

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ

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

Выпуск 2. Пролетное строение
длиной 16,5 м.

ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН
ПРИКАЗОМ МПС
ОТ 20 ЯНВАРЯ 1975 Г. ЗА №А-1586
И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
С 1 АПРЕЛЯ 1975 Г.

Инв. № 556/12-1

ЛЕНИНГРАД
1974 г.

Инв. №
229619
Шифр
1635

Главный инженер проекта *В.И. Шелецов* - / Шелецов/

Менгипротрансмаст
г. Ленинград

№ листа	Наименование		№ стр.	Инв. №
1	Общий вид		4	229620
2	Опалубочный чертеж балки		5	229621
3	Опалубочный чертеж балки (продолжение)		6	229622
4	Арматурный чертеж балки		7	229623
5	Арматурный чертеж балки (продолжение)		8	229624
6	Арматурный чертеж балки. Спецификация		9	229625
7	Арматурный чертеж балки. Спецификация (продолжение)		10	229626
8	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.		11	229627
9	Торцевая диафрагма. Монтажный стык.		12	229628
10	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R300	Арматурный чертеж балки	13	229629
11		Арматурный чертеж балки (продолжение)	14	229630
12	Расчетный лист		15	229631
13	Расчетный лист (продолжение)		16	229632
14	Расчетный лист (продолжение)		17	229633
15	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R300	Расчетный лист	18	229634
16	Расчетный лист. Расчет на кручение.		19	229635
17	Расчетный лист. Расчет на местные напряжения.		20	229636
18	Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы.		21	229637
Закладные детали				
19	Спецификация		22	
20	Коробка в сборе		23	
21	Болт		24	
22	Лист		25	
23	Арматурный чертеж диафрагмы		26	

556/12-3

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

Содержание

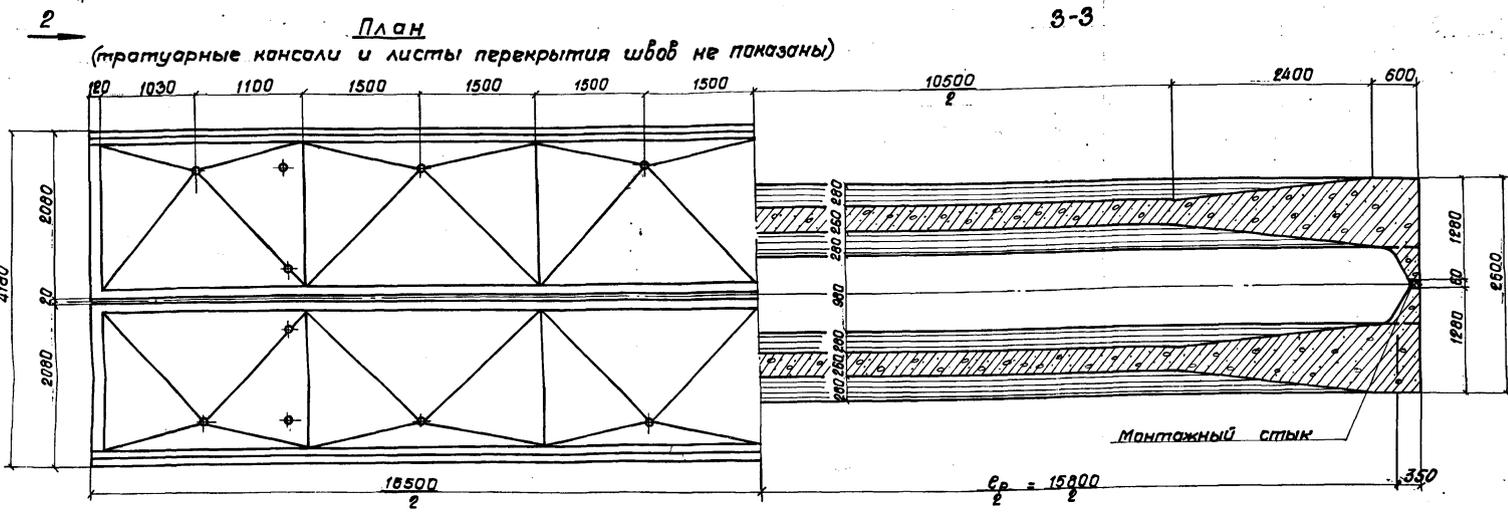
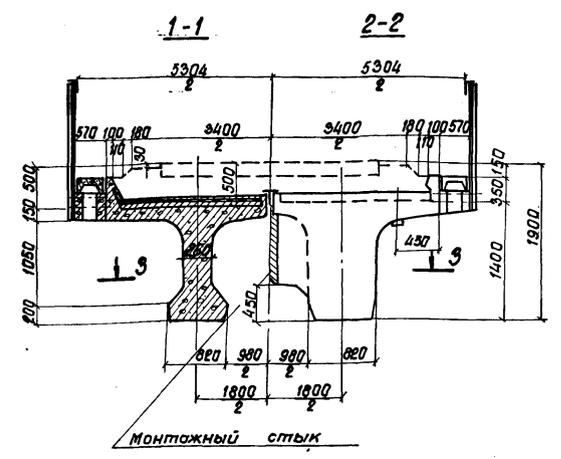
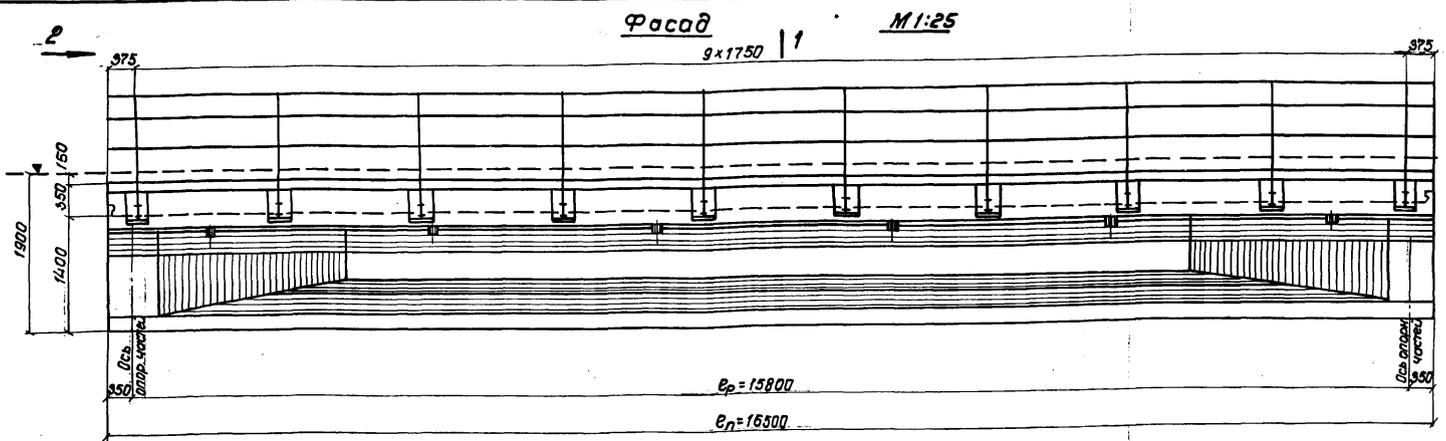
Выпуск Лист
2 -

