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 5 Пролетное строение длиной 27,6м.

ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН
ПРИКАЗОМ МПС
от 20 января 1975г за NА-1586
И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
С 1 АПРЕЛЯ 1975г.

Инв. N 556/15-1

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 5. Пролетное строение длиной 27,6 м.

Разработан
Ленгипротрансмостом
Минтрансстроя

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

Инв. № 556/15 - 2

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

Ленгипротрансмост, Ленинград	Гл. инж. института		
	Нач. отд. тип. проект.	Конов	
	Гл. инж. проекта	Артамонов	
		Смоленцев	
	Гл. спец. тех. отд.	Семенов	
			Инв. № 599885
			Шифр 1635

Инв.N 229686
Шифр 1635

N листа	Наименование		N стр.	Инв. N
1	Общий вид.		3	229687
2	Опалубочный чертеж балки		4	229688
3	Арматурный чертеж балки		5	229689
4	Арматурный чертеж балки (продолжение)		6	229690
5	Арматурный чертеж балки (продолжение)		7	229691
6	Арматурный чертеж балки. Спецификация.		8	229692
7	Арматурный чертеж балки. Спецификация (продолжение)		9	229693
8	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600	Арматурный чертеж	10	229694
9		Арматурный чертеж (продолжение)	11	229695
10	Детали оттяжек		12	229696
11	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.		13	229697
12	Торцевая диафрагма. Монтажный стык.		14	229698
13	Промежуточная диафрагма. Арматурный чертеж.		15	229699
14	Промежуточная диафрагма. Монтажный стык.		16	229700
15	Расчетный лист.		17	229701
16	Расчетный лист (продолжение)		18	229702
17	Расчетный лист (продолжение)		19	229703
18	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600	Расчетный лист	20	229704
19	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600	Расчетный лист (продолжение)	21	227050
20	Расчетный лист. Расчет на кривых.		22	229705
21	Расчетный лист. Расчет на местные напряжения.		23	229706
22	Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы.		24	229707

Главный инженер проекта /Смоленцев/

Ленгипротрансмост г. Ленинград

556/15-3

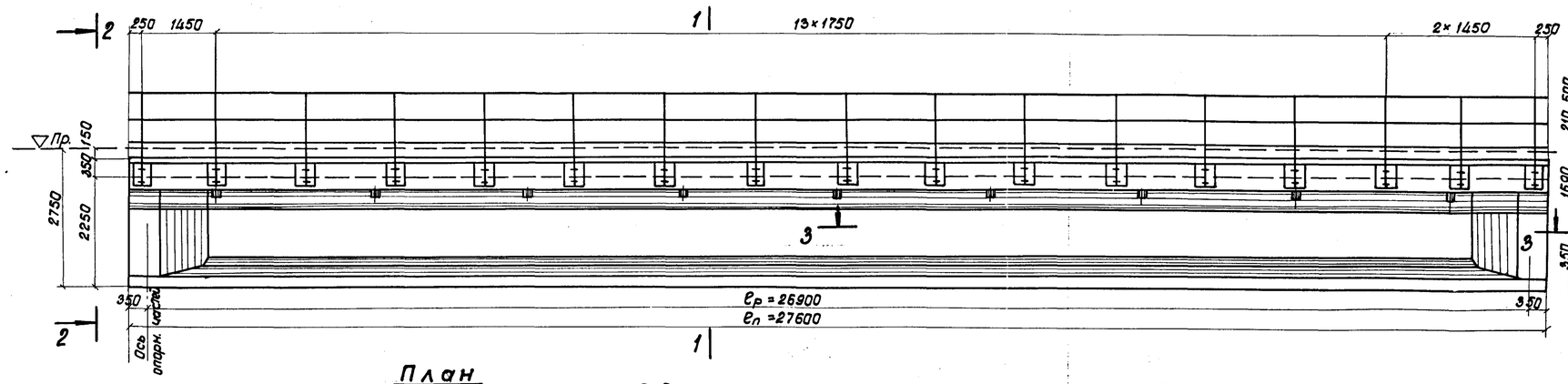
ТК 1974 г.

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

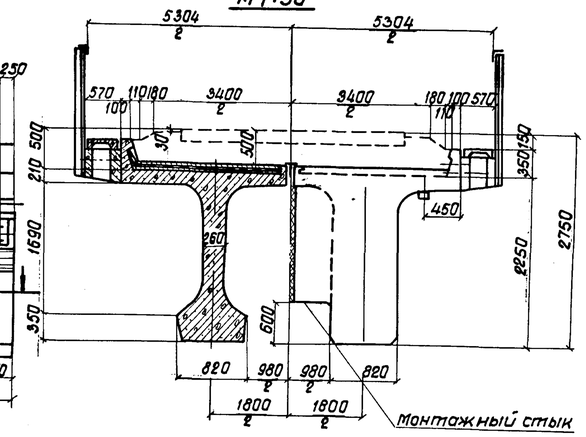
Содержание

Выпуск 5 | Лист —

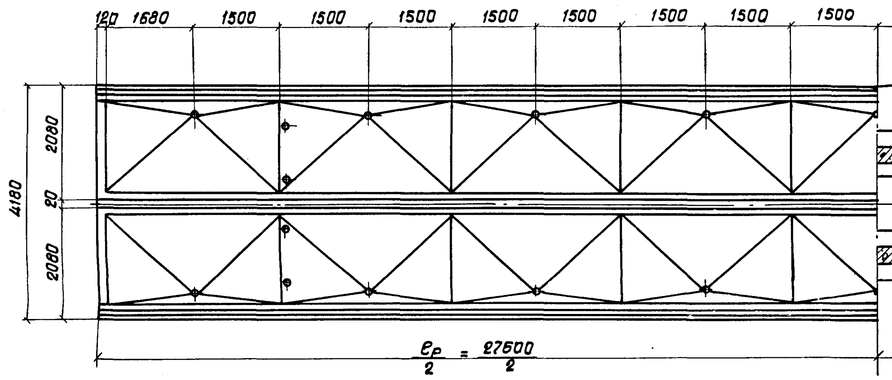
Фасад
М1:75



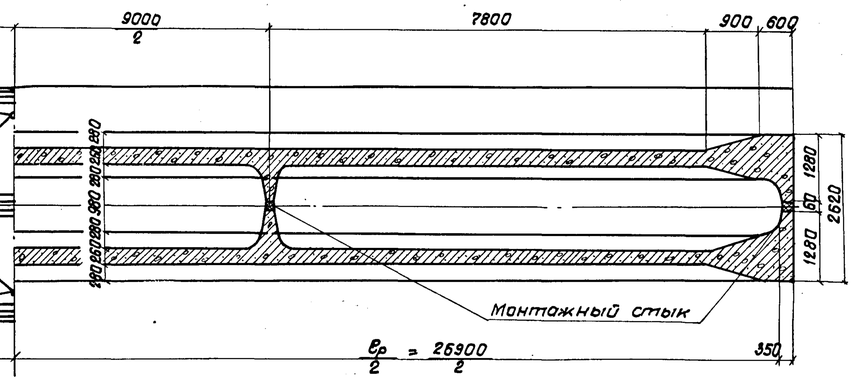
1-1 М1:50 2-2



План
(тротуарные консали и листы перекрытия швов не показаны)



3-3



Строительная высота в пролете и высота опорных частей

N п/п	Наименование		h мм
1	Строительная высота в пролете от верхней постели шпалы до низа конструкции.		2750
2	Высота опорной части	подвижной	505
3		неподвижной	505

Объемы основных работ
(на пролетное строение)

N п/п	Наименование			Изм.	Колич.
1	Железобетон	Сборный	Бетон М400	$м^3$	80,10
			Приставных консолей М300	"	0,92
			Тротуарных плит М300	"	1,84
		Омоноличивания М400		"	0,15
		Итого		"	83,01
2	Арматура	Напрягаемая	класса В-II	т	4,91
		Ненапрягаемая	класса А-II	"	7,18
			класса А-I	"	2,10
		Итого		т	14,19
3	Металл анкерных устройств и закладных частей			т	1,59
4	Металлические листы перекрытия швов			"	0,3
5	Металлические перила и настил для коммуникаций			пм/т	55,2/1,92
6	Стальные опорные части			т	2,41
7	Изоляция			$м^2$	109,6
8	Бетонная подготовка и защитный слой М200			$м^3$	5,9
9	Водоотводные трубки			компл.	18
10	Трубки для пропуска строп			"	8
11	Вес балки с изоляцией			т	107,6

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.№557/3.501-26 и дополнению к нему (проект Инв.№517/3.501-74.).
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.
   Дополнительное армирование балок для кривых участков пути радиусом >800м. приведено на листах 8, 9.
6. Натяжение арматурных пучков производится на упоры. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 350 кг/см², 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 поставляться на место установки комплектно с тротуарными консолями, тротуарными плитами, 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.

556/15-4

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

1974г. Общий вид

Выпуск 5 | Лист 1

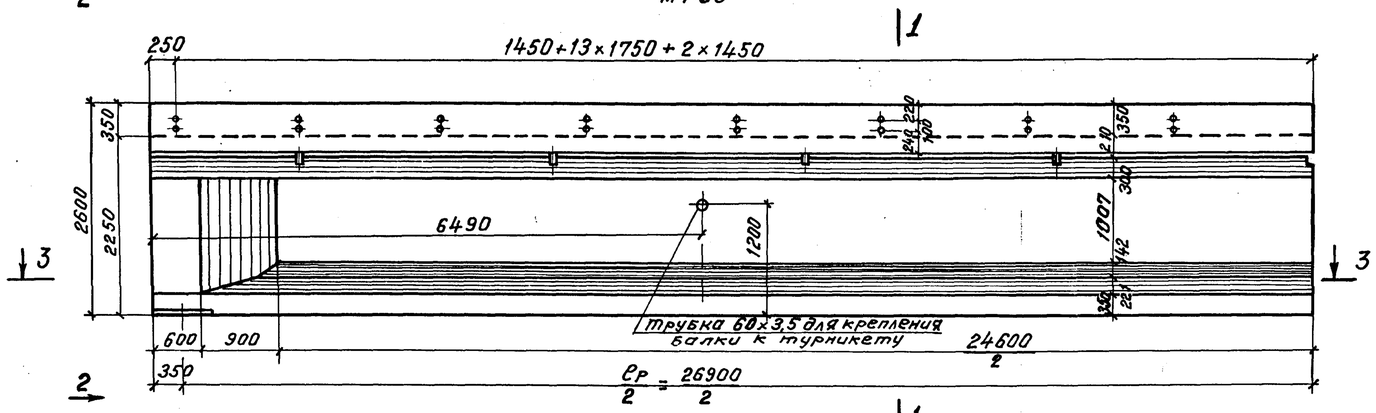
Инв. N 229 687 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

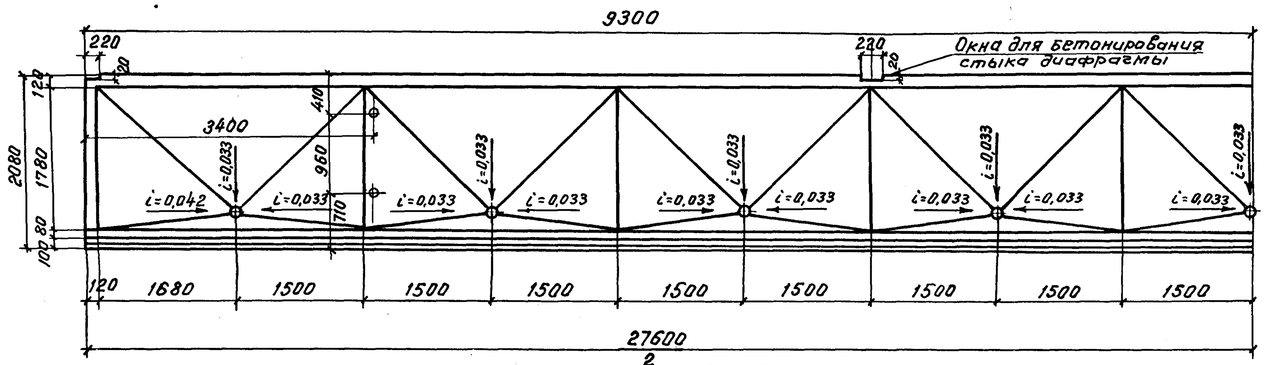
Гл. инж. пр.	Гольцман	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр-та	Столенчев	Исполнил	Захарова
Гл. инж. пр-та	Гайковая	Сверил	Захарова
Рук. группы	Сенько		
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов		
Нач. отд. пр-та	Лапустин		
Ленгипротрансмост г. Ленинград			

Коп. Леш

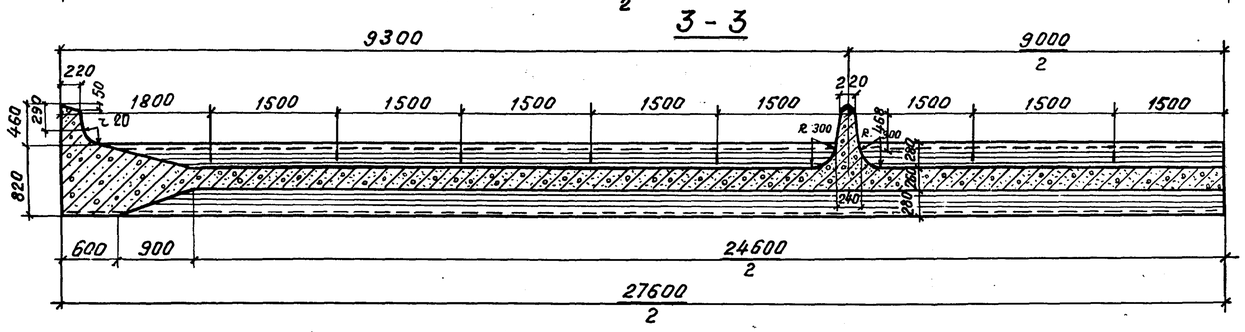
Фасад
М1:50



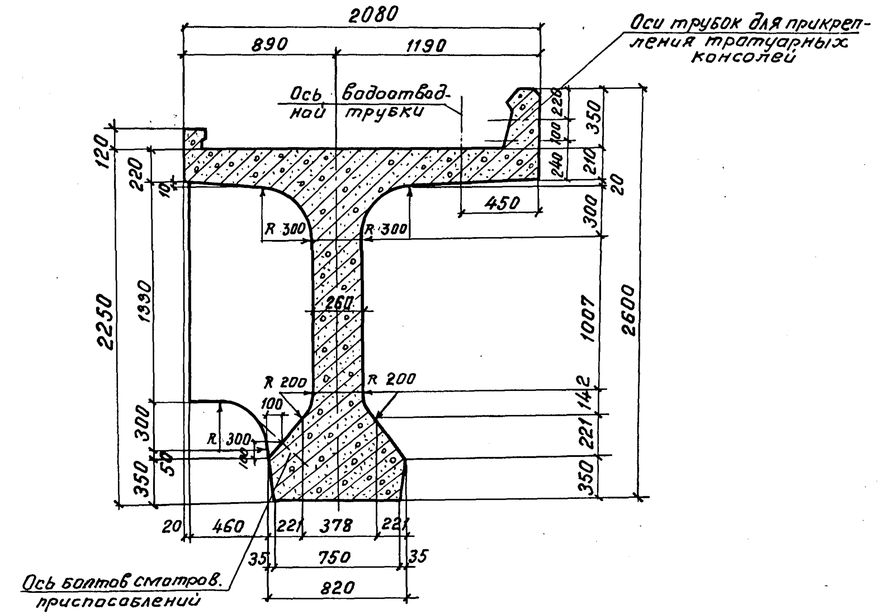
План



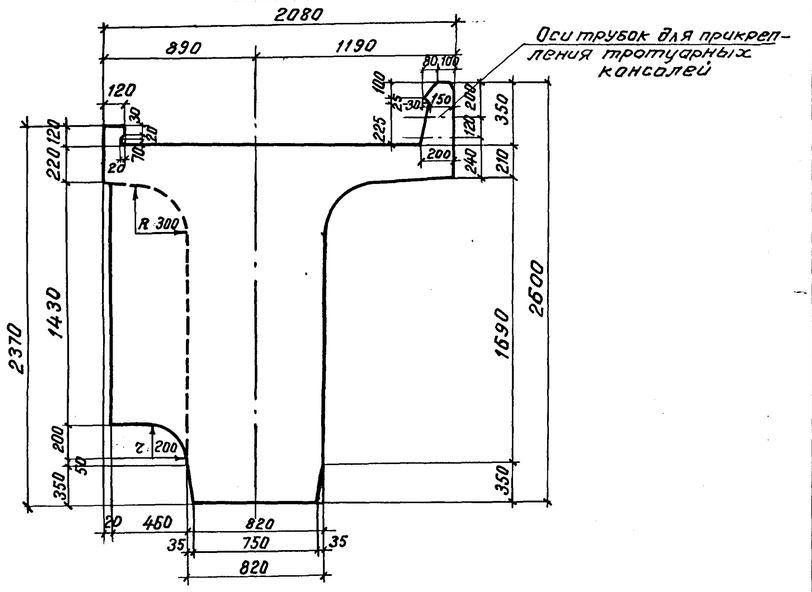
3 - 3



1 - 1
М1:25



2 - 2



Примечания:

1. На листе приведен опалубочный чертеж пролетного строения ℓп = 27,6 м для мостов и путепроводов на прямых участках пути. Дополнительные опалубочные размеры наружного бортика пролетного строения для кривых участках пути радиусом ≥600 м приведены на листах 8,9.
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. листы 28, 29.
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.
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 1.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5–27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.		556/15-5
1974г	Опалубочный чертеж балки.	Выпуск 5	Лист 2

Ленгипротрансмост г. Ленинград

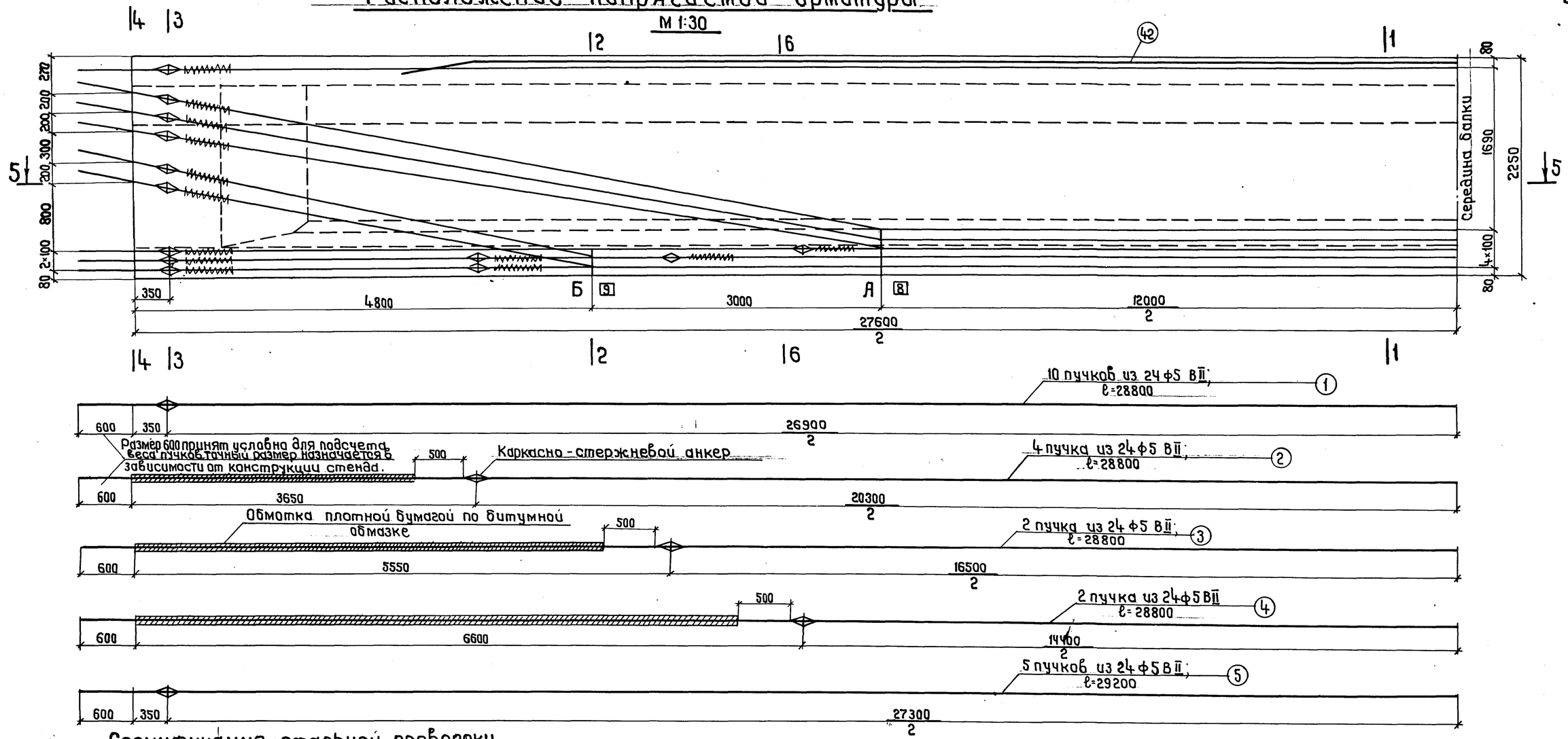
Инв. № 229688 Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г.

