

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

# ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ

СБОРНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ИЗ  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО  
ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛИНОЙ 16,5-27,6М  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ.

Выпуск 3. Пролетное строение  
длиной 18,7 м.

ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН  
ПРИКАЗОМ МПС  
ОТ 20 ЯНВАРЯ 1975г. ЗА НА-1586  
И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ  
С 1 АПРЕЛЯ 1975г.

Инв. № 556 /13-1

ЛЕНИНГРАД  
1974г

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

# ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

## СЕРИЯ

СБОРНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО  
НАПРЯЖЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛИНОЙ 16,5 - 27,6 м.  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ.

ВЫПУСК 3. ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ ДЛИНОЙ 18,7 м.

РАЗРАБОТАН  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ  
МИНТРАНССТРОЯ

ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН  
ПРИКАЗОМ МПС  
от 20 января 1975 г. АН-1586

ИНВ. № 556/13-2

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружения.  
Сп. инженер *С.М. Малин* / Смоленцев/

Залаз 2022 - 8 ж.з

Инв. № 556/13-2	С. е. м. е. м. о. в.
Шифр 1635	
Глав. спец. технол.	
М.Н.Новгород	
Л.Р.Т.М.О.Д.В.	
Смоленцев	
Инж. Проект	
Глав. инж. институт	
Мин. тр. пр. пр.	
Сп. инж. проект	
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ	
ЛЕННИПРАД	

№ листа	Наименование	№ стр.	Инв. №	
1	Общий вид.	3	229641	
2	Опалубочный чертеж балки	4	229642	
3	Опалубочный чертеж балки (продолжение)	5	229643	
4	Арматурный чертеж балки	6	229644	
5	Арматурный чертеж балки (продолжение)	7	229645	
6	Арматурный чертеж балки. Спецификация.	8	229646	
7	Арматурный чертеж балки. Спецификация (продолжение)	9	229647	
8	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.	10	229648	
9	Торцевая диафрагма. Монтажный стык.	11	229649	
10	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R300	Арматурный чертеж балки	12	229650
11		Арматурный чертеж балки (продолжение)	13	229651
12	Расчетный лист	14	229652	
13	Расчетный лист (продолжение)	15	229653	
14	Расчетный лист (продолжение)	16	229654	
15	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R300	Расчетный лист	17	229655
16	Расчетный лист. Расчет на кручение.	18	229656	
17	Расчетный лист. Расчет на местные напряжения	19	229657	
18	Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы	20	229658	

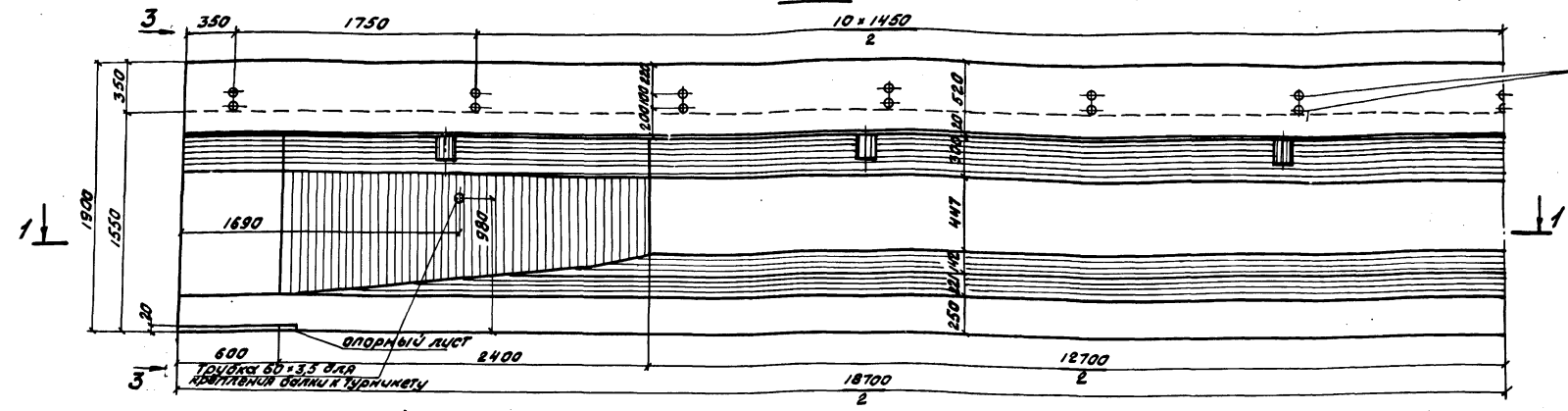
556/13-3

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м.	
1974 г.	С о д е р ж а н и е	Выпуск листов 3 -

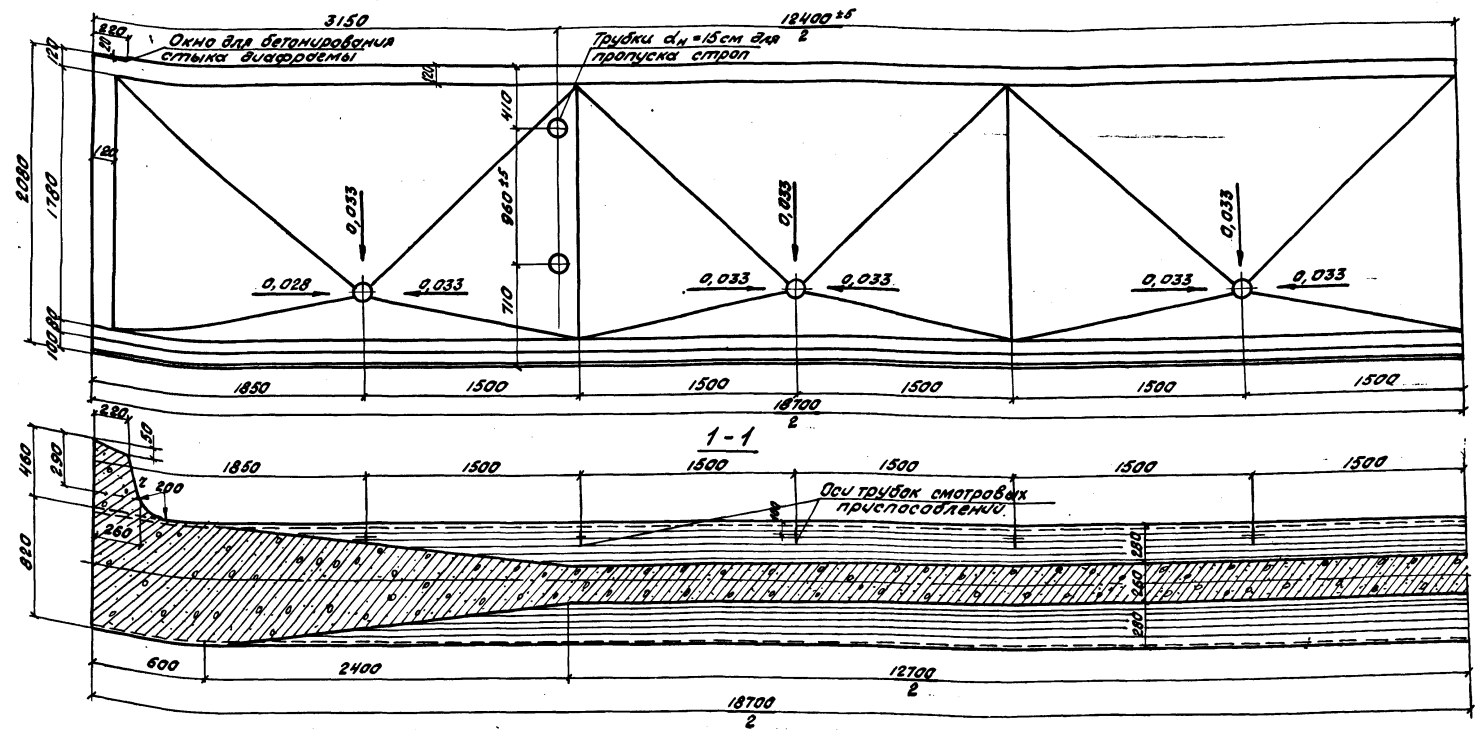


Проект	откорректирован в 1974г.		
Составитель	А.М. Шенников	Проверил	И.М. Шенников
Инженер	И.М. Шенников	Инженер	И.М. Шенников
Старший инженер	И.М. Шенников	Инженер-конструктор	И.М. Шенников
Инженер-проектировщик	И.М. Шенников	Инженер-проектировщик	И.М. Шенников
Инженер-проектировщик	И.М. Шенников	Инженер-проектировщик	И.М. Шенников
Инженер-проектировщик	И.М. Шенников	Инженер-проектировщик	И.М. Шенников
Инженер-проектировщик	И.М. Шенников	Инженер-проектировщик	И.М. Шенников

Фасад  
М 1:25



План



**Примечания.**  
1. Продолжение опалубочного чертежа см. на листе 3.  
2. Расположение строповых отверстий приведено при строповке кранами ГЗПК-130 и ГЗК-80 с унифицированными строповочными приспособлениями.