И.В.Н
229620
Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г
Восхищева
Костылева
Гордеев

Мартынов
Толочин
Смоленчук
Панфилов
Серебряков

Менюпротрансмест
с. Ленинград



Строительная высота в пролете и высота опорных частей

№ п/п	Наименование	h мм
1	Строительная высота в пролете от подошвы рельса до низа конструкции	1900
2	высота опорной части	подвижной 222
3		неподвижной 222

Объемы основных работ (на пролетное строение)

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	железобетон	Балок М400	м ³ 33,5
		Приставных консолей М300	" 0,54
		Тротуарных плит М300	" 1,09
		Оманолицевания М400	" 0,04
		Итого	м ³ 35,17
2	Арматура	Напрягаемая класса В-I	т 1,83
		Класса А-I	" 1,20
		Ненапрягаемая класса А-II	" 3,22
	Итого	т 6,25	
3	Металл анкеровых устройств и закладных частей	т	0,76
4	Металлические листы перекрытия швов	т	0,2
5	Металлические перила и настил для коммунак.	мм/т	33/1,13
6	Стальные опорные части	т	1,22
7	Изоляции	м ²	69,4
8	Бетонная подготовка и защитный слой М200	м ³	4,5
9	Водотводные трубы	компл.	12
10	Трубки для пропуска строп	"	8
	Вес балки с изоляцией	т	46,9

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-A.7-62* с дополнениями 1971г и указаний по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб (СН365-67).
3. Нормативная временная нагрузка 14.
4. Опорные части приняты по проекту И.В.Н 577. (3.501-26).
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. Дополнительное армирование балок для кривых участков пути радиусом ≥ 300 м приведено на листах 10, 11.
6. Натяжение арматурных пучков производится на упоры. Отпуск натяжения пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 330 кг/см^2 , контролируемой испытанием образцов, хранившихся 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 поставаться на место установки комплекта с тротуарными консолями, тротуарными плитками, перилами, консолями и плитами убежищ и т.д.
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 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетные строения длиной 16,5 м

Общий вид

556/12-4
Выпуск Лист 2 1

Коп. Леонид

Изм. № 229622 Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974 г.

Исполнитель: В.С. Савинко

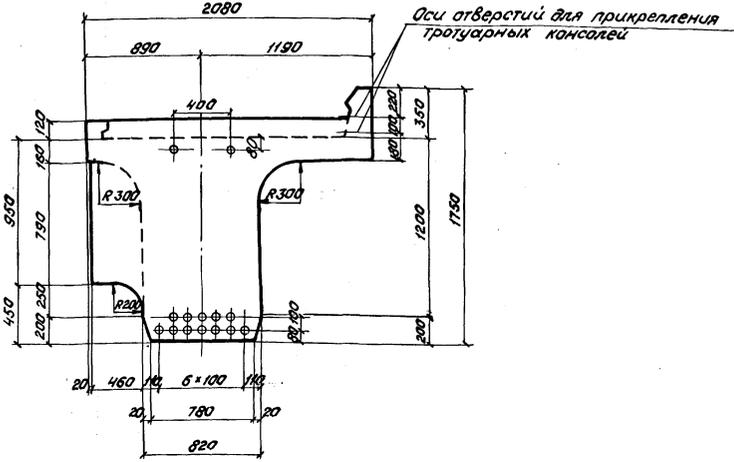
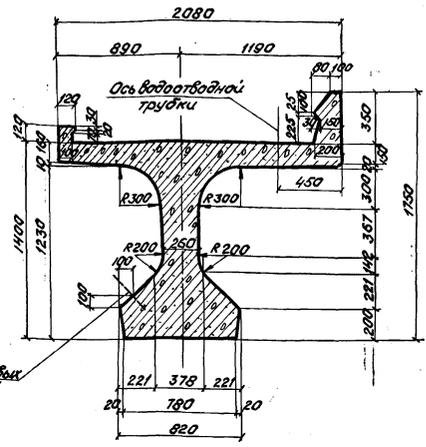
Менеджер проекта: Г. Меминерод

Исполнитель: В.С. Савинко

2-2

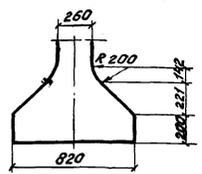
M1-25

3-3



Оси балок опалубки приспособления

Вариант сечения нижнего пояса при бетонировании с применением вибропалочки



Объем бетона одного блока увеличивается на 0,07 м³.

Примечания:

1. На настоящем листе и листе 2 приведен опалубочный чертеж пролетного строения $L_p = 16,5$ м для мостов и путепроводов на прямых участках пути. Дополнительные опалубочные размеры наружного дартика пролетного строения для кривых участков пути радиусом $R \geq 300$ м приведены на листе 1.
2. Дополнительные опалубочные размеры при расположении пролетных строений на кривых участках пути приведены на листах 35, 36, 37, общей части.
3. Закладные детали (траушки для балок крепления), трапециевых консолей, опорные листы 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 Ленинградского 1968 г. (Кольки находятся в Ленинградском мосте.).
5. Марка бетона - М400.
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 $125 \times 80 \times 8$ поз. 29* и 30*.
7. Для убязки см. лист 2.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 16,5 м.	556/2-6
1974.	Опалубочный чертеж балки (продолжение).	Лист 2 3

ИМН
229626
Шарп 1635

Васильева
Костылева
Заварова

Проект № 1
Архангельск
Смоленск
Луганск

Математик
Полыкин
Степанов
Ахилеев
Клименко

п.п.
п.п.
п.п.
п.п.
п.п.

