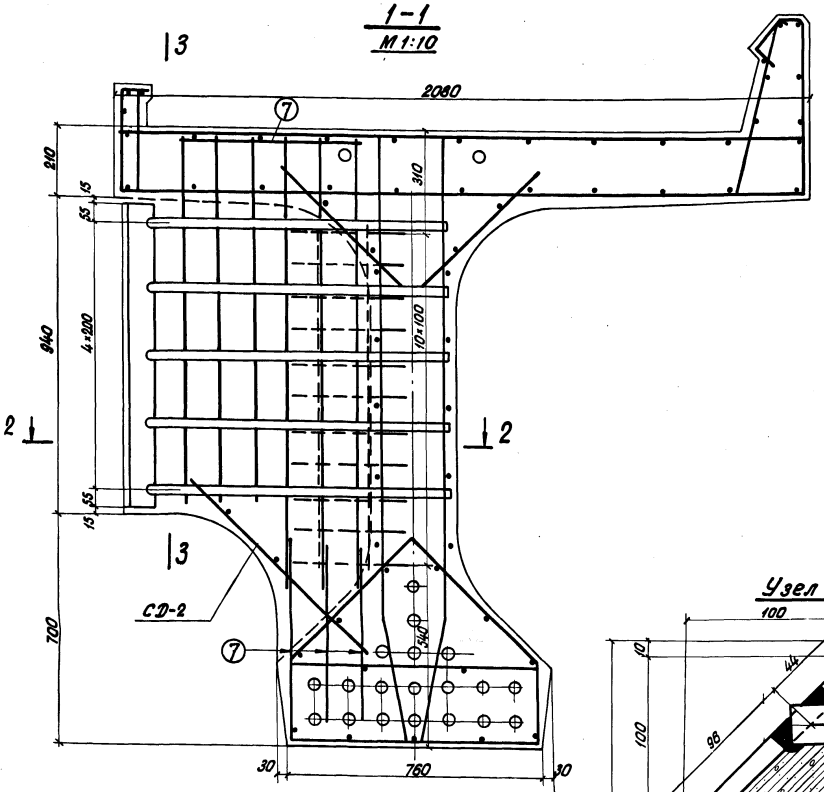
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ г. ЛЕНИНГРАД

Инв. N 229672 Шифр 1635

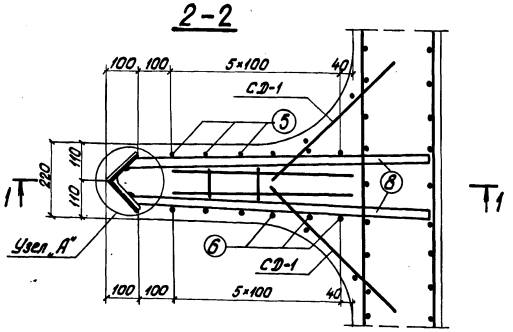
Инв.N 22963-3 Шифр 1635

Ленгипротранспроект г. Ленинград
Проект откорректирован в 1974г
Начальник Артюхов
Гл.инж.пр-та Голицын
Рук.гр. Смоленцев
Гл.инж.пр-та Ленчиц
Рук.группы Станкевич
Нач.отд.тип.пр. Автономов
Гл.инж.пр-та Смоленцев
Рук.группы Лапутин
Проверил Голосов
Исполнил Горсеев

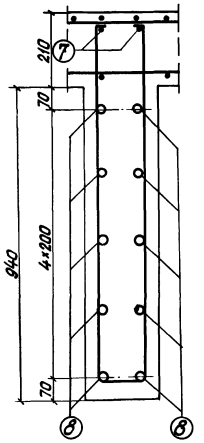
1-1
М 1:10



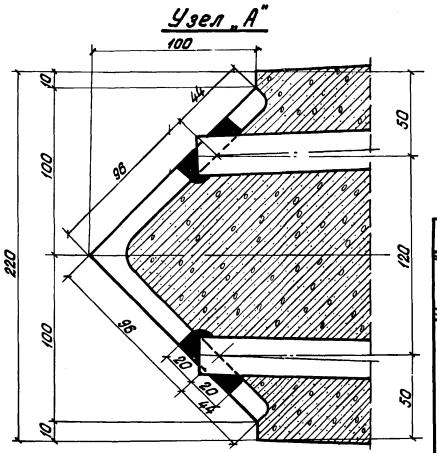
2-2



3-3

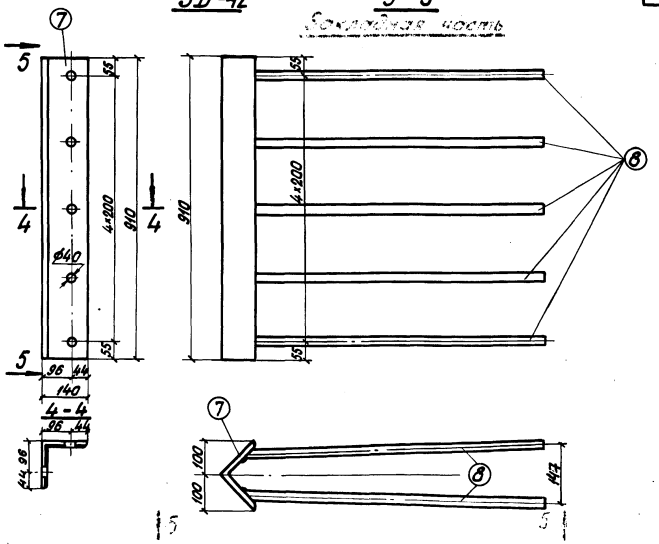


Узел „А"



3Д-42

5-5
Закладная часть



Примечание.
Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.

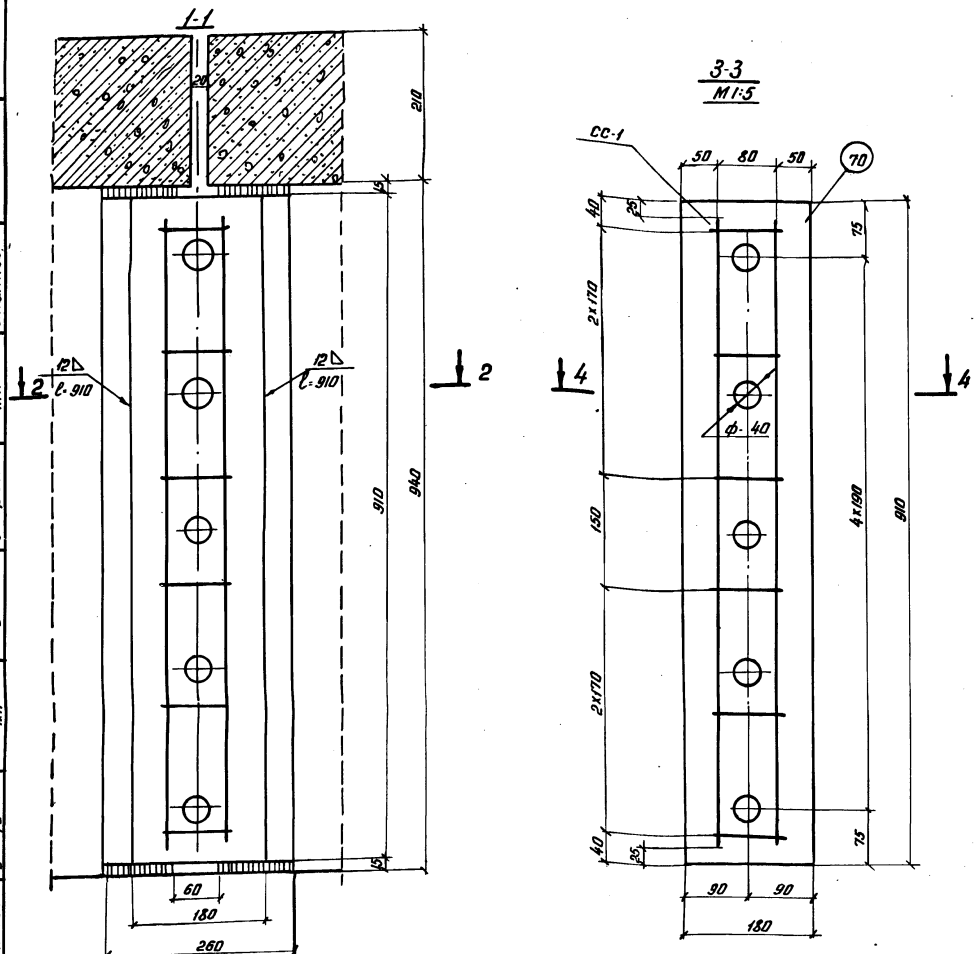
Спецификация металла закладной детали 3Д-42 (на 1 полудиафрагму)

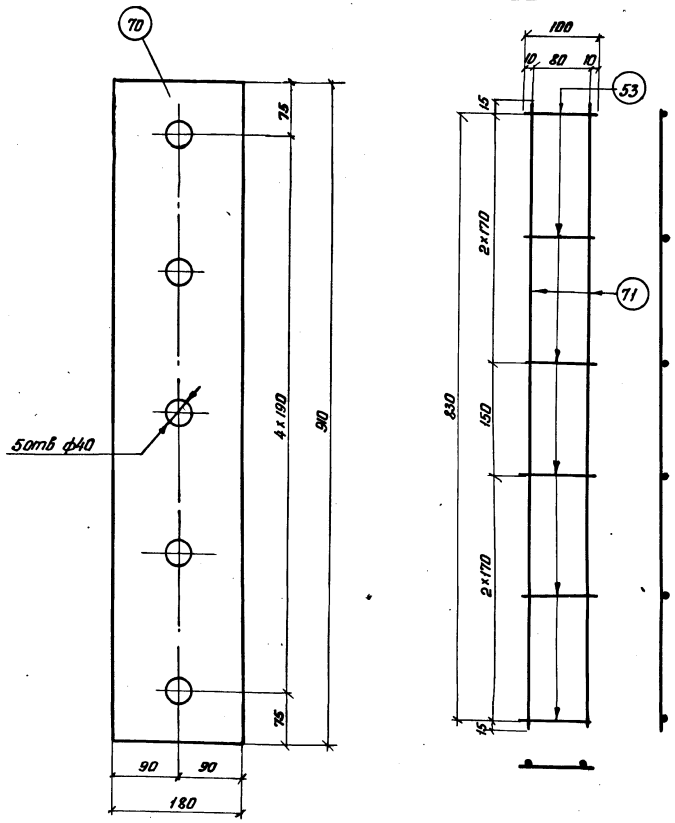
Марка конструкции детали	N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг: 1 шт	Общая
3Д-42	7	Уголок ГОСТ 8509-72	Ст3кп ГОСТ 380-71*	∟140×12		910	1	0,9	25,5	23,2
	8	Стержень ф22 А II	ВСт5сп2 ГОСТ 5781-61*	—		910	10	9,1	2,98	27,1
	Итого на 3Д-42									50,3
Итого на пролетное строение (4 полудиафрагмы)										201,2