556/13-5

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м.	
1974г.	Опалубочный чертеж балки.	

Проект откорректирован в 1974 г.

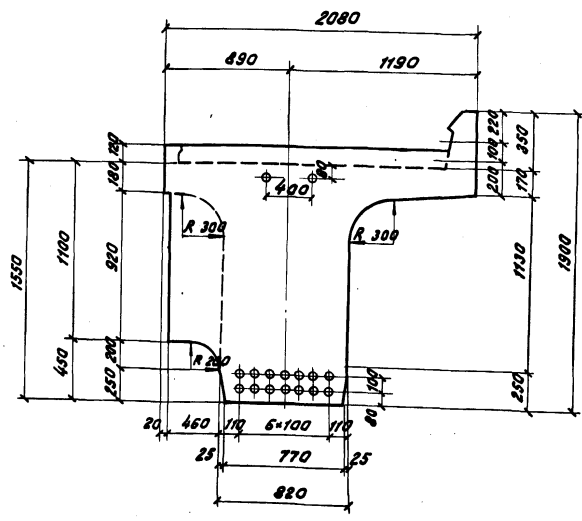
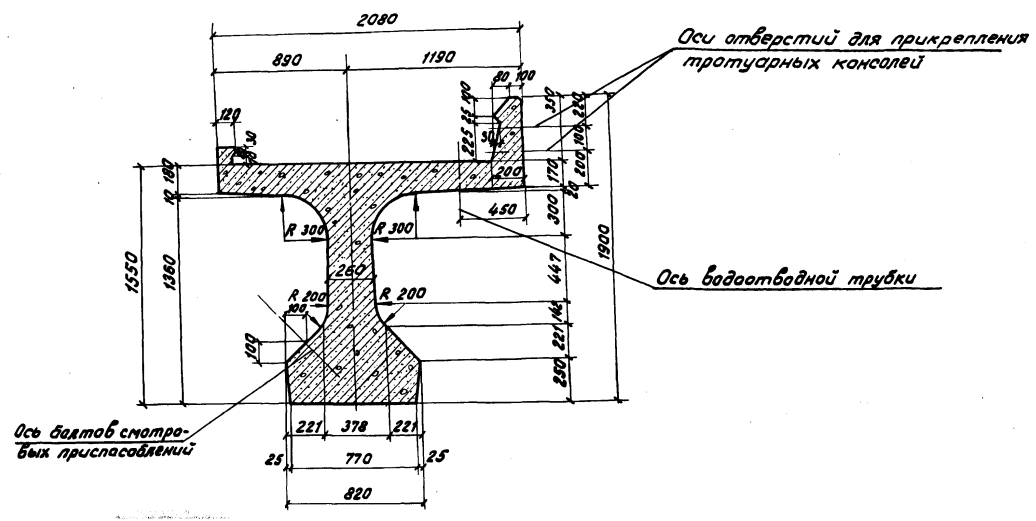
Математик	п.п.
Галицын	п.п.
Строитель	п.п.
Корень	п.п.
Семезо	п.п.

Ленинградская  
г. Ленинград

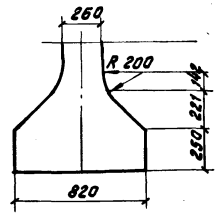
2-2

M1:25

3-3



Вариант сечения нижнего пояса при бетонировании с применением виброподдона



Объем бетона одной блока увеличивается на 0,09 м³

Примечания:

1. На настоящем листе и листе 2 приведен опалубочный чертеж пролетного строения  $l_n=18,7$  м для мостов и путепроводов на прямых участках пути. Дополнительные опалубочные размеры наружного бортика пролетного строения для кривых участков пути радиусом  $R \geq 300$  м приведены на листах 10-11.
2. Дополнительные опалубочные размеры при расположении пролетных строений на кривых участках пути приведены на листах 35, 36, 37, общей части.
3. Закладные детали (трубки для болтов крепления тротуарных консолей, опорных листов и др.) приведены в общей части.
4. Перевозка пролетного строения осуществляется в соответствии с проектом погрузки и перевозки железобетонных пролетных строений на железнодорожном подвижном составе (шифр 903), проектировки Ленинпротрансмоста, 1968 г. (Кальки находятся в Ленинпротрансмосте).
5. Марка бетона - 400.
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 125x80x8 поз 29\* и 30\*.
7. Для увязки см. лист 2.

TK Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м

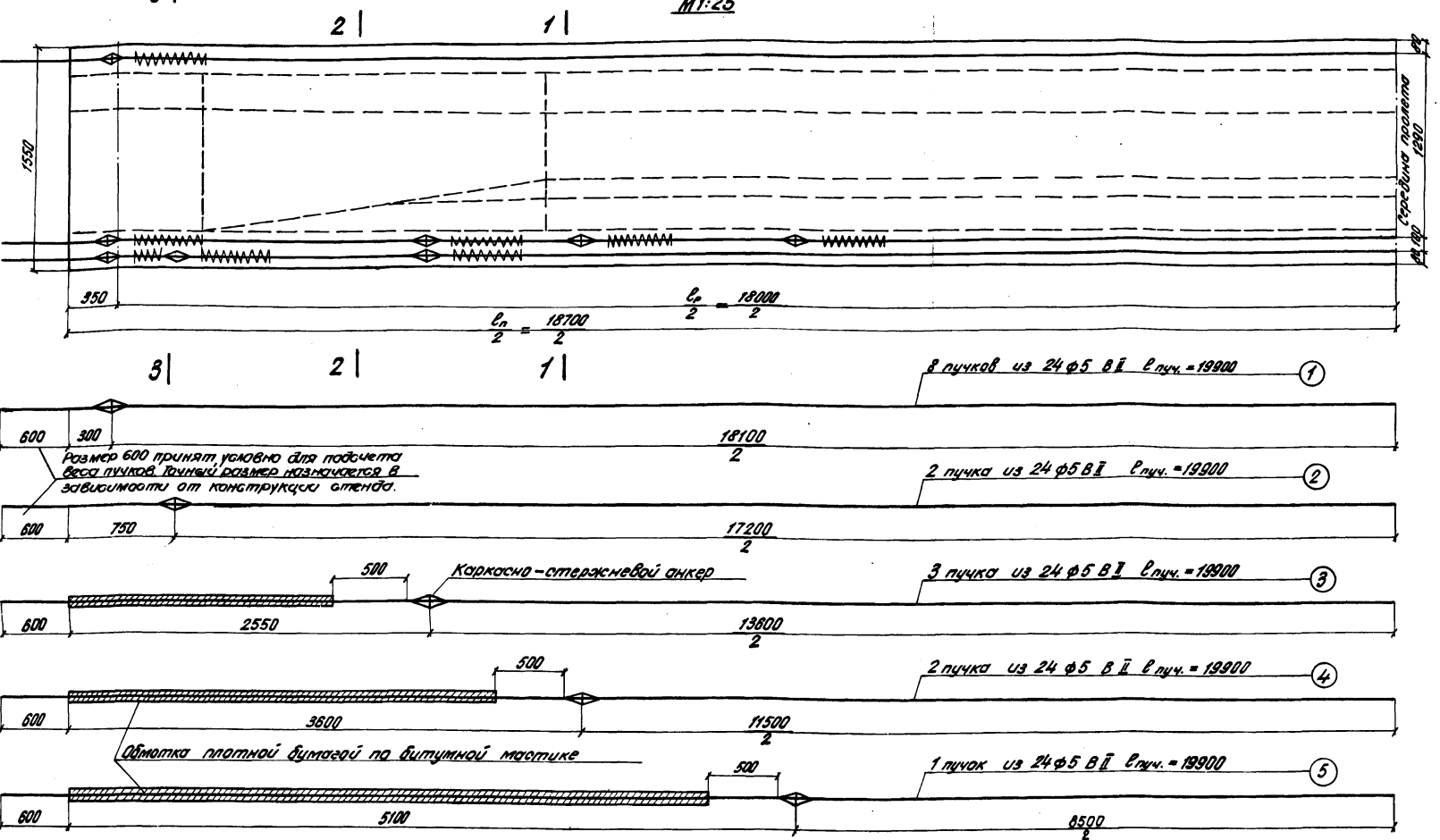
Опалубочный чертеж балки. (продолжение)