Институт
Г.И.И.И.
Пробирка
Централ
Ленинград
г. Ленинград

Спецификация арматуры на элемент							Выборка арматуры на элемент			
Наименование элемента	Эскиз	N поз.	Материал	Кол-во		Длина		Диаметр	Общая длина	Общая масса
				На марк. элем.	На шт.	мм	м			
БК-1 5шт		35	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	6	30	3200	96,0		
		27	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	20	100	1100	110,0		
Масса каркаса - 17,8 кг										
БК-2 1шт		13	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	6	6	1440	8,6		
		27	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	10	10	1100	11,0		
Масса каркаса - 8,7 кг										
HK-1 5шт		35	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	5	25	3200	80,0		
		28	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	20	100	1400	140,0		
Масса каркаса - 20,8 кг										
HK-2 1шт		13	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	5	5	1440	7,2		
		28	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	10	10	1400	14,0		
Масса каркаса - 10,2 кг										
CT-1 5шт		35	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	2	10	3200	32,0		
		29	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	20	100	750	75,0		
Масса сетки - 10,7 кг										
CT-2 1шт		13	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	2	2	1440	2,9		
		29	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	10	10	750	7,5		
Масса сетки - 5,3 кг										
CB-1 5шт		22	BCr3cn2 ГОСТ380-71	8AI	2	10	3250	32,5		
		30	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	30	150	530	79,5		
Масса сетки - 12,4 кг										

Спецификация арматуры на элемент							Выборка арматуры на элемент			
Наименование элемента	Эскиз	N поз.	Материал	Кол-во		Длина		Диаметр	Общая длина	Общая масса
				На марк. элем.	На шт.	мм	м			
CB-2 1шт		10	BCr3cn2 ГОСТ380-71	8AI	2	2	1440	2,9		
		30	BCr5cn2 ГОСТ380-71	10AII	15	15	530	8,0		
Масса сетки - 6,1 кг										
CB-3 5шт		22	BCr3cn2 ГОСТ380-71	8AI	2	10	3250	32,5		
		31	BCr5cn2 ГОСТ380-71	8AI	15	75	630	47,3		
Масса сетки - 6,3 кг										
CB-4 1шт		10	BCr3cn2 ГОСТ380-71	8AI	2	2	1440	2,9		
		31	BCr5cn2 ГОСТ380-71	8AI	8	8	830	5,04		
Масса сетки - 3,1 кг										
KB-1 5шт		25	BCr5cn2 ГОСТ380-71	12AII	3	15	3250	48,8		
		32	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	7	35	500	17,5		
		33	BCr5cn2 ГОСТ380-71	6AI	8	40	310	12,4		
Масса каркаса - 10,0 кг										
KB-2 1шт		38	BCr5cn2 ГОСТ380-71	12AII	3	3	1440	4,3		
		32	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	4	4	500	2,0		
		33	BCr5cn2 ГОСТ380-71	6AI	4	4	310	1,2		
Масса каркаса - 4,5 кг										
KB-3 2шт		32	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	5	10	500	5,0		
		33	BCr5cn2 ГОСТ380-71	6AI	5	10	310	3,1		
		34	BCr5cn2 ГОСТ380-71	12AII	3	6	2000	12,0		
		Масса каркаса - 6,2 кг								
Отдельные элементы		37	BCr5cn2 ГОСТ380-71	12AII	15	15	3150	47,3		
		38	BCr5cn2 ГОСТ380-71	12AII	3	3	1440	4,3		
		17	BCr3cn2 ГОСТ380-71	6AI	110	110	310	34,1		
		18	BCr5cn2 ГОСТ380-71	6AI	50	50	ср.590	29,5		
		39	BCr5cn2 ГОСТ380-71	6AI	32	32	860	27,5		

- Примечания:**
- Сварные сетки изготавливаются с применением контактной точечной сварки.
 - Для уязки см. листы 5, 6.

ТК Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 16,5 м.
1974г Арматурный чертёж балки. Спецификация (продолжение).

556/12-10

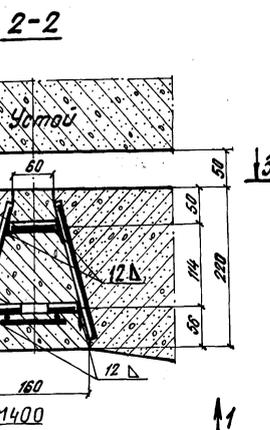
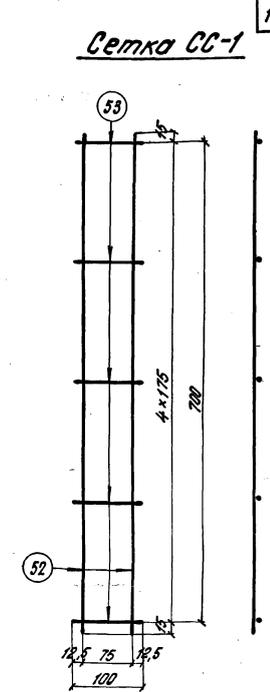
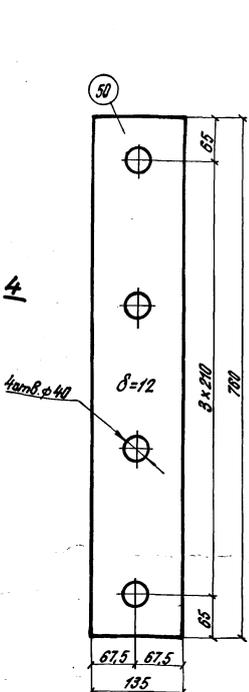
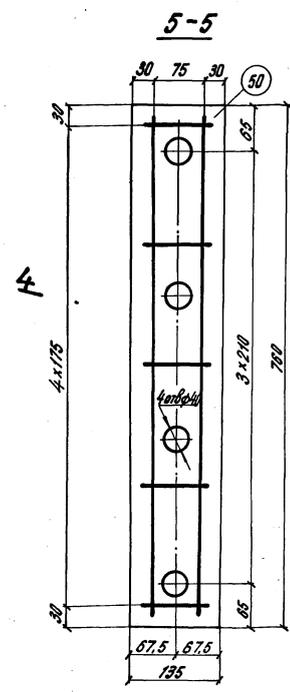
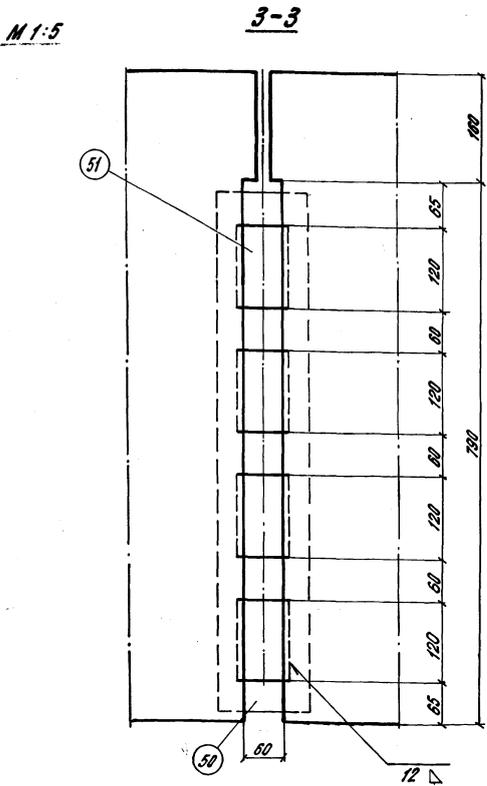
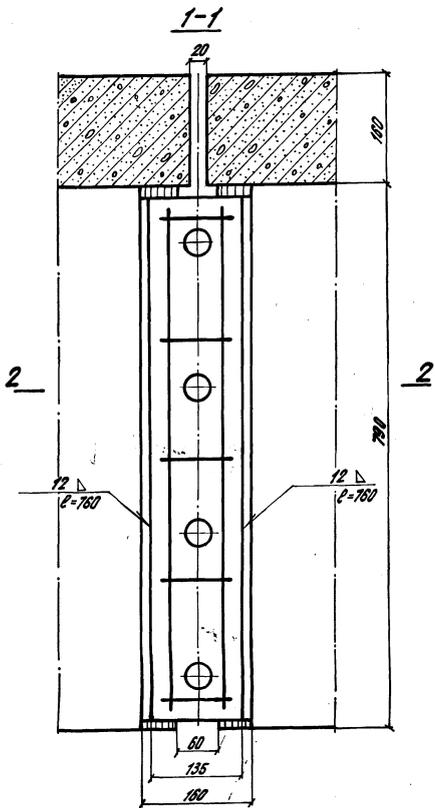
Выпуск 2 Лист 7