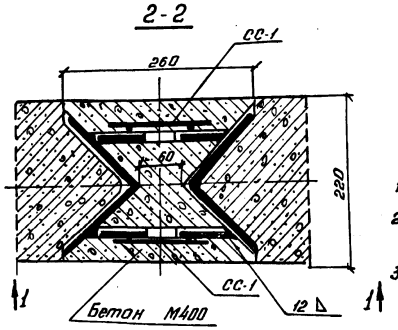
Спецификация арматуры на элемент

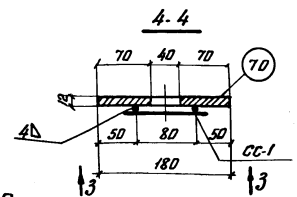
Выборка арматуры на элемент

Изделие, марка, обозначение чертежа	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт	Колич. на элем. шт	Длина 1 шт. мм	Длина Общая м	Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
1 полудиафрагма: СД-1 / 2		1	ВСт5сп2	10 А II	11	22	500	11,0	10 А II	37,0	22,9
		2	ГОСТ 380-71*	10 А II	2	4	1040	4,2	Всего		22,9
	Масса сетки — 4,7 кг								Всего на пролетное строение (4 полудиаф.)	91,6	
СД-2 / 1		3	ВСт5сп2	10 А II	2	2	110	0,22			
		4	ГОСТ 380-71*	10 А II	2	2	750	1,5			
	Масса сетки — 1,1 кг										
Отдельные стержни		5	ВСт5пс2 ГОСТ 380-71*	10 А II	3	3	2370	7,11			
		6		10 А II	3	3	2880	8,65			
		7		10 А II	8	8	540	4,32			









Примечания.

1. Сварку производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-60.
2. Сетка СС-1 (поз 53 и 71) приваривается к планке (поз. 70) прерывистым швом высотой катета 4 мм, длиной шва 50 мм, шагом 150 мм.
3. Для увязки см. лист 12.

Показатели на одно пролётное строение.

Наименование элемента	Марка бетона	Объем бетона $м^3$	Масса арматуры кг.	Масса металла кг
Пролетное строение (2 стыка)	М-400	0.08	Класса АI 2.0	Планки М16С 61.8

Спецификация металла монтажного стыка диафрагмы.

N поз.	Наименование частей.	Материал	Размеры одной части мм. Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Общая длина м или площадь $м^2$	Масса, кг. 1шт.	Общая
70	Планка ГОСТ 5681-57*	М16С ГОСТ 6713-53	12	180	910	2	1.82	15.5	30.9
71	Сетка СС-1	ВСт3сп2 ГОСТ380-71*	ф6	—	860	4	3.44	0.2	0.8
53	2шт.		ф6	—	100	12	1.2	0.25	0.3
Итого									32.0

556/14-16

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27.6 м для железнодорожных мостов. Пролетные строения длиной 23.6 м.		
1974г.	Промежуточная диафрагма. Монтажный стык.	Выпуск 4	Лист 13

Сверил Коп. Ковалева

Инв N 229 674 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974 г.

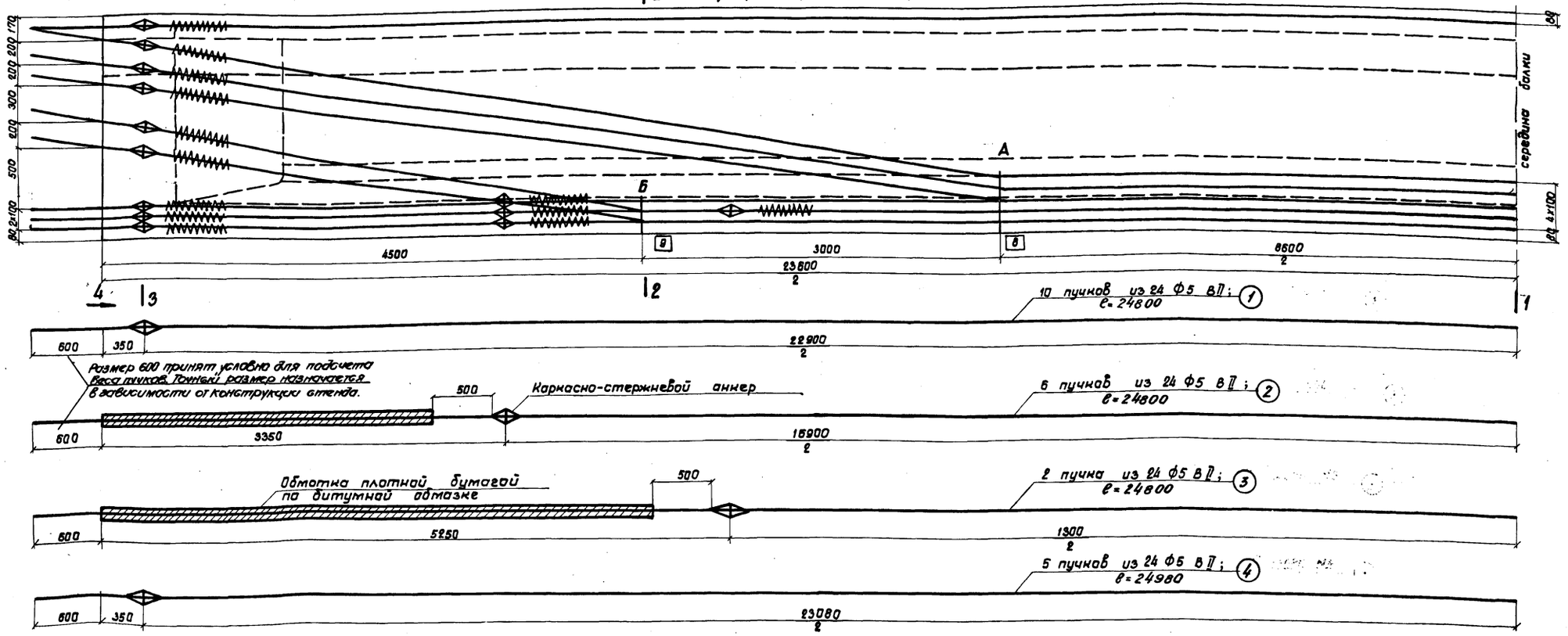
Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	Проверил	п.п	Ляпустин
Гл. инж. пр-та	п.п	Голицын	Исполнил	п.п	Гордеев
Рук. группы	п.п	Смоленцев	Сверил	п.п	Станкевич
Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	Проверил	п.п	Ляпустин
Гл. инж. пр-та	п.п	Смоленцев	Исполнил	п.п	Гордеев
Рук. группы	п.п	Акулова	Сверил	п.п	Станкевич
Проверил	п.п	Станкевич			
Исполнил	п.п				

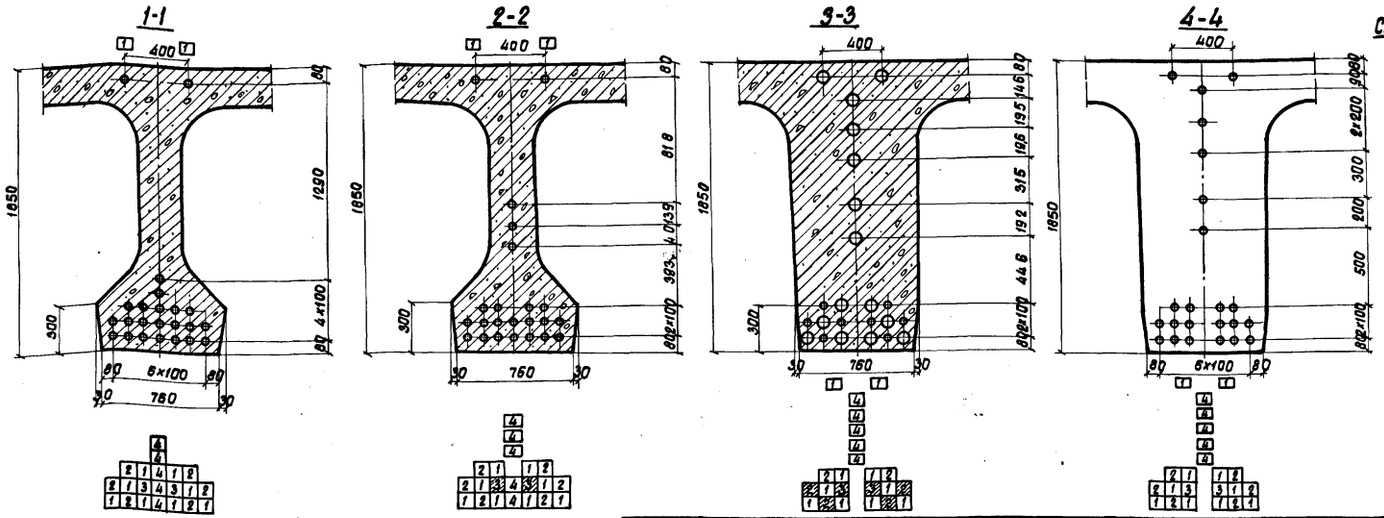
Ленгипротрансмост г. Ленинград

Инв.№ 229675
Шифр 1635

Расположение напрягаемой арматуры

(Внутренняя балка)





Спецификация стальной проволоки $R_н^н$=17000кг/см² для арматурных пучков

N пучков	Диаметр провол. мм	Колич. проволок в пучке шт.	Кол. пучков в балке шт.	Длина пучка м	Вес 1 п.м одной проволок. кг.	Вес проволок в одном пучке кг	Общий вес кг	
							на одну балку	на пролет строен.
1,23	5	24	18	24,80	0,154	91,7	1651	3302
4	5	24	5	24,98	0,154	92,1	461	922
Итого							2112	4224

Примечание.

1. Для увязки см. лист 15.