556/3-6

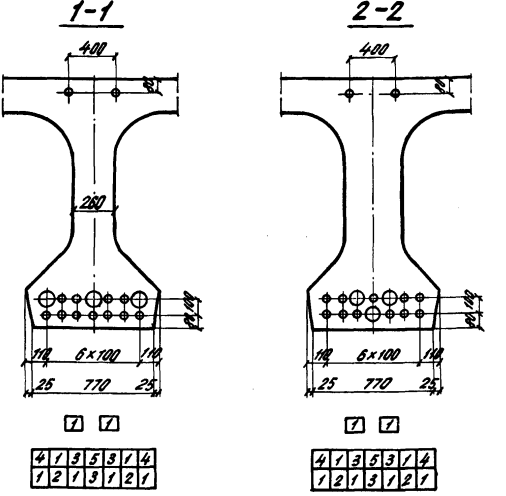
Выпуск/лист 3/3

Инв. № 229644 Шифр 1035  
 Проект откорректирован в 1974 г. Автор проекта: И. В. Смирнов, В. В. Смирнов, А. В. Смирнов. Проверил: В. В. Смирнов. Конструктор: В. В. Смирнов.  
 Исполнитель: В. В. Смирнов.

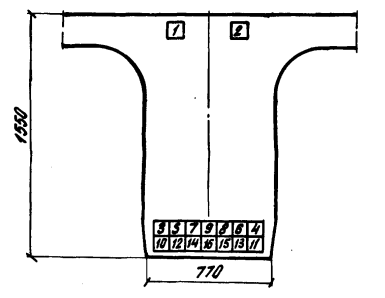
# Расположение напрягаемой арматуры



## Расположение рабочей арматуры.



Порядок перемены усилия (обрезка пучков) предварительного напряжения на балку.



### Монтажные усилия в пучках \*

Контролируемые напряжения в арматурных пучках		Количество пучков в балке	Площадь сечения пучков		Монтажные усилия в балках			Удлинение пучков	
Сж	Раст		м	дм	Н = Сж · F <sub>н</sub>	Т	д	Δl = (Сж · l) / E <sub>с</sub>	
нижн.	верхн.	шт.	см <sup>2</sup>	дм <sup>2</sup>	т	т	см	см	
10580	8170	24	85,8	9,4	895,0	49,6	38,4	11,7	

### Монтажные усилия в пучках \*\*

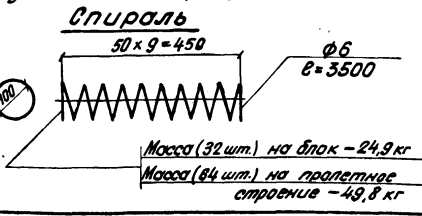
Контролируемые напряжения в арматурных пучках		Количество пучков в балке	Площадь сечения пучков		Монтажные усилия в балках			Удлинение пучков	
Сж	Раст		м	дм	Н = Сж · F <sub>н</sub>	Т	д	Δl = (Сж · l) / E <sub>с</sub>	
нижн.	верхн.	шт.	см <sup>2</sup>	дм <sup>2</sup>	т	т	см	см	
10340	8120	28	71,4	10,2	740,0	52,7	41,4	11,4	

### Спецификация стальной проволоки R<sub>н</sub> = 1700 кг/см<sup>2</sup> для арматурных пучков.

N пучков	Диаметр проволоки мм	Количество проволоки в пучке шт.	Количество пучков в балке шт.	Длина пучка м	Масса 1 м. одной проволоки кг	Масса проволоки в общем пучке кг	Общая масса (кг) на одну балку	на пролетное строение
1,2,3,4,5	5	24	16	19,90	0,154	73,6	1177,6	2355,2

### Примечания:

1. Напряжение арматурных пучков производится на упоры стенок. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении деформации прочности не менее 320 кг/см<sup>2</sup>.
2. Потери от обжатия упорных устройств следует учитывать при монтаже к конструкции стенок.
3. Для увязки см. листы 5-8.



ТК Сборное пролетное строение из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 16,7 м.

## Арматурный чертеж балки

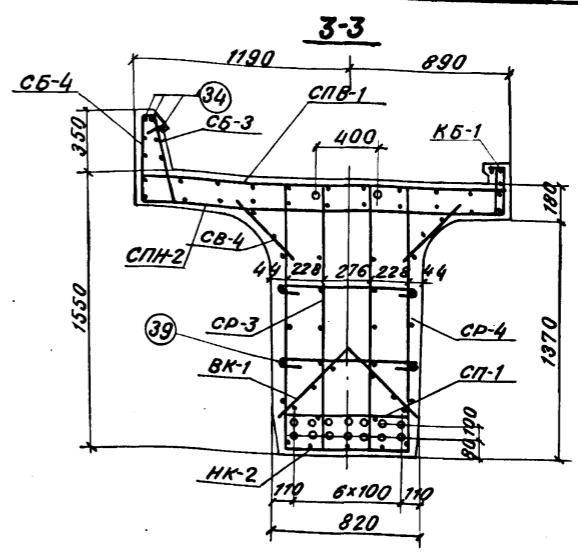
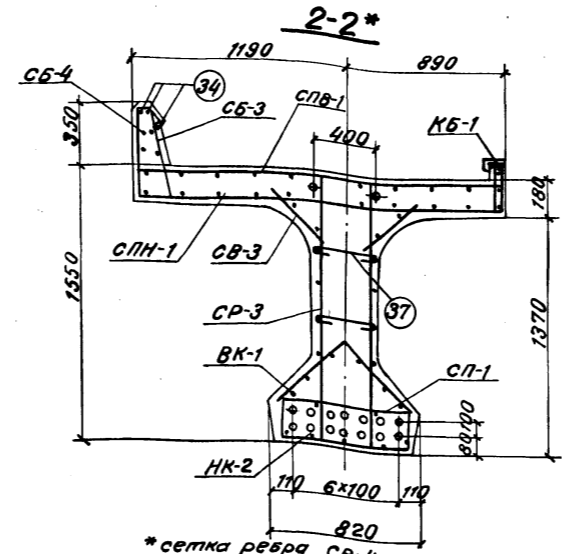
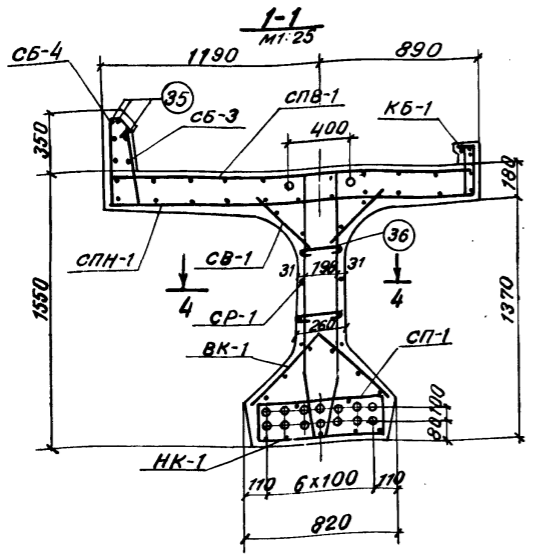
556/13-7

Лист 3 из 4

№ 229 645  
Ипр 1635

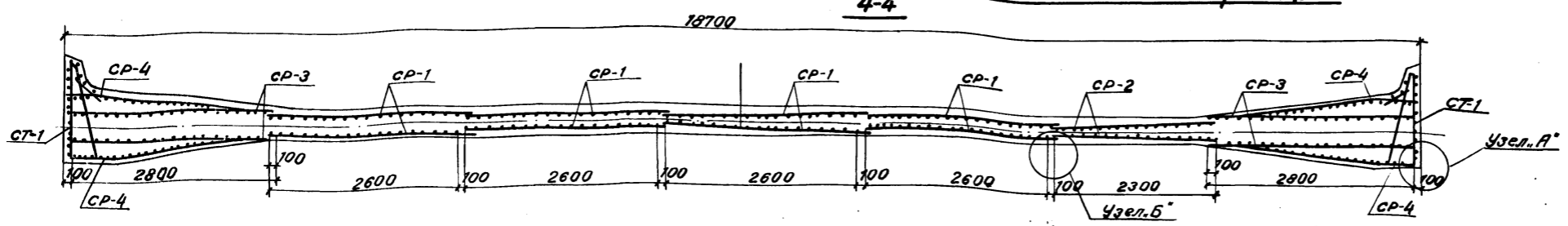
Проект откорректирован в 1974 г. Ленинградский мостостроительный институт. Проект № 1635.