Ивб. № 229 628
40 апр 1936

Проект авторизирован в 194г
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1

Дополнительно:
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1
Получен тип. пр. № 44-1

Ленинградский
г. Ленинград



Спецификация металла на один стык диафрагмы

№ поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм		Количество шт.	Общая длина м	Масса, кг		
			Толщина	Ширина			Длина	1шт.	Общая
50	Планка ГОСТ 5681-57	Сталь М16С	12	135	760	1	0,76	9,7	
51	Планка ГОСТ 5681-57	ЛСТ 6713-53	12	75	120	4	0,48	0,85	
52	Сетка СС-1	ВЛЗ ст. 2	φ6	—	730	2	1,46	0,16	
53	1 шт	ГОСТ 380-71*	φ6	—	100	5	0,5	0,022	
Итого									13,5

Показатели на одно пролетное строение

Наименование элемента	Марка бетона	Объем бетона м³	Масса арматуры кг	Масса металла кг
Пролетное строение (2 стыка)	М400	0,04	Класса А-I	Планки М16С
			0,8	26,2

Примечания:

1. Сетка СС-1 (поз. 52, 53) приваривается к планке (поз. 50) привариваемым 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 В.

ТК Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 16,5 м.
1974г Торцевая диафрагма. Монтажный стык.

556/12-12

Выпуск 2 Лист 9

Ш.б. № 229633 Ш.фр. 1635

Проект: откорректирован в 1974г.

Ленинградская / г. Ленинград

№/п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	C _n = 16,5 м	
				C _n = 15,8 м	I - I
Д. Расчет на деформации.					
156	Жесткость балки	$B = 0,85 E_s J_n$	тм ²	693 000	
157	Деформация от временной нагрузки	$f_p = \frac{5 q_p L^4}{384 B}$	см	1,15	
158	Деформация от постоянных нагрузок	$f_n = \frac{5 q_n L^4}{384 B}$	см	0,538	
159	Деформация от предварительно обжатия бетона	$f_p = \frac{M_{pre} \cdot L^2}{8 B}$	см	1,410	
160	Коэффициент учитывающий увеличение деформации	c	—	2,0	
161	Суммарная деформация	$f = f_p + (f_n - f_p) \cdot c$	см	0,594	
162	Относительная прогиба в середине пролета к длине балки	$\frac{f}{L} \leq \frac{1}{800}$	—	$\frac{1}{1374} < \frac{1}{800}$	

В. Расчет на воздействие монтажных нагрузок.

№/п/п	Мера ползучести бетона	С _n	см ² /кг	C _n = 16,5 м	
				C _n = 15,8 м	I - I
163	Мера ползучести бетона	C _n	см ² /кг	7,1 · 10 ⁻⁶	
164	Относительная величина деформации усадки бетона	ε _{уш}	—	330 · 10 ⁻⁶	
165	фактическую куб. прочность бетона в момент заливки бетона	ξ ₁	—	1,25	1,00
166	фактический возраст бетона в момент заеружения	ξ ₂	—	1,00	
167	фактически открытую поверхность бетона	ξ ₃	—	0,662	
168	фактическую относительную влажность воздуха	ξ ₄	—	1,00	
169	Сезон заеружения	ξ ₅	—	1,00	
170	Напряжения в бетоне от собственного веса и усилий в напр. арматуре с учетом потерь σ ₃ , σ ₄ , σ ₅	max σ ₃	кг/см ²	-149,4	
171	мл σ ₃ ≤ 0,3 отдельно для верхней и нижней арматуры	мл σ ₃	—	-10,2	
172	мл σ ₃ ≤ 0,3 отдельно для верхней и нижней арматуры	—	—	0,0682	
173	Напряжения от веса балки на уровне ч.т. арматуры	max σ ₃ ^s	кг/см ²	-130,9	
174	мл σ ₃ ^s ≤ 0,3 отдельно для верх. и нижней арматуры	мл σ ₃ ^s	—	-24,0	
175	мл σ ₃ ^s ≤ 0,3 отдельно для верх. и нижней арматуры	—	—	0,184	
176	функция, учитывающая влияние характера и ползучести бетона на потери	φ	—	0,8423	0,8557
177	функция, учитывающая влияние характера и ползучести бетона на потери	φ'	—	0,9787	0,9808
178	Конечное значение характеристики ползучести	ψ = C ₃ · E _s	—	1,87	1,50
179	конечное значение относительной деформации усадки	ε _{уш} = ε _{уш} · ξ ₃ · ξ ₄	—	19,7 · 10 ⁻⁵	
180	Потери от усадки в нижней арматуре	σ ₃ = ε _{уш} · E _n · φ	кг/см ²	299	
181	Потери от усадки в верхней арматуре	σ ₃ ' = ε _{уш} · E _n · φ'	—	347	
182	Потери от ползучести в нижней арматуре	σ ₃ = σ ₃ · φ · ψ	—	1225	
183	Потери от ползучести в верхней арматуре	σ ₃ ' = σ ₃ ' · φ' · ψ	—	94	
184	Части потерь в нижней арматуре	Δσ ₃ = σ ₃ · φ · ψ	—	123	
185	Части потерь в верхней арматуре	Δσ ₃ ' = σ ₃ ' · φ' · ψ	—	105	

№/п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	C _n = 16,5 м	
				C _n = 15,8 м	I - I
186	Конечные велич. ны потери предвар. напряжения от усадки и ползучести	в нижней арматуре в верхней арматуре	(σ ₃ - σ ₃ ') - Δσ ₃	—	1401
187	Потери от релаксации	в нижней арматуре в верхней арматуре	σ ₃ - (σ ₃ - Δσ ₃) σ ₃ ' - (σ ₃ ' - Δσ ₃)	—	556
188	Деформация анкерных закреплений и бетона	Δε	см	0,2	
189	Потери от деформативности анкерных закреплений и бетона под анкерными закрепленими	σ ₃ = (α · β _н - α) · β _н	—	540	
190	Коэффициент трения арматуры об упорные устройства	μ	—	—	
191	Составляющая усилия в отгибаемой арматуре	ρ = 26 · 10 ⁶ · F _н · μ ₂	т	—	
192	Потери от трения поперечной арматуры	σ ₃ = \frac{ρ M}{F_{н0}}	—	—	

Ж. Усилия предварительно напряженного.