ТК 1974г.	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м. Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600 м. Арматурный чертеж балки	556/14-17
		Выпуск 4 Лист 14

Ленгипротрансмост г. Ленинград

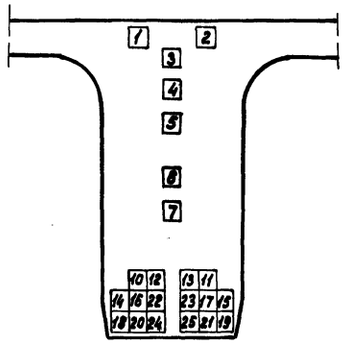
Проект откорректирован в 1974г

Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	
Гл.инж.-пр.	Смоленцев	
Рук. группы	Лапустин	
Нач.отд.т.пр	Артамонов	
Гл.инж. проек.	Галицын	
Рук.гр.	Смоленцев	
Проверил	Кор3он.	Лапустин
Исполнил	Сташкевская	Горбачев
		Горбачев

Инв. № 22976 · Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г.
Проект: Ленгипротрансмост г. Ленинград
Рук. группы Гордеев · Гл. инж. проекта Станкевич · Нач. отд. гип. пр. Панина
Гл. инж. пр. Агаманов · Рук. группы Голицын · Проверил Артамонов · Исполнил Смоленцев
Рук. группы Стрелков · Проверил Лапустин · Исполнил Сайкова
Н. контр. Гущин · Гл. инж. пр. Шульц · Гл. инж. пр. Смоленцев · Рук. группы Сверил Лапустин

Порядок передачи усилия предварительного напряжения на балку.



N п/п	Наименование		Порядковые NN передачи усилия
1	Отпуск натяжения верхних пучков		1-2
2	Отпуск натяжения (на торцах) полигональных пучков		3-7
3	Отпуск натяжения оттяжек полигональных пучков	А	8-8'
		Б	9-9'
4	Отпуск натяжения нижних прямолинейных пучков		10-25

Контролируемые монтажные напряжения *) в пучках и усилия в домкратах.

Наименование и NN пучков	Колич. проволок в пучке шт	Колич. пучков в балке шт	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируемые напряжения в арматурн. пучках $б_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах (т): При одновременном натяжении всех пучков	Монтажные усилия в домкратах (т): При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta\ell = \frac{б_{нк}}{Ed}\ell$ см	Усилия в оттяжках (т): А	Усилия в оттяжках (т): Б
Верхние прямолинейные пучки N1	24	2	9,4	7000	—	32,9	9,7	—	—
Полигональные пучки N	24	5	23,5	10500	—	49,5	14,5	21,9	14,1
Нижние прямолинейные пучки	24	16	75,2	10200	76,70	48,0	14,1	—	—

*) Изготавление блоков предусмотрено в формах и кассетах, подвергающихся нагреву вместе с блоком (не учтены потери от температурного перепада).
Потери от обжатия упорных устройств следует учитывать применительно к конструкции стенда.

Контролируемые монтажные напряжения в пучках и усилия в домкратах. **)

Наименование NN пучков		Количество проволок в нижних и верхних пучках	Колич. пучков в балке шт	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируем. напряжение в арматурных пучках	Монтажные усилия в домкратах т: Приодноврем. натяжении всех пучков	Монтажные усилия в домкратах т: При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta\ell = \frac{б_{нк} \cdot \ell_0}{E_d}$ см	Усилия в оттяжках, т: А	Усилия в оттяжках, т: Б
Верхние прямолинейные пучки	1	26	2	10,2	7100	72,5	36,2	9,8	—	—
Полигональные пучки	4	26	5	25,5	10250	262,0	52,4	14,2	23,8	15,3
Нижние прямолинейные пучки.	1,23	26	16	81,6	10100	820,0	51,3	13,9	—	—

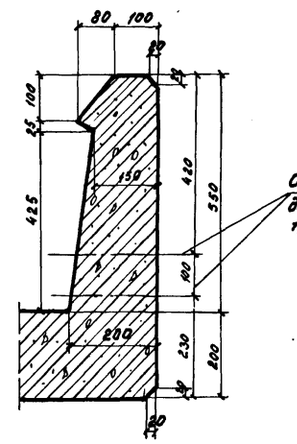
**) В таблице монтажных усилий в пучках приведены контролируемые напряжения в пучках при изготовлении блоков в стационарных стендах (с учетом потерь от температурного перепада).

Примечания:

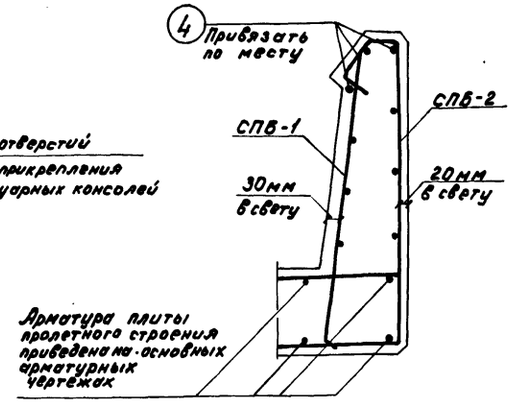
1. На листе приведен арматурный чертеж внутренней балки пролетного строения для мостов, располагаемых на кривых участках пути радиусами 600-1200м, а радиусами более 1200м и для наружной балки арматурный чертеж приведен на листах 4 и 5.
2. Марка бетона - 400.

Повышенный бортик (наружная балка) М1:10

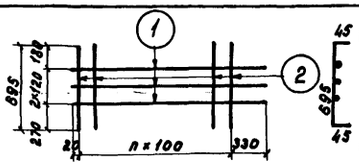
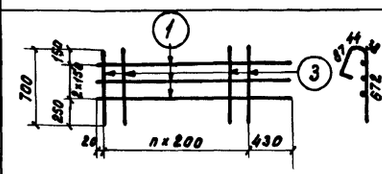
Опалубочный чертеж.



Армирование.



Спецификация арматуры на 1пм повышенного бортика *)

Наименование элемента	Марка эскиз	Эскиз	N поз	Материал	Диаметр мм	Количество на марку шт	Количество на элем. шт	Длина 1шт мм	Длина Общая м
Повышенный бортик	СПБ-1 1шт		1	Вст3 сп2 ГОСТ 380-71*	8 А I	3	3	1000	3,0
			2	Вст 5 сп 2 ГОСТ 380-71*	10 А II	10	10	785	7,9
		Масса сетки - 6,1 кг							
	СПБ-2 1шт		1	Вст3 сп2 ГОСТ 380-71*	8 А I	3	3	1000	3,0
			3		8 А I	5	5	880	4,4
		Масса сетки - 2,9 кг							
	Отдельные стержни	1000	4	Вст5пс2 ГОСТ 380-71*	12 А II	3	3	1000	3,0

Выборка арматуры на элемент.

Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
ф12 А II	3,0	2,7
ф10 А II	7,9	4,9
ф8 А I	10,4	4,1
Итого Класса А-II	7,8	
Класса А-I	4,1	
Всего	11,7	

*) Длина сеток СПБ-1 и СПБ-2 назначается по месту в зависимости от радиуса кривой (см. листы 35-37 „Общей части", выпуск).

3. Натяжение арматурных пучков производится на упоры стенда. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 360 кг/см².

4. Армирование балки ненапрягаемой арматурой, армирование диафрагм см. на листах 6, 7, 8, 10, 12.
5. Закладные части (трубки для болтов крепления тротуарных консолей, опорные листы и др.) приведены в Общей части.

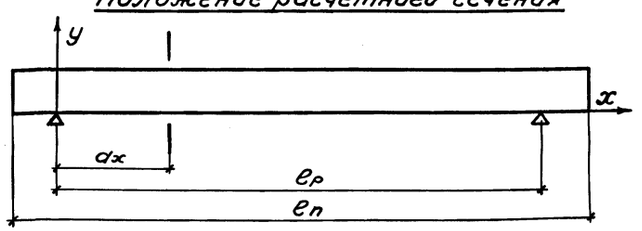
6. Для увязки см. лист 14, выпуска 4 и листы 34-37 Общей части.

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$e_п = 23{,}6$ м, $e_р = 22{,}9$ м
	I. Характеристика материалов			
1	Бетон. Марка бетона	M	кг/см²	400
2	Бетон. Расчетные сопротивления на прочность и трещиностойкость. Сжатие осевое	$R_{пр}$	»	165
3	Сжатие при изгибе	$R_и$	»	205
4	Скалывание при изгибе	$R_{ск}$	»	53
5	Сжатие осевое наибольш.	$R^т_{пр}$	»	190
6	Сжатие при изгибе наибольш.	$R^т_и$	»	235
7	Главные сжимающие напряжения	$R_{гсп}$	»	140
8	Главные растягивающие напряжения	$R_{грп}$	»	24
9	Растяжение	$R_{рп}$	»	16
10	Расчетное сопротивление на выносливость. Сжатие осевое	$R'_{пр}$	»	130
11	Сжатие при изгибе	$R'_и$	»	160
12	Растяжение	$R'_р$	»	12,5
13	Модуль упругости	$E_б$	»	350000
14	Напрягаемая растянутая арматура. Напрягаемая арматура класса В-II	Пучки из 24 проволок ф 5 мм		
15	Нормативное сопротивление	$R^н_н$	»	17000
16	Расчетные сопротивления на прочность. Растяжение в стадии эксплуатации	$R_{нг}$	»	9800
17	Сжатие в стадии эксплуатации	$R_{нс}$	»	3600
18	Растяжение при создании предварительных напряжений	$R_{н1}$	»	11000
19	На выносливость $\rho \geq 0{,}85$	$R'_н$	»	9800
20	Модуль упругости пучков	$E_н$	»	1800000
21	Отношение модулей упругости арматуры и бетона	n	—	5,3
22	Ненапрягаемая арматура. Расчетные сопротивл. на прочность класса А-II	$R_а$	кг/см²	2400
23	класса А-I	$R_а$	»	1900
	II. Нагрузки и усилия			
24	Положение расчетного сечения от опоры	a_x	м	I-I: 11.7; II-II: 4.90; III-III: 1.15
25	Нормативные нагрузки. постоянные. Собственный вес балки	q_1	т/м	3,6
26	Вес балласта с частями пути	q_2	»	2,0
27	Временные. Для изгибающего момента при расчете на прочность и выносливость	P_1	»	8,89
28	Для изгибающего момента при расчете на главные растягивающие напряжения	P_2	»	10,598; 9,485; 9,02
29	Коэффициенты перегрузки. Для собственного веса балки	$n_{св}$	—	1,1
30	Для веса балласта с частями пути	$n_б$	—	1,3
31	Для сил предварительного напряжен.	$n_{пр}$	—	1,1 (0,9)
32	Для временной нагрузки	$n_{вр}$	—	1,231