Ленинград  
Ленинград



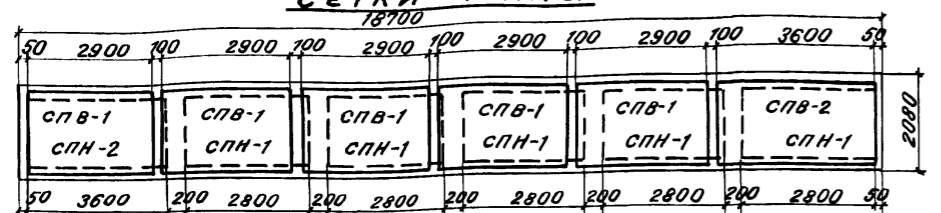
\* сетка ребра CP-4 не показана

### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕТОК РЕБРА

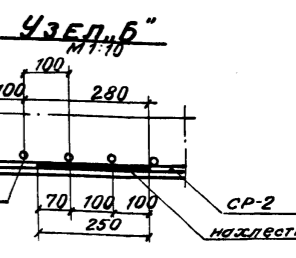
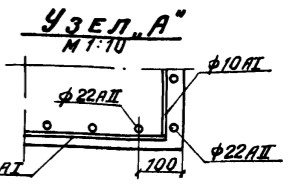
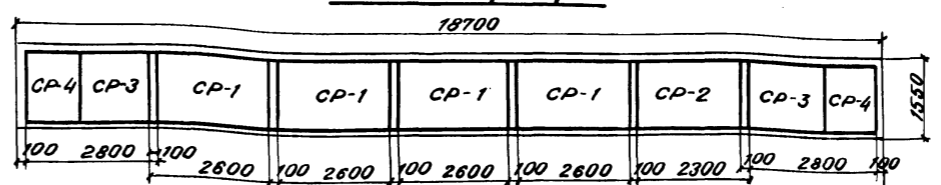


### СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕТОК И КАРКАСОВ

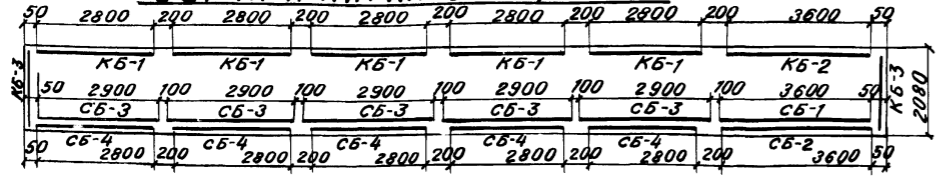
#### СЕТКИ ПЛИТЫ



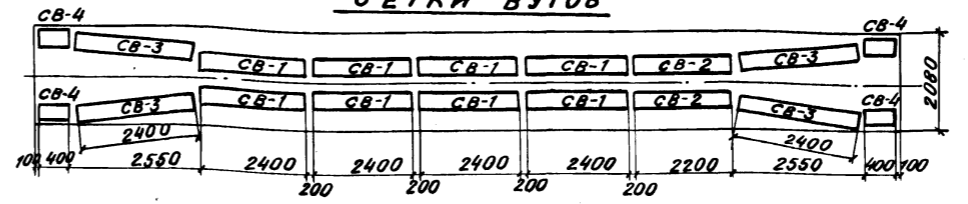
#### СЕТКИ РЕБРА



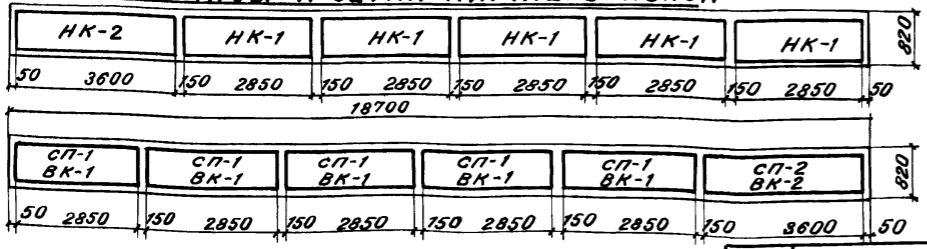
#### СЕТКИ И КАРКАСЫ БОРТИКОВ



#### СЕТКИ ВУТОВ



#### КАРКАСЫ И СЕТКИ НИЖНЕГО ПОЯСА



**ПРИМЕЧАНИЕ.**  
Для увязки см. листы 4, 6, 7.

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ  
ЛЕНИНГРАД

СБОРНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛИНОЙ 16,5-27,6 М ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ. ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ ДЛИНОЙ 18,7 М.

1974

АРМАТУРНЫЙ ЧЕРТЕЖ. БАЛКИ. (ПРОДОЛЖЕНИЕ)





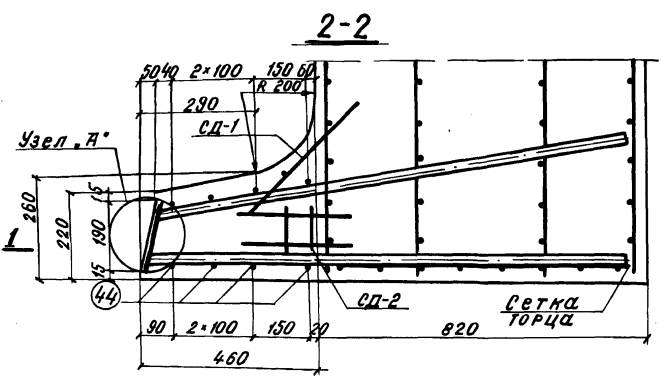
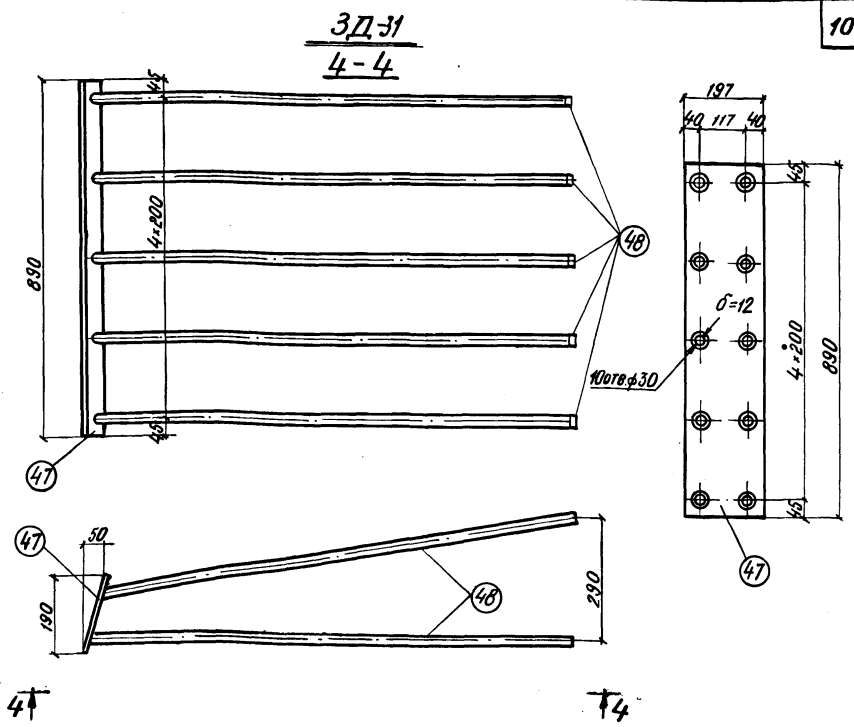
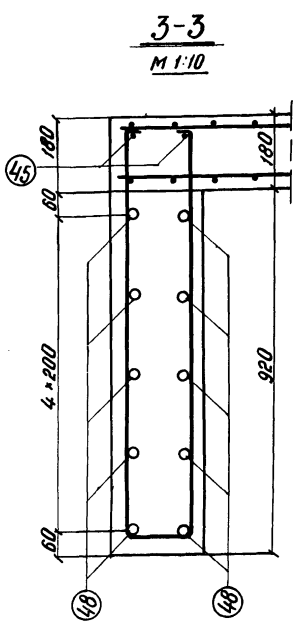
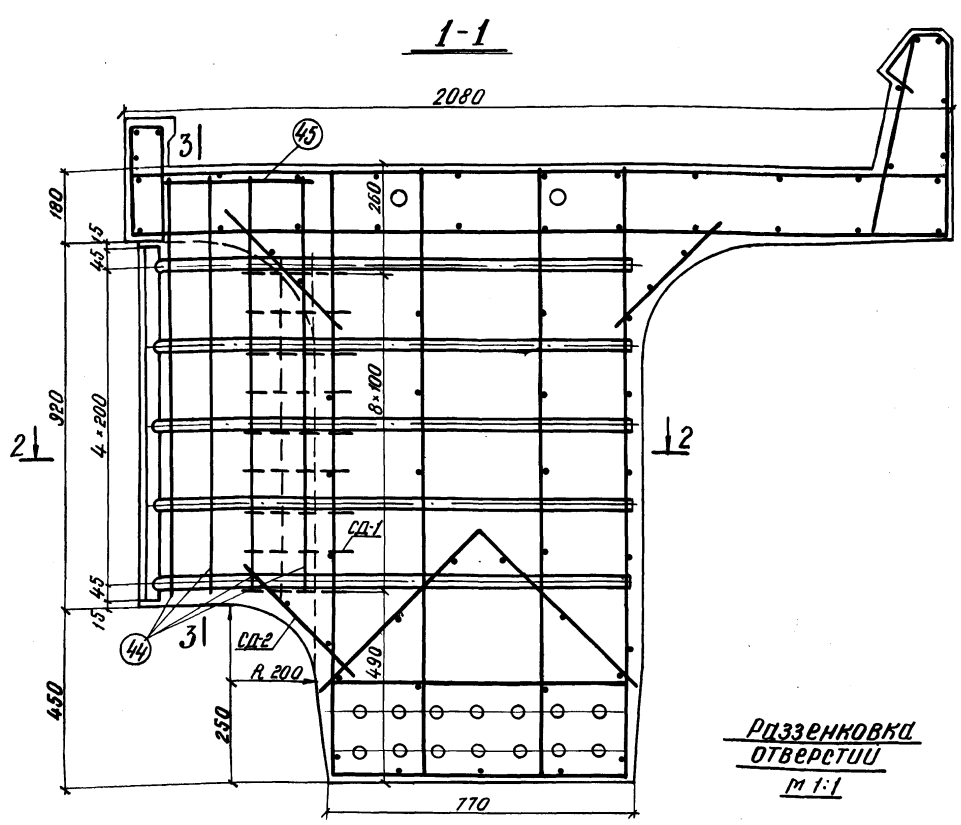