№/п/п	Контролируемые напряжения в арматуре	нижней верхней	Формулы	Изм.	C _n = 16,5 м	
					C _n = 15,8 м	I - I
195	Контролируемые напряжения в арматуре	нижней верхней	σ _{нн} = σ _н · (σ ₃ + σ ₄) σ _{нв} = σ _н · (σ ₃ + σ ₄) σ _{нв} = σ _н · (σ ₃ + σ ₄) σ _{нн} = σ _н · (σ ₃ + σ ₄)	кг/см ²	10795	
196	Напряжение в арматуре, передаваемое на бетон	нижней верхней	σ _{нн} = σ _н - σ ₃ - σ ₄ σ _{нв} = σ _н - σ ₃ - σ ₄	—	9800	
197	Напряжение в арматуре, передаваемое на бетон	нижней верхней	σ _{нн} = σ _н - σ ₃ - σ ₄ σ _{нв} = σ _н - σ ₃ - σ ₄	—	7556	
198	Нормальная сила предварительно напряженного		N _н = σ _н · F _н	т	6231	
199	Изгибающий момент от предварительно напряженного		M _н	тм	3464	
200	Перерезывающая сила предварительно напряженного		Q _{нр} = Σ Q _н	т	—	

З. Расчет на трещиностойкость.

1. На стойкость против образования продольных трещин.					
204	Напряжения в бетоне от предвар. напр. по нижней грани.	$\frac{M_n}{F_n} - \frac{M_n}{W_{nn}}$	кг/см ²	-189,0	
205	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани.	Δσ ₃	—	28,0	
206	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани.	σ ₃ = \frac{M_n}{F_n} - \frac{M_n}{W_{nn}} + Δσ ₃	кг/см ²	-160,0	
207	Приведенная толщина обжатого пояса	h _{пр}	см	33,5	
208	Напряжение в бетоне на уровне приведенной толщины обжатого пояса	σ ₃ · h _{пр}	кг/см ²	-123,5	
209	Разница в величинах напряжений.	μ = \frac{σ ₃ - σ ₃ '}{σ ₃ + σ ₃ '}	%	23,0	
210	Суммарное напряжение в бетоне с учетом воздействия стесненной усадки бетона	1,1 σ ₃	кг/см ²	-176,5	
211	расчетное напряжение бетона сжатия к моменту сжатия бетона при достиж. бетоном 65% кубиковой прочн.	R _т = 0,65 · R _к	кг/см ²	-176,5	
212	Проверка	1,1 σ ₃ ≤ R _т	—	-176,0 < -176,5	
2. На стойкость против образования поперечных трещин.					
213	напряжения в бетоне от предварительного напряжения по верхней грани.	$\frac{M_n}{F_n} + \frac{M_n}{W_{nv}}$	кг/см ²	19,5	
214	Напряжение в бетоне от собственного веса по верхней грани	Δσ ₃	—	-20,7	
215	Проверка	\frac{M_n}{F_n} + \frac{M_n}{W_{nv}} + Δσ ₃ ≤ 0	—	-1,2 < 0	

Примечания:

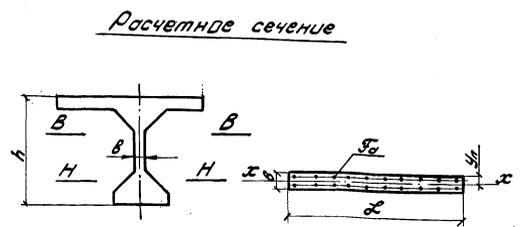
1. Расчет пролетного строения произведен с учетом требований СНиП II-D.7-62* с дополнениями 1971г.
 "Указаний по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железобетонных, автодорожных и городских мостов и труб" (СН 365-67).
 2. В настоящем расчете не учтены потери от температурного перепада. Изготовление блоков предусмотрено в формах и кассетах, подбергающаяся 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 4.
 3. В настоящем расчете не учтены потери от обжатия упорных устройств. Эти потери следует учитывать применительно к конструкции стенда.

556/12-17

Проект ст. корректирован в 1974 г.
 Проверил: [подпись]
 Испытание: [подпись]
 Сметчик: [подпись]
 Инженер: [подпись]

N П/П	Наименование	Формулы и обозначения	Ед.м.	Величина
1	Интенсивность временной нагрузки	$2K$	т/м	28
2	Коэффициент перегрузки для временной нагрузки	η	—	1,20
3	Динамический коэффициент	$1 + M = 1 + \frac{10}{20 + \rho_p}$	—	1,28
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	$a = \frac{2,7 \cdot H}{2} - \Delta$	м	1,41
7	Эксцентриситет приложения временной нагрузки	$e = \frac{1,8 - a}{2}$	м	0,185
8	Понижающий коэффициент	χ	—	0,8
9	Интенсивность временной нагрузки на 1 м ²	$q = \frac{2K\alpha}{2,7+H} \chi$	т/м ²	6,25
10	Нагрузка от веса балласта	$q_p = \gamma_p \cdot h_p$	т/м ²	0,64
11	Нагрузка от веса плиты	$q_n = \gamma_n \cdot h_n$	т/м ²	0,385
12	Коэффициент перегрузки для постоянной нагрузки	$\rho_{об}$	—	0,9
13	Расстояние между диафрагмами	l	м	16,5

N П/П	Наименование	Формулы и обозначения	Ед.м.	Величина
14	Ширина распределения постоянной нагрузки	$D_{об}$	м	2,08
15	Эксцентриситет приложения постоянной нагрузки	$e_{об}$	м	0,14
16	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания верхнего пояса от постоянной и временной нагрузок	K_M^B	—	0,597
17	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок	K_M^H	—	0,589
18	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания верхнего пояса от постоянной и временной нагрузок	K_N^B	—	0,536
19	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок	K_N^H	—	0,205
20	Расчетный момент по линии примыкания верхнего пояса (Сечение В-В)	$M_p^B = [\eta_1(1+M)q_{об} - (\eta_1 + \eta_n)\alpha_0 \rho_{об} e_{об}] K_M^B$	тм	1,39
21	Расчетный момент по линии примыкания нижнего пояса (Сечение Н-Н)	$M_p^H = [\eta_2(1+M)q_{об} - (\eta_1 + \eta_n)\alpha_0 \rho_{об} e_{об}] K_M^H$	тм	1,37
22	Расчетная нормальная сила по линии примыкания верхнего пояса (Сечение В-В)	$N_p^B = [\eta_1(1+M)q_{об} - (\eta_1 + \eta_n)\alpha_0 \rho_{об} e_{об}] K_N^B$	т	14,8
23	Расчетная нормальная сила по линии примыкания нижнего пояса (Сечение Н-Н)	$N_p^H = [\eta_2(1+M)q_{об} - (\eta_1 + \eta_n)\alpha_0 \rho_{об} e_{об}] K_N^H$	т	3,24
24	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания верхнего пояса	$\sigma_p^B = \frac{M_p^B}{F_{пр}} + \frac{M_p^B}{W_{пр}}$	кг/см ²	5,7
25	Растягивающие напряжения в стенке балки по линии примыкания нижнего пояса	$\sigma_p^H = \frac{M_p^H}{F_{пр}} + \frac{M_p^H}{W_{пр}}$	кг/см ²	3,8
26	Расчетные сопротивления бетона	R_p	кг/см ²	11,0