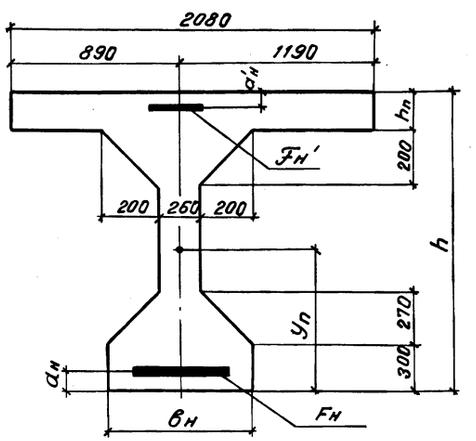
NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$e_п = 23{,}6$ м, $e_р = 22{,}9$ м: I-I	II-II	III-III
33	Динамический коэффициент	$1+\mu = 1+\frac{10}{20+\lambda}$	—	1.233		
34	Коэффициент для временной нагрузки при расчете на выносливость	ε	—	0.85		
35	Площади линии влияния. Для изгибающего момента при расчете на прочность, выносливость и трещиностойкость и на главные напряжения от постоянной нагрузки	$\omega_м$	м²	65,6	44,0	12,5
36	Для изгибающего момента от временной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^{гл}_{вр}$	»	32.8	34,6	11.8
37	Для перерезывающих сил от постоянной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^Q_п$	м	—	6,56	10,3
38	Для перерезывающих сил от временной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^Q_{вр}$	»	2,87	7,10	10,8
39	Изгибающие моменты. Нормативные. от собственного веса балки	$M^н_{св}$	тм	23,6	158,5	45
40	от веса балласта с частями пути	$M^н_б$	»	131,2	88,0	25
41	от временной нагрузки для расчета на трещиностойк.	$M^н_{вр}$	»	584	391	111
42	Расчетные при расчете на прочность. от собственного веса балки	$M_{св}$	тм	260	174	49,5
43	от веса балласта с частями пути	$M_б$	»	171	114,5	32,5
44	от временной нагрузки	$M_{вр}$	»	888	595	169
45	от временной нагрузки при расчете на главные сжимающие напряжен.	$M^{глс}_{вр}$	»	530	498	162
46	от временной нагрузки при расчете на выносливость	$M^в_{вр}$	»	612	411	116,6
47	Перерезывающие силы. Нормативные при расчете на главные растягивающ. напряжен. от собственного веса балки и балласта с частями пути	$Q^н_п$	т	—	36,8	57,7
48	от временной нагрузки	$Q^н_{вр}$	»	30,4	67,2	97,4
49	Расчетные при расчете на прочность. от собственного веса и веса балласта с частями пути	$Q_п$	т		43,1	67,5
50	от временной нагрузки	$Q_{вр}$	»	46,2	102,5	148
51	Опорная реакция	A	т	252,2		
	III. Геометрические характеристики					
52	Линейные размеры сечений. Высота балки	h	см	185		
53	Толщина стенки	$\delta_{ст}$	»	26		
54	Ширина плиты	$b_п$	»	208		
55	Средняя толщина плиты	$h_п$	»	21,5		
56	Ширина нижнего пояса	$b_н$	»	80		
57	Положение центра тяжести нижней напряженной арматуры	$a_н$	»	18,5	24,4	46,8
58	Рабочая высота сечения	h_0	»	166,5	160,6	138,2
59	Нижняя напряженная арматура. Диаметр и количество проволок в пучке	—	шт фмм	24 ф 5 В II		
60	Количество пучков	$n/n_{но}$	шт	14/5	12/5	8/5
61	Площадь сечения пучков	$F_н/F_{но}$	см²	65,8/23,5	56,4/23,5	37,6/23,5
62	Верхняя напряженная арматура. Диаметр и количество проволок в пучке	—	шт фмм	24 ф 5 В II		
63	Количество пучков	n'	шт	2		
64	Площадь сечения пучков	$F'_н$	см²	9,4		

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$e_п = 23{,}6$ м, $e_р = 22{,}9$ м: I-I	II-II	III-III
65	Геометрич. характ. приведен. сечения. Средний угол наклона пучка	$\alpha_{ср}$	град	—	8°28'	8°18'
66	Площадь сечения	$F_п$	см²	11800	11764	11680
67	Статический момент сечения	$S_п$	см³	1221000	1242100	1246000
68	Положение нейтральной оси	$y_п$	см	103,6	105,6	106,6
69	Момент инерции сечения	$J_п$	см⁴	$53{,}7\cdot10^6$	$52{,}9\cdot10^6$	$51{,}6\cdot10^6$
70	Геометрические характеристики приведенного сечения. Моменты сопротивления. по нижней грани	$W_{пн}$	см³	$5{,}2\cdot10^5$	$5{,}0\cdot10^5$	$4{,}85\cdot10^5$
71	по верхней грани	$W_{пв}$	»	$6{,}6\cdot10^5$	$6{,}66\cdot10^5$	$6{,}6\cdot10^5$
72	по линии примыкания верхнего пояса	$W_{пвп}$	»	$13{,}6\cdot10^5$	$14{,}1\cdot10^5$	$14{,}2\cdot10^5$
73	по линии примыкания нижнего пояса	$W_{пнп}$	»	$11{,}5\cdot10^5$	$10{,}9\cdot10^5$	$10{,}4\cdot10^5$
74	по центру тяжести нижней напряженной арматуры	$W_{ан}$	»	$6{,}3\cdot10^5$	$6{,}5\cdot10^5$	$8{,}64\cdot10^5$
75	Статические моменты. относительной нейтральной оси	$S_{по}$	см³	$38{,}2\cdot10^4$	$36{,}7\cdot10^4$	$36{,}2\cdot10^4$
76	относительно линии примыкания нижнего пояса	$S_{пнп}$	»	$35{,}3\cdot10^4$	$33{,}7\cdot10^4$	$33{,}0\cdot10^4$
77	относительно линии примыкания верхнего пояса	$S_{пвп}$	»	$36{,}1\cdot10^4$	$35{,}0\cdot10^4$	$34{,}4\cdot10^4$

Положение расчетного сечения



Поперечное сечение пролетного строения



556/14-19

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		
1974г	Расчетный лист	Выпуск 4	Лист 16

Инв. N 229677 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр-та	Голицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Станкевич
Проверил	—		
Исполнил	Стрелкова		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Инв. № 229678 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974 г.

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Главный инженер проекта Артамонов
Гл. инж. пр-та Солицин
Нач. отд. тип. пр. Смоленцев
Рук. группы Махновская
Проверил Стрелкова
Исполнил

Нач. отд. тип. пр. Артамонов
Гл. инж. пр-та Смоленцев
Рук. группы Лящустин
Проверил Лящустин
Исполнил

Главный инженер Лящустин
Гл. инж. пр-та Коштоварова
Нач. отд. Станкевич
Проверил
Исполнил

п.п.

№ п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	ℓ_n = 23,6 м; $\ell_р$ = 22,9 м I-I	II-II	III-III
IV. Расчёт на нагрузки действующие в эксплуатационный период							
А. Усилия предварительного напряжения							
78	Величина предварительного напряжения	в нижних прямолинейн.	$\sigma_н$	кг/см²	8350		
		в нижних полигонален.	$\sigma_{но}$	кг/см²	8300		
79		в верхних пучках	$\sigma_н'$	"	6000		
80	Нормальная сила предварительного напряжения		$N_{пр}=\sigma_н \cdot F_н + \sigma_{но} F_{но} \cos\alpha + \sigma_н' F_н'$	т	801,4	720,4	563,4
81	Изгибающий момент предварительного напряжения.		$M_{пр}=N_{пр} \cdot e$	тм	592,1	452,0	265,2
82	Перерезывающая сила предварительного напряжения.		$Q_н=\Sigma\sigma_{но} \cdot f_{но} \cdot \sin\alpha$	т	—	17,2	28,1
Б. Расчёт на прочность							
1. По изгибающему моменту							
83	Остаточное сжимающее напряжение в арматуре.		$\sigma_c^I(R_{нс}-1,16_н')$	кг/см²	3000		
84	Высота сжатой зоны		$x=\frac{R_{пр}F_н-\sigma_c'F_н'}{R_u b_n}$	см	21,2	17,7	13,4
85	Максимальный изгибающий момент, воспринимаемый сечением.		$M_I=m_2 \cdot R_u \cdot b_n \cdot x_I(h_0-\frac{x}{2})-\sigma_c'(h_0-a_н')c_н'$	тм	1365,3	1100,0	713,4
86	Изгибающий момент от расчётных нагрузок должен удовлетворять условию.		$M_р$	"	1319,0	883,5	251,0
87			$M_I > M_р$	—	1365,3 >1319	1100,0 >883,5	713,4 >251,0
88	Относительная высота сжатой зоны должна удовлетворять условию		$\xi=\frac{x}{h_0}$	—	0,127	0,110	0,097
89			$\xi \le 0,55$	—	0,127 <0,55	0,110 <0,55	0,097 <0,55
2. По перерезывающей силе сечения, наклонного к оси элемента							
90	Ненапрягаем. хомуты	Диаметр	$d_{ах}$	мм	16 AII		
91		Количество срезов	$n_{ах}$	шт	2		
92		Шаг	$u_а$	см	10		
93	Перерезывающая сила, воспринимаемая полигональной арматурой.		$Q_{но}=m_{но} \cdot R_н^и \Sigma F_{но} \cdot \sin\alpha$	т	26,6		
94	Расчётное усилие, воспринимаемое хомутами.		$q_{ха}=\frac{Max \cdot R_а \cdot f_{ха}}{u_а}$	т/м	77,2		
95	Перерезывающая сила, воспринимаемая хомутами и бетоном.		$Q_б=\sqrt{0,6 R_ч^и b_0 \xi_0 q_{ха}} - q_{ха} \cdot u_а$	т	209,4		
96	Расчётная перерезывающая сила от внешних нагрузок.		ΣQ	"	215,5		
97	Проверка		$Q_р - Q_{но} \le Q_{хб}$	т	189,9 < 209,4		
3. По главным сжимающим и касательным напряжениям							
Касательные напряжения							
98	По линии примыкания нижнего пояса.		$\tau_c=\frac{(Q-Q_н)S_{пнп}}{J_n \cdot \delta}$	кг/см²	11,7	31,4	46,0
99	По нейтральной оси		$\tau_c=\frac{(Q-Q_н)\cdot S_{по}}{J_n \cdot \delta}$	"	12,6	34,4	50,5
100	По линии примыкания верхнего пояса.		$\tau_c=\frac{(Q-Q_н)S_{пвп}}{J_n \cdot \delta}$	"	12,0	32,8	48,0
101	Проверка		$\tau_c < R_{ск}$	"	τ_c<53	τ_c<53	τ_c<53
Нормальные напряжения							
102	По линии примыкания нижнего пояса	От постоянных нагрузок	$\sigma_x^n=\frac{M_n}{W_{нпп}}-\frac{N_{пр}}{F_n}-\frac{M_{пр}}{W_{нпо}}$	"	-83,0	-76,0	-65,9
103		От постоянных и временных нагрузок.	$\sigma_x^{n+бр}=\sigma_x^n+\frac{M_{бр}}{W_{нпп}}$	"	-37,0	-30,3	-50,3
104	По нейтр. оси	От постоянных нагрузок	$\sigma_x^n=\frac{N_{пр}}{F_n}$	"	-69,0	-61,4	-48,2
105		От постоянных и временных нагрузок	$\sigma_x^{n+бр}=\frac{N_{пр}}{F_n}$	"	-69,0	-61,4	-48,2
106	По линии примыкания верхнего пояса	От постоянных нагрузок	$\sigma_x^n=\frac{M_n}{W_{нбп}}-\frac{N_{пр}}{F_n}-\frac{M_{пр}}{W_{нбп}}$	кг/см²	-57,2	-49,9	-35,3
107		От постоянных и временных нагрузок	$\sigma_n^{n+бр}=\frac{n}{2}\sigma_x^n+\frac{M_{бр}}{W_{нбп}}$	"	-96,2	-85,3	-46,7
108	Временная и местная нагрузка, расположенная выше рассчитываемого продольного сечения.		q	т/м	16,75	14,85	—
109	Площадь продольного сечения, расположенного на расстоянии „y" от загружаемой грани.		F	см²	—	—	11390
110	Расстояние от грани, к которой приложена нагрузка до	Линии примыкания нижнего пояса	y	см	128,0	128,0	57,0
111		Нейтральной оси		"	81,4	79,4	106,6
112		Линии примыкания верхнего пояса		"	42,0	42,0	143,0
113	Напряжение созданное вертикальной местной нагрузкой на уровне	Линии примыкания нижнего пояса	$\sigma_y=\Delta\sigma_y$ $\Delta\sigma_y=\frac{q}{b}(1-\frac{y}{h})$	кг/см²	2,59	2,37	—
114		Нейтральной оси		"	4,62	4,30	—
115		Линии примыкания верхнего пояса		"	6,30	5,72	—
116	Напряжения, созданные опорной реакцией на уровне	Линии примыкания нижнего пояса	$\sigma_y=\Delta\sigma_y$ $\Delta\sigma_y=n\frac{R}{F}(1-\frac{y}{h})$	"	—	—	2,3
117		Нейтральной оси		"	—	—	9,4
118		Линии примыкания верхнего пояса		"	—	—	5,0
Главные сжимающие напряжения							
119	По линии примыкания нижнего пояса		$\sigma_{гс}=\frac{1}{2}(\sigma_x+\sigma_y)$ $\frac{1}{2}(\sigma_x-\sigma_y)^2+\tau_c^2}$	кг/см²	40,6	50,7	78,1
120	По нейтральной оси			"	71,4	77,5	82,9
121	По линии примыкания верхн. пояса			"	97,8	97,0	78,2
122	Проверка		$\sigma_{гс} < R_{гсп}$		$\sigma_{гс}$< 140	$\sigma_{гс}$< 140	$\sigma_{гс}$< 140
В. Расчёт на выносливость					Прямолинейная арматура	Полигональная арматура	
1. Арматуры растянутой зоны в середине пролёта.							
123	Напряжения от постоянной нагрузки		$\sigma_{нп}=n \cdot \sigma_{бп}$	кг/см²	320	274	
124	Напряжения от временной нагрузки		$\sigma_{нв}=n \cdot \sigma_{б\,вр.}$	"	534	458	
125	Снужение напряжения в напрягаемой арматуре от упругого обжатия бетона.		$\sigma_{уо}=n \cdot \sigma_б$	"	882	808	
126	Максимальное напряжение в арматуре		$\max\sigma_н=(\sigma_н-\sigma_{уо})+\sigma_{нп}+\sigma_{нв}$	"	8322	8224	
127	Проверка		$\max\sigma_н \le R_н'$	"	8322 <9800	8224 <9800	
128	Минимальное напряжение в арматуре		$\min\sigma_н=\max\sigma_н-\sigma_{нв}$	"	7788	7766	
129	$\rho=\frac{\sigma\,min}{\sigma\,max}$ > 0,85			"	0,935 > 0,85	0,946 > 0,85	