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр-та	Столенцев	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Столенцев	Сверил	Станкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Гл. инж. пр-та	Голицын
Рук. группы	Столенцев	Рук. группы	Беловолин
Проверил	п.п	Исполнил	Тонкова

Расположение напрягаемой арматуры

М 1:30

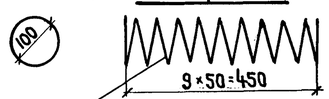


Спецификация стальной проволоки

$R^н_{вр}$ = 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 1 п.м. одной проволоки кг	Масса проволоки в одном пучке кг	Общая масса, кг: на одну балку	Общая масса, кг: на пролетное строение
1,2,3,4	5	24	18	28.80	0.154	106.5	1917.0	3834.0
5	5	24	5	29.20	0.154	108.0	540.0	1080.0
Итого:								4914.0

Спираль



ф6 АI; ℓ=3500

Вес на балку (46шт) - 35,8 кг

Вес на прол. строение (92шт-71,6кг)

Примечание:

Для увязки см. листы 4-7.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.	556/15-6
1974г.	Арматурный чертеж балки.	Выпуск 5 / Лист 3

Ленгипротрансмост г. Ленинград

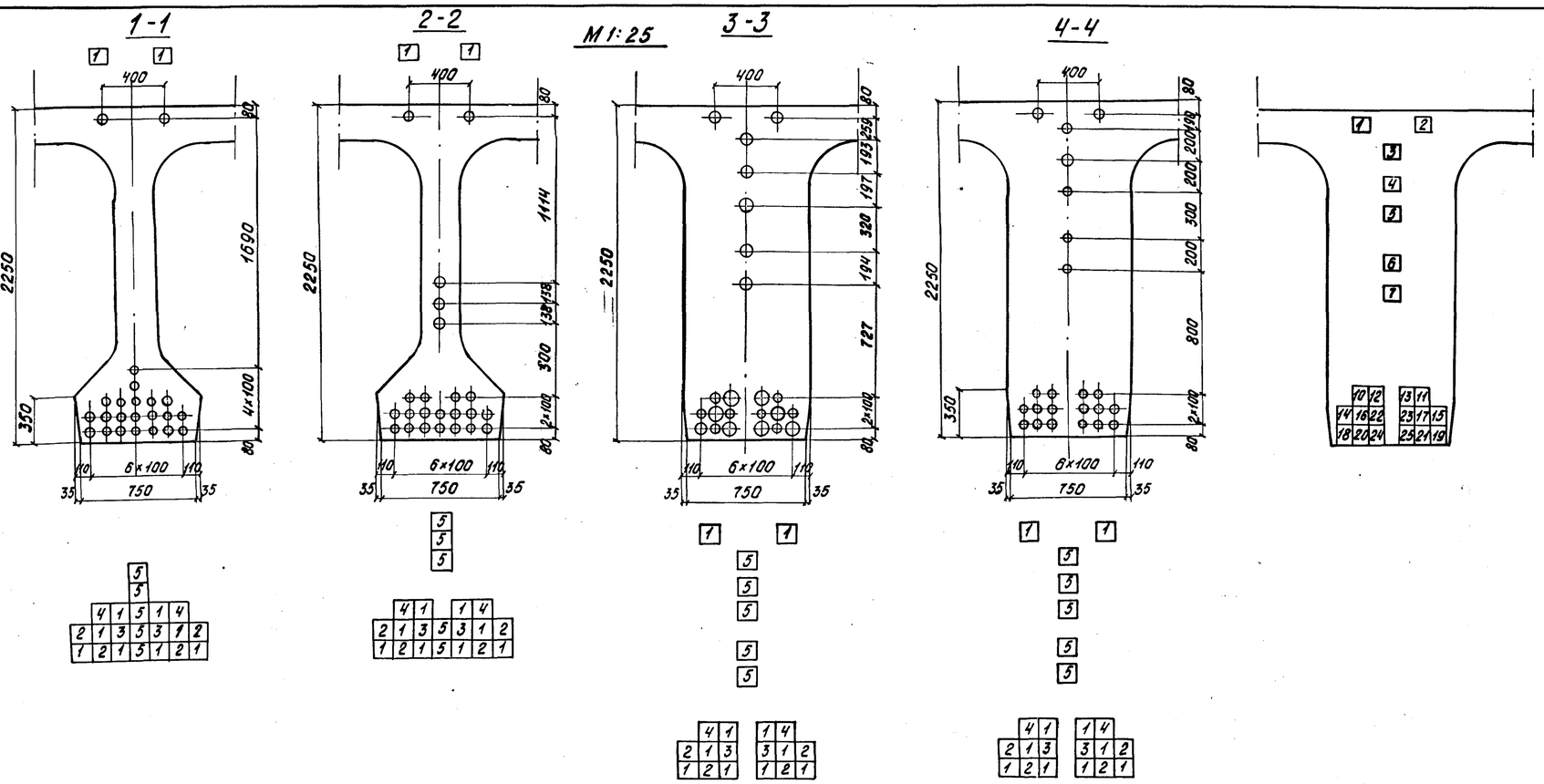
Проект откорректирован в 1974г.

Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	Проверил	Акулова
Гл.инж.проекта	Солицын	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Смоленцев	Сверил	Гордеев
Нач.отд.тип.пр.	Артамонов		
Гл.инж.пр-та	Гайковая		
Рук.группы	Пантелеева		

Инв. N 229689

Шифр 1635

Сверил: Денисов. Кол. Денисов.



Порядок передачи усилия предварительного напряжения на балку

NN п/п	Наименование		Порядков. NN передачи усилия
1.	Отпуск натяжения верхних пучков		1-2
2.	Отпуск натяжения (на торцах) полигонных пучков.		3-7
3.	Отпуск натяжения оттяжек полигонных 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 пучков	NN пучков	Количество проволок в пучке шт.	Количество пучков в балке шт.	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируемые напряжения в арматурных пучках $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах $N=\sigma_{нк}\cdot F_н$ (т)		Удлинение пучка $\Delta l=\frac{\sigma_{нк}\cdot l_п}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках, т	
						При одновр. натяжении всех пучков	При натяжении одного пучка		А	Б
Верхние прямолинейные пучки	1	24	2	9,4	9600	65,4	32,7	15,4	—	—
Полигональные пучки	5	24	5	23,5	10700	251,5	50,3	17,3	31,1	21,6
Нижние прямолинейные пучки	1,2,3,4	24	16	75,1	10400	782,4	48,9	16,6	—	—

*) Изготовление 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 пучков	NN пучков	Количество проволок в пучке шт.	Количество пучков в балке шт.	Площадь сечения пучков см² $F_н$	Контролируемые напряжения в арматурных пучках $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах $N=\sigma_{нк}\cdot F_н$ (т)		Удлинение пучка $\Delta l=\frac{\sigma_{нк}\cdot l_п}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках, т	
						При одновр. натяжении всех пучков	При натяжении одного пучка		А	Б
Верхние прямолинейные пучки	1	26	2	10,2	9400	95,9	48,0	14,4	—	—
Полигональные пучки	5	26	5	25,5	10550	269,0	53,8	16,2	33,2	22,1
Нижние прямолинейные пучки	1,2,3,4	26	16	81,6	10250	836,4	52,3	15,7	—	—

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

Примечание.

Для увязки см. лист 3

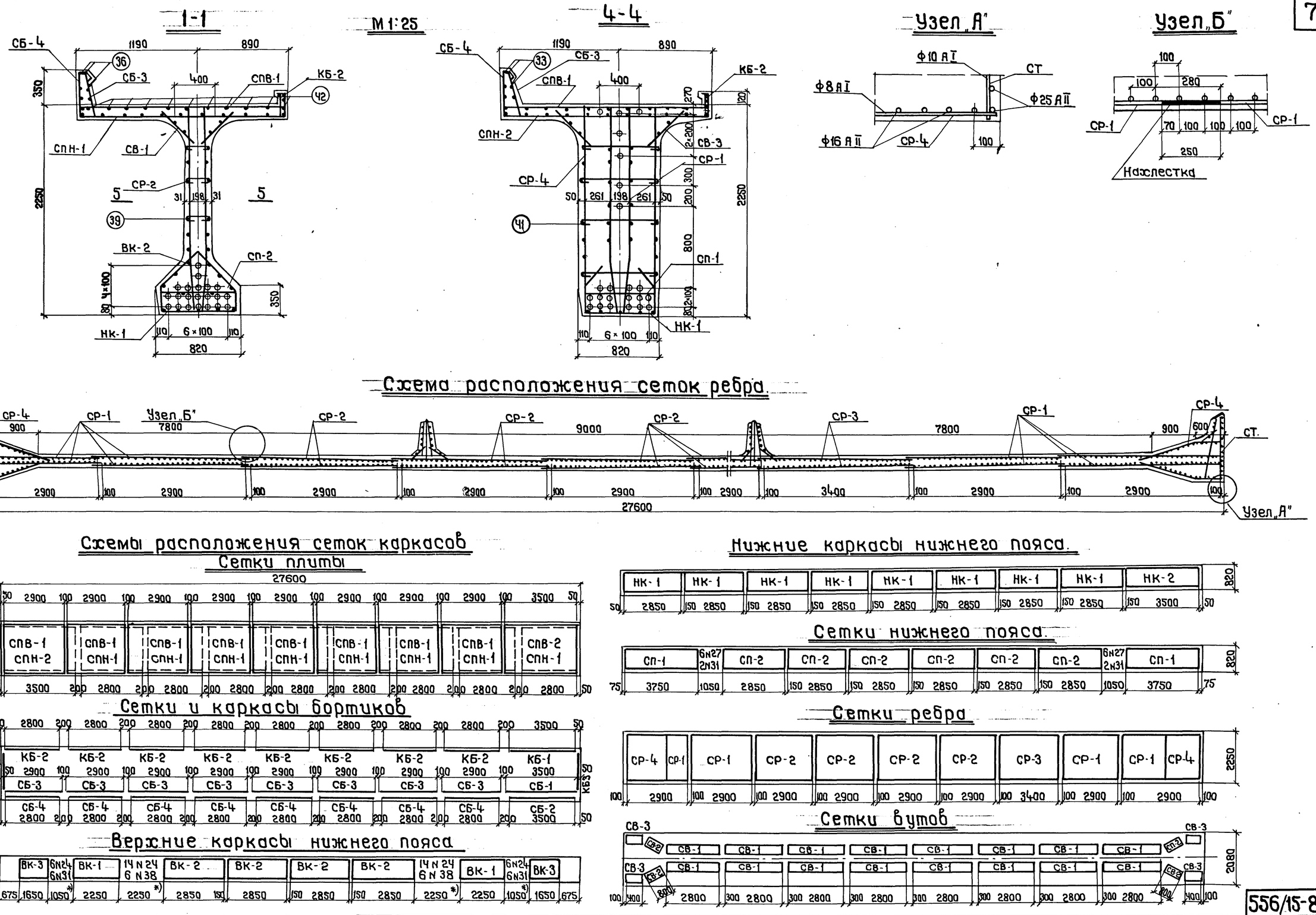
ТК	Сборные пролётные строения из предварительного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролётное строение длиной 27,6 м	556/15-7
1974г.	Арматурный чертёж балки (продолжение)	Выпуск 5 / Лист 4

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974г.

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр.	Голицын	Проверил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Исполнил	Гордеев
Проверил	Гайкова	Сверил	—
Исполнил	Пантелеева	Утв.	—
Гл. инж. пр. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Артамонов
Рук. инж. пр. тип. пр.	Смоленцев	Исполнил	Лапутин
Рук. группы	—	Сверил	—

Инв. N 229 690 Шифр 1635



*) Участки обозначенные звездочкой, армировать одиночными стержнями.

Примечание:

Для увязки см. листы 3,4,6,7.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6м.	556/15-8
1974г.	Арматурный чертеж балки (продолжение)	Выпуск 5 / Лист 5

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974г.

Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	Проверил	Панина
Гл.инж.пр-та	Голицын	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Смоленцев	Проверил	Гордеев
Проверил	Гайкобая		
Исполнил	Пантелеева		

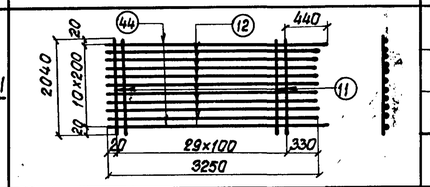
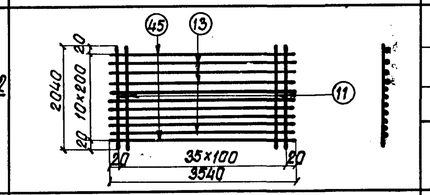
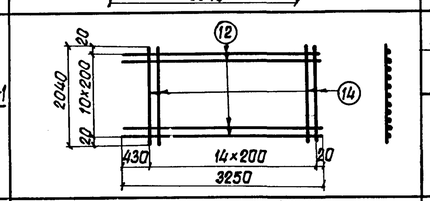
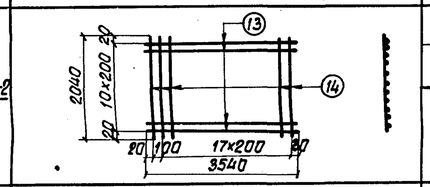
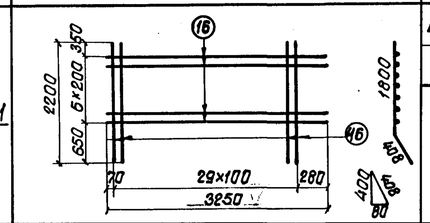
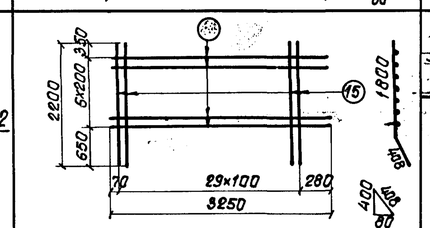
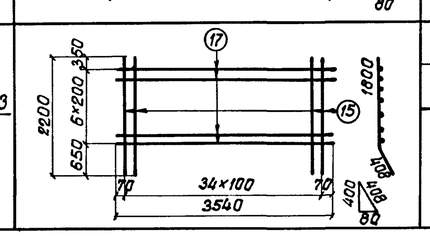
Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	Проверил	Панина
Гл.инж.пр-та	Смоленцев	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Лапустин	Проверил	Гордеев

Шифр 1635

Инв. № 229691

Сверил: Денисов. Кол. Денисов.

Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента	Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N позиций	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт.	Колич. на элемент шт.	Длина 1шт. мм	Длина Общая м
Балка пролетного строения	СПВ-1 / 8		11	ВСт5сп2 ГОСТ380-71	12AII	30	240	2040	489,6
			12	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	6AI	9	72	3250	234,0
			44	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	12AII	2	16	3360	53,8
			Масса сетки - 67,0 кг						
	СПВ-2 / 1		11	ВСт5сп2 ГОСТ380-71	12AII	36	36	2040	73,4
			13	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	6AI	9	9	3540	31,9
			45	ВСт5сп2* ГОСТ380-71	12AII	2	2	3540	7,1
			Масса сетки - 78,7 кг						
	СПН-1 / 8		14	ВСт3сп2	10AI	15	120	2040	244,8
			12	ГОСТ380-71*	6AI	11	88	3250	286,0
			Масса сетки - 25,9 кг						
	СПН-2 / 1		14	ВСт3сп2	10AI	19	19	2040	38,8
			13	ГОСТ380-71*	6AI	11	11	3540	38,9
			Масса сетки - 32,7 кг						
	СР-1 / 8		46	ВСт5сп2 ГОСТ380-71	16AII	30	240	2208	529,9
			16	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	8AI	7	56	3250	182,0
			Масса сетки - 119,8 кг						
	СР-2 / 6		15	ВСт5сп2 ГОСТ380-71	10AII	30	180	2208	397,4
			16	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	8AI	7	42	3250	136,5
			Масса сетки - 50,0 кг						
	СР-3 / 2		15	ВСт5сп2 ГОСТ380-71	10AII	35	70	2208	154,6
			17	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	8AI	7	14	3540	49,6
			Масса сетки - 57,7 кг						

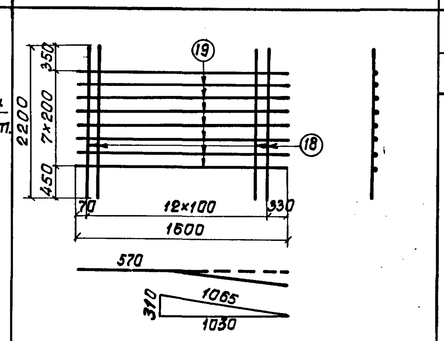
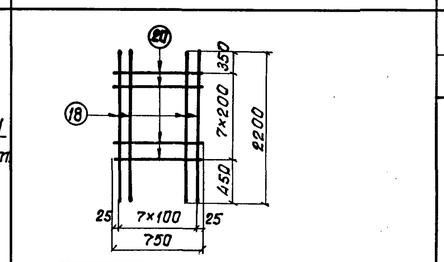
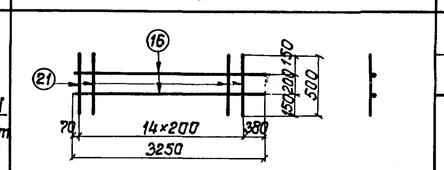
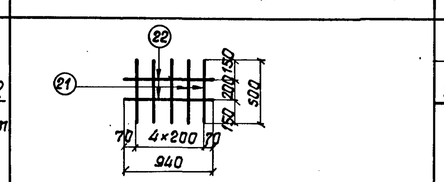
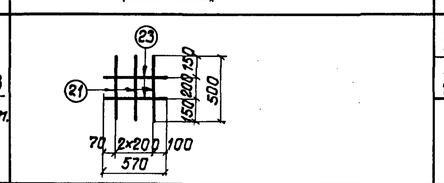
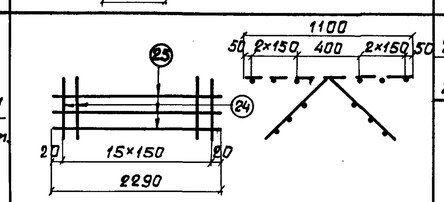
Выборка арматуры на элемент

Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
25AII	35,2	135,5
22AII	242,0	721,2
16AII	644,3	1018,0
12AII	813,1	723,7
10AII	1342,4	832,3
10AI	295,6	183,3
8AI	886,6	350,2
6AI	1237,7	274,7
Итого класса AII		3430,7
Итого класса AI		808,2
Всего		4238,9

Бетон М400

$V = 40,1\ м^3$

Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента	Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N позиций	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт.	Колич. на элемент шт.	Длина 1шт. мм	Длина Общая м
Балка пролетного строения	СР-4 / 4шт		18	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	16AII	13	52	2200	114,4
			19	ВСт3сп2 ГОСТ380-71	8AI	8	32	1635	52,3
			Масса сетки - 50,4 кг						
	СТ-1 / 2шт		18	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	25AII	8	16	2200	35,2
			20	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	10AI	8	16	750	12,0
			Масса сетки - 71,5 кг						
	СВ-1 / 16шт		21	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	8AI	15	240	500	120,0
			16	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	8AI	2	32	3250	104,0
			Масса сетки - 5,5 кг						
	СВ-2 / 4шт		21	ВСт3сп2	8AI	5	20	500	10,0
			22	ГОСТ380-71*	8AI	2	8	940	7,5
			Масса сетки - 1,7 кг						
	СВ-3 / 4шт.		21	ВСт3сп2	8AI	3	12	500	6,0
			23	ГОСТ380-71*	8AI	2	8	570	4,6
			Масса сетки - 1,0 кг						
	ВК-1 / 2шт.		24	ВСт5сп2 ГОСТ380-71*	10AII	16	32	1100	35,2
			25	ВСт3сп2* ГОСТ380-71	6AI	6	12	2290	27,5
			Масса каркаса - 14,0 кг						

Выборка арматуры на элемент

Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг

Примечание.