Геометрические характеристики

N П/П	Наименование	Обозначение	Единица	Величина
1	Толщина стенки	δ	см	26
2	Ширина	l	см	100
3	Количество стержней и диаметр арматур	η	шт	10x2
4	Площадь сечения арматуры	F_a	см ²	30,8
5	Приведенная площадь сечения	F_n	см	2748
6	Положение нейтральной оси	y_n	см	13
7	Момент инерции сечения	J_n	см ⁴	161300
8	Момент сопротивления сечения	W_n	см ³	12450

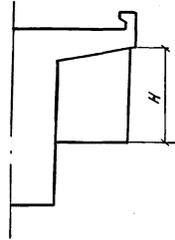
Инв. № 229 637
 Шифр 16.35
 Проект откорректирован в 1974г.
 Авторские п.п. Давыдов, Галицын, Спирин, Брак, Панина
 Проверил п.п. Васильева, Костылева, Зайцева
 Утвердил п.п. Мухоморова
 Ленгипротрансстрой г. Ленинград.
 Мас. шит. листы
 Раз. чертежи

Расчет диафрагмы

I. Определение прочности диафрагм из условия перегруза балок

§1 Основные данные промежуточной диафрагмы

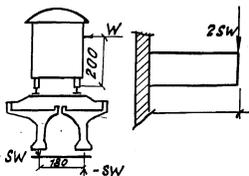
№ п.п.	Обозначения и наименования	изм.	Величины
1	b	см.	24
2	h'	"	81,6
3	$[C]$	кг/см ²	20
§2 Усилия нагрузки и коэффициент прочности			
4	Усилия, воспринимаемые диафрагмой	т	39,2
5	Перерезывающая сила от временной нагрузки	"	124
6	Перегруз балок при установке на кривой $\alpha = 8,5^\circ$	"	8,06
7	Коэффициент запаса прочности диафрагм	"	4,86



II. Определение напряжений в диафрагмах при действии ветра

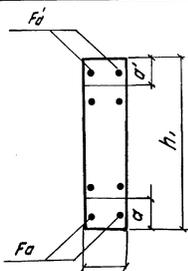
§3 Расчетные нагрузки и усилия

№ п.п.	Обозначения и наименования	изм.	Величины
8	Нагрузки от ветра при нахождении поезда на пролетном строении	т	8,9
9	Опоясывающий момент от ветровой нагрузки	т.м.	8,9
10	Усилия на балку от действия ветровой нагрузки (S-W)	т	4,95
11	Расчетная величина перегруза ($K_3=2$)	"	9,9
12	Максимальный момент в заделке ($2SW \cdot 0,46$)	т.м	4,55



§4. Основные данные при расчете трапецевидных диафрагм на изгиб

№ п.п.	Обозначения и наименования	изм.	Величины
13	h_1	см	79
14	a'	"	18,5
15	a	"	18,5
16	F_a'	см ²	15,2
17	F_a	"	15,2
18	m	—	6,0
19	h_0	см	80,5
20	$x = \frac{m(F_a + F_a')}{B} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{28(F_a h_0 + F_a' a')}{m(B a + 9a)^2}} \right)$	"	18,2
21	$z = h - \frac{x}{3}$	"	57,2



§5. Напряжения

22	Напряжения в арматуре	σ_a' σ_a	кг/см ²	523,0
23	Напряжения в бетоне	σ_b	"	36,4

III. Расчет стыка диафрагм

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

24	Необходимая площадь планки	$\frac{SW}{\sigma_s}$	см ²	6,5
----	----------------------------	-----------------------	-----------------	-----

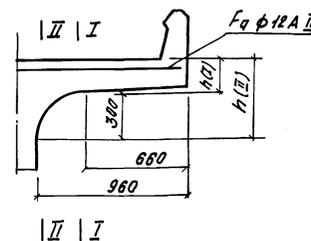
Расчет диафрагмы

№ п.п.	Обозначения и наименования	изм.	Величины	
25	Принятая площадь планки в проекте	см ²	360	
26	Определение напряжений в сварных швах стыка от действия ветровой нагрузки	$\tau = \frac{SW}{0,7 \cdot h' \cdot e \cdot n}$	кг/см ²	123
27	Напряжения в сварных швах от постоянной и временной нагрузок	$\tau = \frac{\sigma}{0,7 \cdot h' \cdot e \cdot n}$	кг/см ²	801

Расчет плиты

№ п.п.	Наименование	Формулы или обозначения	изм.	Величина		
				I-I	II-II	
1	Расчетные нагрузки	от собственного веса консоли	q_k	т/м	0,655	0,803
2		от веса балласта с частями пути	q_b	"	0,658	0,857
3		от временной нагрузки	q_{br}	"	6,208	9,497
4	Расчетные усилия при расчете на прочность	от собственного веса консоли	M_k	т.м	0,530	0,676
5		от веса балласта с частями пути	M_b	"	0,183	0,358
6	от временной нагрузки	M_{br}	"	1,914	3,488	
7	высота оечения	h	см.	17	37	
8	Рабочая высота	h_0	"	14,3	34,3	
9	Положение нейтральной оси	$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - \frac{2M}{B \sigma_b}}$	"	1,322	1,322	
10	Изгибающий момент внутренних сил	$M = R_u B x (h_0 - \frac{x}{2})$	т.м	3,70	9,12	
11	Отношение моментов при расчете на прочность	$\frac{M_1}{M}$	"	1,4	4,9	
12	Момент при расчете на выносливость	$M = (q_n + q_b + q_{br}) \frac{L^2}{8}$	т.м	2,09	3,75	
13	Высота сжатой зоны при расчете на выносливость	$x = \frac{m \sigma_a}{B} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{28 M}{m(B a + 9a)^2}} \right)$	см	5,47	9,20	
14	Плеча внутренней пары сил	$z = h_0 - \frac{x}{3}$	см	12,48	31,2	
15	Напряжения в арматуре	$\sigma_a = \frac{M}{F_a z}$	кг/см ²	1550,2	1058,2	
16	Напряжения в бетоне	$\sigma_b = \frac{M}{F_b z}$	кг/см ²	1100,113	1700,114	