№ п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	ℓ_n = 23,6 м; $\ell_р$ = 22,9 м I-I	II-II	III-III
2. Бетона растянутой зоны							
130	Напряжения от постоянных нагрузок и предварит. напряжения		$\sigma_б=\max\sigma_б$	кг/см²	-112,5	-102,5	-88,4
131	Напряжение от временной нагрузки.		$\sigma_{б\,вр}$	"	118,0	82,2	24,0
132	Минимальное напряжение в бетоне		$\min\sigma_б$	кг/см²	5,5	-20,3	-64,4
133			$\rho=\frac{\sigma\,min}{\sigma\,max}$	"	—	—	—
134	Проверка		$\max\sigma_б \le K_р \cdot R_u'$	"	112,5 <160	102,5 <160	-88,4 <160
135			$\min\sigma_б \le R_р'$	"	5,5 <12,5	-20,3 <12,5	-64,4 <12,5
3. Бетона сжатой зоны							
136	Напряжения от постоянной нагрузки и предварительного напряжения		$\sigma_б'$	кг/см²	-34,6	-30,4	-18,6
137	Напряжения от временной нагрузки		$\sigma_{б\,вр}'$	"	-92,6	-61,7	-17,7
138	Максимальное напряжение в бетоне		$\max\sigma_б'$	"	-127,4	-92,1	-36,3
139	Проверка		$\max\sigma_б' \le R_u'$	"	127,4 <160	92,1 <160	36,3 <160
Г. Расчёт на трещиностойкость							
1. Нормальных сечений							
140	По нижн. грани	Напряжения от внешних нагрузок	$\frac{M}{W_{пн}}$	кг/см²	-182,5	127,6	37,4
141		Напряжения от предварит. напряжения	$\sigma_{б1}$	"	-183,0	-151,9	-102,9
142	Проверка		$\frac{M}{W_{пн}}+\sigma_{б1} \le 0$	"	0,5 <0	-24,3 < 0	-55,6 < 0
2. Наклонных сечений по главным растягивающим напряжениям							
143	Касательные напряжения по нейтральной оси.		$\tau_c^н=\frac{(q_н-q_н)S_{по}}{J_n \cdot \delta}$	кг/см²	8,3	23,2	34,2
144	Нормативная вертикальная местная нагрузка, расположенная выше рассматриваемого продольного сечения.		$q^н$	т/м	11,01	9,758	—
145	Опорная реакция от нормативных нагрузок		$R^н$	т	180,1		
146	Напряжения, созданные нормативн. вертикальной нагрузкой по нейтральной оси.		$\sigma_y=\Delta\sigma_y^н$ $\Delta\sigma_y^н=q^н(1-\frac{y}{h})$	кг/см²	-3,22	-3,01	—
147	Напряжения, созданные нормативной опорной реакцией по нейтральной оси.		$\sigma_y-\Delta\sigma_y$ $\Delta\sigma_y^н=n\frac{R^н}{F}(1-\frac{y}{h})$	"	—	—	—
148	Главные растягивающие напряжения по нейтральной оси.		$\sigma_{гр}^н=\frac{1}{2}(\sigma_x+\sigma_y)+\frac{1}{2}\sqrt{(\sigma_y-\sigma_y)^2+4\tau_c^2}$	"	-2,1	5,1	12,4
149	Проверка	при $\sigma_{гс} \le 0,8 R_{гсп}$	$\sigma_{гр} \le 0,8-0,7 R_{гсп}$	—	-2,1 <13,4	5,1 <13,4	12,4 <13,4
150		при $\sigma_{гс} = R_{гсп}$	$\sigma_{гр} \le 0,8-0,6 R_{гсп}$	—	—	—	—

Примечание:

Проверка на трещиностойкость по верхней грани приведена в п.135 (напряжения по всей длине верхнего пояса - сжимающие).

Копировала: Яковлева Сверила: Адамасенко

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначен.	Изм.	$l_п = 23,6$ м; $l_р = 22,9$ м; I - I
	Д. Расчет на деформации			
150	Жесткость балки	$B_1 = 0,85 E_б J_п$	$тм^2$	1 600 000
151	Деформация от временной нагрузки	$f_к = \frac{5 q_{вр} l_р^4}{384 B_1}$	см	1,99
152	Деформация от постоянных нагрузок	$f_п = \frac{5 q_п l_р^4}{384 B_1}$	см	1,26
153	Деформация от предварительного обжатия бетона	$f_в = \frac{M_{пр} l_р^2}{8 B_1}$	см	2,58
154	Коэффициент учитывающий увеличение деформаций	C	—	2,0
155	Суммарная деформация	$f = f_к + (f_п - f_в) C$	см	0,65
156	Отношение прогиба в середине пролета к длине балки	$\frac{f_к}{l_р} \le \frac{1}{800}$	—	$\frac{1}{1150} < \frac{1}{800}$
	V. Расчет на воздействие монтажных нагрузок			
	Е. Потери предварительного напряжения			в момент обжатия предварит. напряжен. / в момент приложен. дополнит. нагрузки
157	Потери от усадки и ползучести: Мера ползучести бетона	$C_н$	$см^2/кг$	$7,1 \cdot 10^{-6}$
158	Относительная величина деформации усадки бетона	$\varepsilon_{ун}$	—	$330 \cdot 10^{-6}$
159	Коэффициенты учитывающие: фактическую куб. прочность бетона в момент загр. в долях от проектн. марочной прочности	ξ_1	—	1,2 / 1,0
160	фактический возраст бетона в момент загружения	ξ_2	—	1,0
161	фактическую открытую удельную поверхность элемента	ξ_3	—	0,6926
162	фактическую относительную флажность среды	ξ_4	—	1,0
163	сезон загружения	ξ_5	—	1,0
164	Напряжения в бетоне от собств. веса и усилий в напр. арматуре с учетом потерь $\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$: на уровне ц.т. нижней арматуры	$\max \sigma_б$	$кг/см^2$	-152,1
165	на уровне ц.т. верхней арматуры	$\min \sigma_б$	"	-17,7
166	$\frac{\min \sigma_б}{\max \sigma_б} \le 0,3$ Потери σ_1 и σ_2 опред. отдельно для верхней и нижней арматуры		—	0,116 < 0,3
167	Напряжения от собственного веса и веса балласта на уровне ц.т.: нижней арматуре	$\max \sigma_б^б$	$кг/см^2$	-131,3
168	верхней арматуре	$\min \sigma_б^б$	"	-35,6
169	$\frac{\min \sigma_б}{\max \sigma_б} \le 0,3$ потери $\Delta\sigma_2$ определ. отдельно для верхней и нижней арматуры	—	—	0,27 < 0,3
170	функция, учитыв. влияние длительности протекан. усадки и ползучести бетона на потери: для нижней арматуры	ϕ	—	0,8312 / 0,8421
171	для верхней арматуры	ϕ'	—	0,9826 / 0,9839
172	Конечное значение характеристики ползучести	$\varphi_т = C_т \cdot E_б$	—	1,83 / 1,55
173	Конечное значение относительной деформации усадки	$\varepsilon_у = \varepsilon_{ун} \cdot \xi_3 \xi_4$	—	$206 \cdot 10^{-6}$

NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$l_п = 23,6$ м; $l_р = 22,9$ м; I - I
174	Потери от усадки	в нижней арматуре	$\sigma_1 = \varepsilon_у E_н \phi$	"	308
175		в верхней арматуре	$\sigma_1' = \varepsilon_у E_н \phi'$	"	364
176	Потери от ползучести	в нижней арматуре	$\sigma_{2\,max} = \sigma_б n \varphi_т \phi$	"	1225
177		в верхней арматуре	$\sigma_{2\,min}' = \sigma_б' n \varphi_т \phi'$	"	169
178	Части потерь от ползучести	в нижней арматуре	$\Delta\sigma_{2\,max} = \sigma_б^б n \varphi_т \phi$	"	144
179		в верхней арматуре	$\Delta\sigma_{2\,min}' = \sigma_б' n \varphi_т \phi'$	"	145
180	Конечные величины потерь предварит. напряжения от усадки и ползучести	в нижней арматуре	$(\sigma_1 + \sigma_2) = \sigma_1 + \sigma_2 - \Delta\sigma_2$	"	1389
181		в верхней арматуре	$(\sigma_1 + \sigma_2) = \sigma_1' + \sigma_2' + \Delta\sigma_2'$	"	678
182	Потери от релаксации	в нижней арматуре	$\sigma_3 = (0,27 \frac{\sigma_{нб}}{R_н^н} - 0,1)\sigma_{нб}$	"	536 / 524
183		в верхней арматуре	$\sigma_3 = (0,27 \frac{\sigma_{нб}}{R_н^н} - 0,1)\sigma_{нб}'$	"	54
184	Деформация анкерных закреплений и бетона		Δl	см	0,2
185	Потери от деформативности анкерных закреплений и бетона под анкерными закреплениями		$\sigma_4 = \frac{\Delta l}{l} E_н$	$кг/см^2$	305
186	Коэффициент трения арматуры об упорные устройства		μ	—	0,3
187	Составляющая усилия в отгибаемой арматуре		$P = 2\sigma_{нб}^{кр} F_{но} \sin\frac{\alpha}{2}$	т	37,4
188	Потери от трения полигональной арматуры		$\sigma_5 = \frac{P\mu}{F_{но}}$	$кг/см^2$	238
	Ж. Усилия предварительного напряжения				
189	Контролируемые напряжения в арматуре	нижней прямолинейной	$\sigma_{нк} = \sigma_н + (\sigma_1 + \sigma_2) + \sigma_3 + \sigma_4$	$кг/см^2$	10580
190		нижней полигональной	$\sigma_{нк}^{но} = \sigma_{но} + (\sigma_1 + \sigma_2) + \sigma_3 + \sigma_4 + \sigma_5$	"	10756
191		верхней	$\sigma_{нк}' = \sigma_н' + (\sigma_1' + \sigma_2') + \sigma_3' + \sigma_4'$	"	7037
192	Напряжения в арматуре передаваемые на бетон	нижней, прямолинейной	$\sigma_{нб} = \sigma_{нк} - \sigma_3 - \sigma_4$	"	9739
193		нижней полигональной	$\sigma_{нб}^{но} = \sigma_{нк}^{но} - \sigma_3 - \sigma_4 - \sigma_5$	"	9689
194		верхней	$\sigma_{нб}' = \sigma_{нк}' - \sigma_3' - \sigma_4'$	"	6678
195	Нормальная сила предварительного напряжения		$N_н = \sigma_{нб} F_н + \sigma_{нб}^{но} F_{но}' \cdot \cos\alpha + \sigma_{нб}' F_н'$	т	931,0
196	Изгибающий момент от предварительного напряжения		$M_н$	тм	692,3

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначен.	Изм.	$l_п = 23,6$ м; $l_р = 22,9$ м; I - I
	3. Расчет на трещиностойкость			
	1. На стойкость против образования продольных трещин			
197	Напряжения в бетоне от предварит. напряжен. по нижней грани	$-\frac{N_н}{F_н} - \frac{M_н}{W_{пн}}$	$кг/см^2$	-213
198	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани	$\Delta\sigma_б$	"	45,4
199	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани.	$\sigma_{бнп} = -\frac{N_н}{F_н} - \frac{M_н}{W_{пн}} + \Delta\sigma_б$	$кг/см^2$	-167,6
200	Приведенная толщина обжимаемого пояса.	$h_{пнп}$	см	48
201	Напряжения в бетоне на уровне приведенной толщины обжимаемого пояса	$\sigma_{пнп}$	$кг/см^2$	-126,9
202	Разница в величинах напряжений.	$M = \frac{\sigma_{бнп} - \sigma_{пнп}}{\sigma_{бнп}} \cdot 100$	%	24,4
203	Суммарное напряжение в бетоне с учетом воздействия стесненной усадки бетона.	$1,1\sigma_{бнп}$	$кг/см^2$	-184,4
204	Расчетное сопротивление бетона сжатию к моменту сжатия бетона при достиж. бетон. 85% кубик. прочности	$R^T = 0,85 [R_{пр}^T \frac{(R_н^T - R_{пр}^T)(M-15)}{15}]$	"	-186,0
205	Проверка	$1,1\sigma_{бнп} \le R^T$	"	184,4 < 186,0
	2. На стойкость против образования поперечных трещин			
206	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по верхней грани.	$-\frac{N_н}{F_п} - \frac{M_н}{W_{пв}}$	$кг/см^2$	25,0
207	Напряжения в бетоне от собственного веса по верхней грани.	$\Delta\sigma_б'$	"	35,8
208	Проверка	$-\frac{N_н}{F_п} + \frac{M_н}{W_{пв}} - \Delta\sigma_б' \le 0$	"	-10,8 < 0

Примечания:

1. Расчет пролетного строения произведен с учетом требований:
   – СН и П II-Д. 7-62* с дополнениями 1971г.
   „Указаний по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб" (СН365-67).
2. В настоящем расчете не учтены потери от температурного перепада. Изготовление блоков предусмотрено в формах и кассетах, подвергающихся нагреву вместе с блоком.
   Монтажные усилия в пучках, с учетом потерь от температурного перепада (при изготовлении блоков на стационарных стендах) приведены в таблице на листе 5.
3. В настоящем расчете не учтены потери от обжатия упорных устройств. Эти потери следует учитывать применительно к конструкции стенда.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м		556/14-21
1974г	Расчетный лист (продолжение).	Выпуск 4	Лист 18

Проект откорректирован в 1974г

Инв. № 229679 | Шифр 1635

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Ляпустин
Гл. инж. пр-та	Голицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Станкевич
Проверка	—		
Исполнил	Стрелкова		

Инв. № 229680 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Нач. отд. тип. пр. Артамонов | Гл. инж. пр-та Захарова | Рук. группы Станкевич
Гл. инж. пр-та Смоленцев | Рук. группы Пахомов
Проверил Смоленцев | Исполнил Лапустин
Нач. отд. тип. пр. Артамонов | Гл. инж. пр-та Смоленцев | Рук. группы Лапустин
Проверил Голицын | Сдерил Стрелкова
Исполнил Стрелкова | Рук. группы Стрелкова
Нач. отд. тип. пр. п.п | Гл. инж. пр-та п.п | Рук. группы п.п
Проверил Смолячевский | Исполнил п.п

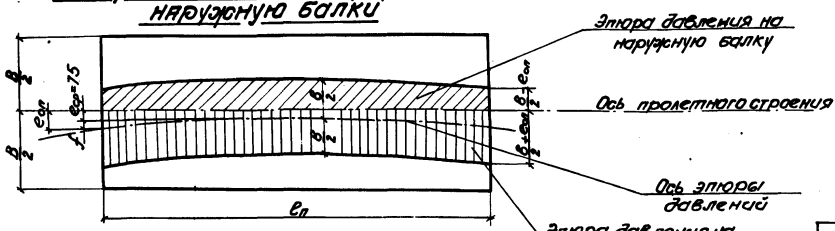
NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	e_n = 23,6м
1	Минимальное расстояние от низа шпалы до поверхности плиты		h	см	27
2	Возвышение наружного рельса		Δh	»	15
3	Ширина распределения временной нагрузки		$\beta = 270 + h - \frac{270}{2\times160}\cdot\Delta h$	»	309,6
4	Величина нормального давления		$q = \frac{2q}{\beta}$	кг/см²	5,75
5	Стрелка для радиуса кривой R = 600м		$f = \frac{\ell^2}{8R}$	см	11,6
6	Смещение оси эпюры давления в середине пролета		e_0	»	7,5
7	Смещение оси эпюры давления на опоре		e	»	19,1
8	Нормативный изгибающий момент от временной нагрузки	в наружной балке	$M_н = \frac{q\ell^2(38+5\frac{f}{\ell}-6e)}{38}$	тм	546
		во внутренней балке	$M_в = \frac{q\ell^2(38-5\frac{f}{\ell}+6e)}{38}$	»	619
9	Изгибающий момент в середине пролета при расчете на прочность		$M^{cp}_{1/2} = \frac{\ell^2}{8}(q_{сб}\cdot n_{сб} + q_{пб}\cdot n_{пб}) + M_0\cdot n\cdot(1+\mu)$	»	1371
	Расчет на прочность				
10	Положение ц.т. нижней напряженной арматуры		$a_н$	см	19,5
11	Рабочая высота сечения		$h_0 = h - a_н$	»	165,5
12	Количество и площадь сечения нижней напряженной арматуры		$n/F_н$	шт/см²	16 / 75,2
13	Количество и площадь сечения нижней полигональной арматуры		$n/F_{но}$	»	5 / 23,5
14	Площадь сечения верхней напряженной арматуры		$n/F'_н$	»	2 / 9,4
15	Расчетное напряжение в верхней арматуре		$\sigma_c' = (R_{нс} - 1{,}16'н)$	кг/см²	3000
16	Высота сжатой зоны бетона		$x = \frac{R_{нг}F_н - \sigma'_c F'_н}{R_н \cdot b_н}$	см	22,0
17	Максимальный изгибающий момент воспринимаемый сечением.		$M = R_н b_н x(h_0 - \frac{x}{2}) + \sigma'_c(h_0 - a'_н)F'_н$	тм	1403,2
18	Отношение моментов		$M > M^{cp}_{1/2}$		1403,2 > 1371
	Расчет на трещиностойкость в эксплуатационный период				
19	Величина предварительного напряжения	в нижних пучках	$\sigma_н$	кг/см²	8000
		в полигональных пучках	$\sigma_{но}$	кг/см²	8000
		в верхних пучках	$\sigma'_н$	»	6000
20	Нормальная сила предварительного напряжения		$N_{пр} = \sigma_н \cdot F_н + \sigma_{но} F_{но}\cdot\cos\alpha + \sigma'_н \cdot F'_н$	т	845,4
21	Изгибающий момент предварительн. напряжения		$M_{пр}$	тм	622,6
22	По нижней грани	Напряжение от внешних нагрузок	$\frac{M}{W_{нп}}$	кг/см²	189,5
23	По нижней грани	Напряжения от предварительного натяжения	$\sigma_б$	кг/см²	191,4
24	Проверка		$\frac{M}{W_{нп}} - \sigma_б \le 0$		-1,9 < 0
	Расчет на трещиностойкость в монтажный период				
25	Напряжения в арматуре передаваемые на бетон	нижней арматуре	$\sigma_{нб}$	кг/см²	9390
		полигональной арматуре	$\sigma^{но}_{нб}$	»	9690
		верхней арматуре	$\sigma_{нб'}$	»	6680
26	Нормальная сила предварительного напряжения		$N'_н$	т	997,0
27	Изгибающий момент предварительн. напряжения		$M_н$	тм	740,3