Для увязки см. листы 5, 7.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м	556/15-9
1974г.	Арматурный чертеж балки. Спецификация	Выпуск 5 / Лист 6

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974г

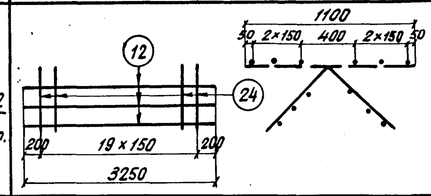
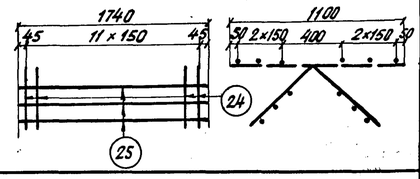
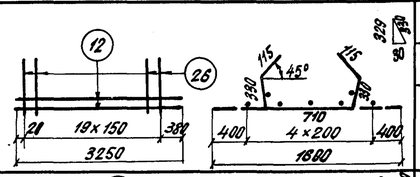
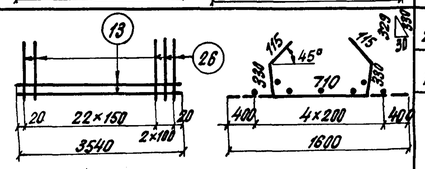
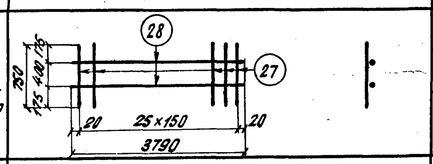
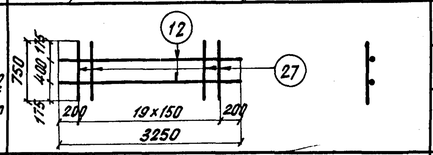
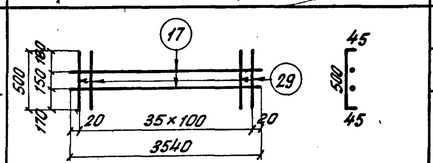
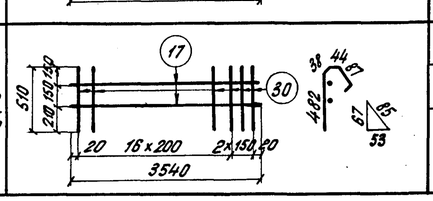
Гл. инж. проекта	Артамонов	Проверил	Артемов
Нач. отд. типов.	Толкачев	Исполнил	Смоленцев
Гл. инж. пр-та	Смоленцев	Проверил	Тойкова
Рук. отд. грунты	Тойкова	Исполнил	Понятнева
Гл. инж. пр.	Артамонов	Проверил	Артемов
Рук. группы	Толкачев	Исполнил	Смоленцев
Проверил	Смоленцев	Проверил	Костылева
Исполнил	Понятнева	Исполнил	Городецкий

Инв. N 229692

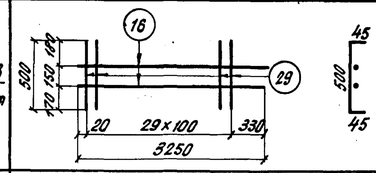
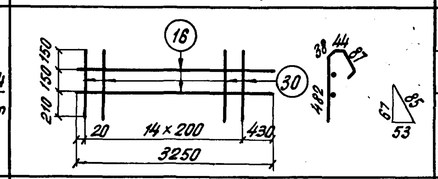
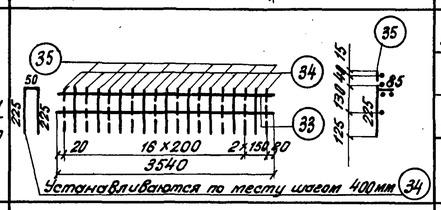
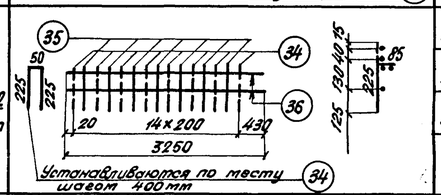
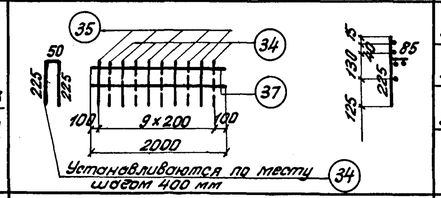
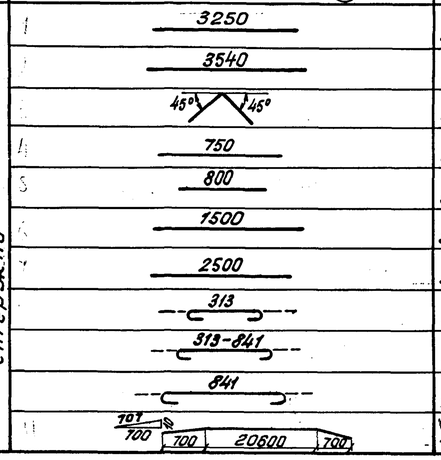
Шифр 1535

Коп. Леонтий

Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента / Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт.	Колич. на элем. шт.	Длина 1 шт. мм	Длина Общая м	Выборка арматуры на элемент: Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
Балка пролетного строения. ВК-2 4шт.		24	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	20	80	1100	88,0			
		12	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	6	24	3250	78,0			
		Масса каркаса - 17,9 кг									
ВК-3 2шт.		24	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	12	24	1100	26,4			
		25	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	6	12	1740	20,9			
		Масса каркаса - 10,5 кг									
НК-1 8шт		26	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	20	160	1600	256,0			
		12	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	5	40	3250	130,0			
		Масса каркаса - 23,5 кг									
НК-2 1шт		26	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	25	25	1600	40,0			
		13	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	5	5	3540	17,7			
		Масса каркаса - 28,7 кг									
СП-1 2шт		27	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	26	52	750	39,0			
		28	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	2	4	3790	15,2			
		Масса сетки - 13,8 кг									
СП-2 6шт		27	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	20	120	750	90,0			
		12	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	2	12	3250	39,0			
		Масса сетки - 10,7 кг									
СБ-1 1шт		29	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	36	36	590	21,2			
		17	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	8АI	2	2	3540	7,1			
		Масса сетки - 16,0 кг									
СБ-2 1шт		30	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	8АI	19	19	690	13,1			
		17		8АI	2	2	3540	7,1			
		Масса сетки - 8,0 кг									

Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента / Марка арм. изделия и кол.	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр мм	Колич. на марку шт.	Колич. на элем. 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 8шт		29	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	30	240	590	141,6			
		16	Вст3сп.2 ГОСТ 380-71*	8АI	2	16	3250	52,0			
		Масса сетки - 13,5 кг									
СБ-4 8шт		3,0	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	8АI	15	120	690	82,8			
		16		8АI	2	16	3250	52,0			
		Масса сетки - 6,7 кг									
КБ-1 1шт	 Устанавливаются по месту шагом 400мм (34)	33	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	12АII	3	3	3540	10,6			
		34	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	10	10	500	5,0			
		35		6АI	9	9	310	2,8			
		Масса каркаса - 11,1 кг									
КБ-2 8шт	 Устанавливаются по месту шагом 400мм (34)	36	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	12АII	3	24	3250	78			
		34	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	6АI	8	64	500	32,0			
		35		6АI	7	56	310	17,4			
		Масса каркаса - 10,1 кг									
КБ-3 2шт	 Устанавливаются по месту шагом 400 мм (34)	37	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	12АII	3	6	2000	12,0			
		34	Вст3сп.2 ГОСТ 380-71*	6АI	5	10	500	5,0			
		35		6АI	5	10	310	3,1			
		Масса каркаса - 6,2 кг									
Отдельные стержни		36	Вст5пс2 ГОСТ 380-71*	12АII	—	24	3250	78,0			
		33		12АII	—	3	3540	10,6			
		24		10АII	—	40	1100	44,0			
		27		10АII	—	12	750	9,0			
		32	Вст3пс2 ГОСТ 380-71*	6АI	—	12	800	9,6			
		31		6АI	—	16	1740	27,8			
		38		6АI	—	12	2500	30,0			
		39		6АI	—	400	313	125,2			
		40		6АI	—	40	ср.677	27,1			
		41		6АI	—	40	841	33,6			
		42	Вст5пс2 ГОСТ 380-71*	22АII	—	11	22000	242,0			

Примечания:

1. Сварные сетки изготавливаются с применением контактной точечной электросварки.
2. Для увязки см. листы 5,6.

556/15-10

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

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Инв. N 229693 | Шифр 1835

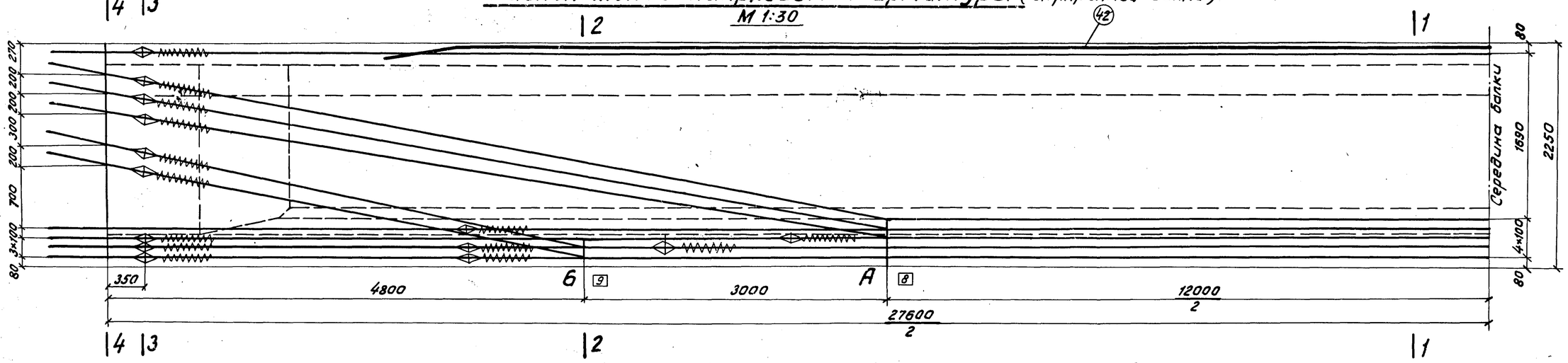
Проект откорректирован в 1974г

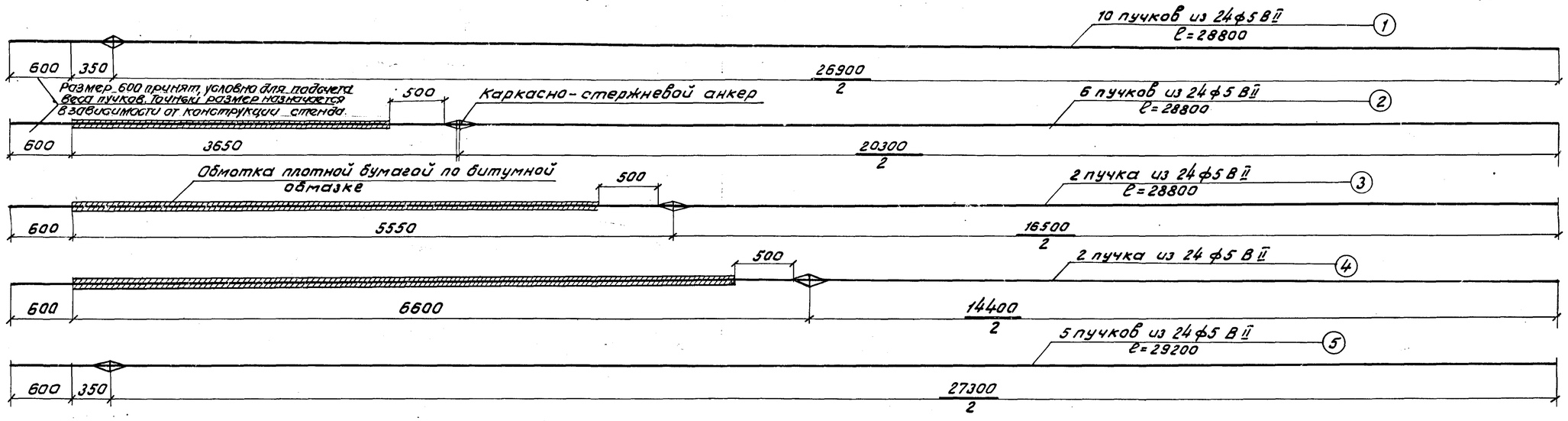
Гл. инж. проекта	Артюшков	Гл. инж. пр-та	Панина
Рук. группы	Голицын	Рук. отд. тип. пр.	Каплунова
Проверил	Смоленцев	Проверил	Ивашина
Исполнил	Смоленцев	Исполнил	Ивашина
Нач. отд. тип. пр.	Гл. инж. проекта	Рук. группы	Проверил	Исполнил
п.п	п.п	п.п	п.п	п.п

Коп. Белова

Расположение напрягаемой арматуры (внутренней балки)

М 1:30

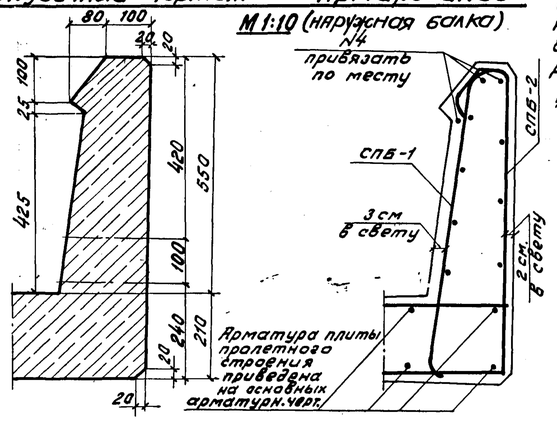




Повышенный бортик

Опалубочный чертеж Армирование

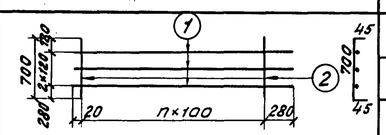
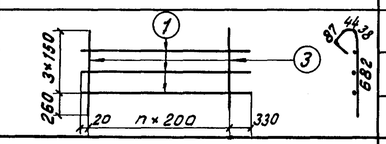
М 1:10 (наружная балка)



* Длина сеток СПБ-1 и СПБ-2 назначается по месту в зависимости от радиуса кривой

* (см. листы 35-37 „Общей части", выпуск.)

Спецификация арматуры на 1п.м. повышенного бортика*)

Наименов. элемента	Марка армат. изд. и количество	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр (мм)	Колич. на марку (шт.)	Колич. на элем. (шт.)	Длина 1шт. (мм)	Длина общая (м)
Повышенный бортик	СПБ-1 1шт.		1	ВСт.3сп.2 ГОСТ380-71	8AI	3	3	1000	3,0
			2	ВСт.5сп.2 ГОСТ380-71*	10AII	10	10	790	7,9
				Масса сетки - 6,0 кг.					
	СПБ-2 1шт.		1	ВСт.3сп.2	8AI	3	3	1000	3,0
			3	ГОСТ380-71*	8AI	5	5	890	4,5
				Масса сетки - 3,0 кг.					
	Отдельные стержни	1000	4	ВСт.5пс.2 ГОСТ380-71*	12AII	3	3	1000	3,0

Выборка арматуры на элемент

Диаметр	Общая длина (м)	Общая масса (кг)
ф12AII	3,0	2,7
ф10AII	7,9	4,9
ф8AI	10,5	4,1
Итого	Класса AII	7,6
	Класса AI	4,1
	Всего	11,7

Примечание:

Таблица контролируемых напряжений в пучках при изготовлении блоков стационарных стендах (с учетом потерь от температурного перепада) приведена на листе N9. Количество проволок в пучке в этом случае принимается - 26 шт.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м	556/15-11	
1974 г.	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути. R 600. Арматурный чертеж	Выпуск 5	Лист 8

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974 г.

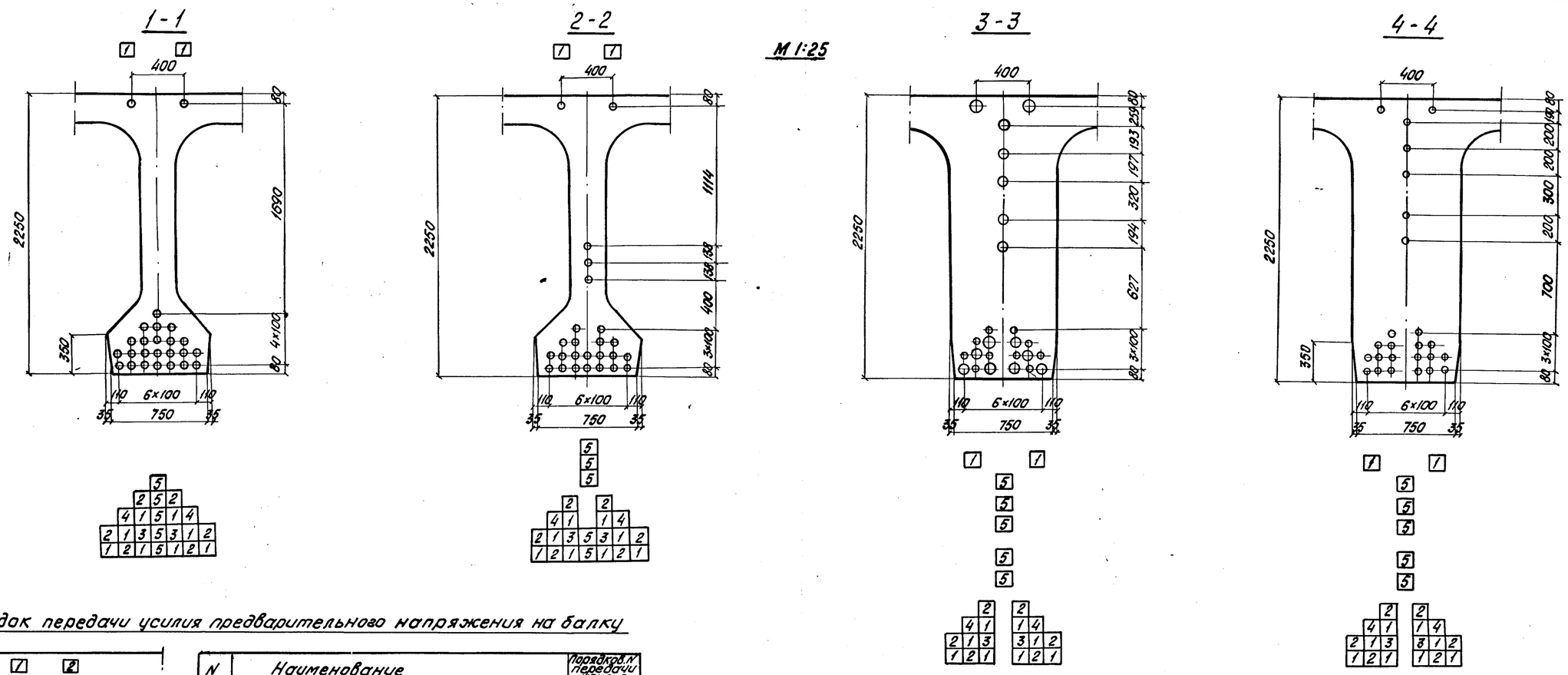
Шифр 1635

229 694

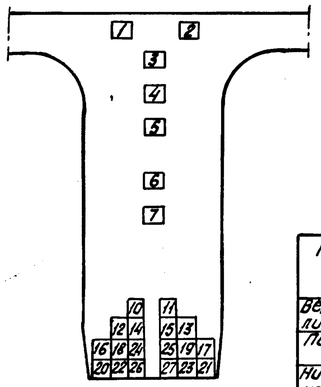
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	п. п.
Гл. инж. проекта	Голицын	п. п.
Рук. группы	Смоленцев	п. п.
Проверил	Махновская	п. п.
Исполнил	Гайкова	п. п.

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Лапустин
Гл. инж. пр-та	Смоленцев	Захарова
Рук. группы	Лапустин	Горбачев
Проверил	Сверин	
Исполнил		

коп.