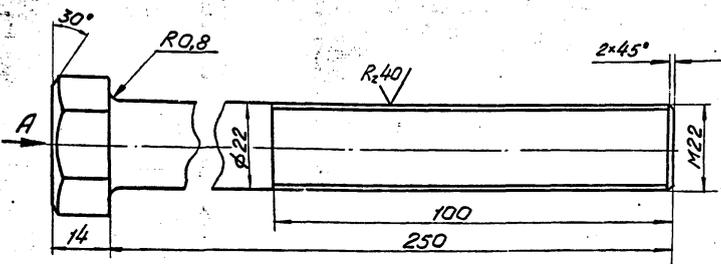
Расположение расчетных сечений



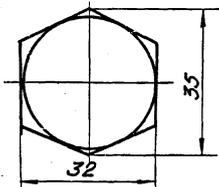
00.01.10.01

R_e80 (✓) A

Болты и гайки после изготовления должны подвергаться термообработке, обеспечивающей ударную вязкость при температуре минус 70°C не менее 3 кгм/см²



Вид А



Предельные отклонения размеров - по СМг.
Покрытие Ц6хр.

00.01.10.01

Изм.	Лист	№ докум.	Издан	Дата
Разраб.	Васильева	Везь		
Провер.	Ляпустин	Ц		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Ляпустин	Ц		

Болт
(Северное исполнение)

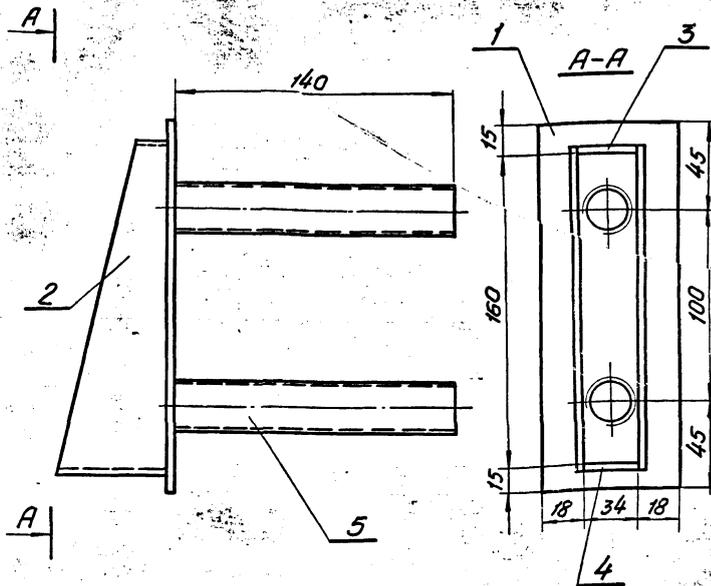
Сталь 40Х. ГОСТ 4543-71
или 09Г2.01 ГОСТ 19281-73

Литр.	Масштаб
	0,83кг 1:1
Лист 1	Листов 1

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

Формат И1

00.01.101.00



1. Предельные отклонения размеров - по СМг.
2. Сварку производить электродами типа Э-42А по ГОСТ 9467-85 швам Д 4.

00.01.101.00

Изм.	Лист	№ докум.	Издан	Дата
Разраб.	Васильева	Ц		
Провер.	Ляпустин	Ц		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Ляпустин	Ц		

Коробка
Сборочный чертеж

Литр.	Масштаб
	1,77 1:2
Лист 1	Листов 1

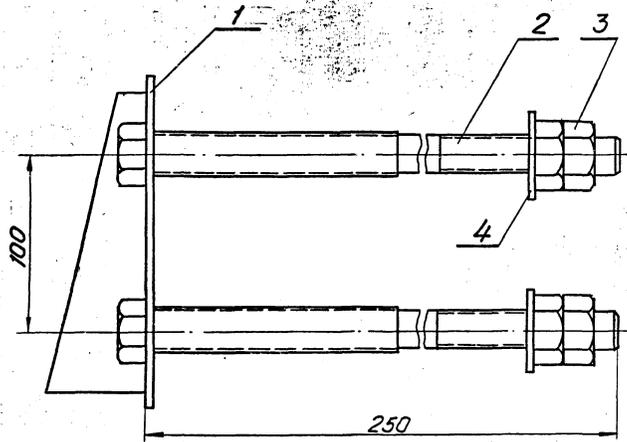
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ
Лист 23

557; 556/12-15

Формат И1

Формат И1

00.01.10.00



Изм. № подлин. Подпись и дата
 Имя, № подлин. Подпись и дата
 Взам. инв. № Имя, № подлин. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Васильева	8/86		
Провер.	Властим			
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Властим			

00.01.10.00

**Коробка
в сборе
(северное исполнение)**

Лит.	Масса	Масштаб
	4,0кг	1:2
Лист 7	Листов 7	

557; 556/12-15 ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ
Лист 24

Изм. № подлин. Подпись и дата
 Имя, № подлин. Подпись и дата
 Взам. инв. № Имя, № подлин. Подпись и дата

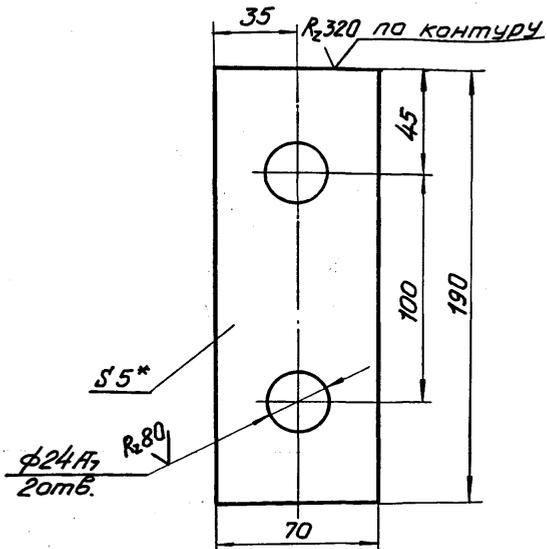
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.				
Провер.				
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
Лист	Листов	

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

00.01.101.00.01

(✓)A



1. Предельные отклонения размеров - по СМэ
- 2.* Размер для справок.

557; 556/2-15

00.01.101.00.01 Лист 25

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Васильева	ВАС		
Провер.	Ляпустин	ЛП		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Ляпустин	ЛП		

Лит.	Масса	Масштаб
	0,52	1:2
Лист 1		Листов 1

Лист 5ГОСТ 19903-74
Лист ВСГЗсн4 ГОСТ 380-71*

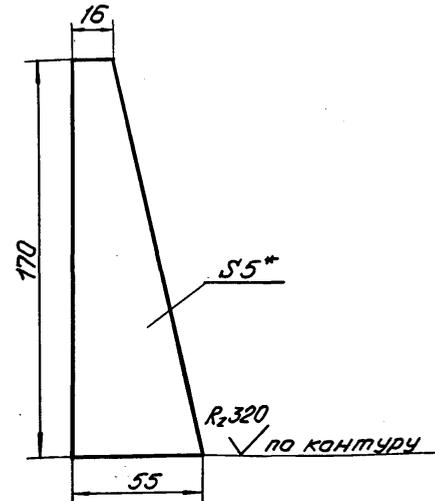
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

Код документа ФФФ-7

Формат И1

00.01.101.02

(✓)A



1. Предельные отклонения размеров - по СМэ.
- 2.* Размер для справок.

00.01.101.02

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Васильева	ВАС		
Провер.	Ляпустин	ЛП		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Ляпустин	ЛП		

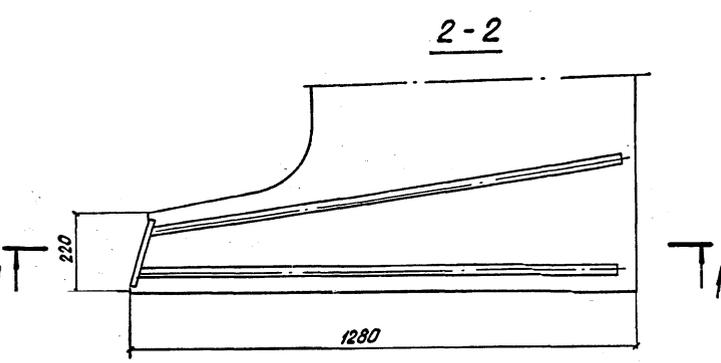
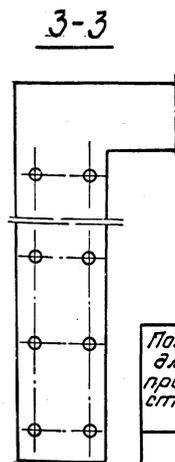
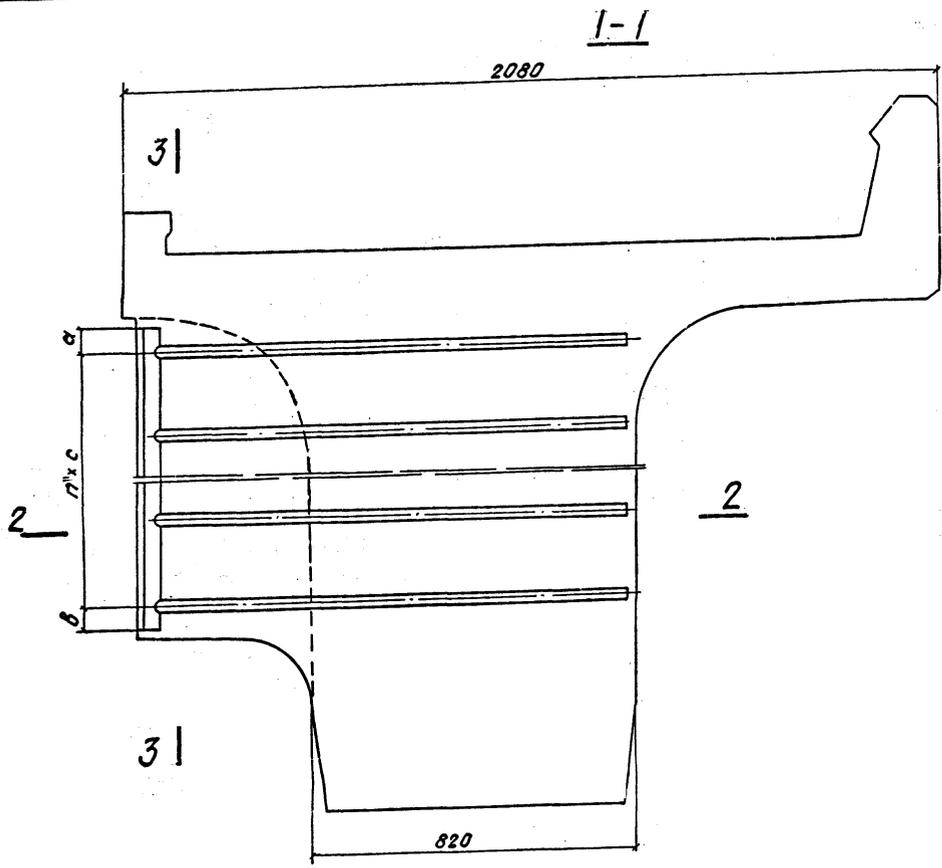
Лит.	Масса	Масштаб
	0,24	1:2
Лист 1		Листов 1

Лист 5ГОСТ 19903-74
Лист ВСГЗсн4 ГОСТ 380-71*

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

Код документа ФФФ-7

Формат И1



Основные данные диафрагм.

Полная длина пролетн. строен. м	Геометрические размеры, мм				Полная длина одного строения мм	Диаметр стержня мм	Кол. стержней на одну полудиафрагму шт.	Масса арматуры на одну полудиафрагму кг	Общая масса арматуры на одну прол. стр. кг.
	а	б	с	л					
16,5	80	80	210	3	1210	φ 20 АІІ	8	23,92	95,7
18,7	60	60	200	4	1210	φ 20 АІІ	10	29,90	119,6
23,6	70 / 70	70 / 70	210 / 200	5 / 4	1210 / 910	φ 20 АІІ	12 / 10	35,88 / 22,48	143,5 / 89,9
27,6	70 / 65	70 / 65	215 / 240	6 / 5	1210 / 910	φ 20 АІІ	14 / 12	41,86 / 26,98	167,44 / 107,9

В числителе показаны размеры и масса для торцевой диафрагмы, в знаменателе - для промежуточной диафрагмы.

Примечания.

- Настоящий чертеж разработан в соответствии с указанием Госстроя СССР от 03.12.76 г. № ИИ-5346-6 и распоряжением Главтранспроекта от 03.01.77 г. № 3002/55 о совершенствовании закладных деталей с целью сокращения расхода стали.
- Армирование диафрагм разработано взамен армирования, приведенного в типовом проекте инв. № 556/12-15 серии 3.501-91, выпуски 2, 3, 4, 5 и 6.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост.			
Типовые конструкции серии 3.501-91		Ребристые пролетные строения С _п = 16,5 - 27,6 м	
Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железно-дорожных мостов. Выпуски 2, 3, 4, 5 и 6.		Арматурный чертеж диафрагмы.	
Начерт. тип. пр.	А. Потапов	Шифр	Лист 23
Гл. инж. пр-та	Ляпустин	1976	Кол. св. м 1:10
Рук. группы	Маковская	556/12-15	
Проверил	А. Костылева	26	
Исполнил	А. Костылева	26	