И№ N  
229 В-18  
Шифр 1035

Проект аттормектировка в 1974г.

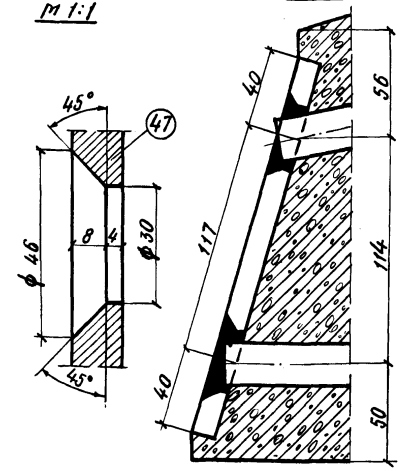
Исполнитель: М.А. Шайкина  
Проверил: С.А. Сидорова  
Составил: М.А. Шайкина

ЛЕНТИПРОТРАНСМОСТ  
г. Ленинград



Раззенковка  
отверстия  
M 1:1

Узел. А\*  
M 1:2



Материал элемента	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр	Кол.		Длина		Выборка арматуры на элемент			
					на марк. элем.	шт.	1 шт	общая	диаметр	общая длина	общая масса	
1 полуцифрагма		41	Вст.5сп.2	10 А II	2	2	840	1,68	10 А II	15,48	9,6	
		42	ГОСТ 380-71	10 А II	9	9	400	3,60	8 А I	0,8	0,3	
		Масса сетки - 3,3 кг								класс А- II	9,6	
		43	ГОСТ 380-71	10 А II	2	2	110	0,2	итого на 1 полуцифрагм.	класс А- I	0,3	
1 полуцифрагма		42	Вст.5сп.2	10 А II	2	2	400	0,8	Утого на пролет. строен. (4 полуцифрагм.)	класс А- II	38,4	
		43	ГОСТ 380-71	10 А II	2	2	110	0,2		класс А- I	1,2	
		Масса сетки - 0,6 кг								Всего	39,6	
3ДЗ1		44	Вст.5сп.2	10 А II	4	4	2500	9,20				
		45	Вст.5сп.2	8 А I	2	2	400	0,80				
Итого на пролетное строение (4 полуцифрагмы)								210,4				

Спецификация металла закладной детали 3ДЗ1 (на полуцифрагму)

N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры детали, мм			Кол. на полуцифрагму	Общая длина	Масса кг	
			тол.	ширина	длина			1 шт.	общая
47	Планка ГОСТ 5681-57*	М16С ГОСТ 6713-53	12	197	890	1	0,89	16,5	16,5
48	Стержень phi 22 А II	Вст.5сп.2 ГОСТ 380-71	-	-	1210	10	12,1	3,61	36,1
Итого на 3ДЗ1								52,6	
Итого на пролетное строение (4 полуцифрагмы)								210,4	

Примечание.  
Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9487-60.

Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м  
Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.

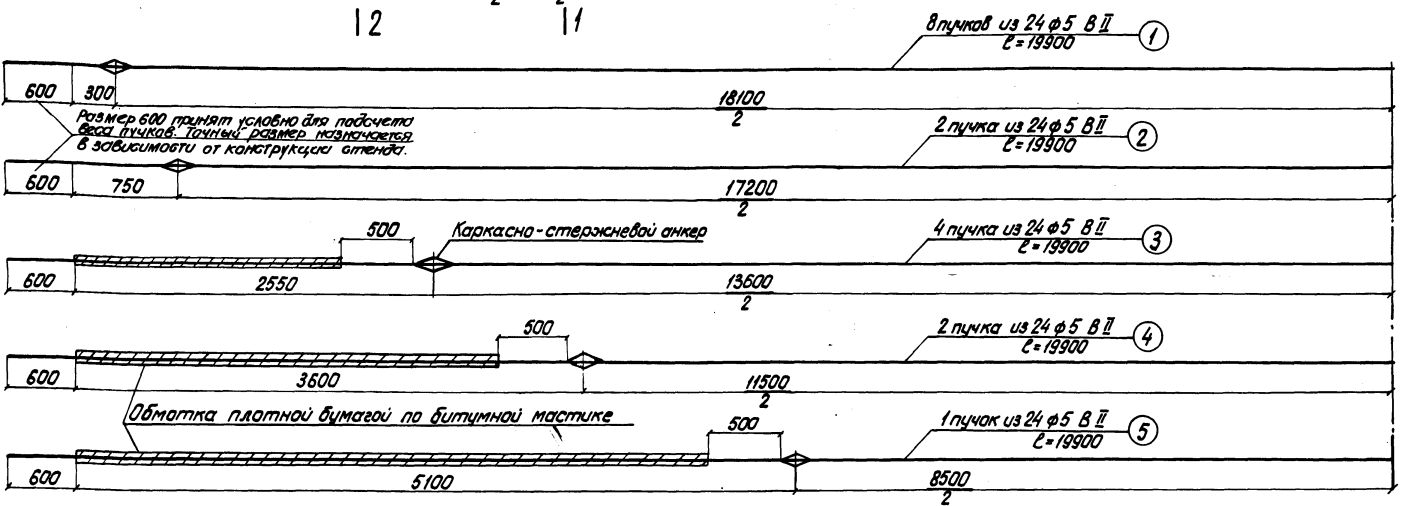
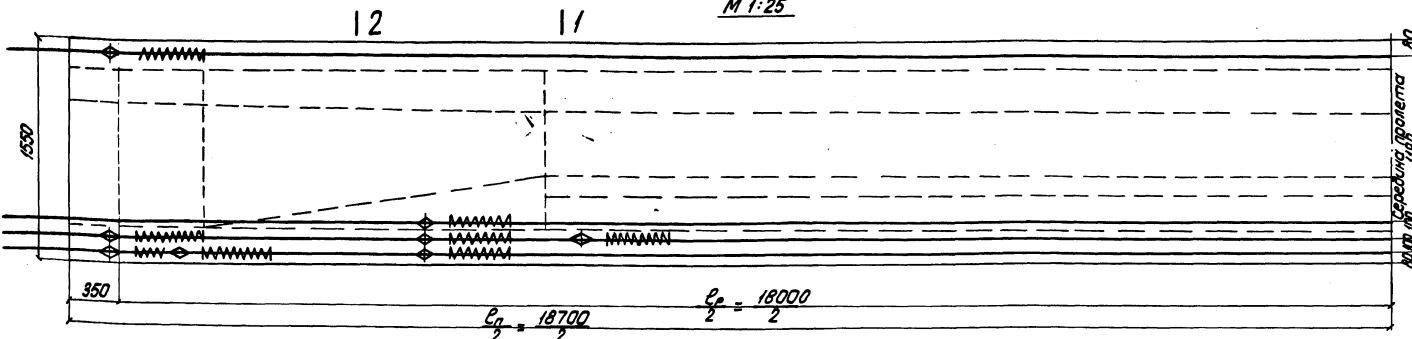
556/13 - 11