Порядок передачи усилия предварительного напряжения на балку



N	Наименование		Порядок N 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		10-27

Контролируемые монтажные напряжения в*) пучках и усилия в домкратах

Наименование пучков	N пучков	Кол-во проволок в пучке шт	Кол-во пучков в балке	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируем. напряж. в пуч-х $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах $N=\sigma_{нк}F_н$ (т) При одновременном натяж. всех пучков	При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta\ell=\frac{\sigma_{нк}\ell_д}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках (т) А	Б
Верхние прямолинейные пучки	1	26	2	10.2	7910	80,6	40,3	12,7	–	–
Полигональные пучки	5	26	5	25.5	10350	264,0	52,8	16,8	23,9	19,3
Нижние прямолинейные пучки	1,2,3,4	26	18	91.8	9870	906,0	50,2	15,8	–	–

*) 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 пучков	N пучков	Кол-во проволок в пучке шт	Кол-во пучков в балке	Площадь сечения пучков $F_н$ см²	Контролируем. напряж. в пуч-х $\sigma_{нк}$ кг/см²	Монтажные усилия в домкратах $N=\sigma_{нк}F_н$ (т) При одновременном натяж. всех пучков	При натяжении одного пучка	Удлинение пучка $\Delta\ell=\frac{\sigma_{нк}\ell_д}{E_a}$ см	Усилия в оттяжках (т) А	Б
Верхние прямолинейные пучки	1	24	2	9.4	7900	74,4	37,2	12,7	–	–
Полигональные пучки	5	24	5	23.5	10460	244.0	48,8	16,8	23,6	19,0
Нижние прямолинейные пучки	1,2,3,4	24	18	84.5	10000	846,0	47.0	16.8	–	–

**) Изготовление 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.

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

NN пучков	Диаметр проволоки мм	К-во проволок в пучке шт	К-во пучков в балке шт	Длина пучка м	Вес 1 п.м. одной проволоки кг	Вес проволоки в одном пучке	Общий вес, кг: На одну балку	На пролетное строение
1,2,3,4	5	24	20	28,80	0,154	106,5	2138,0	4276,0
5	5	24	5	29,20	0,154	108,0	540,0	1080,0
Итого:								5356,0

Примечания:

1. На настоящем листе приведен арматурный чертеж внутренней балки пролетного строения для мостов, располагаемых на кривых участках пути радиусом R 600, и радиусами более 1200 м и для наружной балки арматурный чертеж приведен на листах 4, 5.
2. Марка бетона – 400
3. Отпуск натяжения арматурных пучков производится при достижении бетоном прочности не менее 360 кг/см².
4. Армирование балки ненапрягаемой арматурой, армирование диафрагм см. на листах 4-7, 11, 13.
5. Закладные детали (трубки для болтов крепления тротуарных консолей, опорные листы и др. приведены в общей части
6. Для увязки смотри листы 8.

556/15-12

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.		
1974г.	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600 м. Арматурный чертеж (продолжение)	Выпуск 5	Лист 9

Проект откорректирован в 1974г

Нач. отд. пр.	Артамонов	Проверил	Пляустин
Гл. инж. пр-та	Голицин	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Горбеев
Проверил	Стрелкова		
Исполнил	Гайсюкова		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Инв. N 229695

Шифр 1635

Инв. N 229696 | Шифр 1635

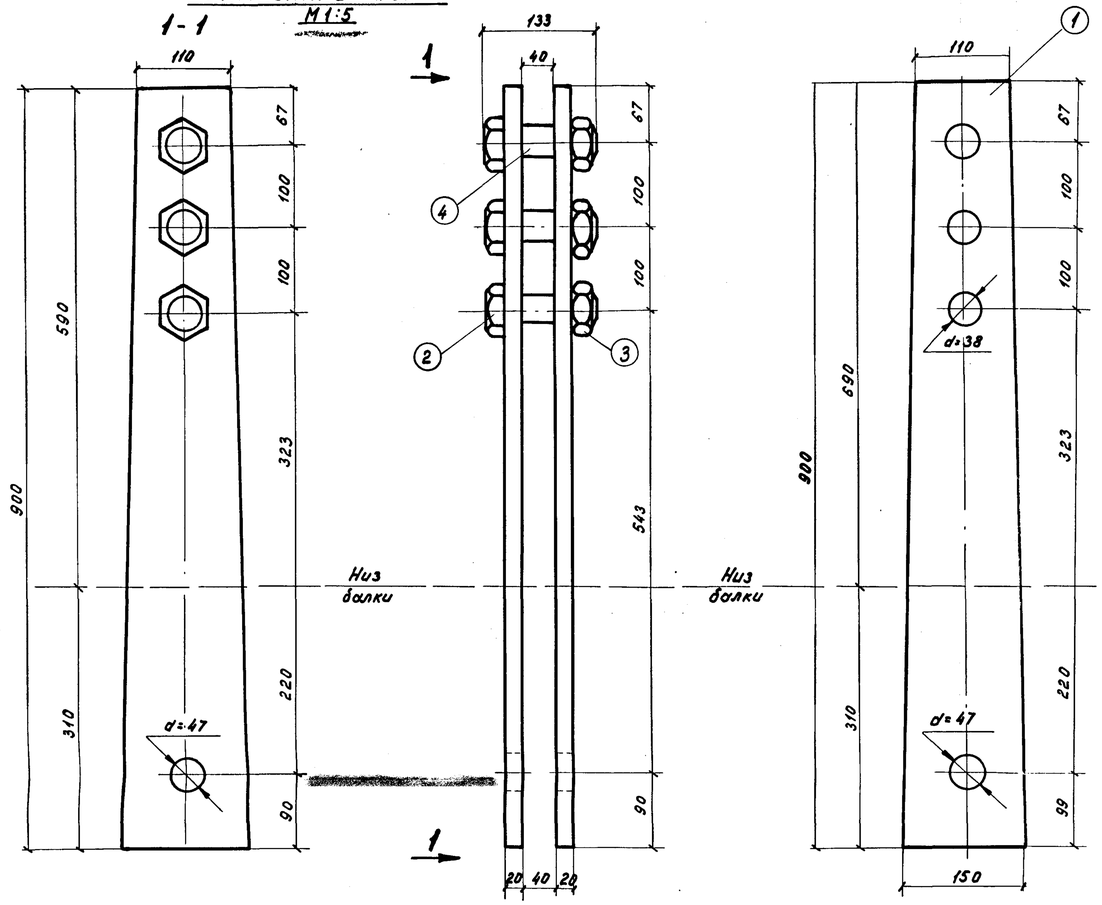
Проект откорректирован в 1974г

Нач. отд. тип. пр.	Артюмов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр.	Голицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Столенцев	Сверил	Горбачев
Проверил	Мацнобекова		
Исполнил	Станкевич		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

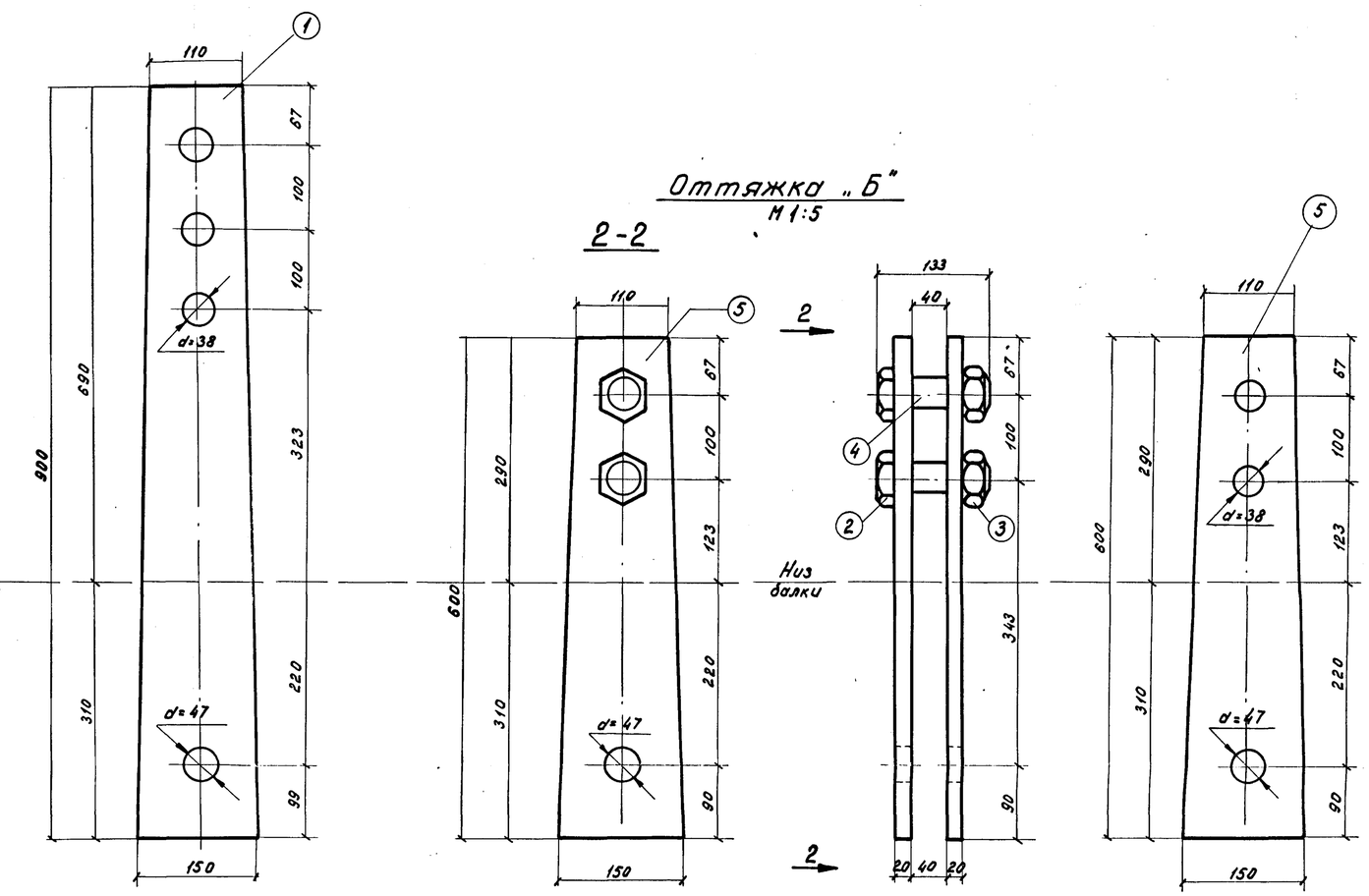
Оттяжка „А"

М 1:5



Оттяжка „Б"

М 1:5



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: 1 шт.	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*	М 36		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									42,00
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: 1 шт	Общая
5	Планка ГОСТ 5681-57*	ВСт3сп2 ГОСТ 380-71*	20	7,8		2	15,6	12,25	24,5
2	Болт М36×110 ГОСТ 7798-70*	ВСт3сп4 ГОСТ 380-71*	М 36		110	2	—	1,27	2,54
3	Гайка М36 ГОСТ 5915-70*		28	—	—	2	—	0,38	0,16
4	Труба $d_н$ =45; δ=3,5 ГОСТ 8732-70		—		30	2	—	0,11	0,22
Итого									28,02
Итого на пролетное строение (4 оттяжки)									112,1

556/15-13

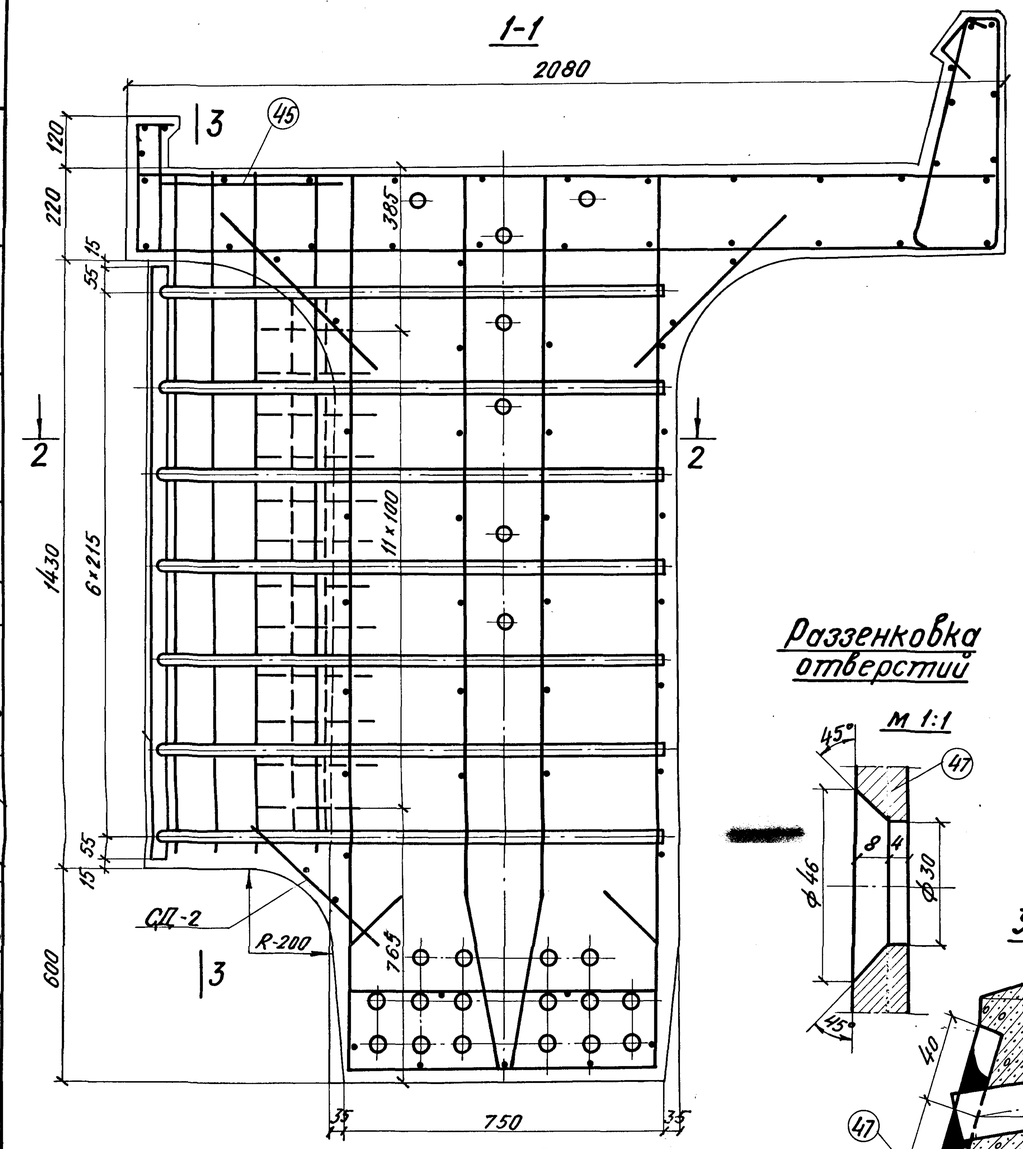
ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м. для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м		
1974 г	Детали оттяжки	Выпуск 5	Лист 10

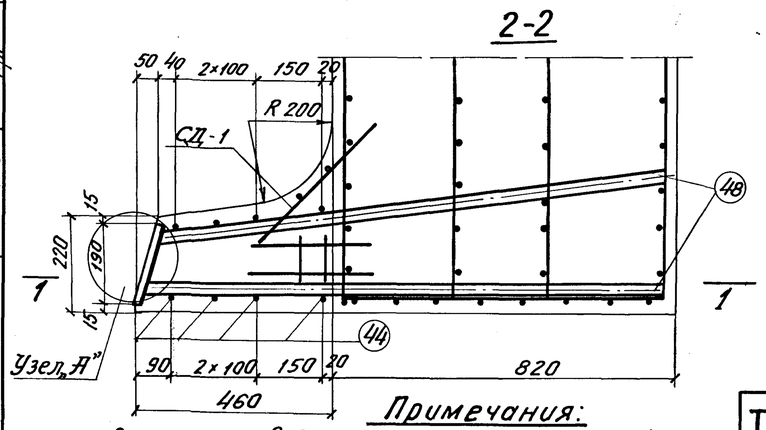
Инв. N 229697 | Шифр 1635

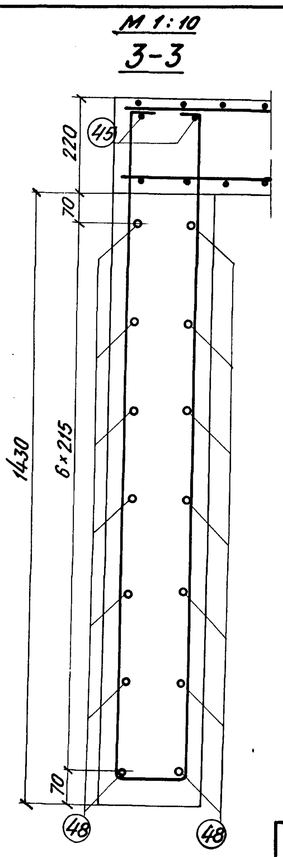
Проект откорректирован в 1974 г.

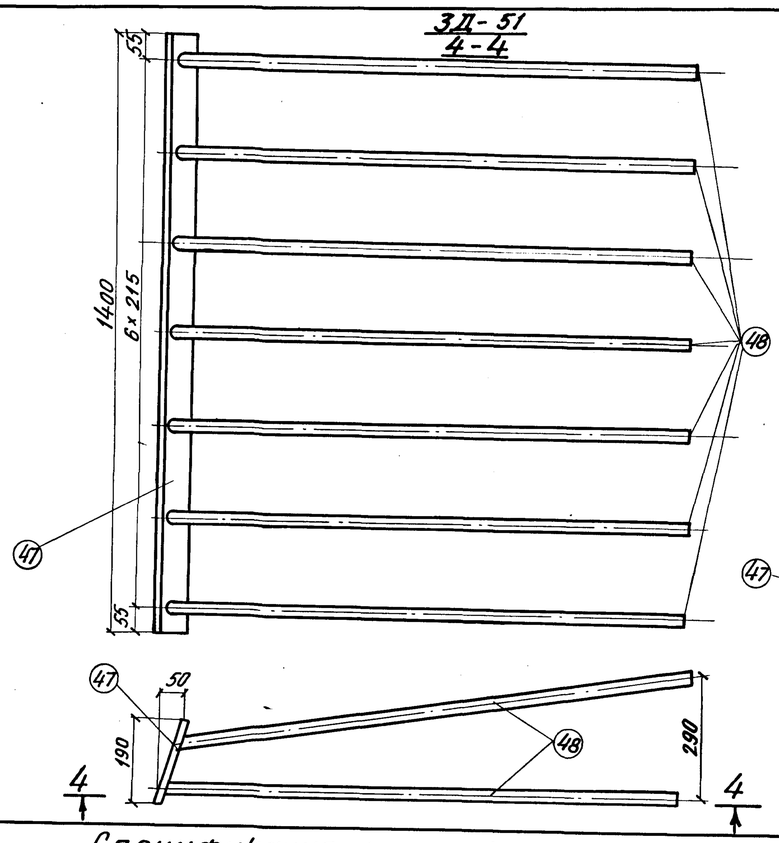
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Пяпустин
Гл. инж. пр.	Галицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Стонкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Пяпустин
Гл. инж. пр.	Галицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Стонкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Пяпустин
Гл. инж. пр.	Галицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Сверил	Стонкевич

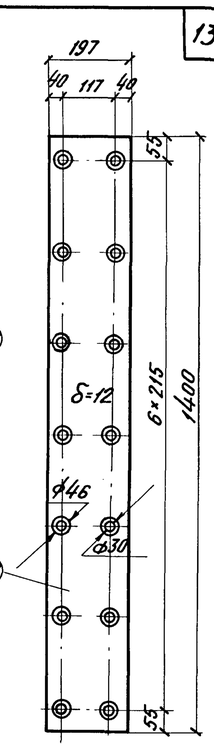
Ленгипротрансмост
Ленинград





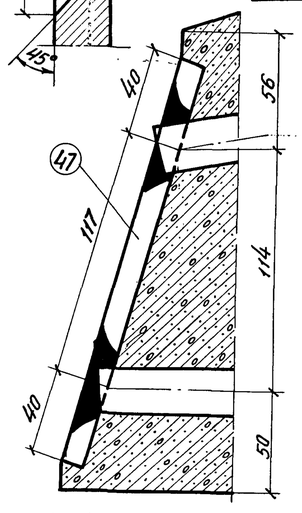






Разженковка отверстий

Узел „А"
М 1:2



Спецификация арматуры на элемент

Наименов. элемента	Марка, арм. изд. и кол.	Эскиз	N поз.	Материал	Диаметр	Колич. на марку	Колич. на элем	Длина 1 шт.	Длина общая	Выборка арматуры на элемент: Диаметр	Общая длина	Общая масса
					мм	шт.		мм	м	мм	м	кг
1 полудиафрагма	СД-1 1 шт.	1200; 11×100; 50; 50; 42; 41	41	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10 AII	2	2	1200	2,4	10 AII	21,7	13,4
			42		10 AII	12	12	400	4,8	8 AI	0,8	0,3
		Масса сетки – 4,4 кг								Итого на 1 полудиафрагму: Класса A-II		13,4
										Класса A-I		0,3
	СД-2 1 шт.	43; 42; 20 70 20; 150 100 150; 400	42	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10 AII	2	2	400	0,8			
			43		10 AII	2	2	110	0,22	Всего		13,7
		Масса сетки – 0,6 кг								Итого на пролетное строение (4 полуд.): Класса A-II		53,6
	Одиноч. стержни	15 51; 15 51; 155; 215; 400	44	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10 AII	4	4	3370	13,5	Класса A-I		1,2
			45	Вст3сп2 ГОСТ 380-71*	8 AI	2	2	400	0,8	Всего		54,8

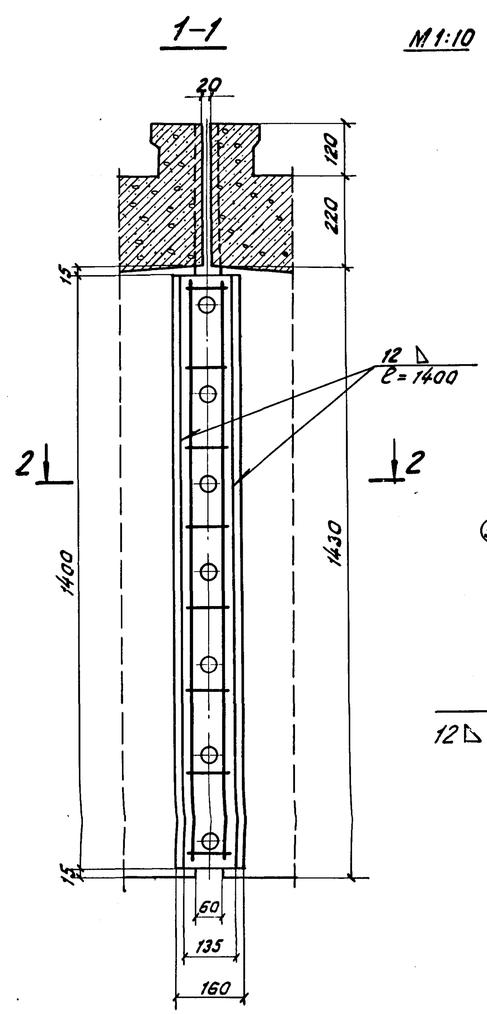
Спецификация металла закладной детали ЗД-51 (на 1 полудиафрагму).