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	e_n = 23,6м
	1. На стойкость против образования продольных трещин			
28	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по нижней грани	$-\frac{N_н}{F_н} - \frac{M_н}{W_{пн}}$	кг/см²	-226,3
29	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани	$\Delta\sigma_б$	»	45,5
30	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани	$\sigma_{бнп} = -\frac{N_н}{F_н} - \frac{M_н}{W_{пн}} + \Delta\sigma_б$	кг/см²	-180,8
31	Приведенная толщина обжимаемого пояса	$h_{пнп}$	см	48
32	Напряжения в бетоне на уровне приведенной толщины обжимаемого пояса	$\sigma_{бпнп}$	кг/см²	-135,8
33	Разница в величинах напряжений	$M = \frac{\sigma_{бнп} - \sigma_{бпнп}}{\sigma_{бнп}}\cdot100$	%	25
34	Суммарное напряжение в бетоне с учетом воздействия стесненной усадки бетона	$1{,}1\sigma_{бнп}$	кг/см²	-198,5
35	Расчетное сопротивление бетона сжатию к моменту сжатия бетона при достижен. бетоном 30% кубиковой прочн.	$R^T = 0{,}90\left[R^T_{пр}\frac{(R_н - R^T_{пр})(M+15)}{15}\right]$	кг/см²	-199,0
36	Проверка	$1{,}1\sigma_{бнп} \le R^T$	»	198,5 < 199,0
	2. На стойкость против образования поперечных трещин			
37	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по верхней грани	$-\frac{N_н}{F_н} + \frac{M_н}{W_{нв}}$	кг/см²	28,0
38	Напряжения в бетоне от собственного веса по верхней грани	$\Delta\sigma_б'$	»	35,8
39	Проверка	$-\frac{N_н}{F_н} + \frac{M_н}{W_{нв}} - \Delta\sigma_б' < 0$	»	-7,8 < 0

Примечания:

1. Расчет пролетного строения произведен на действие временной нагрузки С-14 с учетом перегруза при расположении пролетного строения на кривой R = 600м.
2. Смещение оси эпюры давления относительно оси пролетного строения в сторону внутреннего рельса в середине пролета принято 75 мм, что соответствует смещению оси пути в сторону внутреннего рельса в середине пролета 130мм.

Эпюра давления на внутреннюю и наружную балки

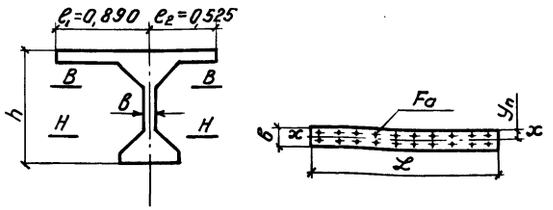


ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6м.	556/14-22
1974г	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600м расчетный лист	Выпуск 4 / Лист 19

N п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	Величина
1	Интенсивность временной нагрузки	$2K$	$\frac{т}{м}$	28
2	Коэффициент перегрузки для временной нагрузки	n	—	1,20
3	Динамический коэффициент	$1+\mu=1+\frac{10}{20+e_p}$	—	1,233
4	Коэффициент заполнения линии влияния	α	—	0,84
5	Расчетное смещение оси пути относительно оси пролетного строения	Δ	см	10
6	Ширина распределенной временной нагрузки	$d=\frac{2,7+H}{2}-\Delta$	м	1,41
7	Эксцентриситет приложения временной нагрузки	$e=\frac{1,8-a}{2}$	м	0,195
8	Понижающий коэффициент	x	—	0,8
9	Интенсивность временной нагрузки на 1 м²	$q=\frac{2K\alpha}{2,7+H}x$	$\frac{т}{м^2}$	6,25
10	Нагрузка от веса балласта	$q_б=\gamma_б\cdot h_б$	$\frac{т}{м^2}$	0,64
11	Нагрузка от веса плиты	$q_п=\gamma_п\cdot h_п$	$\frac{т}{м^2}$	0,585
12	Коэффициент перегрузки для постоянной нагрузки	$n_{св}$	—	0,9
13	Расстояние между диафрагмами	λ	м	7,0

N п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	Величина
14	Ширина распределения постоянной нагрузки.	$a_{св}$	м	2,08
15	Эксцентриситет приложения постоянной нагрузки	$e_{св}$	м	0,14
16	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания верхнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_M^в$	—	0,682
17	Коэффициент учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_M^н$	—	0,40
18	Коэффициент учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания верхнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_N^в$	—	0,834
19	Коэффициент учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_N^н$	—	0,178
20	Расчетный момент по линии примыкания верхнего пояса (сечение В-В)	$M_p^в=[n(1+\mu)qae-(q_б+q_п)a_{св}n_{св}e_{св}]K_N^в$	тм	1,52
21	Расчетный момент по линии примыкания нижнего пояса (сечение Н-Н)	$M_p^н=[n(1+\mu)qae-(q_б+q_п)a_{св}n_{св}e_{св}]K_M^н$	тм	0,88
22	Расчетная нормальная сила по линии примыкания верхнего пояса (Сечение В-В)	$N_p^в=[n(1+\mu)qa-(q_б+q_п)a_{св}n_{св}]K_N^в$	т	12,8
23	Расчетная нормальная сила по линии примыкания нижнего пояса (сечение Н-Н).	$N_p^н=[n(1+\mu)qa-(q_б+q_п)a_{св}n_{св}]K_N^н$	т	2,74
24	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания верхнего пояса	$\sigma_p^в=-\frac{N_p^в}{F_{пр}}+\frac{M_p^в}{W_{пр}}$	кг/см²	8,0
25	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания нижнего пояса.	$\sigma_p^н=-\frac{N_p^н}{F_{пр}}+\frac{M_p^н}{W_{пр}}$	кг/см²	6,3
26	Расчетные сопротивления сечений	R_p	кг/см²	11,0

Расчетное сечение



Геометрические характеристики

NN п/п	Наименование	Обозначен.	Измерит.	Величина
1	Толщина стенки	в	см	26
2	Ширина	L	см	100
3	Количество стержней и диаметр арматуры	n ф	шт мм	10×2 10А II
4	Площадь сечения арматуры	Fa	см²	15,7
5	Приведенная площадь сечения	Fп	см²	2675
6	Положение нейтральной оси	Yп	см	13
7	Момент инерции сечения	Jп	см⁴	154780
8	Момент сопротивления сечения	Wп	см³	11900

Ленгипротрансмост г. Ленинград	Нач.отд.тип.пр.	п.п	Артамонов
	Гл.инж.пр-та	п.п	Голицын
	Рук.группы	п.п	Смоленцев
	Проверил	п.п	Махновская
	Исполнил	п.п	Рядых

Проект откорректирован в 1974г

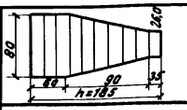
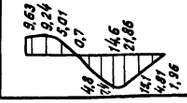
Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	Проверил	Ляпустин
Гл.инж.пр-та	Смоленцев	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Ляпустин	Сверил	Горгеев

Инв.№ 229681

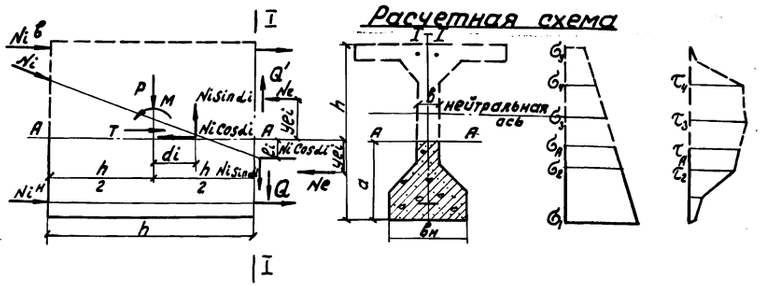
Шифр 1635

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м.	556/14-23
1974г	Расчетный лист. Расчет на кручение.	Выпуск 4 / Лист 20