Выпуск 3 Лист 8

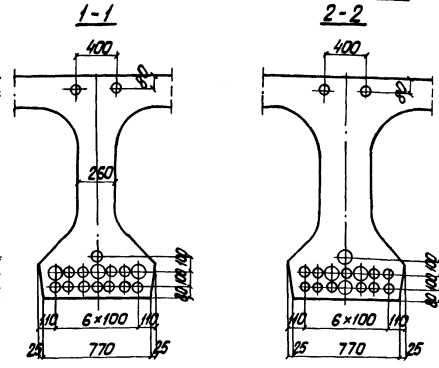


Расположение напрягаемой арматуры (внутренней балки)

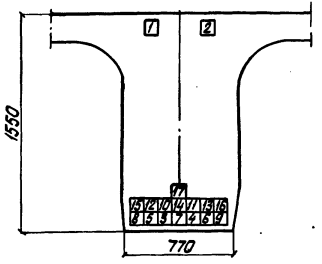
М 1:25



Расположение рабочей арматуры



Порядок передачи усилия предварительного напряжения на балку



Монтажные усилия в пучках \*\*)

Контролируемые напряжения в арматурных пучках $\sigma_{mk}$	Количество пучков в балке $n$	Площадь сечения пучков $F_n (F_n')$	Монтажные усилия в анкерных $N = \sigma_{mk} \cdot F_n$			Удлинение пучков $\Delta l = \frac{\sigma_{mk} \cdot l_p}{E_d}$			
			нижн. вересн.	нижн. вересн.	нижн. вересн.		нижн. вересн.		
кг/см <sup>2</sup>	шт.	см <sup>2</sup>	т	т	т	см			
10580	8170	24	15	2	745,0	496	38,4	10,9	8,5

Монтажные усилия в пучках \*\*)

Контролируемые напряжения в арматурных пучках $\sigma_{mk}$	Кол. пучков в балке	Площадь сечения пучков $F_n (F_n')$	Монтажные усилия в анкерных $N = \sigma_{mk} \cdot F_n$		Удлинение пучков $\Delta l = \frac{\sigma_{mk} \cdot l_p}{E_d}$						
			нижн. вересн.	нижн. вересн.		нижн. вересн.	нижн. вересн.				
кг/см <sup>2</sup>	шт.	см <sup>2</sup>	шт.	шт.	см						
10340	8120	26	15	2	76,5	10,2	791,0	52,7	41,4	11,5	9,0

Спецификация стальной проволоки

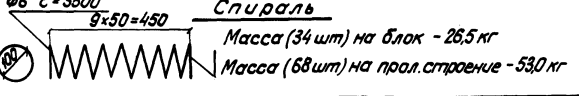
$R_k = 17000 \text{ кг/см}^2$  для арматурных пучков

№ пучков	Диаметр проволоки мм	Количество проволоки в пучке шт.	Количество пучков в балке шт.	Длина пучка м	Масса 1 г.м. одной проволоки кг	Масса проволоки в одном пучке кг	Общая масса (кг)	
							на одну балку	на пролетное строение
1, 2, 3, 4, 5	5	24	17	19,90	0,154	73,6	1251,3	2302,6

Примечание

Для увязки см. лист 11

\*) Изготовление блоков предусмотрено в формах и кассетах, подвергающихся нагреву вместе с блоком (не учтены потери от температурного перепада)  
 $\phi 6 \quad l = 3500$



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

ТК Сборное пролетное строение из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м.  
1974 г. Пролетное строение для мостов на крайних участках пути R300. Арматурный чертеж балки.

Проект, аттестован в 1974 г.  
 Категория: А  
 Инженер: М.М. Смирнов  
 Проверил: В.В. Волков  
 Ведущий инженер: А.А. Паников  
 Конструктор: А.А. Паников  
 Выполнил: А.А. Паников  
 Испытания: А.А. Паников  
 Расчеты: А.А. Паников  
 Внесены: А.А. Паников  
 Справка: А.А. Паников  
 Копии: А.А. Паников

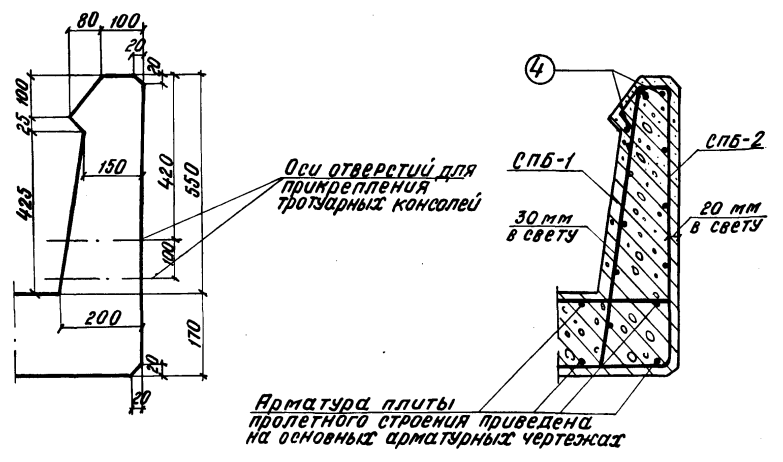
Инд. №  
229 651  
Шифр 1885

Проект автореконструирован в 1974 г.  
Исполнитель: Костылева  
Проверил: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева

Исполнитель: Костылева  
Проверил: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева  
Инж. пр. гр. II: Костылева

Ленинград  
Ленгипротранспорт

**Повышенный бортик (наружная балка)**  
**Опалубочный чертеж** **Армирование**  
М 1:10



Наименование элемента арматурной сетки и проволочной арматуры	N поз.	Материал	Кол-во		Длина		Выборка арматуры на элемент			
			на марку	на элемент	1 шт.	Общая	Диаметр	Общая длина	Общая масса	
			шт	шт	мм	м	мм	м	кг	
Повышенный бортик	СПБ-1 1 шт	Вст. 3 сп 2 гост 380-71	8 А I	3	3	1000	3,0	12 А II	3,0	2,7
			10 А II	10	10	750	7,5	10 А II	7,5	4,6
	Масса сетки - 5,8 кг.							8 А I	10,3	4,1
	Масса сетки - 2,9 кг.							Всего	класс А-II	7,3
СПБ-2 1 шт	Вст. 3 сп 2 гост 380-71	8 А I	3	3	1000	3,0	класс А-I	4,1	Утого	11,4
		8 А I	5	5	850	4,8				
Отделка стенок	4	Вст. 5 сп 2 гост 380-71	12 А II	3	3	1000	3,0			

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

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. На листе приведен арматурный чертеж внутренней балки пролетного строения для мостов, расположенных на кривых участках пути радиусом 300-1200 м, а радиусами более 1200 м для наружной балки арматурный чертеж приведен на листах 4, 5.
2. Марка бетона - 400.
3. Натяжение арматурных пучков производится на упоры стенда. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 340 кг/см<sup>2</sup>.
4. Армирование балки ненапрягаемой арматурой, армирование диафрагм, см. на листах 5-8.
5. Закладные детали (трубки для болтов крепления тротуарных консолей, опорные листы и др.) приведены в общей части. Листы.
6. Для увязки см. лист 10.

ТК Сборное пролетное строение из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м.  
1974г. Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 300 м. Арматурный чертеж балки (продолжение).