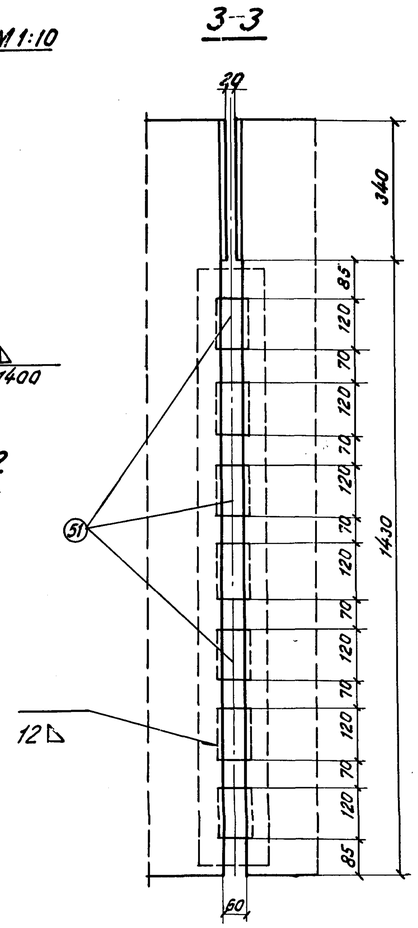
Марка закладн. детали	N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части мм: Толщина	Ширина	Длина	Количест. шт.	Общая длина	Масса кг: 1 шт	Общая
ЗД-51	47	Планка ГОСТ 5681-57*	М 16С ГОСТ 6713-53	12	197	1400	1	1,4	18,5	25,9
	48	Стержень ф22 AII	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	—	—	1210	14	16,94	2,98	50,5
		Итого на ЗД-51								76,4
Итого на пролетное строение (4 полудиафрагмы)										305,6

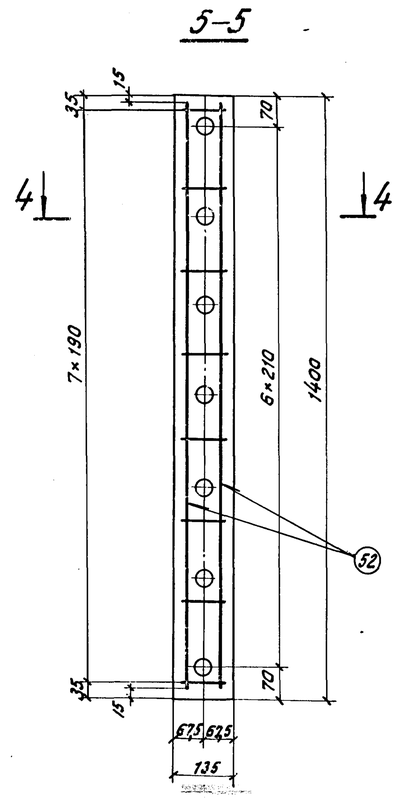
Примечания:

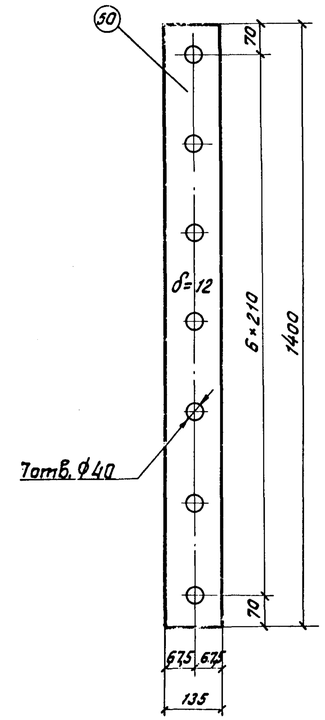
1. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.
2. Для увязки см. лист 12.

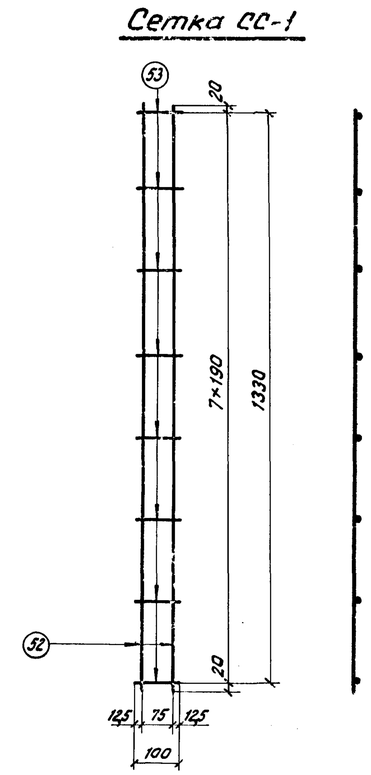
ТК 1974г	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5–27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.	556/15-14
	Торцевая диафрагма. Арматурный чертеж.	Выпуск 5 / Лист 11

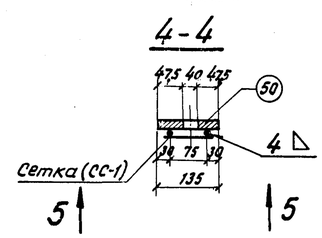


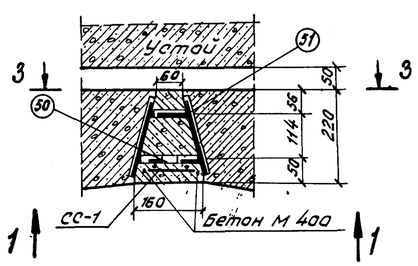












Показатели на одно пролетное строение

Наименование элемента	Марка бетона	Объем бетона $м^3$	Масса арматуры кг	Масса металла кг
Пролетное строение (2 стыка)	М400	0,06	Класса А-I 1,6	Планки М16С 47,4

Спецификация металла монтажного стыка диафрагмы

Н поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Общая длина м	Масса, кг: 1 шт.	общая
50	Планка ГОСТ 5681-57*	Сталь М16С	12	135	1400	1	1,40	12,7	17,8
51	Планка ГОСТ 5681-57*	ГОСТ 6713-53	12	75	120	7	0,84	7,1	5,9
52	Сетка СС-1 1 шт.	ВСт3сп.2	ϕ6	—	1370	2	2,74	0,222	0,6
53		ГОСТ 380-71*	ϕ6	—	100	8	0,80	0,222	0,2
—		Итого на сетку							0,8
	Всего								24,5

Примечания:

1. Сетка СС-1 (поз. 52-53) приваривается к планке (поз. 50) прерывистым швом высотой катета 4мм, длиной шва 50мм, шагом 150мм.
2. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.
3. Для увязки см. лист 11.

556/15-15

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

Торцевая диафрагма. Монтажный стык

Выпуск 5 | Лист 12

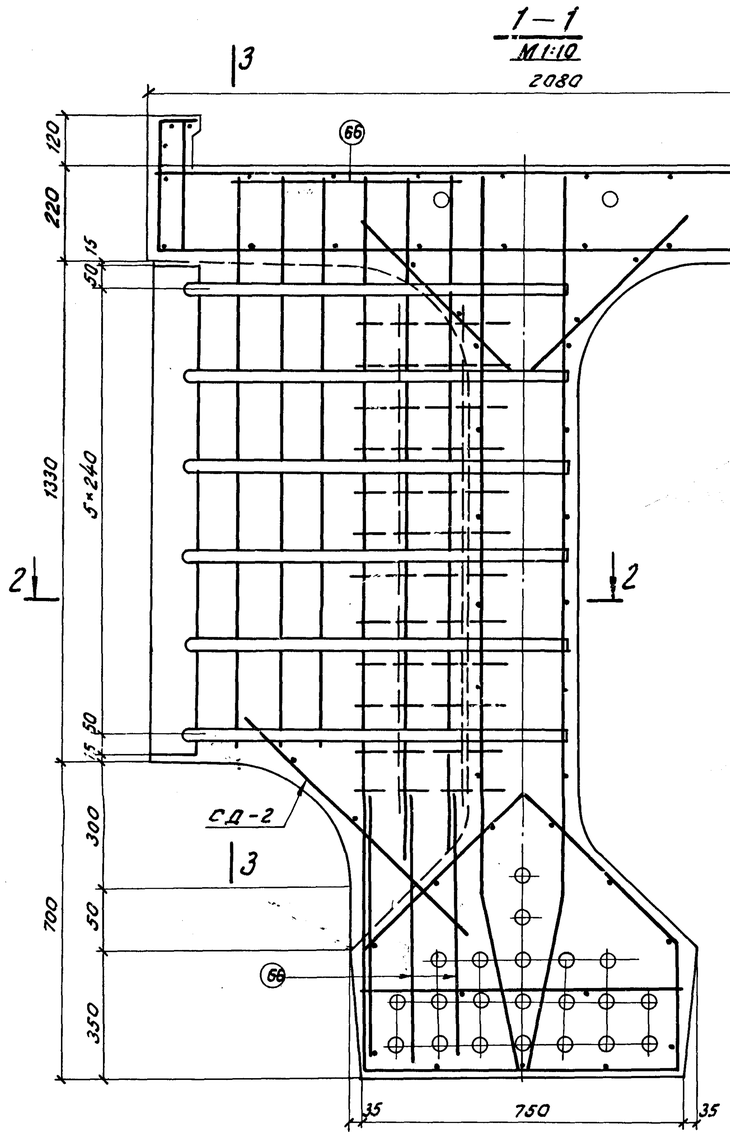
Проект откорректирован в 1974г

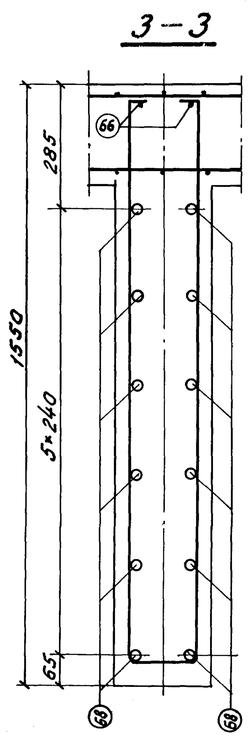
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов		
Гл. инж. проекта	Голицын		
Рук. группы	Смоленцев	Проверил	Артемонов
Нач. отд. тип. пр.		Исполнил	Смоленцев
Гл. инж. пр-та		Сверил	Лапутин
Рук. группы	Станкевич	Утв.	Станкевич
Инв. № 229 698	Шифр 1635		

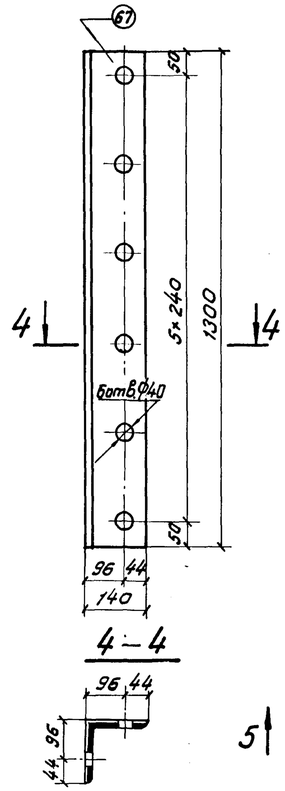
Ленгипротрансмост г. Ленинград

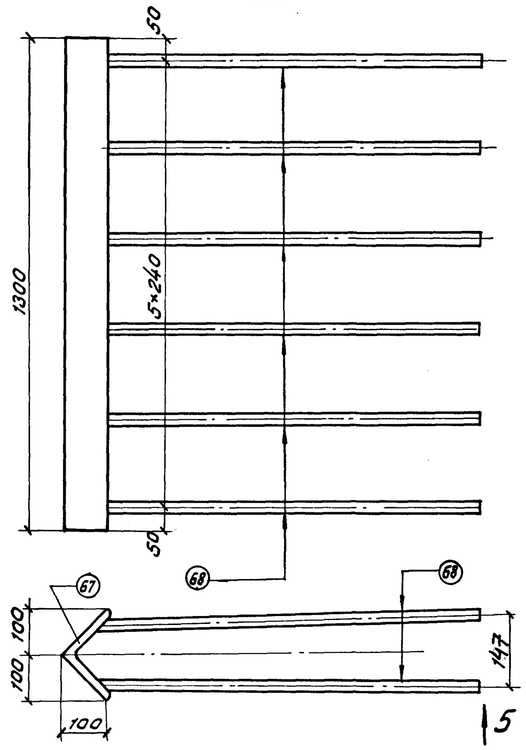
коп.

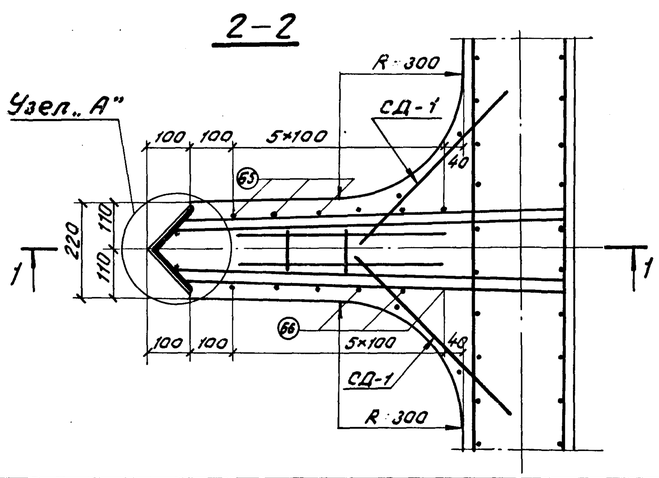
ЗД-52

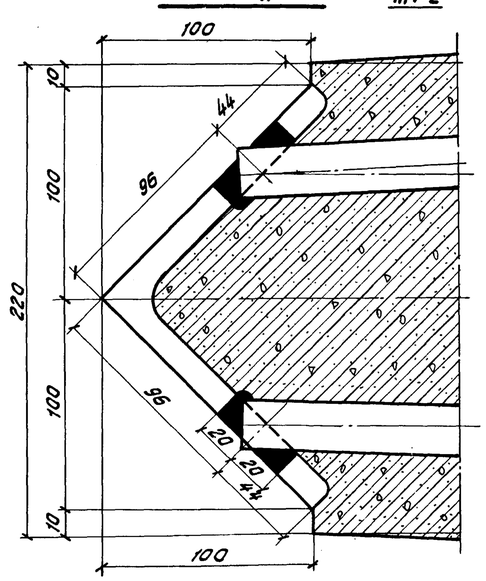












Спецификация металла закладной детали ЗД-52 (на 1 полудиафрагму)

Марка закладной детали	N поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Общая длина м или площадь м²	Масса, кг: 1 п м или 1 кв. м 1 шт.	Общая
					или площадь F в см²					
ЗД-52	67	Уголок ГОСТ 8509-72	М16С ГОСТ 6713-53	∟ 140×12		1300	1	1,30	25,5	33,15
	68	Стержень ф22 А II	ВСТ5сп.2 ГОСТ 380-71*	—	—	910	12	10,92	2,98	32,60
		Итого на ЗД-52								65,75
Итого на пролетное строение (4 полудиафрагмы)										263,0

Примечания:

1. Сварку производить электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-60.
2. Для увязки см. лист 14.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6м	556/15-16
1974г.	Промежуточная диафрагма. Арматурный чертеж.	Выпуск 5 / Лист 13

Инв. № 229699 | Шифр 1635

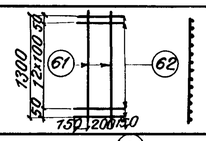
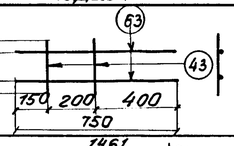
Проект откорректирован в 1974г.

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Папчинин
Гл. инж. проекта	Голицын	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Столенцев	Сверил	Станкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Папчинин
Гл. инж. пр-та	Столенцев	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Розенфельдер	Сверил	Станкевич

Ленгипротрансмост г. Ленинград

коп.