№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	l_n=23,6 м l_p=22,9 м
	Расчет на местные напряжения			
	I Исходные данные			
1	Площадь сечения одного пучка	$f_н$	см²	4,7
2	Диаметр пучка	D	см	4,0
3	Диаметр каркасно-стержневого анкера	$D_{ан}$	»	7,8
4	Площадь сечения одного анкера	$F_{ан}$	см²	50
5	Длина сцепления проволоки без анкера	l	см	40
6	Длина сцепления пучка из 24 пров. ф5	$l_0=\frac{8Ef_н}{\pi^2(D-d)d}$	»	101
7	Отношение длины сцепления пучка к высоте балки	$\frac{l_0}{h}$	—	0,545
8	Расстояние от опорной площадки анкера до конца участка сцепления	l_1	см	66
9	Полное усилие в одном пучке верхнем, полигональном, нижнем	$N_в$ $N_п$ $N_н$	т	38,8; 50,9; 49,6
10	Доля усилия, передающаяся через анкер (для нижних пучков)	$N_{ан}=\frac{1}{1+35\frac{f_н}{F_{ан}}}\frac{l_1}{l_0}N$	т	7,55
11	Максимальные напряжения сцепления	$\tau=\frac{d}{2l_0f_н}(N-N_{ан})\le 30$	кг/см²	21,3 ≤ 30
	II Напряжения и усилия в сечениях, ограничивающих расчетный блок (от полного усилия предварительного напряжения)			
12	Нормальные напряжения в бетоне в сечении I-I	σ_1 σ_2 σ_3 σ_4 σ_5	кг/см²	129,8 101,6 68,5 29,3 20,2
13	Скалывающие напряжения в бетоне в сечении I-I	τ_3 τ_4 τ_5	кг/см²	8,9 9,9 9,1
14	Положение горизонтального сечения A-A	a	см	47
15	Напряжения в бетоне в сечении I-I по линии A-A	σ_a τ_a	кг/см²	101,6 8,9
16	Изгибающий момент равнодействующих участков эпюры τ_{xy} отсеченной части блока относительно сеч. A-A	$\Sigma N_i' \cdot y_{ei}$	тм	141,2
17	Равнодействующая эпюры τ_{xy} в пределах отсеченной части блока	Q'	т	8,05
18	Уравновешивающий изгибающий момент в сечении A-A	$M_{A-A}=\Sigma N_i' y_{ei}+Q'h/2+\Sigma N_i' l_i \cos\alpha_i+\Sigma N_i d_i \sin\alpha_i$	тм	21,2
19	Уравновешивающая нормальная сила в сечении A-A	$P_{A-A}=\Sigma N_i \sin\alpha_i - Q'$	т	8,05

№ п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	l_n = 23,6 м l_p = 22,9 м
	III Части уравновешивающих усилий в сечении A-A, передающиеся через анкера и через сцепление.				
20	Части усилий, передающиеся через анкера	Изгибающий момент	$M_{ан}=M_{A-A}\frac{N_{ан}}{N}$	тм	3,23
		Нормальная сила	$P_{ан}=P_{A-A}\frac{N_{ан}}{N}$	т	1,22
21	Части усилий, передающиеся через сцепление	Изгибающий момент	$M_{сц}=M_{A-A}-M_{ан}$	тм	18,0
		Нормальная сила	$P_{сц}=P_{A-A}-P_{ан}$	т	6,83
	IV Местные напряжения в сечении A-A				
22	Ширина блока в сечении A-A		$в$	см	
23	Нормальные напряжения в бетоне по сечению A-A		$\sigma_y=\frac{M_{ан}}{bh^2}\cdot K_1+\frac{P_{ан}}{bh}\cdot K_2+\frac{M_{сц}}{bh^2}\cdot K_1'+\frac{P_{сц}}{bh}\cdot K_3'$	кг/см²	
	V Подбор сечения арматуры и проверка прочности				
24	Длина растянутой зоны бетона		x	см	56,3
25	Поперечная растягивающая сила (объем эпюры σ_y)		N_{A-A}	т	28,05
26	Требуемая площадь арматуры при допускаемом напряжении $[\sigma]=700$ кг/см²		$F_a^{тр}=\frac{N_{A-A}}{700}$	см²	40,0
27	Принятое количество стержней и их диаметров в мм		—	—	28ф16 А-II
28	Площадь сечения принятой арматуры		F_a	см²	56,28
29	Усилие, воспринимаемое принятой армат.		$N_a=F_a\cdot 700$	т	39,5
30	Проверка прочности		$\frac{N_a}{N_{A-A}}\ge 1{,}00$	—	1,41

Расчетная схема



Примечания.

1. Расчет на местные напряжения выполнен в соответствии с „Техническими указаниями по расчету местных напряжений в предварительно напряженных железобетонных конструкциях мостов" (ВСН 44-60 / Минтрансстрой СССР).
2. Величина расчетного сопротивления бетона на срез принята по примеру расчета №5 ВСН 44-60 ($R_{ср.}$ = 30 кг/см²)
3. Допускаемое напряжение в арматуре $[\sigma]=700$ кг/см² принято в соответствии с п. 46 ВСН 44-60.
4. При расчете усилий, как от анкеров, так и от сцепления, длина концевого блока принята равной высоте h. При этом части усилия $M_{ан}$, $P_{ан}$, $M_{сц}$, $P_{сц}$ определялись пропорционально $N_{ан}$ и $N_{сц}$.
5. Расчет на максимальные нормальные напряжения σ_y произведен только для одного сечения, в котором уравновешивающая сдвигающая сила T=0, а уравновешивающий изгибающий момент M=Mmax. Положение этого сечения определялось интерационным методом.
6. Положение горизонтального сечения A-A относительно нижней грани блока (a), в котором уравновешивающая срезывающая сила $T_{A-A}=0$, определяется из уравнения: $T_{A-A}=-\Sigma N_i'+\Sigma N_i \cos\alpha_i=0$; где:

N_e' – равнодействующие участков эпюры σ_x в пределах нижней, отсеченной сечением A-A части блока.

N_i – усилия в пучках, пересекающих отсеченную часть блока.

α_i – угол наклона пучков к горизонтальной оси.

Q' – равнодействующие участков эпюры τ_{xy} в пределах нижней отсеченной сечением A-A части блока.

556/14-24

ТК 1974 — Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 23,6 м

Расчетный лист
Расчет на местные напряжения

Выпуск 4 Лист 21

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Нач. отд. т. пр. Автомонов
Гл. инж. пр-та Матковская
Рук. группы Столярчев
Проверил Столярчев
Исполнил Станкевич

Проект откорректирован в 1974 г.

Нач. отд. тип. пр. Автомонов
Гл. инж. пр-та Столярчев
Рук. группы Столярчев
Проверил Автомонов
Исполнил Столярчев
Сверил Капустин

Гл. инж. пр. Полчетин
Гл. инж. пр-та Стасевич
Рук. группы Горде-в
Проверил —
Исполнил Сверил

Инв. № 219682 Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г.
Ленгипротранстрой г. Ленинград
Гл. инж. проекта Потапкин | Гл. инж. проекта Лапшин
Нач. отд. тип. пр. Голицын | Проверил Смольянцев | Исполнил Горбачев
Рук. группы Сергеев | Рук. группы Лапшин
Ст. инж. пр. Мелиховская | Сверил Горбачев
Вед. инж. пр. Смольянцев | Проверил Мелиховская | Исполнил Сергеев
Вед. инж. пр. Голицын | Рук. группы Лапшин

Расчет диафрагмы

I Определение прочности диафрагм из условия перегруза балок

§1. Основные данные промежуточной диафрагмы

NN п/п	Обозначения и наименование	Изм.	Величины
1	$б$	см	24
2	h'	"	116,7
3	$[\tau]$	кг/см²	20

§2. Усилия, нагрузки и коэффициент прочности

4	Усилие, воспринимаемое диафрагмой	т	56
5	Перерезывающая сила от временной нагрузки	"	154,6
6	Перегруз балок при установке на кривой R 8,6	"	13,3
7	Коэффициент запаса прочности диафрагм	—	4,2

II Определение напряжений в диафрагмах при действии ветра

§3. Расчетные нагрузки и усилия

8	Нагрузки от ветра при нахождении поезда на пролетном строении	т	12,73
9	Опрокидывающий момент от ветровой нагрузки	тм	12,73
10	Усилие на балку от действия ветровой нагрузки (S_w)	т	7,07
11	Расчетная величина перегруза ($K_3=2$)	"	14,14
12	Максимальный момент в заделке $(25w \cdot 0,46)$	тм	6,5

§4. Основные данные при расчете торцевых диафрагм на изгиб

13	h_1	см	119
14	a'	"	28
15	a	"	28
16	$F_{a'}$	см²	20,8
17	F_a	"	20,8
18	m	—	6,0
19	h_o	см	91,0
20	$x=\frac{m(F_a+F_{a'})}{б}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2б(F_a h_o+F_{a'}a')}{m(F_{a'}+F_a)^2}}\right)$	"	26
21	$z=h-\frac{x}{3}$	"	82,3

§5. Напряжения

22	Напряжения в арматуре	$б_{a'}$	кг/см²	379,0
		$б_a$		—
23	Напряжения в бетоне	$б_б$	"	25,4

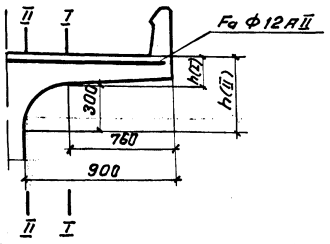
III Расчет стыка диафрагм

§6. Определение размеров соединительной планки и напряжений в сварных швах

24	Требуемая площадь планки	$\frac{S_w}{0,8R}$	см²	9,3
25	Принятая площадь планки в проекте	—	см²	540
26	Определение напряжений в сварных швах стыка от действия ветровой нагрузки	$\tau=\frac{S_w}{0,7 \cdot h \cdot e \cdot n}$	кг/см²	117
27	Напряжения в сварных швах от постоянной и временной нагрузок	$\tau=\frac{Q}{0,7 \cdot h \cdot e \cdot n}$	кг/см²	728

Расчет плиты

NN п/п	Наименование		Формулы или обозначения	Изм.	Величина I-I	Величина II-II
1	Расчетные нагрузки	от собственного веса консоли	$q_к$	т/м	0,759	0,935
2		от веса балласта с частями пути	$q_б$	"	0,658	0,858
3		от временной нагрузки	$q_{вр}$	"	6,208	9,37
4	Расчетные усилия при расчете на прочность	от собственного веса консоли	$M_к$	тм	0,569	0,738
		от веса балласта с частями пути	$M_б$	"	0,183	0,359
		от временной нагрузки	$M_{вр}$	"	1,914	3,48
5	Высота сечения		h	см	22	42
6	Рабочая высота		h_o	"	19,3	39,3
7	Положение нейтральной оси		$x=h_o\sqrt{h_o^2-\frac{2M}{Rub}}$	"	1,322	1,322
8	Изгибающий момент внутренних сил		$M=Rubx(h_o-\frac{x}{2})$	тм	5,05	10,5
9	Отношение моментов при расчете на прочность		$\frac{M_1}{M}$		1,9	2,31
10	Момент при расчете на выносливость		$M=(q_h+q_б+q_{вр})\frac{b_o^2}{2}$	тм	2,27	3,78
11	Высота сжатой зоны при расчете на выносливость		$x=\frac{n'F_a}{b}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2bh_o}{n'F_a}}\right)$	см	6,57	9,97
12	Плечо внутренней пары сил		$z=h_o-\frac{x}{3}$	см	17,11	35,98
13	Напряжения в арматуре		$б_a=\frac{M}{F_a z}$	кг/см²	1170 < 1700·1,191·0,6	930 < 1700·1,15·0,6
14	Напряжения в бетоне		$б_б=\frac{Mx}{J_o}$	кг/см²	40,3 < 160·1,095	21,1 < 160·1,075



Расположение расчетных сечений

gost.e-ecolog.ru