556/13-14  
Выпуск 3 Лист 11









Инв. № 229655 Шурф 1635  
 Проект откорректирован в 1974 г.  
 Авторское право © 1974 г.  
 Нач. авт. тех. инж. пр. А. И. Сидорова  
 Проведение расчетов: А. И. Сидорова, А. И. Сидорова, А. И. Сидорова  
 Проверка: А. И. Сидорова, А. И. Сидорова, А. И. Сидорова  
 Испытания: А. И. Сидорова, А. И. Сидорова, А. И. Сидорова  
 Лектор транспорта в Ленинград

№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Ед. изм.	$E_n = 18,7 м$
1	Минимальное расстояние от низа шпалы до поверхности плиты	$h$	см	27
2	Возвышение наружного рельса	$\Delta h$	"	15
3	Ширина распределения временной нагрузки	$b = 270 + h + \frac{270}{2 \cdot 160}$	"	309,6
4	Величина нормального давления	$q = \frac{2 \cdot q_1}{b}$	кг/см <sup>2</sup>	6,14
5	Стрелка для радиуса кривой $R = 300 м$	$f = \frac{R^2}{8R}$	см	14,6
6	Смещение оси эпоры давления в середине пролета	$e_0$	"	7,5
7	Смещение оси эпоры давления на опоре	$e$	"	22,1
8	Нормативный изгибающий момент от временной нагрузки	в наружной балке $M_n = \frac{q \cdot b^2 \cdot (3b + 5e)}{8}$ во внутренней балке $M_n = \frac{q \cdot b^2 \cdot (3b - 5f + 6e)}{8}$	тм	358,0 407,0
9	Изгибающий момент в середине пролета при расчете на прочность	$M_n = \frac{2 \cdot q \cdot e \cdot (2e + 3b)}{8} + M_n \cdot n \cdot (1 + n)$	"	888,4

**Расчет на прочность**

10	Положение ц.т. нижней напряженной арматуры	$a_n$	см	14,0
11	Рабочая высота сечения	$h_0 = h - a_n$	"	141,0
12	Количество и площадь сечения нижней напряженной арматуры	$n/F_n$	шт./см <sup>2</sup>	15/70,5
13	Количество и площадь сечения нижней полигональной арматуры	$n'/F_{n'}$	"	—
14	Количество и площадь сечения верхней напряженной арматуры	$n'/F'_n$	"	2/9,4
15	Расчетное напряжение в верхней арматуре	$\sigma'_s = (R_{nc} - 1,1 \sigma_n)$	кг/см <sup>2</sup>	4100
16	Высота сжатой зоны бетона	$x = \frac{R_{nc} F_n - \sigma_s F'_n}{R_n \cdot \sigma_n}$	см	17,1
17	Максимальный изгибающий момент, воспринимаемый сечением	$M = R_n b n x (h_0 - \frac{x}{2}) + \sigma'_s (h_0 - a'_n) F'_n$	тм	914,8
18	Проверка	$M > M_{нр}$	—	914,8 > 888,4

**Расчет на трещиностойкость в эксплуатационный период**

19	Величина предварительного напряжения	в нижней прямой арматуре	$\sigma_n$	кг/см <sup>2</sup>	8350
		в ниж. полигон. армат.	$\sigma_{n0}$	"	—
		в верхних пучках	$\sigma_n$	"	7000
20	Нормальная сила предварительного напряжения	$N_{np} = \sigma_n F_n + \sigma_{n0} F'_{n0} \cdot \cos \alpha + \sigma'_s F'_n$	т	654,5	
21	Изгибающий момент предварительного напряжения	$M_{np}$	тм	399,5	
22	Напряжения от внешних нагрузок	$\frac{M}{W_{пл}}$	кг/см <sup>2</sup>	170,4	
23	Напряжения от предварител. натяжен.	$\sigma_s$	"	-174,2	
24	Проверка	$\frac{M}{W_{пл}} - \sigma_s \leq 0$	"	-3,8 < 0	

**Расчет на трещиностойкость в монтажный период**

25	Напряжения в арматуре, передаваемые на бетон	нижней прямой арматуры	$\sigma_{nb}$	кг/см <sup>2</sup>	9660
		нижней полигональной	$\sigma_{nb'}$	"	—
		верхней	$\sigma_{nb''}$	"	7608
26	Нормальная сила предварительного напряжен.	$N_n$	т	752,6	
27	Изгибающий момент предварител. напряжения	$M_n$	тм	465,4	

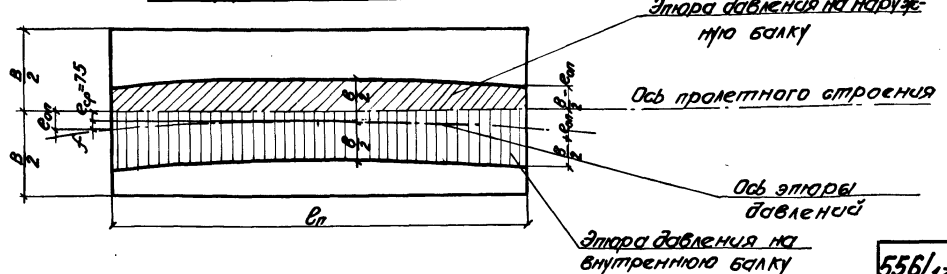
№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Ед. изм.	$E_n = 18,7 м$
<b>1. На стойкость против образования продольных трещин</b>				
28	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по нижней грани	$-\frac{N_n}{F_n} - \frac{M_n}{W_{пл}}$	кг/см <sup>2</sup>	-201,8
29	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани	$\Delta \sigma_s$	"	36,0
30	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани	$\sigma_{бн} = -\frac{N_n}{F_n} - \frac{M_n}{W_{пл}} + \Delta \sigma_s$	кг/см <sup>2</sup>	-165,8
31	Приведенная толщина обжимаемого пояса	$h_{плп}$	см	38,5
32	Напряжения в бетоне на уровне приведенной толщины обжимаемого пояса	$\sigma_{бплп}$	кг/см <sup>2</sup>	-125,6
33	Разница в величинах напряжений	$\mu = \frac{\sigma_{бн} - \sigma_{бплп}}{\sigma_{бн}} \cdot 100$	%	24,2
34	Суммарное напряжение в бетоне с учетом воздействия стесненной усадки бетона	$1,1 \sigma_{бплп}$	кг/см <sup>2</sup>	-182,4
35	Расчетное сжатие бетона сжатия к моменту сжатия бетона при достижении бетоном 45% кубиковой прочности	$R_{сж} \cdot \mu \cdot \left[ \frac{R_n - R_{нр}}{15} \right]$	кг/см <sup>2</sup>	-185,0
36	Проверка	$1,1 \sigma_{бплп} \leq R^?$	"	182,4 < 185,0
<b>2. На стойкость против образования поперечных трещин</b>				
37	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по верхней грани	$-\frac{N_n}{F_n} + \frac{M_n}{W_{пв}}$	кг/см <sup>2</sup>	22,6
38	Напряжения в бетоне от собственного веса по верхней грани	$\Delta \sigma'_s$	"	-27,0
39	Проверка	$-\frac{N_n}{F_n} + \frac{M_n}{W_{пв}} - \Delta \sigma'_s < 0$	"	-4,4

**Примечания:**

1. Расчет пролетного строения произведен на действие временной нагрузки  $q_{14}$  с учетом переверну при расположении пролетного строения на кривой  $R = 300 м$ .

2. Смещение оси эпоры давления относительно оси пролетного строения в сторону внутренней рельсы в середине пролета принято 7,5 мм, что соответствует смещению оси пути в сторону внутренней рельсы в середине пролета 130 мм.

**Эпора давления на внутреннюю и наружную балки**



ТК Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м. для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 18,7 м. Пролетное строение для мостов на кривых участках пути  $R = 300$

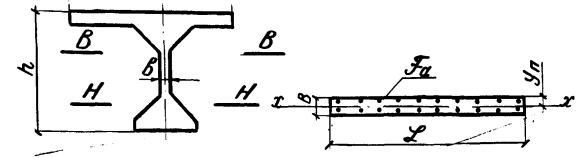
556/13-18

Проект откорректирован 6.1974 г.   
 Автомобиль   
 Союзин   
 Строитель   
 Инженер   
 Проверил   
 Особин   
 Инженер   
 Проверил   
 Особин   
 Инженер   
 Проверил   
 Особин   
 Инженер   
 Проверил   
 Особин

№№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	изм.	величина
1	Интенсивность временной нагрузки.	$2K$	$\tau/м$	28
2	Коэффициент перегрузки для временной нагрузки	$\rho$	—	1,20
3	Динамический коэффициент	$\mu = 1 + \frac{10}{20 + \rho \rho}$	—	1,263
4	Коэффициент заполнения линии влияния	$\alpha$	—	0,84
5	Расчетное смещение оси пути относительно оси пролетного строения.	$\Delta$	см	10
6	Ширина распределенной временной нагрузки	$a = \frac{2,7 + H}{2} - \Delta$	м	1,41
7	Эксцентриситет приложения временной нагрузки	$e = \frac{1,8 - a}{2}$	м	0,195
8	Понижающий коэффициент	$\chi$	—	0,8
9	Интенсивность временной нагрузки на $1 м^2$	$q = \frac{2K\alpha}{2,7 + H} \chi$	$\tau/м^2$	6,25
10	Нагрузка от веса балласта	$q_B = \gamma_B h_B$	$\tau/м^2$	0,84
11	Нагрузка от веса плиты	$q_P = \gamma_P h_P$	$\tau/м^2$	0,515
12	Коэффициент перегрузки для постоянной нагрузки	$\rho_{св}$	—	0,9
13	Расстояние между диафрагмами.	$l$	м	18,7