Спецификация арматуры на элемент

Наимен. элемента	Марка арм. сз3 и кол.	Эскиз	№ поз.	Материал	Диаметр мм	Кол. На марку шт	Кол. На элем шт	Длина 1шт мм	Длина Общая м
1 полудиафрагма	СД-1 1шт		61	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	2	2	1300	2,6
			62	"	"	13	13	500	6,5
			Масса сетки - 5,6 кг						
	СД-2 1шт		63	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	2	2	750	1,5
			43	"	"	2	2	110	0,22
			Масса сетки -1,1 кг						
	Отдельные стержни	1461	64	Вст5сп2 ГОСТ 380-71*	10АII	3	3	3130	9,39
		1750	65		10АII	3	3	3480	10,44
		540	66		10АII	8	8	540	4,32

Выборка арматуры на элемент

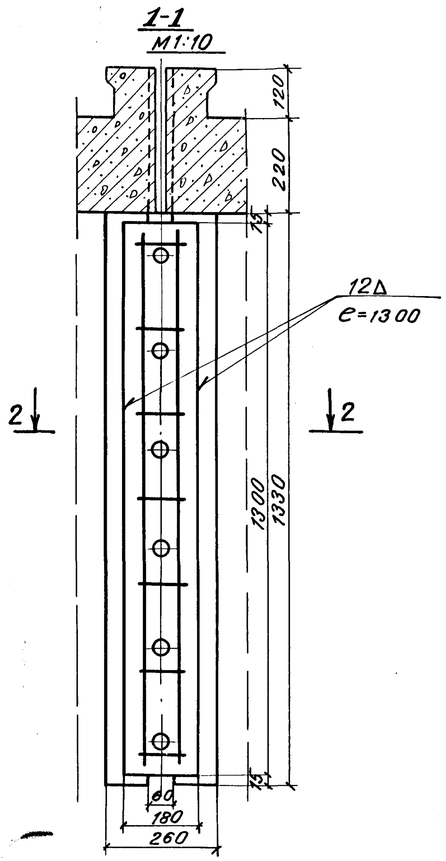
Диаметр мм	Общая длина м	Общая масса кг
ф10АII	34,97	21,6
Всего на 1 полудиафрагму	Класса А-II	21,6
Всего на пролетное строение 14 полудиафрагм	Класса А-II	86,4

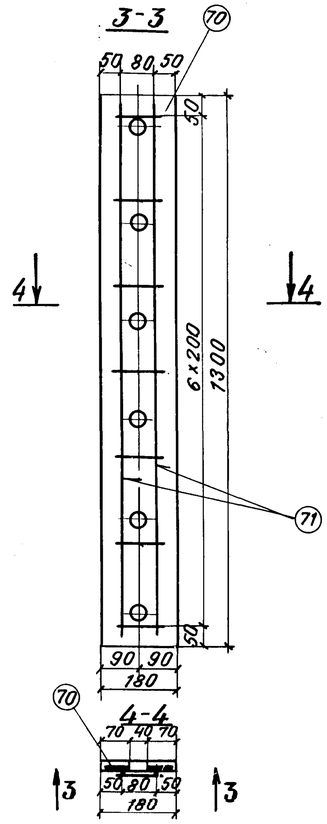
Спецификация металла монтажного стыка диафрагмы

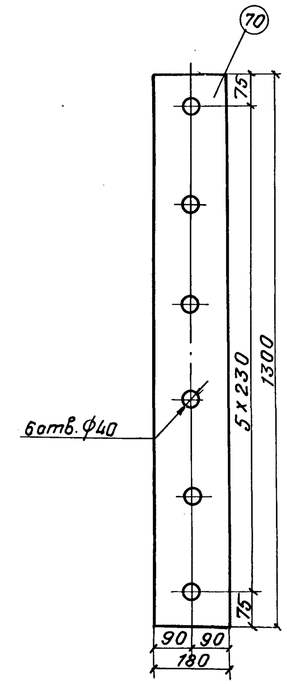
№ поз.	Наименование частей	Материал	Размеры одной части, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество шт.	Общая длина м	Масса, кг: 1шт	Общая
70	Планка ГОСТ 5681-57*	Сталь М16С ГОСТ 6713-53	12	180	1300	2	2,6	22,1	44,2
71	Сетка СС-1 1шт	ВСТ3сп2 ГОСТ 380-71*	ф6	—	1220	2	2,44	0,27	0,54
53			ф6	—	100	7	0,70	0,02	0,14
–			Итого на сетку						0,68
Всего									44,9

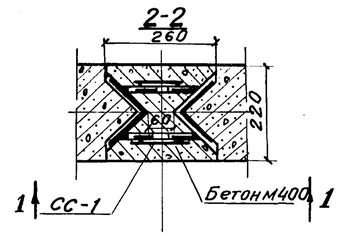
Показатели на одно пролетное строение

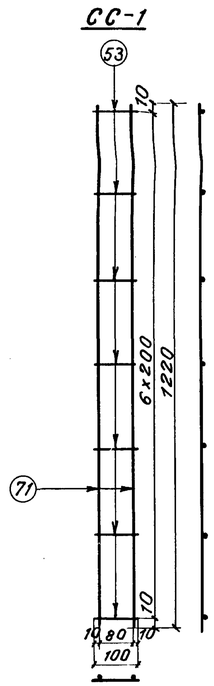
Наименование элемента	Марка бетона	Объем бетона $м^3$	Масса арматуры кг	Масса металла кг
Пролетное строение (2 стыка)	М400	0,09	Класса А-I 2,80	Планки М16С 88,4











Примечания:

1. Сетка СС-1 (поз. 71) приваривается к планке (поз. 70) прерывистым швом высотой катета 4 мм, длиной шва 50мм, шагом 150мм.
2. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-60.
3. Для увязки см. лист 13.

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6м.	556/15-17
1974г	Промежуточная диафрагма. Монтажный стык.	Выпуск 5 / Лист 14

Ленгипротрансмост Ленинград

Проект откорректирован в 1974г.

Нач. отд. тип. пр.	Артомонов	Нач. отд. тип. пр.	Пятустин
Гл. инж. пр-та	Галицын	Гл. инж. пр-та	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Рук. группы	Станкевич
Проверил	Махновская	Проверил	Захарова
Исполнил	Станкевич	Исполнил	Станкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артомонов	Нач. отд. тип. пр.	Пятустин
Гл. инж. пр-та	Галицын	Гл. инж. пр-та	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Рук. группы	Станкевич
Проверил	Артомонов	Проверил	Захарова
Исполнил	Смоленцев	Исполнил	Станкевич
Нач. отд. тип. пр.	Артомонов	Нач. отд. тип. пр.	Пятустин
Гл. инж. пр-та	Галицын	Гл. инж. пр-та	Захарова
Рук. группы	Смоленцев	Рук. группы	Станкевич
Проверил	Махновская	Проверил	Захарова
Исполнил	Станкевич	Исполнил	Станкевич

Инв. №229700

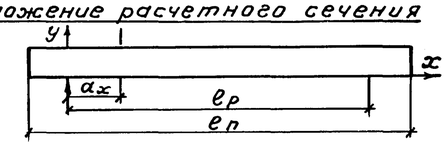
Шифр 1635

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$ = 27,6 м / $l_р$ = 26,9 м
	I. Характеристика материалов			
1	Бетон. Марка бетона	М	кг/см²	400
2	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 наибольшее	$R^т_{пр}$	"	190
6	Сжатие при изгибе наибольшее	$R^т_и$	"	235
7	Главные сжимающие напряжения	$R_{гсп}$	"	140
8	Главные растягивающ. напряжения	$R_{грп}$	"	24
9	Растяжение	$R_{рп}$	"	16
10	Расчетные сопротивл. на выносливость. Сжатие осевое	$R'_{пр}$	"	130
11	Сжатие при изгибе	$R'_и$	"	160
12	Растяжение	$R'_р$	"	12,5
13	Модуль упругости	$E_б$	"	350 000
	Напрягаемая растянутая арматура. Напрягаемая арматура класса В-II	пучки из 24 проволок ф5мм		
14	Нормативное сопротивление	$R^н_н$	"	17000
15	Расчетные сопротивления на прочность. Растяжение в стадии эксплуатации	$R_{нг}$	"	9800
16	Сжатие в стадии эксплуатации	$R_{нс}$	"	3600
17	Растяжение при создании предварительных напряжений	$R_{нi}$	"	11000
18	Натяж. насос. возд.	$\rho \geq 0,85$	$R'_н$	"	9800
19	Модуль упругости пучков	$E_н$	"	$1,8 \times 10^6$
20	Отношение модулей упругости арматуры и бетона	n_1	"	5,2
21	Ненапрягаемая арматура. Расчетн. сопротивл. на прочность. класса А-II	$R_а$	кг/см²	2400
22	класса А-I	$R_а$	"	1900
	II. Нагрузки и усилия			I-I / II-II / III-III
23	Положение расчетного сечения от опоры	d_x	м	13,45 / 5.2 / 1.15
24	Нормативные нагрузки. Постоянные. Собственный вес балки	q_1	т/м	3,72
25	Вес балласта с частями пути	q_2	"	2.0
26	Временные. Для изгибающего момента при расчете на прочность и выносливость	P_1	"	8,473 / 9,217 / 9,579
27	Для изгибающего момента при расчете на главн. растягив. напр. и перерезыв. силы	P_2	—	10,21 / 9,026 / 9,700
28	Динамический коэффициент	$1+\mu = 1+\frac{10}{20+l}$	—	1,213

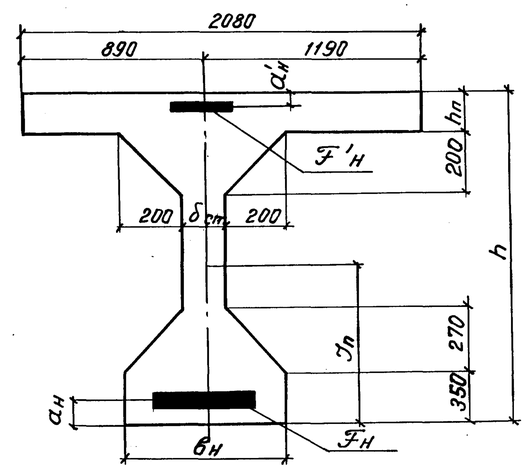
NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$ = 27,6 м / $l_р$ = 29,6 м		
				I-I	II-II	III-III
29	Коэффициент перегруза. для собственного веса балки	$n_{св}$		1,1		
30	для веса балласта с частями пути	$n_б$	—	1,3		
31	для сил предварительного напряжения	$n_{пр}$	—	1,1 (0,9)		
32	для временной нагрузки	$n_{вр}$	—	1,219		
33	коэффициент для времен. нагрузки при расчете на выносливость	ε	—	0,861		
34	Площади линий влияния. Для изгибающего момента при расчете на прочность, выносливость и трещиност. и на главные напряжен. от постоян. нагрузки	$\omega_м$	м²	90,6	56,4	14,8
35	Для изгибающего момента от временной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^{гл}_{вр}$	"	45,3	45,5	14,2
36	Для перерезывающих сил от постоянной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^Q_п$	м	—	8,25	12,3
37	Для перерезывающих сил от временной нагрузки при расчете на главные напряжения	$\omega^Q_{вр}$	"	3,36	8,75	12,3
38	Изгибающие моменты. Нормативные. От собственного веса балки	$M^н_{св}$	тм	337	210	55,0
39	От веса балласта с частями пути	$M^н_б$	"	181	113	29,6
40	От временной нагрузки для расчета на трещиност.	$M^н_{вр}$	"	766	520	142,0
41	Расчетные. При расчете на прочность. от собственного веса балки	$M_{св}$	"	371	231	60,5
42	От веса балласта с частями пути	$M_б$	"	236	147	36,5
43	от временной нагрузки	$M_{вр}$	"	1130	768	210
44	от времен. нагрузки при расчете на главные сжимающие напряжения	$M^{глс}_{вр}$	"	682	609	203
45	От временной нагрузки при расчете на выносливость	$M^в_{вр}$	"	801	544	148
46	Перерезывающие силы. Нормативн. при расчете на главные растягивающие напряжен. От собственного веса балки и балласта с частями пути	$Q^н_п$	т	—	47.2	70,5
47	От временной нагрузки	$Q^н_{вр}$	"	34,3	79,0	119,2
48	Расчетная при расчете на прочность. От собственного веса балки и балласта с част. пути	$Q_п$	"	—	55,3	81,1
49	От временной нагрузки	$Q_{вр}$	"	50,8	116,6	116,0
50	Опорная реакция	A	т	283,0		
	III. Геометрические характеристики					
51	Линейные размеры сечений. Высота балки	h	см	225		
52	Толщина балки	$\delta_{ст}$	"	26		
53	Ширина плиты	$b_п$	"	208		
54	Средняя толщина плиты	$h_п$	"	22,5		
55	Ширина нижнего пояса	$b_н$	"	80		
56	Положение центра тяжести нижней напряж. арматуры	$a_н$	"	19,4	25,7	57,5
57	Рабочая высота сечения	h_0	"	205,6	199,3	167,5
58	Нижняя напрягаемая арматура. Диаметр и количество проволок в пучке	—	шт фмм	пучки из 24 пров. ф5мм		
59	Количества пучков	$n/n_{но}$	шт	21	12/5	8/5
60	Площадь сечения пучков	$F_н/F_{но}$	см²	98,7	56,4/23,5	37,6/23.5

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$ = 27,6 м / $l_р$ = 26,9 м		
				I-I	II-II	III-III
61	Напрягаемая. Диаметр и количество проволок в пучке	—	шт фмм	пучки из 24 проволок ф5мм		
62	Количество пучков	n'	шт	2		
63	Площадь сечения пучков	$F'_н$	см²	9,4		
64	Средний угол наклона пучка	$\alpha_{ср}$	град	—	10°12'	11°17'
65	Геометрические характеристики приведенного сечения. Площадь сечения	$F_п$	см²	13323	13245	13166
66	Положение нейтральн. оси	$y_п$	см	126	126,4	128
67	Статический момент сечения	$S_п$	см³	$1674 \cdot 10^3$	$1675 \cdot 10^3$	$1681 \cdot 10^3$
68	Момент инерции сечения	$J_п$	см⁴	$91,21 \cdot 10^6$	$89,91 \cdot 10^6$	$87,75 \cdot 10^6$
69	Моменты сопротивления. по нижней грани	$W_{пн}$	см³	$7,25 \cdot 10^5$	$7,11 \cdot 10^5$	$6,86 \cdot 10^5$
70	по верхней грани	$W_{пв}$	"	$9,32 \cdot 10^5$	$9,12 \cdot 10^5$	$9,05 \cdot 10^5$
71	по линии примыкания верхнего пояса	$W_{пвп}$	"	$16,3 \cdot 10^5$	$16,2 \cdot 10^5$	$16,25 \cdot 10^5$
72	по линии примыкания нижнего пояса	$W_{пнп}$	"	$14,3 \cdot 10^5$	$14,0 \cdot 10^5$	$13,3 \cdot 10^5$
73	по центру тяжести нижн. напряж. арматуры	$W_{ан}$	"	$8,56 \cdot 10^5$	—	—
74	Статическ. моменты. относительно нейтральной оси	$S_{но}$	см³	$51,13 \cdot 10^3$	$50,89 \cdot 10^3$	$49,69 \cdot 10^3$
75	относительно линии примыкания нижнего пояса	$S_{пнп}$	"	$45,8 \cdot 10^3$	$45,51 \cdot 10^3$	$44,04 \cdot 10^3$
76	относительно линии примыкания верхнего пояса	$S_{пвп}$	"	$47,04 \cdot 10^3$	$46,86 \cdot 10^3$	$45,91 \cdot 10^3$

Положение расчетного сечения



Поперечное сечение пролетного строения



ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.		556/15-18
1974г	Расчетный лист.	Выпуск 5	Лист 15

Проект откорректирован в 1974г.

Нач. отд. тип. пр.	Ярутин	Нач. гр.	Ярутин
Гл. инж. пр-та	Захарова	Рук. гр.	Захарова
Рук. группы	Гордеев	Исполнил	Гордеев
Проверил	Сверин		

Инв. № 229701

Шифр 1635

Ленгипротрансмост г. Ленинград

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$ = 27,6 м, $l_р$ = 26,9 м I-I	II-II	III-III
	IV. Расчет на нагрузки, действующие в эксплуатационный период					
	А. Усилия предварительного напряжения					
77	Величина предварительного напряжения: В нижних прямолин.	$б_н$	кг/см²	8271		
	В нижних полигональн.	$б_{нп}$		8232		
78	в верхних пучках	$б_н'$	"	8220		
79	Нормальная сила предварительного напряжения	$N_{пр}=б_н \cdot F_н \cdot K_{пр} \cdot f_{нп} \cdot \cos\alpha + б_н' \cdot F_н'$	т	892,7	733,6	577,4
80	Изгибающий момент предварительного напряжения	$M_{пр}$	тм	799,4	591,9	287,6
81	Перерезывающая сила предварительного напряжения	$Q_н=\Sigma б_{нп} \cdot f_{нп} \cdot \sin\alpha$	т	—	20,5	38,0
	Б. Расчет на прочность					
	1. По изгибающему моменту					
82	Остаточное сжимающее напряжение в арматуре	$б_c'=(R_{пс}-1(б_н)$	кг/см²	-5441,5		
83	Высота сжатой зоны	$x=\frac{R_{пр} \cdot F_н \cdot б_c' \cdot F_н'}{R_u \cdot B_п}$	см	23,8	19,5	15,2
84	Максимальный изгибающий момент, воспринимаемый сечением	$M_1=m_1 R_u \cdot B_п \cdot \frac{x}{(h_0-\frac{x}{2})+б_c'(h_0-a_н')}$	тм	1953	1568	1028
85	Изгибающий момент от расчетных нагрузок должен удовлетворять условию	$M_р$	"	1736	1146	307
86		$M_1 > M_р$	—	1953 >1736	1568 >1146	1028 >307
87	Относительная высота сжатой зоны должна удовлетворять условию	$\xi=\frac{x}{h_0}$	—	0,116	0,098	0,091
88		$\xi \leq 0,55$	—	0,116 <0,55	0,098 <0,55	0,091 <0,55
	2. По перерезывающей силе сечения наклонного к оси элемента					
89	Хомутные: Диаметр	d_{ox}	мм	16 А II		
90	Количество срезов	n_{ox}	шт	2		
91	Шаг	$U_ч$	см	10		
92	Перерезывающая сила, воспринимаемая полигональной арматурой.	$Q_{нп}=m_{нп} \cdot R_н \cdot \Sigma F_{нп} \sin\alpha$	т	32,6		
93	Расчетное усилие, воспринимаемое хомутами	$q_{xo}=\frac{m_{ox} \cdot R_a \cdot f_{ox}}{U_ч}$	тм	772		
94	Перерезывающая сила, воспринимаемая хомутами и бетоном	$Q_{xб}=\sqrt{Q_{xб} R_u \cdot B_п^2 q_{xo}}$	т	254,8		
95	Расчетная перерезывающая сила от внешних нагрузок	$\Sigma Q_р$	"	224,5		
96	Проверка	$Q_р-Q_{нп} \leq Q_{xб}$	т	224,5<254,8		
	3. По главным сжимающим и касательным напряжениям.					
	Касательные напряжения					
97	По линии примыкания нижнего пояса	$\tau_c=\frac{(Q-Q_н) S_{пнп}}{J_п \cdot B}$	кг/см²	9,8	29,5	42,3
98	По нейтральной оси	$\tau_c=\frac{(Q-Q_н) S_{но}}{J_п \cdot B}$	"	11,0	33,0	47,6
99	По линии примыкания верхнего пояса	$\tau_c=\frac{(Q-Q_н) \cdot S_{пвп}}{J_п \cdot B}$	"	10,0	31,6	44,0
100	Проверка	$\tau_c < R_{ск}$	"	τ_c <53	τ_c <53	τ_c <53
	Нормальные напряжения					
101	По линии примыкания нижнего пояса: От постоянных нагрузок	$б_{xc}^п=\frac{M_п}{W_{пкп}}-\frac{N_{пр}}{F_п}-\frac{M_{пр}}{W_{пкп}}$	кг/см²	-80,0	-70,9	-58,3
102	От постоянных и временных нагрузок	$б_{xc}^{п+вр}=б_{xc}^п-\frac{M_{вр}}{W_{пкп}}$	"	-32,3	-27,4	-43,0
103	По нейтральной оси: От постоянных нагрузок	$б_{xc}^п=-\frac{N_{пр}}{F_п}$	"	-67,0	-55,4	-43,9
104	От постоянных и временных нагрузок	$б_{xc}^{п+вр}=-\frac{N_{пр}}{F_п}$	"	-67,0	-55,4	-43,9
105	По линии примыкания нижнего пояса: От постоянных нагрузок	$б_{xc}^п=\frac{M_п}{W_{пкп}}-\frac{N_{пр}}{F_п}-\frac{M_{пр}}{W_{пкп}}$	кг/см²	-55,7	-42,2	-32,2
106	От постоянных и временных нагрузок	$б_{xc}^{п+вр}=б_{xc}^п-\frac{M_{вр}}{W_{пкп}}$	"	-97,5	-79,8	-44,7
107	Временная местная нагрузка расположенная выше рассчитываемого продольного сечения	q	т/м	167,3	137,5	—
108	Площадь продольного сечения расположенного на расстоянии y от загружаемой арки:	F	см²	—		13780
109	Расстояние, от арки, к которой приложена нагрузка q_0: линии примыкания нижнего пояса	y	см	163	163	62
110	нейтральной оси		"	99	98,6	128
111	линии примыкания верхнего пояса		"	43	43	182
112	Напряжение, созданное вертикальной нагрузкой на уровне: линии примыкания нижнего пояса	$б_y=\Delta б_y$	кг/см²	-2,22	-2,02	—
113	нейтральной оси	$\Delta б_y=\frac{q}{B}(1-\frac{y}{h})$	"	-4,42	-4,0	—
114	линии примыкания верхнего пояса		"	-7,0	-5,62	—
115	Напряжения, созданные опорной реакцией на уровне: линии примыкания нижнего пояса	$б_y=\Delta б_y$	"	—	—	-5,15
116	нейтральной оси	$\Delta б_y=n\frac{A}{F}(1-\frac{y}{h})$	"	—	—	-9,7
117	линии примыкания верхнего пояса		"	—	—	-4,3
	Главные сжимающие напряжения					
118	по линии примыкания нижнего пояса	$б_{гс}=-\frac{1}{2}(б_x+б_y)$	кг/см²	-35,2	-46,8	-70,5
119	по нейтральной оси	$-\frac{1}{2}\sqrt{(б_x-б_y)^2+4\tau_c^2}$	"	-69,0	-71,6	-77,8
120	по линии примыкания верхнего пояса		"	-98,6	-91,5	-68,6
121	Проверка	$б_{гс} < R_{гсп}$	"	$б_{гс}$ <140	$б_{гс}$ <140	$б_{гс}$ <140
	В. Расчет на выносливость					
	1. Арматуры растянутой зоны в середине пролета					
122	Напряжение от постоянной нагрузки	$б_{нп}=n_1 \cdot б_{вп}$	кг/см²	315		
123	Напряжение от временной нагрузки	$б_{нв}=n_1 \cdot б_{вр}$	"	488		
124	Снижение напряжения в напрягаемой арматуре от упругого обжатия бетона	$б_{уо}=n_1 \cdot б_{б1}$	"	834		
125	Максимальные напряжения в арматуре	$max\, б_н=(б_н-б_{уо})+б_{нп}+б_{нв}$	"	8240		
126	Проверка	$max\, б_н \leq R_н'$	"	8240<9800		
127	Минимальные напряжения в арматуре	$min\, б_н=max\, б_н-б_{нв}$	"	7752		
128		$\rho=\frac{б_{min}}{б_{max}}>0,85$	"	0,94>0,85		
	2. Бетона растянутой зоны					
129	Напряжения от постоянных нагрузок и предварит. напряжения	$б_б=max\, б_б$	кг/см²	-105,8	-93,3	-73,6
130	Напряжение от временной нагрузки	$б_{б\,вр}$	"	110,7	76,5	21,6
131	Минимальные напряжения в бетоне	$min\, б_б$	кг/см²	4,9	-16,8	-52,0
132		$\rho=\frac{б_{min}}{б_{max}}$	—	—	—	—
133	Проверка	$max\, б_б \leq R_p \cdot R_u'$	кг/см²	105,8 ≤ 180	93,3 ≤ 180	73,6 ≤ 180
134		$min\, б_б \leq R'_p$	"	4,9 ≤ 12,5	-16,8 ≤ 12,5	-52,0 ≤ 12,5
	3. Бетона сжатой зоны					
135	Напряжения от постоянной нагрузки и предварит. напряжен.	$б_{бн}'$	кг/см²	-36,6	-25,9	-21,4
136	Напряжение от временной нагрузки	$б_{б\,вр}'$	"	-87,0	-59,6	-16,4
137	Максимальные напряжения в бетоне	$max\, б_б'$	"	-123,6	-85,5	-37,8
138	Проверка	$max\, б_б \leq R_u'$	"	123,6 ≤ 160	85,5 ≤ 160	37,8 ≤ 160
	Г. Расчет на трещиностойкость					
	1. Нормальных сечений					
139	По нижней грани: Напряжение от внешних нагрузок	$\frac{M}{W_{нп}}$	кг/см²	177,4	118,8	33,0
140	Напряжения от предварительного напряжения	$б_б$	"	-177,3	-133,7	-85,9
141	Проверка	$\frac{M}{W_{нп}}-б_б \leq 0$	"	0,1 ≈ 0	-19,9 ≤ 0	-52,9 ≤ 0
	2. Наклонных сечений по главным растягивающ. напряж.					
142	Касательные напряжения по нейтральной оси	$\tau_c^н=\frac{(Q^н \pm Q_н) S_{но}}{J_п \cdot B}$	кг/см²	7,4	23,0	33,0
143	Нормативная вертикальная местная нагрузка, расположенная выше рассчитываемого продольн. сечения	$q^н$	т/м	10,65	9,23	—
144	Опорная реакция от нормативных нагрузок	$A^н$	т	—	—	207,0
145	Напряжения, созданные нормативной вертикальной нагрузкой по нейтр. оси	$б_y=\Delta б_y^н=\frac{q^н}{B}(1-\frac{y}{h})$	кг/см²	-3,64	-2,87	—
146	Напряжения, созданные нормативной опорной реакцией по нейтр. оси	$б_y=\Delta б_y^н=n\frac{A^н}{F}(1-\frac{y}{h})$	"	—	—	-7,18
147	Главные растягивающие напряжения по нейтральной оси	$б_{гр}=-\frac{1}{2}(б_x+б_y)+\frac{1}{2}\sqrt{(б_x-б_y)^2+4\tau_c^2}$	"	-2,8	5,7	12,2
148	Проверка: при $б_{гс} \leq 0,8 R_{гсп}$	$б_{гр} \leq 0,8 \cdot 0,7 R_{грп}$	"	-2,8 ≤ 13,4	5,7 ≤ 13,4	12,2 ≤ 12,2
149	при $б_{гс} = R_{гсп}$	$б_{гр} \leq 0,8 \cdot 0,5 R_{грп}$	—	—	—	—

Примечание.

Проверка на трещиностойкость по верхней грани приведена в п. 138 (напряжения по всей длине верхнего пояса - сжимающие).

556/15-19

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

1974г. Расчетный лист (продолжение).

Выпуск 5 | Лист 16

Проект откорректирован в 1974г.

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Инв.N 229702 | Шифр 1635

Проект: Фотатонов, Гольцман, Стоклицкий, Строгжкова, Панина, Рук. группы

Нач. отд. тип. пр. Фотатонов; Гл. инж. проекта Гольцман; Рук. группы Стоклицкий; Проверил Строгжкова; Исполнил Панина

Проверил Лапустин; Исполнил Захарова; Связал Станкевич

Нач. отд. тип. пр. п.п; Гл. инж. проекта п.п; Рук. группы п.п; Проверил п.п; Исполнил п.п

NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$=27,6м / $l_р$=26,9м / I-I	
	Д. Расчет на деформации					
150	Жесткость балки		$B_1=0,85 \cdot E_б \times J_п$	$тм^2$	2710000	
151	Деформация от временной нагрузки.		$f_к=\frac{5 q_{вр} \cdot l_р^4}{384 \cdot B_1}$	см	2,13	
152	Деформация от постоянных нагрузок		$f_п=\frac{5 q_п \cdot l_р^4}{384 \cdot B_1}$	см	1,44	
153	Деформация от предварительного обжатия бетона		$f_в=\frac{M_{пр} \cdot l_р^2}{8 \cdot B_1}$	см	2,83	
154	Коэффициент, учитывающий увеличение деформации.		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.		$\frac{f_к}{l_р} \leq \frac{1}{800}$	—	$\frac{1}{1260} < \frac{1}{800}$	
	V. Расчет на воздействие монтажных нагрузок					
	Ж. Потери предварительного напряжения				в момент предварит. обжатия	в момент приложн. полн. нагр.
157	Коэффициенты учитывающие.	Величина меры ползучести бетона	$C_н$	$кг/см^2$	$7,1 \cdot 10^{-6}$	
158		Величина меры деформации усадки бетона	$\varepsilon_{ун}$	—	$330 \cdot 10^{-6}$	
159		Фактическую кубиковую прочность бетона в момент загр. в долях проектн. марочн. пр.	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	—	0,6912	
162		Фактическую относительную влажность среды	ξ_4	—	1,0	
163		Сезон загружения.	ξ_5	—	1,0	
164	Потери от усадки и ползучести	Напряжения в бетоне от собственного веса и усилий в напрягаемой арматуре с учетом потерь $\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$ — На уровне ц.т. нижней арматуры	$max\,\sigma_б$	$кг/см^2$	-147,7	
165		На уровне ц.т. верхней арматуры	$min\,\sigma_б$	"	-18,1	
166		$\frac{min\,\sigma_б}{max\,\sigma_б} \leq 0,3$ Потери σ_1 и σ_2 опред. отдельно для $A_н$ и $A'_н$	——	"	0,12 < 0,3	
167		Функция, учитывающ. влияние длительности протекания усадки и ползучести бетона на потери — для нижней арматуры	ϕ	—	0,8330	0,8448
168		для верхней арматуры	ϕ	—	0,9848	0,9860
169		Напряжение от собствен. веса и бетона на уровне ц.т. — нижней арматуры	$max\,\sigma_б^{б}$	$кг/см^2$	-126,6	
170		верхней арматуры	$min\,\sigma_б^{б}$	"	-36,1	
171		$\frac{min\,\sigma_б^{б}}{max\,\sigma_б^{б}} \leq 0,3$ Потеря $\Delta\sigma_2$ опред. отдельно для арматуры $A_н$ и $A'_н$	——	—	0,28 < 0,3	
172		Конечное значение характеристики ползучести	$\psi_c=C_т \cdot E_б$	—	1,86	1,55
173		Конечное значение относит. деформации усадки.	$\varepsilon_у=\varepsilon_{ун} \cdot \xi_3 \cdot \xi_4$	—	$206 \cdot 10^{-6}$	
174		Потери от усадки — в нижней арматуре	$\sigma_1=\varepsilon_у \cdot E_н \cdot \phi$	$кг/см^2$	309	
175		в верхней арматуре	$\sigma_1'=\varepsilon_у \cdot E_н \cdot \phi'$	"	365	
176		Потери от ползучести — в нижней арматуре	$\sigma_2=max\sigma_б^{б} \cdot n_1 \psi_c \cdot \phi$	"	1188	
177		в верхней арматуре	$\sigma_2'=min\sigma_б^{б} \cdot n_1 \psi_c \cdot \phi'$	"	172	
178		Части потерь от ползучести. — в нижней арматуре	$\Delta\sigma_2=max\sigma_б^{б} \cdot n_1 \psi_c \cdot \phi$	"	144	
179		в верхней арматуре	$\Delta\sigma_2'=min\sigma_б^{б} \cdot n_1 \psi_c \cdot \phi'$	"	144	
180		Конечные величины потерь предварит. напряж. от усадки и ползучести. — в нижней арматуре	$(\sigma_1+\sigma_2)=\sigma_1+\sigma_2-\Delta\sigma_2$		1353	
181		в верхней арматуре	$(\sigma_1+\sigma_2)'=\sigma_1'+\sigma_2'+\Delta\sigma_2$		680	

NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$=27,6м / $l_р$=26,9м / I-I
182	Потери от релаксации	в нижней арматуре	$\sigma_3=(0,27\frac{\sigma_{нб}}{R_н^н}-0,1)\sigma_{нб}$	—	508
183		в верхней арматуре	$\sigma_3'=(0,27\frac{\sigma_{нб}'}{R_н^н}-0,1)\sigma_{нб}'$	—	400
184	Потери от деформативности анкерных закреплений и бетона под анкерными закреплениями.		$\sigma_4=\frac{\Delta l}{l} E_н$	$кг/см^2$	268
185	Потери от трения полигональной арматуры.		$\sigma_5=\frac{P \cdot \mu}{F_{но}}$	"	339
186	Деформация анкерных закреплений и бетона.		Δl	см	0,002
187	Коэффициент трения арматуры об упорные устройства		μ	—	0,3
188	Составляющие усилия в отгибаемой арматуре.		$P=2\sigma_{нб}^{кр} \cdot F_{но} \cdot Sin\frac{\alpha}{2}$	т	46,3
	З. Усилия предварительного напряжения.				
189	Контролируемые напряжения в арматуре	нижней прямолинейной	$\sigma_{нк}=\sigma_н+(\sigma_1+\sigma_2)+\sigma_3+\sigma_4$	$кг/см^2$	10400
190		нижней полигональной	$\sigma_{нк}^{н}=\sigma_{но}+(\sigma_1+\sigma_2)+\sigma_3+\sigma_4+\sigma_5$	"	10700
191		верхней	$\sigma_{нк}'=\sigma_н'+(\sigma_1+\sigma_2)+\sigma_3'+\sigma_4$	"	9600
192	Напряжение в арматуре передаваемое на бетон	нижней прямолинейной	$\sigma_{нб}=\sigma_{нк}-\sigma_3-\sigma_4$	"	9624
193		нижней полигональной	$\sigma_{нб}^{но}=\sigma_{нк}^{но}-\sigma_3-\sigma_4-\sigma_5$	"	9585
194		верхней	$\sigma_{нб}'=\sigma_{нк}'-\sigma_3'-\sigma_4$	"	8930
195	Нормальная сила предварит. напряжения.		$N_н=\sigma_{нб} \cdot F_н+\sigma_{нб}^{но} F_{но} Cos\alpha+\sigma_{нб}' \cdot F_н'$	"	1033
196	Изгибающий момент от предварительного напряжения		$M_н$	тм	937
	И. Расчет на трещиностойкость всередине пролета				
	1. На стойкость против образования продольных трещин				
197	Напряжения в бетоне от предварительного напряж. по нижн. грани		$-\frac{N_н}{F_н}-\frac{M_н}{W_{пн}}$	$кг/см^2$	-206,8
198	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани.		$\Delta\sigma_б$	"	42,7
199	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани.		$\sigma_{бнп}=-\frac{N_н}{F_н}-\frac{M_н}{W_{пн}}+\Delta\sigma_б$	$кг/см^2$	-164,1
200	Приведенная толщина обжимаемого пояса.		$h_{пнп}$	см	53,0
201	Напряжения в бетоне на уровне приведенной толщины обжимаемого пояса.		$\sigma_{бнпп}$	$кг/см^2$	-128,2
202	Разница в величинах напряжений.		$\mu=\frac{\sigma_{бнп}-\sigma_{бнп}}{\sigma_{бнн}} \cdot 100$	%	21,8
203	Суммарное напряжение в бетоне с учетом возрастания стесненной усадки бетона.		$1,1\sigma_{бнп}$	$кг/см^2$	-180,5
204	Расчетное сопротивление бетона к моменту сжатия бетона при достиж. бетоном 85% кубиковой прочности.		$R_{пр}^{т}=0,85[R_p^т+\frac{(R_p^т-R_{пр}^т)(\mu-15)}{15}]$	"	-184,1
205	Проверка		$1,1\sigma_{бнп} < R^т$	"	180,5 < 184,1
	2. На стойкость против образования поперечных трещин.				
206	Напряжения в бетоне от предварительного напряжения по верхней грани.		$-\frac{N_н}{F_н}+\frac{M_н}{W_{пв}}$	$кг/см^2$	23,2
207	Напряжения в бетоне от собственного веса по верхней грани.		$\Delta\sigma_б'$	"	-33,6
208	Проверка		$-\frac{N_н}{F_н}+\frac{M}{W_{пв}}\Delta\sigma_б'<0$	"	-11,4

Примечания:

1. Расчет пролетного строения произведен с учетом требований:

—СН и П II-Д.7-62* с дополнениями 1971г и 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 4.

3. В настоящем расчете не учтены потери от обжатия упорных устройств. Эти потери следует учитывать применительно к конструкции стенда.

556/15-20

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

1974г Расчетный лист (продолжение)

Выпуск 5 | Лист 17

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974г

Инв.N 229703 | Шифр 1635

NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$e_п = 27,6$ м
1	Минимальное расстояние от низа шпалы до поверхности плиты.		h	см	27
2	Возвышение наружного рельса.		Δh	"	15
3	Ширина распределения временной нагрузки		$b = 270 + h + \frac{270}{2+160} + \Delta h$	"	309,6
4	Величина нормального давления		$q = \frac{2 q_1}{b}$	кг/см²	5,48
5	Стрелка для радиуса кривой R = 600 м		$f = \frac{e^2}{8R}$	см	15,9
6	Смещение оси эпюры давления в середине пролета		e_0	"	7,5
7	Смещение оси эпюры давления на опоре		e	"	23,4
8	Нормативный изгибающий момент от временной нагрузки	в наружной балке	$M_н = \frac{q_1 e^2 (3b+5f-6e)}{8 \quad 3b}$	тм	718
		во внутренней балке	$M_в = \frac{q_1 e^2 (3b-5f+6e)}{8 \quad 3b}$	"	816
9	Изгибающий момент в середине пролета при расчете на прочность		$M_{q_2} = \frac{e^2}{8}(q_{cв} l_в + q_б \cdot l_б) + M_в \cdot h(1+\mu)$	"	1809
	Расчет на нагрузки, действующие в эксплуатационный период.				
	А. Усилия предварительного напряжения.				
10	Величина предварительного напряжения	в нижних прямолинейных	$\sigma_н$	кг/см²	7854
11		в нижних полигональных	$\sigma_{но}$	"	7975
12		в верхних пучках	$\sigma_н'$	"	6833,4
13	Нормальная сила предварительного напряжения		$N_{пр} = \sigma_н F_н + \sigma_{но} F_{но} \cos\alpha + \sigma_н' F_н'$	т	915,7
14	Изгибающий момент предварительного напряжения.		$M_{пр}$	тм	835,3
	Б. Расчет на прочность.				
	1. По изгибающему моменту.				
15	Остаточное сжимающее напряжение в арматуре.		$\sigma_c' = (R_{нс} - 1,1\sigma_н')$	кг/см²	-3916,3
16	Высота сжатой зоны бетона		$x = \frac{R_{нр} F_н - \sigma_c' F_н' - R_{пр}(b_п - b) h_п}{R_u \cdot b}$	см	67,3
17	Максимальный изгибающий момент, воспринимаемый сечением.		$M_1 = m_2 R_u b x (h_0 - \frac{x}{2}) + R_{пр}(b_п - b) \cdot h_п (h_0 - \frac{h_п}{2}) + b_c' (h_0 - a_н') \cdot F_н' \ell$	тм	1917,8
18	Изгибающий момент от расчетных нагрузок должен удовлетворять условиям.		$M_р$	тм	1809
			$M_1 > M_р$	—	1917,8 > 1809
	В. Расчет на трещиностойкость нормальных сечений				
20	По нижней грани	Напряжения от внешних нагрузок	$\frac{M}{W_{пн}}$	кг/см²	184,1
21		Напряжения от предварительного напряжения	$\sigma_б$	"	-183,9
22		Проверка	$\frac{M}{W_{пн}} + \sigma_б \leq 0$	—	+0,2 ≃ 0

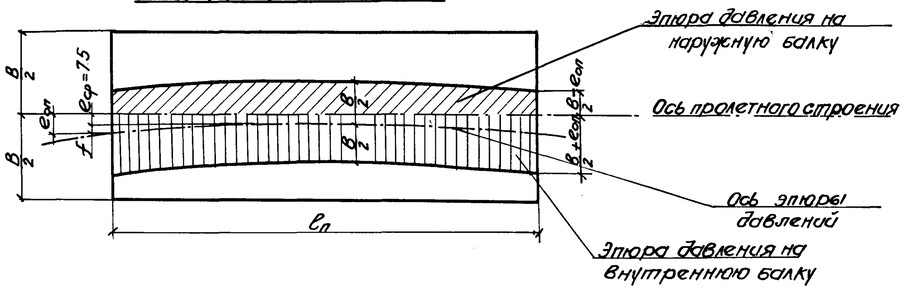
NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$e_п = 27,6$ м
	II. Расчет на воздействие монтажных нагрузок				
	Г. Потери предварительного напряжения *)				
23	Потери от усадки и ползучести. Напряжения в бетоне от собственного веса и усилий в напрягаемой арматуре с учетом потерь $\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$ на уровне ц.т.	нижней арматуры	$\max \sigma_б$	кг/см²	-157,6
24		верхней	$\min \sigma_б$	"	-15,5
25	$\frac{\min \sigma_б}{\max \sigma_б} \leq 0,3$ потери σ_1 и σ_2 определяются отдельно для $A_н$ и $A_н'$		—	—	0,1 < 0,3
26	Напряжения от собственного веса и балласта на уровне ц.т.	нижней арматуры	$\max \sigma_б^б$	кг/см²	-136,5
27		верхней	$\min \sigma_б^б$	"	-33,5
28	$\frac{\min \sigma_б^б}{\max \sigma_б^б} \leq 0,3$ потери $\Delta\sigma_2$ определяется отдельно для арматуры $A_н$ и $A_н'$		—	—	0,247 < 0,3
29	Потери от усадки	в нижней арматуре	$\sigma_1 = \varepsilon_у E_н \Phi$	кг/см²	309
30		в верхней арматуре	$\sigma_1' = \varepsilon_у E_н \Phi'$	"	365
31	Потери от ползучести	в нижней арматуре	$\sigma_2 = \max \sigma_б^б n, \psi_c \Phi$	"	1270
32		в верхней арматуре	$\sigma_2' = \min \sigma_б^б n, \psi_c \Phi'$	"	149,6
33	Части потерь от ползучести	в нижней арматуре	$\Delta\sigma_2 = \max \sigma_б^б n, \psi_c \Phi$	"	144,0
34		в верхней арматуре	$\Delta\sigma_2' = \min \sigma_б^б n, \psi_c \Phi'$	"	142,0
35	Конечные величины потерь предварительного напряжения от усадки и ползучести	в нижней арматуре	$(\sigma_1 + \sigma_2) = \sigma_1 + \sigma_2 - \Delta\sigma_2$	"	1435
36		в верхней арматуре	$(\sigma_1 + \sigma_2)' = \sigma_1' + \sigma_2' + \Delta\sigma_2'$	"	656,6
37	Потери от релаксации	в нижней арматуре	$\sigma_3 = (0,27 \frac{\sigma_{нб}}{R_н^н} - 0,1)\sigma_{нб}$	"	443
38		в верхней арматуре	$\sigma_3' = (0,27 \frac{\sigma_{нб}'}{R_н^н} - 0,1)\sigma_{нб}'$	"	151
39	Потери от деформативности анкерных закреплений и бетона под анкерными закреплениями		$\sigma_4 = \frac{\Delta\ell}{\ell} E_н$	"	268
40	Потери от трения полигональной арматуры		$\sigma_5 = \frac{P_м}{F_{но}}$	"	339

*) Значения величин $C_н, \varepsilon_{ун}, \varepsilon_{б1}, \varepsilon_{б2}, \varepsilon_{б3}, \varepsilon_{б4}, \varepsilon_{б5}, \Phi, \Phi', \psi_c, \sigma_у$ - см. расчет пролетного строения лист 17.

Примечания:

1. Продолжение см. на листе 19.

Эпюра давления на внутреннюю и наружную стенки.



556/15-21

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 - 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м		
1974 г	пролетное строение для мостов на кривых участках пути R 600 расчетный лист	Выпуск 5	Лист 18

Инв. № 229204 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974 г

Нач. отд. пр.	Артамонов	Проверил	Капустин
Гл. инж. пр.	Голичев	Исполнил	Соулина
Рук. гр.	Смоленцев	Сверил	Гордеев
Проверил	Стрелкова		
Исполнил	Панина		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

№№ п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	$l_п$ = 27,6 м
	Усилия предварительного напряжения				
41	Контролируемые напряжения в арматуре	нижней прямолинейной.	$\sigma_{нк}=\sigma_н+(\sigma_1+\sigma_2)+\sigma_3+\sigma_4$	кг/см²	10000
42		нижней полигональной	$\sigma^н_{нк}=\sigma_{но}+(\sigma_1+\sigma_2)+\sigma_3+\sigma_4+\sigma_5$	"	10460
43		верхней	$\sigma'_{нк}=\sigma'_н+(\sigma_1+\sigma_2)'+\sigma'_3+\sigma_4$	"	7900
44	Напряжение в арматуре, передаваемое на бетон	нижней прямолинейной	$\sigma_{нб}=\sigma_{нк}-\sigma_3-\sigma_4$	"	9289
45		нижней полигональной	$\sigma^{но}_{нб}=\sigma^{но}_{нк}-\sigma_3-\sigma_4-\sigma_5$	"	9410
46		верхней	$\sigma'_{нб}=\sigma'_{нк}-\sigma'_3-\sigma_4$	"	7490
47	Нормативная сила предварительного напряжения		$N_н=\sigma_{нб}F_н+\sigma^{но}_{нб}F_{но}+\sigma'_{нб}+F'_н$	т	1077,4
48	Изгибающий момент от предварительного напряжения		$M_н$	тм	993,6
	Расчет на трещиностойкость в середине пролета				
	1. На стойкость против образования продольных трещин				
49	Напряжение в бетоне от предварительного напряжения по нижней грани.		$-\frac{N_н}{F_н}-\frac{M_н}{W_{пн}}$	кг/см²	-213,8
50	Напряжения в бетоне от собственного веса по нижней грани		$\Delta\sigma_б$	"	46,5
51	Суммарное напряжение в бетоне по нижней грани		$\sigma_{бпн}=-\frac{N_н}{F_н}-\frac{M_н}{W_{пн}}+\Delta\sigma_б$	"	-171,3
52	Приведенная толщина обжимаемого пояса		$h_{пнп}$	см	53
53	Напряжения в бетоне на уровне приведенной толщины обжимаемого пояса		$\sigma_{бпнп}$	кг/см²	133,4
54	Разница в величинах напряжений		$\mu=\frac{\sigma_{бнп}-\sigma_{бнп}}{\sigma_{бнп}}100\%$	%	22,2%
55	Суммарное напряжение в бетоне с учетом воздействия стесненной усадки бетона		$1,16\,\sigma_{бнп}$	кг/см²	188,4
56	Расчетное сопротивление бетона к моменту сжатия бетона при достижении бетоном 90% кубиковой прочности.		$R_т=0,9[R^т_{пр}+\frac{1}{15}(R^т_u-R^т_{пр})(\mu-15)]$	"	190,4
57	Проверка		$1,16\sigma_{бнп}<R_т$	"	188,4 < 190,4
	2. На стойкость против образования поперечных трещин				
58	Напряжения в бетоне от предварительного обжатия по верхней грани		$-\frac{N_н}{F_н}+\frac{M_н}{W_{пв}}$	кг/см²	25,9
59	Напряжение в бетоне от собственного веса по верхней грани		$\Delta\sigma'_б$	"	36,5
60	Проверка		$\frac{N_н}{F_н}+\frac{M_н}{W_{пв}}-\Delta\sigma'_б<0$	—	-10,6

Примечания:

1. Расчет пролетного строения произведен на действие временной нагрузки С14 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 принята 75мм, что соответствует смещению оси пути в сторону внутреннего рельса в середине пролета 130мм.

Инв. № 227050 Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974 г.

Нач. отд. тип. пр.	Артемонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. проекта	Голичьян	Составила	Сокина
Рук. группы	Смоленцев	Исполнила	Горбачев
Нач. отд. тип. пр.	Артемонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. пр-та	Смоленцев	Составила	Панина
Рук. группы			
Нач. отд. тип. пр.	п.п.	Проверил	п.п.
Гл. инж. проекта	п.п.	Исполнила	п.п.
Рук. группы	п.п.		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

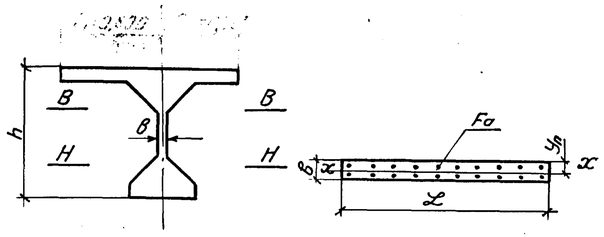
556/15-22

ТК	Сборные пролетные строения предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.	
1974 г.	Пролетное строение для мостов на кривых участках пути R600 Расчетный лист (продолжение).	Выпуск 5 / Лист 19

N п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	Величина
1	Интенсивность временной нагрузки	$2K$	т/м	28
2	Коэффициент перегрузки для временной нагрузки	n	—	1.20
3.	Динамический коэффициент	$1+\mu=1+\frac{10}{20+\ell_p}$	—	1.216
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	$a=\frac{27+H}{2}-\Delta$	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	$q=\frac{2K\alpha}{27+H}x$	Т/м²	6,25
10	Нагрузка от веса балласта	$q_б=\gamma_б h_б$	Т/м²	0,64
11	Нагрузка от веса плиты	$q_п=\gamma_п h_п$	Т/м²	0,585
12	Коэффициент перегрузки для постоянной нагрузки	$\Pi_{св}$	—	0,9
13	Расстояние между диафрагмами	λ	м	9,0

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.	$K_м^в$	—	0,758
17	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета момента по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_м^н$	—	0,44
18	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_N^в$	—	0,868
19	Коэффициент, учитывающий влияние диафрагм для подсчета нормальной силы по линии примыкания нижнего пояса от постоянной и временной нагрузок.	$K_N^н$	—	0,187
20	Расчетный момент по линии примыкания верхнего пояса (сечение В-В)	$M_p^в=[\Pi_1(1+\mu)q_a e-(q_б+q_п)a_{св}\Pi_{св}]\cdot K_м^в$	тм	1,65
21	Расчетный момент по линии примыкания нижнего пояса (сечение Н-Н)	$M_p^н=[\Pi_1(1+\mu)q_a e-(q_б+q_п)a_{св}\Pi_{св}]\cdot K_м^н$	тм	0,96
22	Расчетная нормальная сила по линии примыкания верхнего пояса (сечение В-В)	$N_p^в=[\Pi_1(1+\mu)q_a-(q_б+q_п)a_{св}\Pi_{св}]K_N^в$	т	13,2
23	Расчетная нормальная сила по линии примыкания нижнего пояса (сечение Н-Н)	$N_p^н=[\Pi_1(1+\mu)q_a-(q_б+q_п)a_{св}\Pi_{св}]K_N^н$	т	3,04
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	8,9
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	0,4
26	Расчетные сопротивления бетона.	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	п ф	шт мм	10×2 10АII
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	W	см³	11900

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.	556/15-23	
1974 г.	Расчетный лист. Расчет на кручение.	Выпуск 5	Лист 20

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Проект откорректирован в 1974 г.

Нач. отд. тип. пр.	Артамонов	Проверил	Лапустин
Гл. инж. проекта	Сапунов	Исполнил	Захарова
Рук. группы	Смолеченко	Проверил	Гордеев
Проверил	Махнабская		
Исполнил	Рудыгс		

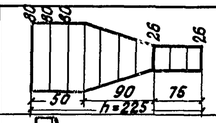
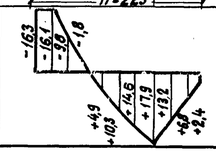
Инв. N 229705

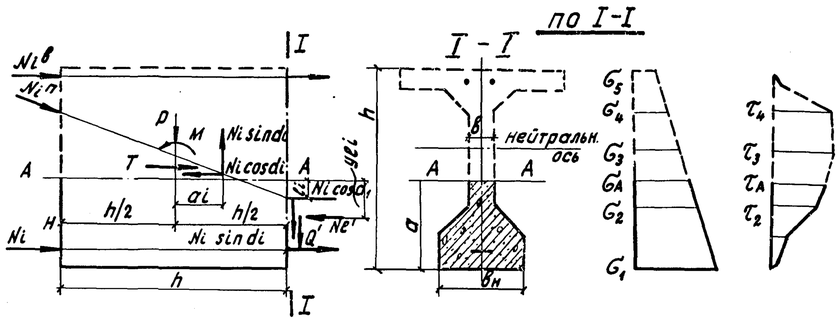
Шифр 1635

NN п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	$l_p = 26{,}9$ 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	$D_{ан}$	см	7,8
4	Площадь сечения анкера	$F_{ан}$	см²	50
5	Длина сцепления проволоки без анкеров	l	см	30
6	Длина сцепления пучка из 24 проволок ($d = 0{,}5$ см)	$l_0 = \frac{8l \cdot f_н}{\lambda^2 (D-a) a}$	см	76
7	Отношение длины сцепления пучка к высоте балки	$\frac{l_0}{h}$		0,34
8	Расстояние от опорной площадки анкера до конца участка сцепления.	l_1	см	41
9	Полное усилие в одном пучке: верхнем, полигональном, нижнем	$N^в, N^п, N^н$	т	36,0/47,0/47,0
10	Доля усилия, передающаяся через анкер (для нижних пучков)	$N_{ан} = \frac{1}{1+35 f_н/f_{ан}} \cdot \frac{l'}{l_0} N$	т	6,3
11	Максимальные напряжения сцепления	$\tau = \frac{d}{2l_0 f_н}(N - N_{ан}) \leq 30$	кг/см²	28,4
	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	кг/см²	117,8
		σ_2		108,4
		σ_3		95,6
		σ_4		89,2
		σ_5		35,1
13	Скалывающие напряжения в бетоне в сечении I-I	τ_2	кг/см²	8,7
		τ_3		10,9
		τ_4		9,6
14	Положение горизонтального сечения А-А	a	см	60,5
15	Напряжение в бетоне в сечении I-I по линии А-А.	σ_A	кг/см²	89,2
		τ_A		8,6
16	Изгибающий момент равнодействующих участков эпюры σ_x отсеченной части блока относительно сечения А-А.	$\sum N_e' \cdot y_{ei}$	тм	146,2
17	Равнодействующая эпюры τ_{xy} в пределах отсеченной части блока.	Q'	т	7,76
18	Уравновешивающий изгибающий момент в сечении А-А	$M_{A-A} = -\sum N_e' \cdot y_{ei} + Q' h/2 \pm \sum N_i l_i \cos\alpha_i \pm \sum N_i d_i \sin\alpha_i$	тм	-50,95
19	Уравновешивающая нормальная сила в сечении А-А.	$P_{A-A} = \sum N_i \sin\alpha_i - Q'$	т	7,76

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 N5 ВСН-44-60 ($R_{ср} = 30$ кг/см²)
3. Допускаемое напряжение в арматуре $[\sigma] = 700$ кг/см² принята 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 балки h. При этом части усилия $M_{ан}$, $P_{ан}$, $M_{сц}$ и $P_{сц}$ 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 $M = M_{max}$. Положение этого сечения определялось итерационным методом.
6. Положение горизонтального сечения А-А относительно нижней грани блока (a), в котором уравновешивающая срезывающая сила $T_{A-A} = 0$, определяется из уравнения: $T_{A-A} = -N_e' + \sum N_i \cos\alpha_i = 0$, где:

NN п/п	Наименование		Формулы и обозначения	Измер.	$l_p = 26{,}9$ м
	III. Части уравновешивающих усилий в сечении А-А, передающиеся через анкера и через сцепление.				
20	Части усилий, передающиеся через анкера	Изгибающий момент	$M_{ан} = M_{A-A} \cdot \frac{N_{ан}}{N}$	тм	-6,3
21		Нормальная сила	$P_{ан} = P_{A-A} \cdot \frac{N_{ан}}{N}$	т	0,96
22	Части усилий, передающиеся через сцепление	Изгибающий момент	$M_{сц} = M_{A-A} - M_{ан}$	тм	-44,65
23		Нормальная сила	$P_{сц} = P_{A-A} - P_{ан}$	т	6,8
	IV. Местные напряжения в сечении А-А				
24	Ширина блока по сечению А-А		b	см	
25	Нормальные напряжения в бетоне по сечению А-А		$\sigma_y = \frac{M_{ан}}{bh^2} \cdot K_1 + \frac{P_{ан}}{bh} \cdot K_2 + \frac{M_{сц}}{bh^2} \cdot K_1' + \frac{P_{сц}}{bh} \cdot K_3'$	кг/см²	
	V. Подбор сечения арматуры и проверка прочности				
26	Длина растянутой зоны бетона		x	см	68,7
27	Поперечная растягивающая сила (Объем эпюры σ_y)		NA-A	т	59,1
28	Требуемая площадь арматуры при допускаемом напряжении $[\sigma] = 700$ кг/см²		$F_a^{тр} = \frac{NA-A}{700}$	см²	84,4
29	Принятое количество стержней и их диаметр в мм		—	—	8ф25 AII 24ф16 AII
30	Площадь сечения принятой арматуры.		F_a	см²	87,52
31	Усилие, воспринимаемое принятой арматурой		$N_a = F_a \cdot 700$	т	61,2
32	Проверка прочности.		$\frac{N_a}{NA-A} \geq 1{,}00$		1,04



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

556/15-24

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 -27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м	
1974г	Расчетный лист. Расчет на местные напряжения.	Выпуск 5 / Лист 21

Инв. N 229706 | Шифр 1635

Проект откорректирован в 1974г

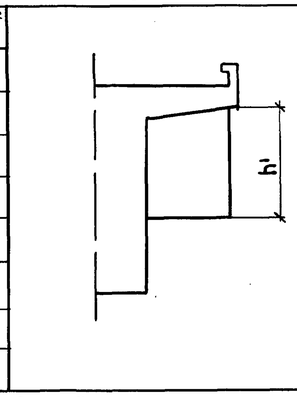
Нач.отд.тип.пр.	Артамонов	Проверил	Лапустин
Гл.инж. пр.	Артамонов	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Смоленцев	Сверил	Городев
Проверил	Артамонов		
Нач.отд.тип.пр.	Гонтмахер		
Гл.инж. пр.	Смоленцев		
Рук.группы	Строгалева		
Исполнил	Косогорова		

Ленгипротрансмост г. Ленинград

Расчет диафрагмы

I. Определение прочности диафрагм из условия перегруза балок.

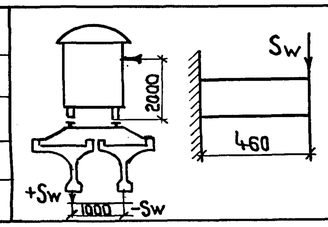
§1. Основные данные промежуточной диафрагмы



NN п.п	Обозначения и наименования	Изм	Величины
1	b	см	23
2	h'	"	133
3	[τ]	кг/см²	20
	§2. Усилия, нагрузки и коэффициент прочности		
5	Усилие, воспринимаемое диафрагмой	т	61.2
6	Перерезывающая сила от временной нагрузки.	"	192.2
7	Перегруз балок, при установке на кривой 5,0%	"	9.6
8	Коэффициент запаса прочности диафрагм.	—	6.4

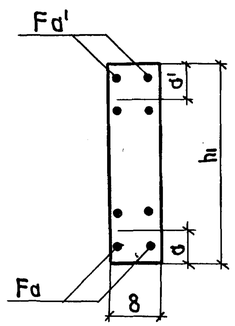
II. Определение напряжений в диафрагмах при действии ветра.

§3. Расчетные нагрузки и усилия



9	Нагрузки от ветра при нахождении проезда на пролетном строении	т	14,9
10	Опрокидывающий момент от ветровой нагрузки.	тм	14,9
11	Усилие на балку от действия ветровой нагрузки (Sw)	т	8,3
12	Расчетная величина перегруза (Кз-2)	"	16,6
13	Максимальный момент в заделке (Sw-0,46)	тм	7,6

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



14	h_1	см	14.3
15	a'	"	28,5
16	a	"	28,5
17	F'a	см²	20,8
18	Fa	"	20,8
19	m	—	6
20	h_0	см	114,5
21	$x=\frac{m(Fa+Fa')}{b}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2b(Fah_0+Fa'a')}{m(Fa'+Fa)2}}\right)$	"	29,6
22	$z=h_0-\frac{x}{3}$	"	104.6

§5. Напряжения

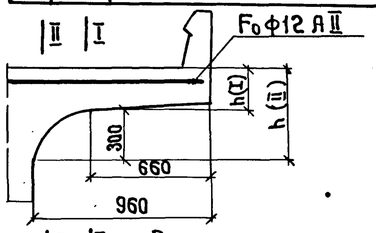
23	Напряжения в арматуре	σa'	кг/см	350.0
		σa		4.5
24	Напряжения в бетоне	σб	"	29.8

Расчет диафрагмы

NN п/п		Обозначения и наименования	Изм	Величины
		III. Расчет стыка диафрагм.		
		§6. Определение размеров соединительной планки и напряжений в сварных швах.		
25	Необходимая площадь планки	$\frac{Sw}{0.8R}$	см²	10.9
26	Принятая площадь планки в проекте	—	см²	630
27	Определение напряжений в сварных швах стыка от действия ветровой нагрузки	$\tau=\frac{Sw}{0.7h\cdot\ell\cdot n}$	кг/см²	117.2
28	Напряжения в сварных швах от постоянной и временной нагрузок	$\tau=\frac{Q}{0.7\cdot h\cdot\ell\cdot n}$	кг/см²	731

Расчет плиты

	Наименование		Формулы и обозначения	Изм	Величины I-I	Величины II-II
1	Расчетные нагрузки	От собственного веса консоли	q_w	т/м	0,780	0,949
2		От веса балласта с частями пути	$q_б$	"	0,652	0,857
3		От временной нагрузки	$q_в$	"	6,208	9,37
4	Расчетные усилия при расчете на прочность	От собственного веса консоли	Мк	тм	0,577	0.741
		От веса балласта с частями пути	Мб	"	0,183	0,359
		От временной нагрузки	Мвр	"	1,914	3.45
5	Высота сечения		h	см	23	43
6	Рабочая высота		h_0	"	20,3	40,3
7	Положение нейтральной оси		$x=h_0-\sqrt{h_0^2-\frac{2M}{R_u b}}$	"	1.322	1,322
8	Изгибающий момент внутренних сил		$M=R_u b x\left(h_0-\frac{x}{2}\right)$	тм	5,33	10,8
9	Отношение моментов при расчете на прочность		$\frac{M_1}{M}$	—	2.0	2,38
10	Момент при расчете на выносливость		$M=(q_n+q_б+q_{вр})\frac{\ell^2 p}{2}$	тм	2.27	3,78
11	Высота сжатой зоны при расчете на выносливость		$x=\frac{n'Fa}{b}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2bh_0}{n'Fa}}\right)$	см	6.77	10,1
12	Плеча внутренней пары сил.		$z=h_0-\frac{x}{3}$	см	18,05	36,9
13	Напряжения в арматуре		$\sigma_a=\frac{M}{Fa\,z}$	кг/см²	1115 < 1700·1,193·0,6	905 < 1700·1,15·0,6
14	Напряжения в бетоне		$\sigma_б=\frac{Mx}{J_0}$	кг/см²	37,2 < 160·1,096	20,3 < 160·1,075



II I Расположение расчетных сечений.

556/15-25

ТК	Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5 – 27,6 м для железнодорожных мостов. Пролетное строение длиной 27,6 м.
1974г	Расчетный лист. Расчет плиты и диафрагмы.

Выпуск 5 | Лист 22

Сверил: Денисов. Кон. Денисов.

Инв. № 229707 | Шифр 1635

Проект отскорректирован в 1974г.

Нач.отд.тип.пр.	Артаманов	Проверил	Лялустин
Гл.инж.пр-та	Галичыян	Исполнил	Захарова
Рук.группы	Смоленцев	Сверил	Станкевич
Проверил	Брук		
Исполнил	Панина		

Ленгипротрансмост г. Ленинград