№№ 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 нагрузки.	$K_M^B$	—	0,652
17	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузки.	$K_M^H$	—	0,647
18	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания верхнего пояса от постоянной и временной нагрузки.	$K_N^B$	—	0,893
19	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузки.	$K_N^H$	—	0,187
20	Расчетный момент по линии примыкания верхнего пояса (сечение B-B)	$M_B^B = [n \cdot (1 + \mu) q a - (\rho_B + \rho_n) \alpha_{св} \rho_{св} \cdot e_{св}] \cdot K_M^B$	ТМ	1,49
21	Расчетный момент по линии примыкания нижнего пояса (сечение H-H)	$M_B^H = [n \cdot (1 + \mu) q a - (\rho_B + \rho_n) \alpha_{св} \rho_{св} \cdot e_{св}] \cdot K_M^H$	ТМ	1,48
22	Расчетная нормальная сила по линии примыкания верхнего пояса (сечение B-B)	$N_B^B = [n \cdot (1 + \mu) q a - (\rho_B + \rho_n) \alpha_{св} \rho_{св}] \cdot K_N^B$	Т	140
23	Расчетная нормальная сила по линии примыкания нижнего пояса (сечение H-H)	$N_B^H = [n \cdot (1 + \mu) q a - (\rho_B + \rho_n) \alpha_{св} \rho_{св}] \cdot K_N^H$	—	294
24	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания верхнего пояса	$\sigma_P^B = \frac{N_B^B}{F_{гр}} + \frac{M_B^B}{W_{гр}}$	$кг/см^2$	6,9
25	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания нижнего пояса	$\sigma_P^H = \frac{N_B^H}{F_{гр}} + \frac{M_B^H}{W_{гр}}$	$кг/см^2$	10,8
26	Расчетные сопротивления бетона.	$R_p$	$кг/см^2$	11,0

Расчетное сечение



Геометрическая характеристика

№ п/п	Наименование	Обозначение	Измеритель	Величина
1	Толщина стенки	$b$	см	26
2	Ширина	$\chi$	см	100
3	Количество стержней и диаметр арматуры	$n, \phi$	шт. мм	10 · 2 14 А II
4	Площадь сечения арматуры	$F_a$	см <sup>2</sup>	30,8
5	Приведенная площадь сечения	$F_p$	см <sup>2</sup>	2748
6	Положение нейтральной оси	$y_n$	см	13
7	Момент инерции сечения	$J_p$	см <sup>4</sup>	161500
8	Момент сопротивления сечения	$W_p$	см <sup>3</sup>	12450



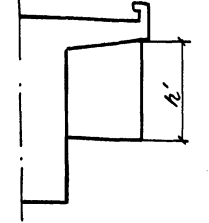
Инв. № 229658 Шпрп 1635  
 Проект Омкорректирован в 1974г.  
 Архитектор: Прозоров В.И., Смирнов С.А., Лапушкин С.В.  
 Инженеры: Мухоморов В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И.  
 Проверены: Мухоморов В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И.  
 Утверждены: Мухоморов В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И., Шабалин В.И.  
 Ленгипротрансиспост г. Ленинград

## Расчет диафрагмы

### I Определение прочности диафрагм из условия перегруза балок

#### §1. Основные данные промежуточной диафрагмы

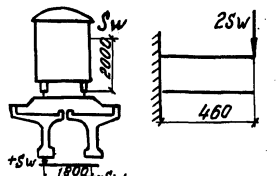
№ п/п	Обозначения и наименования	изм.	Величины
1	$B$	см	24
2	$h'$	"	94,6
3	$[R]$	кг/см <sup>2</sup>	20
§2. Усилия, нагрузки и коэффициент прочности			
5	Усилия, воспринимаемое диафрагмой	т	43,4
6	Перерезывающая сила от временной нагрузки	"	134,2
7	Перегруз балок при установке на кривой 10%	"	13,4
8	Коэффициент запаса прочности диафрагм	"	3,4



### II Определение напряжений в диафрагмах при действии ветра

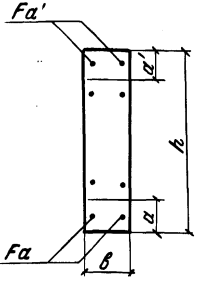
#### §3. Расчетные нагрузки и усилия

9	Нагрузки от ветра при нахождении поезда на пролетном строении	т	10,1
10	Отrockивающий момент от ветровой нагрузки	тм	10,1
11	Усилия на балку от действия ветровой нагрузки (Sw)	т	5,61
12	Расчетная величина перегруза (k <sub>3</sub> =2)	"	11,22
13	Максимальный момент в заделке (2Sw - 0,46)	тм	5,16



#### §4. Основные данные при расчете торцевых диафрагм на изгиб

14	$h_1$	см	32
15	$a_1$	"	16
16	$a$	"	16
17	$Fa'$	см <sup>2</sup>	15,2
18	$Fa$	"	15,2
19	$m$	"	6,0
20	$h_0$	см	76
21	$x = \frac{m(Fa + Fa')(-1 + \sqrt{1 + \frac{28(Fa h_0 + Fa' a)}{m(Fa + Fa)z}})}{m(Fa + Fa)z}$	"	19,8
22	$z = h_0 - \frac{x}{3}$	"	69,4



#### §5. Напряжения

23	Напряжения в арматуре	$\sigma_a$	кг/см <sup>2</sup>	489,0
24	Напряжения в бетоне	$\sigma_b$	"	31,3

### III Расчет стыка диафрагм

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

25	Необходимая площадь планки	$\frac{Sw}{0,8R}$	см <sup>2</sup>	7,4
----	----------------------------	-------------------	-----------------	-----

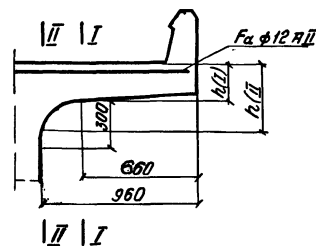
## Расчет диафрагмы

№ п/п	Обозначения и наименования	изм.	Величины
26	Принятая площадь планки в проекте	см <sup>2</sup>	450
27	Определение напряжений в сварных швах стыка от действия ветровой нагрузки	кг/см <sup>2</sup>	111
28	Напряжения в сварных швах от постоянной и временной нагрузок	кг/см <sup>2</sup>	757

## Расчет плиты

№	Наименование	Формулы или обозначения	изм.	Величины		
				I-II	II-II	
1	Расчетные нагрузки	от собственного веса консоли	$q_k$	т/м	0,636	0,856
2		от веса балласта с частями пути	$q_b$	"	0,658	0,858
3		от временной нагрузки	$q_{вр}$	"	6,208	8,497
4	Расчетные усилия при расчете на прочность	от собственного веса консоли	$M_k$	тм	0,545	0,701
		от веса балласта с частями пути	$M_b$	"	0,183	0,358
		от временной нагрузки	$M_{вр}$	"	1,914	3,488
5	Высота сечения	$h$	см	19	39	
6	Рабочая высота	$h_0$	"	16,3	36,3	
7	Положение нейтральной оси	$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - \frac{2M}{R_0 b}}$	"	1,322	1,322	
8	Изгибающий момент внутренних сил	$M_i = R_0 b x (h_0 - \frac{x}{2})$	тм	4,25	9,68	
9	Отношение моментов при расчете на прочность	$\frac{M_i}{M}$	-	1,6	4,7	
10	Момент при расчете на выносливость	$M = (q_k + q_b + q_{вр}) \frac{e p^2}{2}$	тм	2,24	8,75	
11	Высота сжатой зоны при расчете на выносливость	$x = \frac{n' F_a}{b} (-1 + \sqrt{1 + \frac{28 M_0}{n' F_a}})$	см	5,92	9,51	
12	Плечо внутренней пары сил	$z = h_0 - \frac{x}{3}$	см	14,33	33,1	
13	Напряжения в арматуре	$\sigma_a = \frac{M}{F_a z}$	кг/см <sup>2</sup>	1385 < 1700-1,185	1000 < 1700-1,144	
13	Напряжения в бетоне	$\sigma_b = \frac{M x}{J_0}$	кг/см <sup>2</sup>	62,9 < 160-1,092	28,6 < 160-1,072	

#### Расположение расчетных сечений



ТК Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 16,7 м

Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы.