

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ  
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-146  
ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ СБОРНЫЕ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛИНОЙ  
от 2.95 до 16.5 м  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

ВЫПУСК 0  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

2670-01

5-02

*Отпечатано*

*в Новосибирском филиале ЦИТП  
630006, г. Новосибирск, ул. Лазаревца 33/4*

*Выдано в печать "23" IV 1990 г.*

*Заказ Т-623 Тираж 1000*

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ  
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-146  
ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ СБОРНЫЕ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛИНОЙ  
от 2.95 до 16.5 м  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

ВЫПУСК 0  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ  
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

АК.ВАСИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

С.С.ТКАЧЕНКО

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

В.М.ПАШКОВСКИЙ

УТВЕРЖДЕНЫ УКАЗАНИЕМ МПС ОТ 26.07.89

№Г-1976у ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЕКТАХ ДЛЯ

СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

И ВТОРЫХ ПУТЕЙ И ВВЕДены в ДЕЙСТВИЕ с 01.01.90.г.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-146.0 13	Пояснительная записка	3
3.501.1-146.0 pp1	Расчеты ребристых пролетных строений	4
3.501.1-146.0 pp2	Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	19
3.501.1-146.0 01	Общий вид ребристого пролетного строения	21
3.501.1-146.0 02	Общий вид пролетного строения с пониженной строительной высотой (плитного)	29
3.501.1-146.0 03	Указания по расположению пролетных строений (ребристых)	31
3.501.1-146.0 04	Указания по расположению пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	32
3.501.1-146.0 05	Варианты установки тротуарных консолей и консолей мелкороб на пролетных строениях	33
3.501.1-146.0 06	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 01	35
3.501.1-146.0 07	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 2.	37
3.501.1-146.0 08	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 3.	39
3.501.1-146.0 09	Раскладка перекрывающих блоков	40
3.501.1-146.0 10	Перила	41
3.501.1-146.0 11	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ1.	44
3.501.1-146.0 12	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ2	44

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-146.0 13	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ3	45
3.501.1-146.0 14	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ4	45
3.501.1-146.0 15	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ1	46
3.501.1-146.0 16	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ2	47
3.501.1-146.0 17	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ3	48
3.501.1-146.0 18	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ4	49
3.501.1-146.0 19	Перекрытие шва поперечного балтика	50
3.501.1-146.0 20	Стык балок с пониженной строительной высотой (плитных)	50
3.501.1-146.0 21	Балластное карыто	51
3.501.1-146.0 22	Пример расположения балок станционных пролетных строений	59
3.501.1-146.0 23	Пример устройства отмывки	60
3.501.1-146.0 24	Перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строительной высотой	61
3.501.1-146.0 25	Поперечный балтик для поддержания балласта на пролетных строениях	63

Умб. н. подл. Подпись и дата 1930г. смбл

3.501.1-146.0			
Нач. отд.	Ткаченко	Мен.	
Н. контр.	Мирнова	Мен.	
Глп.	Лашковская	Мен.	
рук. гр.	Якимова	Мен.	
Содержание			Стр. в лист
			в лист
			Ленгипротранспорт

1. Рабочие чертежи «Пролетные строения сборные железобетонные длиной от 2,95 до 16,5 м для железнодорожных мостов» разработаны Ленгипротрансмастом в 1987 году по теме 5.1.1.1 плана пятилетнего проектирования и в соответствии с заключением по техническим решениям № 15/140/335, утвержденным заместителем Министра путей сообщения 2.08.1985

2. Пролетные строения предназначены для применения на прямых участках пути и кривых радиусами 300 м и более, для однопутных, двухпутных мостов и мостов на станциях, в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно и в следующих климатических условиях, характеризующихся среднемесячной температурой наиболее холодного месяца:

- умеренных (минус 10°С и выше);
- суровых (от минус 10°С до минус 20°С включительно);
- особо суровых (ниже минус 20°С).

Конструкция пролетных строений позволяет пропуск по ним щебеночистительных машин (ЩМ) и др. путевых машин в рабочем положении.

Балки пролетных строений применимы при строительстве новых железнодорожных линий, вторых путей и при замене пролетных строений на эксплуатируемой сети.

Балластное карыта позволяет применять стандартные деревянные или железобетонные шпалы в рельсовом пути колеи 1520 мм.

На пролетных строениях допускается применение как щебеночного, так и асбестового балласта.

3. В состав рабочих чертежей входят выпуски:

- Выпуск 0. Материалы для проектирования;
- Выпуск 1. Балки пролетных строений;
- Выпуск 2. Арматурные изделия;
- Выпуск 3. Стальные изделия;

4. Проект разработан с учетом требований действующих нормативных документов:

- СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы.
- СНиП 11-39-76. Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы проектирования.

- СНиП 11-7-81. Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования.

- СНиП III-43-75. Мосты и трубы.

Правила производства и приемки работ.

- ВСН-32-81. Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах.

5. Конструктивные особенности.

5.1. В рабочих чертежах разработаны четыре типа сборных железобетонных пролетных строений:

- плитные (с пониженной строительной высотой) длинами (м) 2,95; 4,0; 5,0; 5,3; 6,0; 7,3; 7,7; 9,3; 9,85; 11,5; 12,2; 13,5; 14,3; 16,5;

- ребристые (с нормальной строительной высотой) длинами (м) 9,3; 9,85; 11,5; 12,2; 13,5; 14,3; 16,5;

- плитные для многопутных мостов на станциях при нефиксированном расположении железнодорожных путей длинами (м) 5,0; 6,0; 7,3; 9,3; 11,5; 13,5; 16,5 и для внутренних балок двухпутного участка пути.

ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО И ВЫПУЩЕНО В 1987 ГОДУ

				3.501.1-146.0 173		
				Стация	Лист	Листов
				Р	1	8
Нач. отд.	Ткаченко	Иванов		Пояснительная записка Ленгипротрансмаст		
Н.контр.	Миронова	Иванов				
Гип	Пашкович	Иванов				
Рис. гр.	Акулова	Иванов				

- ребристые для внутренних балок для двухпутного участка пути.

5.2. В поперечном сечении пролетное строение под один путь состоит из двух балок, под два пути - из четырех балок.

5.3. Ширина балластной призмы на прямом участке пути по верху принята 3400 мм. Габаритная ширина балластного кармита между наружными гонями бортиков - 4900 мм. Толщина слоя щебеночного балласта под шпалой - 300 мм, асбестового - 200 мм.

5.4. Отвод воды из балластного кармита выполняется в поперечный зазор шириной 60 мм между балками (по ос. м 706480). Зазор перекрывается железобетонными блоками перекрытия. Пяточные участки балок снабжены водоотводными лотками.

5.5. Пролетные строения должны иметь опростельный подъем, величина которого в мм указана в табл. I

Таблица I

Л.п. м	4.0	5.0	5.3	6.0	7.3	7.7	9.3	9.85	11.5	12.0	13.5	14.3	16.5
плитные	2	3,5	4	5	7	8	13	16	19	24	26	32	35
ребристые	-	-	-	-	-	-	8	10	12	14	16	19	26

Строительный подъем на пролетных строениях может быть выполнен за счет изменения толщины балластного слоя.

5.6. Для восприятия сейсмических нагрузок и обеспечения устойчивости балок с поперечной строительной высотой (плитных) предусмотрено объединение балок в пределах поперечного бортика (по подвески трот. консолей).

5.7. Омоноличивание диафрагм производится после установки балок на опорные части в проектное положение.

5.8. Балки пролетных строений устанавливаются на опорные части, изготавливаемые по типово-документации 3.501.1-129 (инв. № 1263 I/2) (кроме балок дли-

ной 2.95 м, которые устанавливаются на упорные прокладки из асбестового картона).

Балки длиной от 4,0 до 7,7 м устанавливаются на плоские опорные части. Балки длиной от 9,3 до 16,5 м устанавливаются на тангенциальные опорные части.

5.9. Расстояния между осями балок в пролетном строении - 2000 мм.

5.10. Изоляция проезжей части в зависимости от климатической зоны, в которой находится сооружение, выполняется 3-х видов: тиасколовая, резиноподобная рулонная (в двух вариантах) и изольная рулонная (в двух вариантах).

Защитный слой толщиной 40 мм выполнен из бетона класса В25, мелкозернистого, с крупностью щебня не более 15 мм.

Изоляция и защитный слой укладываются только в заводских условиях. Отгружаемые балки должны иметь полную заводскую готовность.

5.11. Конструкция убенниц выполняется в соответствии с рабочими чертежами серии 3.501-113 инв. № 77 «Шелоба для прокладки кабелей на железнодорожных мостах». Пример устройства убенница приведен на листе 3.501.1-146.0 23.

5.12. Пролетные строения, изготавливаемые на заводах и полигонах, должны поставляться на место установки комплектно с тротуарными консолями, тротуарными плитами, крепежными элементами, блоками перекрытия продольных швов и т.п.

5.13. Для выемки балок из опалубки используют строповочные петли, которые перед укладкой изол. должны быть срезаны. Монтаж за строповочные петли.

Виды работ, подлежащие оплате

3.501.1 - 146.0	пз	лист
		2

производится для балок длиной до 6 м включительно. При монтаже опаловка балок длиной от 7,3 до 16,5 м производится в "обхват" с использованием специальных приспособлений. При этом длина консоли балок не должна превышать указанную в таблице.

Лп, (м)	7,3; 7,7	9,3; 9,85	11,5; 12,2	13,5; 14,3	16,5
длина консоли при опаловке, (м)	1,10	1,60	1,50	2,00	1,90

5.14. Погрузка и перевозка пролетных стоек осуществляется в соответствии с "Техническими условиями на погрузку и крепление грузоб" (МПС 1969г); "Сборником правил перевозок и тарифов № 246" (МПС 1981г) в состав документации включена закладная деталь для крепления балок на железнодорожных платформах с помощью растяжек при перевозке <sup>(на 2)</sup> закладных деталей для перевозки не поделена и принимается на месте в зависимости от типа используемого подвижного состава.

Пролетные стойки длиной до 13,5 м перевозятся на одиночных платформах, длиной 14,3 м - с одной платформой попарно, длиной 16,5 м - на сцене из двух платформ, оборудованных турникетами, или с двумя платформами прицепы.

#### 6. Материалы.

6.1. Балки и детали пролетных стоек должны изготавливаться из тяжелого бетона в соответствии с ГОСТ 26633-85.

6.2. Марка бетона по морозостойкости должна соответствовать установленной проектом.

6.3. Рабочая арматура - стержни периодического профиля из углеродистой горячекатанной стали класса А-II марки ВСт5сп2 (ВСт5пс2 диаметром 16 мм и менее, кроме хомутов) и 10ГТ, класса А-III марки 25Г2С (при температурах ниже минус 30°C только в вязаных соединениях) по ГОСТ 5781-82.

Конструктивная арматура - круглые гладкие стержни из углеродистой горячекатанной стали класса А-II марки ВСт3сп2, ВСт3пс2, ВСт3Гпс2 по ГОСТ 5781-82 (в соответствии с маркировкой балок). Опалочные цепи - сталь класса А-I марки ВСт3сп2 и класса А-II марки 10ГТ, 6Л. Материалы закладных деталей - углеродистая горячекатанная сталь марки 16Д по ГОСТ 6713-75. Применение сталей других марок указано на чертежах для каждой закладной детали отдельно в зависимости от средней температуры наружного воздуха или более холодной пятдневки в районе эксплуатации в соответствии с табл. 30 СНиП 2.05.03-84.

6.5. Все поверхности закладных деталей в балках пролетных стоек, не соприкасающиеся с бетоном, должны быть оцинкованы и окрашены.

#### 7. Технологические требования.

7.1. Предельные отклонения от пролетных размеров не должны превышать величин, указанных в ТУ 35-696-87 и СНиП III-43-75.

7.2. Вертикальные грани плитных пролетных стоек должны иметь технологический уклон 1:50 для свободного выема из опалубки.

#### 8. Охрана труда.

Все работы по изготовлению, монтажу и эксплуатации пролетных стоек должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в действующих нормативных и руководящих документах по охране труда, особенно из которых являются СНиП III-43-75, СНиП III-4-80, "Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и тавров", "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", система стандартов безопасности труда. Проекты организации строительства конкретных объектов должны содержать мероприятия по охране труда и защите окружающей среды.

3.501.1-146.0 ПЗ

лист  
3

Шифр подл. Подпись и дата

Таблица 2

## Основные данные пролетных строений однопутного участка на прямой

№ п/п	Сечение	Полная длина, ст, м	Расчетный пролет, ср, м	Строительная высота от подошвы рельса до низа балки, м	Высота балки, h, м	Ширина ребра, b, см	Класс детали балок	Масса од- ной балки с изоля- цией, т
<i>Пролетные строения с пониженной строительной высотой (плитные)</i>								
1.		2.95	2.55	0.97	0.35	120	B25	7.6
2.		4.00	3.60	0.97	0.35	120	B27.5	10.3
3.		5.00	4.50	1.02	0.40	120	B27.5	13.5
4.		5.30	4.80	1.02	0.40	120	B27.5	14.3
5.		6.00	5.40	1.07	0.45	120	B27.5	17.0
6.		7.30	6.70	1.17	0.55	120	B30	21.3
7.		7.70	7.10	1.17	0.55	120	B30	22.3
8.		9.30	8.70	1.22	0.60	120	B30	28.3
9.		9.85	9.25	1.22	0.60	120	B30	29.8
10.		11.50	10.80	1.32	0.70	120	B35	41.3
11.		12.20	11.50	1.32	0.70	120	B35	43.5
12.		13.50	12.80	1.42	0.80	120	B35	52.3
13.		14.30	13.60	1.42	0.80	120	B40	55.5
14.		16.50	15.80	1.62	1.00	120	B35	73.8
<i>Пролетные строения ребристые</i>								
15.		9.30	8.70	1.51	0.89	50	B27.5	23.9
16.		9.85	9.25	1.51	0.89	50	B27.5	25.3
17.		11.50	10.80	1.66	1.04	50	B27.5	31.7
18.		12.20	11.50	1.66	1.04	50	B27.5	33.6
19.		13.50	12.80	1.81	1.19	50	B27.5	39.8
20.		14.30	13.60	1.81	1.19	50	B27.5	42.1
21.		16.50	15.80	2.01	1.39	50	B27.5	52.8



Таблица 3

Условия эксплуатации	Морозостойкость бетона, F	Марки балок				Рабочая арматура		
		Балка работает		Балка с повышенной строительной высотой (плитная)				
		Назначение				Класс	Марка	Тип соединения
		Одноплитные мосты, двуплитные мосты (марширные балки)	Двухплитные мосты (внутренние балки)	Одноплитные мосты, двуплитные и многоплитные мосты (марширные балки)	Двухплитные и многоплитные мосты (внутренние балки)			
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха минус 20°С и выше и пятидневной температуре минус 30° и выше.	200	БЛ БЛК1 БЛК2 БЛК3 БЛК4	БДЛ	БПЛ (АIII) БПЛК1 (АIII) БПЛК2 (АIII) БПЛК3 (АIII) БПЛК4 (АIII)	БПДЛ (АIII)	А-III	25Г2С	Сварные
		БЛ (АII) БЛК1 (АII) БЛК2 (АII) БЛК3 (АII) БЛК4 (АII)	БДЛ (АII)	БПЛ БПЛК1 БПЛК2 БПЛК3 БПЛК4	БПДЛ			
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°С и пятидневной температуре минус 30°С и выше.	300	БЛ-М БЛК1-М БЛК2-М БЛК3-М БЛК4-М	БДЛ-М	БПЛ-М (АIII) БПЛК1-М (АIII) БПЛК2-М (АIII) БПЛК3-М (АIII) БПЛК4-М (АIII)	БПДЛ-М (АIII)	А-III	25Г2С	Сварные
		БЛ-М (АII) БЛК1-М (АII) БЛК2-М (АII) БЛК3-М (АII) БЛК4-М (АII)	БДЛ-М (АII)	БПЛ-М БПЛК1-М БПЛК2-М БПЛК3-М БПЛК4-М	БПДЛ-М			
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°С и пятидневной температуре ниже минус 30°С.	300	БЛ-М1 БЛК1-М1 БЛК2-М1 БЛК3-М1 БЛК4-М1	БДЛ-М1	БПЛ-М1 (АIII) БПЛК1-М1 (АIII) БПЛК2-М1 (АIII) БПЛК3-М1 (АIII) БПЛК4-М1 (АIII)	БПДЛ-М1 (АIII)	А-III	25Г2С	Вязаные
		БЛ-М1 (АII) БЛК1-М1 (АII) БЛК2-М1 (АII) БЛК3-М1 (АII) БЛК4-М1 (АII)	БДЛ-М1 (АII)	БПЛ-М1 БПЛК1-М1 БПЛК2-М1 БПЛК3-М1 БПЛК4-М1	БПДЛ-М1			

\* допускается применять в качестве рабочей арматуры (исключая хомуты) диаметром до 16 мм.

Для плитных пролетных строений основной рабочей арматурой является арматура класса А-II. Для ребристых пролетных строений основной рабочей арматурой является арматура класса А-II.

В скобках указывается класс арматуры, который может быть использован взамен основной рабочей арматуры для данных условий.

Балки, предназначенные для мостов на кривых участках пути, дополнительно обозначаются: К1, К2, К3 или К4 в зависимости от схемы расположения на кривой (см лист 3.501.1-146.0 03 и 3.501.1-146.0 04).

Обозначение: Б93К1-М - балка ребристая длиной 9,3 м с основной рабочей арматурой класса А-II по схеме 1, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20° и пятидневной температуре минус 30° и выше. БП93К1-М1 - балка с пониженной строительной высотой (плитная) длиной 9,3 м

с рабочей арматурой класса А-II по схеме 1, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20° и пятидневной температуре ниже минус 30°. БД93 (А-II) - ребристая балка длиной 9,3 м для двухпутного участка с рабочей арматурой класса А-II, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха минус 20° и выше и пятидневной температуре минус 30° и выше. БПД93 (А-III) - балка с пониженной строительной высотой (плитная) для двухпутного участка пути и для станционных пролетных строений длиной 9,3 м с рабочей арматурой класса А-III, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха минус 20° и выше и пятидневной температуре минус 30° и выше.

Таблица 4

Условия эксплуатации	Наименование изделия	Марка изделия	Морозостойкость бетона	Рабочая арматура		
				Класс	Марка	Тип соединения
Все климатические районы СССР	Блок перекрытия-важущий	В1; В2		А-I	ВСт3сп2	сварное вязаное
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха до минус 20° и ниже и пятидневной температуре минус 30° и выше	Плиты трампуарные	П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7, П8, П9, П10, П11	F300	А-II	ВСт5сп2* 10ГТ	сварное
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20° и пятидневной температуре ниже минус 30°		П1-М, П2-М, П3-М, П4-М, П5-М, П6-М, П7-М, П8-М, П9-М, П10-М, П11-М		А-III	25Г2С	сварное вязаное**

\* для конструкций, применяемых в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до минус 40° включительно.

\*\* для конструкций, применяемых в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 30°.

# Объемы основных работ

Таблица 4

Пролетное строение Выс. м	Объем бетона, м <sup>3</sup>					Масса арматуры, кг										Масса металла, кг							
	Балок	Трогварный плит	Блоков перегородки	Утлого	Балок					Трогварных плит		Блоков перегородки			Утлого								
					Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Затяжные детали	Трогварная проволока	Металлическая проволока и проволока из стали	Стальной дворовый	Металлическая проволока	Объемные маяки
<b>Одноплитное пролетное строение редристо</b>																							
9.30	16.8	0.69	0.14	17.7	24282	—	632.6	126.4	42.0	12.5	10.6	24282	138.9	685.2	340.4	627.2	424.1	21.6	157.8	—			
9.85	17.7	0.74	0.15	18.7	28106	—	682.4	135.2	44.4	13.2	11.3	28106	148.4	738.1	348.4	627.2	438.7	21.6	157.8	—			
11.50	22.5	0.85	0.17	23.6	34958	—	851.4	156.0	51.4	14.5	13.0	34958	170.5	915.8	388.2	716.8	507.8	31.0	157.8	—			
12.20	23.8	0.91	0.19	24.9	40906	—	876.6	167.2	54.6	15.9	14.2	40906	183.1	945.4	388.2	716.8	526.5	31.0	157.8	—			
13.30	28.4	1.00	0.21	29.6	45504	—	972.6	187.2	60.4	17.8	15.8	45504	205.0	1048.8	408.2	806.4	536.3	41.2	157.8	—			
14.30	30.0	1.06	0.22	31.2	54730	—	998.0	196.0	63.6	19.2	16.7	54730	215.2	1078.3	408.2	806.4	607.6	41.2	157.8	—			
16.50	38.1	1.22	0.26	39.6	69540	128.2	1028.2	226.0	73.0	21.8	19.4	69540	376.0	1121.6	449.8	896.0	685.4	54.0	157.8	—			
<b>Одноплитное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное)</b>																							
2.95	5.6	0.21	0.04	5.9	—	408.0	189.2	39.2	13.2	3.3	2.8	—	451.8	205.2	33.4	268.8	154.2	—	157.8	11.8			
4.00	7.3	0.30	0.06	7.7	—	707.6	282.8	56.0	17.6	6.6	4.2	—	770.2	304.6	300.2	268.8	182.1	—	157.8	11.8			
5.00	9.6	0.37	0.07	10.1	—	1025.4	332.8	67.6	20.0	7.9	5.4	—	1100.9	358.2	300.2	358.4	234.0	—	157.8	11.8			
5.30	10.2	0.39	0.08	10.7	—	1168.4	411.8	72.0	23.4	7.3	5.8	—	1247.7	441.0	300.2	358.4	242.0	—	157.8	11.8			
6.00	12.2	0.44	0.09	12.7	—	1406.0	357.8	82.0	26.2	9.2	6.5	—	1497.2	400.6	300.2	358.4	280.6	—	157.8	11.8			
7.30	15.3	0.54	0.11	16.0	—	1782.6	716.2	100.0	32.4	9.9	8.2	—	1892.5	756.8	307.4	448.0	320.4	—	157.8	11.8			
7.70	16.0	0.57	0.12	16.7	—	2038.8	778.0	106.0	34.3	9.9	8.7	—	2154.7	821.0	307.4	448.0	331.0	—	157.8	11.8			
9.30	20.4	0.69	0.14	21.3	—	3164.6	827.6	126.4	42.0	12.5	10.6	—	3303.5	880.2	376.2	627.2	424.1	—	157.8	11.8			
9.85	21.0	0.74	0.15	21.9	—	3790.0	1020.8	135.2	44.4	13.2	11.3	—	3938.4	1076.5	376.2	627.2	438.7	—	157.8	11.8			

Итого: 3.501.1 - 146.0 т.с.

# Объемы основных работ

Табл. 4 (продолжение)

Пролетное строение	Объем бетона, м <sup>3</sup>				Масса арматуры, кг									Масса металла, кг								
	L <sub>п</sub> , м	балок	треуголь-ных плит	блоков перекрытий	Итого	БЛОК			треугольн. плит		блоков перекрытия		Итого			Закладной детали	Треугольн. канатной	Металлическ. перил и крепления перил	Лестнич. перекрытия по ступеням	Стяжки	Брызговики	Обшивочная доска
						Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-I								
<b>Одноплитное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное)</b>																						
11.50	303	0.85	0.17	31.4	—	4635.0	1210.2	156.0	51.4	14.5	13.0	—	4805.5	1274.6	383.2	716.8	507.8	157.8	—	—	11.8	
12.20	32.0	0.91	0.19	33.1	—	5876.0	1273.4	167.2	54.6	15.9	14.2	—	6059.1	1342.2	383.2	716.8	526.5	157.8	—	—	11.8	
13.50	38.6	1.00	0.21	39.8	—	6829.4	1526.2	187.8	60.4	17.8	15.8	—	7034.4	1602.4	390.2	806.4	536.3	157.8	—	—	11.8	
14.30	41.0	1.06	0.22	42.3	—	8116.0	1617.8	196.0	63.6	19.2	16.7	—	8331.2	1698.1	390.2	806.4	607.6	157.8	—	—	11.8	
16.50	53.1	1.22	0.26	56.6	—	9527.0	1902.4	226.0	73.0	21.8	19.4	—	9774.8	1994.8	397.2	896.0	625.4	157.8	—	—	11.8	
<b>Двухплитное пролетное строение - балки внутренние ребристые * (2шт)</b>																						
9.30	16.6	—	0.28	16.9	2201.6	—	482.4	—	—	25.0	21.2	2201.6	25.0	503.6	300.4	—	—	101.3	21.6	—	—	
11.50	21.6	—	0.34	22.0	3227.2	—	621.6	—	—	29.0	26.0	3227.2	29.0	641.6	333.2	—	—	101.3	31.0	—	—	
13.50	27.0	—	0.42	27.4	4221.0	—	621.2	—	—	35.6	31.6	4221.0	35.6	652.8	344.2	—	—	101.3	41.2	—	—	
16.50	35.6	—	0.52	36.1	6551.4	128.2	628.6	—	—	43.6	38.8	6551.4	171.8	667.4	380.8	—	—	101.3	54.0	—	—	
<b>Двухплитное пролетное строение - балки внутренние с пониженной строительной высотой (плитные) * (2шт)</b>																						
5.00	6.8	—	0.14	7.0	—	944.8	417.6	—	—	15.8	10.8	—	960.6	428.4	272.4	—	—	101.3	—	—	—	
6.00	8.8	—	0.18	9.0	—	1289.8	580.2	—	—	18.4	13.2	—	1308.2	593.4	272.4	—	—	101.3	—	—	—	
7.30	12.8	—	0.22	13.0	—	1851.4	561.2	—	—	19.8	16.4	—	1871.2	571.6	272.4	—	—	101.3	—	—	—	
9.30	17.4	—	0.28	17.7	—	3065.4	765.2	—	—	25.0	21.2	—	3090.4	746.3	327.2	—	—	101.3	—	—	—	
11.50	25.2	—	0.34	25.6	—	4805.0	979.8	—	—	29.0	26.0	—	4834.0	1005.8	327.2	—	—	101.3	—	—	—	
13.50	32.8	—	0.42	33.2	—	7020.6	1216.0	—	—	35.6	31.6	—	7056.2	1247.6	327.2	—	—	101.3	—	—	—	
16.50	48.2	—	0.52	48.7	—	10191.2	1737.4	—	—	43.6	38.8	—	10234.8	1776.2	327.2	—	—	101.3	—	—	—	

\* Объем наружных балок брать для соответствующих одноплитных пролетных строений

№ п.п.	Наименование	Формулы и обозначение	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м								
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,3		
<b>1. Нагрузки (на одну балку)</b>												
1	Постоянные	Собственный вес балки	$q_{св}$	Тс/м	2,31	2,31	2,38	2,39	2,66	2,65	2,91	
2		Вес изоляции и защитного слоя	$q_{из}$	Тс/м	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	
3		Вес балласта частями пути	$q_{бал}$	Тс/м	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	
4		Вес тротуаров и коммуникаций	$q_{тр}$	Тс/м	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	
5	Временная вертикальная нагрузка	$x=0,5r_0$	$\gamma_1$	Тс/м	11,24	11,1	10,74	10,59	10,33	10,18	9,81	
6		$x=r_0$	$\gamma_2$	Тс/м	13,13	12,95	12,53	12,34	12,06	11,88	11,47	
7		$x=0$	$\gamma_3$	Тс/м	11,24	11,1	12,27	12,16	11,81	11,72	11,21	
8	Временная нагрузка на тротуаре		$p$	Тс/м	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	
9	Отношение модулей упругости		$\mu_1$	*	—	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	
10			$\mu'$	—	15	15	15	15	15	15	15	
11	Коэффициенты надежности по нагрузке	От собственного веса балки, изоляции и тротуаров	на прочность	γ <sub>f</sub>	—	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
12			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
13		От веса балласта с частями пути	на прочность		—	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
14		От временной вертикальной нагрузки	на прочность		—	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26	1,26	1,25
			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
15		От временной нагрузки на тротуаре	на прочность		—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16	Проверка	К временной вертикальной нагрузке	$1+M > 1,15$	—	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28	
$1+\frac{2}{3}M$			—	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19		
$\delta$			—	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		
18	Проверка		$\delta \cdot (1+M) > 1$	—	1,2	1,17	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10	
19			$\delta \cdot (1+\frac{2}{3}M) > 1$	—	1,10	1,07	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	

Расчетные данные приведены для ребристых балок, эксплуатируемых в умеренных, суровых и особо суровых климатических условиях, при средней температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до -40°С включительно, расположенных на прямой.

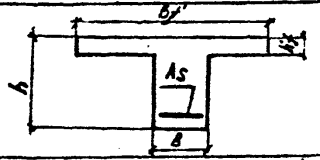
\* В числителе - для балок, армированных арматурой класса А-ІІ, в знаменателе - для балок, армированных арматурой класса А-ІІІ.

Нач. от	Коченко	Иванов	3.501.1-146.0	РРІ
И. кот.	Туромов	Мин	Расчеты	Оп. д.п. Ист. Ист. м.б.
Гип	Пашков	Мин	Ребристых пролетных	Р И Б
Рук. гр.	Жылова	Варш	строений	Ленинградпротромст

Взам. инж. инт. 11

№ п.п.	Наименование	Формулы и обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>2. Усилия для расчета балки</b>										
20	Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M^{пр} = \frac{ql_0^2}{8} [\xi q_{пост} \cdot \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f \cdot (1+\mu) + p \cdot \gamma_f]$	тс·м	252,6	281,5	373,4	416,9	508,5	567,1	746,1
21	Для расчета на выносливость (в середине пролета)	$M^{вын} = \frac{ql_0^2}{8} [\xi q_{пост} \cdot \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f \cdot (1+\frac{2}{3}\mu) \cdot \epsilon]$	тс·м	174,0	191,4	250,4	280,5	345,5	386,8	545,9
22	Для расчета по образованию трещин (в середине пролета)	$M^{тр} = \frac{ql_0^2}{8} [q_{пост} \cdot \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f + p \cdot \gamma_f]$	тс·м	164,9	184,9	247,8	278,4	345,1	386,3	548,9
23	Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета)	$M^{ртр} = \frac{ql_0^2}{8} [q_{пост} \cdot \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + p \cdot \gamma_f]$	тс·м	153,1	169,5	224,3	252,1	313,7	350,9	502,9
24	Для расчета по прочности (сечение $a = h_0$ )	$Q^{пр} = \frac{(p-2h_0) \cdot [\xi q_{пост} \cdot \gamma_f] + (p-h_0)^2}{2lp} \times [V_2 \cdot \gamma_f \cdot (1+\mu) + p \cdot \gamma_f]$	тс	111,9	125,1	137,5	145,0	158,8	166,1	187,5
25	Для расчета по раскрытию трещин ( $a = 0$ )	$Q^{тр} = \frac{ql_0}{2} [\xi q_{пост} \cdot \gamma_f + V_3 \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + p \cdot \gamma_f]$	тс	76,9	79,6	90,0	95,2	106,0	112,0	136,9

**3. Геометрические характеристики**

26		h	мм	900	900	1050	1050	1200	1200	1400
27		b_f'	мм	2420						
28		b	мм	500						
29		h_f'	мм	210						

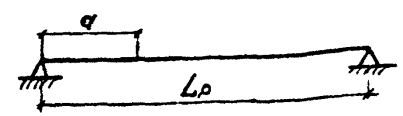
**Арматура класса А-II**

30	Диаметр рабочих арматурных стержней	d	мм	32	32	32	32	32	32	32
31	Количество рабочих арматурных стержней	n	шт	18	20	22	26	26	32	34
32	Площадь рабочей арматуры	A_s	см <sup>2</sup>	144,7	160,8	176,9	209	209	257,3	273,4
33	Класс бетона	—	—	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5

**Арматура класса А-III**

34	Диаметр рабочих арматурных стержней	d	мм	32	32	32	32	32	32	32
35	Количество рабочих арматурных стержней	n	шт	15	17	18	21	22	25	29
36	Площадь рабочей арматуры	A_s	см <sup>2</sup>	120,6	136,7	144,7	168,8	176,9	201,0	233,2
37	Класс бетона	—	—	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5

Положение расчетного сечения



Инд. № подл. Подпись и дата. ВЗЛН. инв. №

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>4. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III).</b>										
<b>4.1 Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении <math>\alpha = \frac{L_r}{l}</math>)</b>										
38	Высота сжатой зоны	$x = \frac{R_{sA} s}{R_b b x}$	м	0,114	0,129	0,137	0,16	0,168	0,19	0,221
39	Рабочая высота сечения	$h_0$	м	0,816	0,803	0,948	0,934	1,03	1,067	1,25
40		$f = \frac{x}{h_0} < f_y$	—	0,14 < 0,602	0,16 < 0,602	0,14 < 0,602	0,17 < 0,602	0,16 < 0,602	0,18 < 0,602	0,18 < 0,602
41	Условие прочности	$R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МН·м ТС·м	3,0 > 2,48 305,9 > 252,6	3,3 > 2,76 337,1 > 281,5	4,18 > 3,66 426,3 > 373,4	4,74 > 4,09 483,4 > 416,9	5,79 > 5,0 590,4 > 508,5	6,41 > 5,56 653,4 > 567,1	8,74 > 7,32 891,0 > 746,1
<b>4.2 Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении <math>\alpha = h_0</math>)</b>										
42	Площадь сечения ветвей хомутов	$A_{sw}$	м <sup>2</sup>	0,00141	0,00141	0,00157	0,00157	0,00188	0,00188	0,0022
43	Расстояние между хомутами	$S_w$	м	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
44		$M_w = \frac{A_{sw}}{A \cdot S_w}$		0,0282	0,0282	0,0314	0,0314	0,0377	0,0377	0,044
45		$\gamma_w = 1 + 2 \cdot \eta_1 \cdot M_w$		1,98	1,98	2,08	2,08	2,3	2,3	2,52
46		$\gamma_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b$		0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
47	Условие прочности	$0,3 \gamma_w \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН ТС	30,8 > 11,0 313,7 > 111,9	30,6 > 12,3 311,5 > 125,1	37,8 > 13,5 385,4 > 137,5	37,7 > 14,2 383,8 > 145,0	47,8 > 15,6 487,5 > 158,8	47,7 > 16,3 486,6 > 166,1	60,6 > 18,4 617,9 > 187,5
48	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} \cdot A_{sw}$	МН ТС	0,371 37,85	0,371 37,85	0,413 42,1	0,413 42,1	0,495 50,5	0,495 50,5	0,579 59,0
49	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$	МН ТС	0,3 30,5	0,3 30,5	0,3 30,5	0,448 45,7	0,448 45,7	0,597 60,9	0,597 60,9
50	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны	$Q_b = \frac{2 R_b \epsilon \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН ТС	0,548 55,9	0,614 62,55	0,674 68,75	0,711 72,5	0,779 79,4	0,815 83,1	0,92 93,8
51	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН ТС	1,22 > 1,1 124,25 > 111,9	1,28 > 1,23 130,9 > 125,1	1,39 > 1,35 141,4 > 137,5	1,57 > 1,42 160,3 > 145,0	1,72 > 1,56 175,6 > 158,8	1,91 > 1,63 194,5 > 166,1	2,1 > 1,84 213,6 > 187,5

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Узм.	расчетная длина пролетного строения, м							
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8	
5. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$ (Рабочая арматура класса А-III)											
52	Высота амотой зоны бетона	$x = \frac{n'A_s \cdot (h-f) + \sqrt{(n'A_s \cdot (h-f))^2 + 6 \cdot \beta_s \cdot \frac{M}{J_{ред}}}}{2}$	м	0,305	0,318	0,37	0,389	0,448	0,47	0,569	
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b \cdot x^3}{3} - \frac{(b-f) \cdot (x-h)^3}{3} + n'A_s(h-x)^2$	м <sup>4</sup>	$76,0 \times 10^{-8}$	$80,0 \times 10^{-8}$	$120,7 \times 10^{-8}$	$129,4 \times 10^{-8}$	$184,5 \times 10^{-8}$	$194,9 \times 10^{-8}$	$303,8 \times 10^{-8}$	
54	Асимметрия цикла напряжений	$\rho$	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433	
55	—	$\epsilon_{ps}$	—	0,66	0,664	0,672	0,674	0,685	0,687	0,711	
56	—	$\beta_{pw}$	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
57	Расчетное сопротивление арматуры растяжению.	$R_{sf} = R_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	216,9	218,2	220,8	221,5	225,1	225,8	235,6	
			$\frac{кгс}{см^2}$	2211,0	2224,4	2251,2	2257,9	2294,8	2301,5	2402,0	
58	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_{fед} \frac{M}{J_{ред}} (h-x'-a_u) \leq R_{sf}$	МПа	208,1 < 216,9	212,3 < 218,2	218,0 < 220,8	220,9 < 221,5	219,3 < 225,1	225,1 < 225,8	234,0 < 235,6	
			$\frac{кгс}{см^2}$	2121,2 < 2211,0	2163,8 < 2224,4	2221,9 < 2251,2	2251,9 < 2257,9	2235,0 < 2294,8	2294,3 < 2301,5	2385,8 < 2402,0	
59	—	$\beta_s$	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	
60	—	$\epsilon_s$	—	1,113	1,113	1,127	1,129	1,138	1,139	1,167	
61	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{bf} = 0,6 \beta_s \epsilon_s h_b$	МПа	12,7	12,8	12,9	12,9	13,0	12,0	13,3	
			$\frac{кгс}{см^2}$	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0	
62	Напряжение в бетоне амотой зоны	$\frac{M}{J_{ред}} x' \leq R_{bf}$	МПа	6,8 < 12,7	7,5 < 12,8	7,5 < 12,9	8,3 < 12,9	8,2 < 13,0	9,2 < 13,0	10,0 < 13,0	
			$\frac{кгс}{см^2}$	69,8 < 129,8	76,1 < 130,3	76,8 < 131,4	84,3 < 131,6	83,9 < 132,7	93,3 < 132,8	102,2 < 136,0	

Шифр подл. Подпись и дата



№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>6. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-III)</b>										
<b>6.1. Расчет по образованию трещин (сечение <math>a = L/2</math>)</b>										
63	Высота стальной зоны бетона	$x_i = \frac{h A_s^2 (b_i - b_i h_i^2) + \sqrt{[h A_s^2 (b_i - b_i h_i^2)]^2 + 4 b_i^2 (b_i - b_i) + 2 b_i A_s^2 h_i}}{2 b_i}$	м	0,205	0,214	0,243	0,258	0,29	0,307	0,37
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_i^3 x_i^3}{3} + \frac{(b_i - b_i)(x_i - h_i)^3}{3} + n_i A_s (h_i - x_i)^2$	м <sup>4</sup>	$38,1 \times 10^{-8}$	$40,7 \times 10^{-8}$	$51,4 \times 10^{-8}$	$67,3 \times 10^{-8}$	$95,9 \times 10^{-8}$	$103,3 \times 10^{-8}$	$163,5 \times 10^{-8}$
65	Нормальные стжимающие напряжения	$\sigma_{bx} = \frac{M_{TP}}{J_{red}} x_i \leq [R_b, \text{мгс}]$	МПа	$3,7 < 13,24$	$4,0 < 13,24$	$6,0 < 13,24$	$6,6 < 13,24$	$9,4 < 13,24$	$10,1 < 13,24$	$12,2 < 13,24$
<b>6.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение <math>a = L/2</math>)</b>										
66	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_i + 6d)$	м <sup>2</sup>	0,156	0,156	0,19	0,19	0,19	0,207	0,225
67	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon_b h d}$	м	0,432	0,381	0,44	0,377	0,36	0,345	0,323
68	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	—	0,986	0,926	0,995	0,921	0,9	0,881	0,852
69	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_s = \frac{M_{TP}}{A_s Z} \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа	172,3	176,2	184,0	186,1	188,1	192,9	203,7
			кгс/см <sup>2</sup>	1756,0	1796,3	1875,2	1897,5	1917,5	1966,0	2076,8
70	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
<b>6.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение <math>a = 0</math>)</b>										
71	Длина наклонного сечения стенки	$l_i$	м	0,566	0,517	0,729	0,729	0,941	0,941	1,224
72	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = l_i b$	м <sup>2</sup>	0,283	0,259	0,365	0,365	0,471	0,471	0,612
73	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{b_i n_i (a_i + \cos \alpha (b_i n_i d_w + b_i h_i d_i))}$	м	1,226	1,034	1,38	1,157	1,348	1,176	1,367
74	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	—	1,66	1,53	1,76	1,61	1,74	1,63	1,75
75	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_{si} + \cos \alpha (R_{sw} + A_{si})}{A_z}$	—	0,0177	0,0247	0,0178	0,0194	0,0164	0,021	0,0175
76	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 / \rho_{L,M}} \rightarrow 0,75$	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,755	0,738	0,81
77	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{bc} = \frac{Q_{TP} S_{HO}}{J_{HO} b}$	МПа	2,24	2,25	2,32	2,08	1,95	2,07	2,14
			кгс/см <sup>2</sup>	22,8	22,9	23,6	21,2	19,9	21,1	21,8
77	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{bc}}{\mu}$	МПа	94,8	68,2	97,5	80,4	89,9	78,7	99,0
			кгс/см <sup>2</sup>	966,1	695,3	994	819,6	916,1	801,8	1009,0
78	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$

Указаны номера, подлисы и дата в

3.501.1-146.0 ДРП лист 5

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>7. Расчет по прочности (Рабочая арматура класса А-III)</b>										
<b>7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента на действие изгибающего момента (в сечении <math>a = \frac{L_p}{2}</math>)</b>										
79.	Высота стальной зоны	$x = \frac{R_s A_s}{R_b B}$	М	0,104	0,116	0,128	0,151	0,151	0,186	0,197
80.	Рабочая высота сечения	$h_0$	М	0,798	0,79	0,93	0,913	1,062	1,036	1,226
81.		$\xi = \frac{x}{h_0} < \xi_y$	—	0,13 < 0,63	0,147 < 0,63	0,137 < 0,63	0,165 < 0,63	0,142 < 0,63	0,179 < 0,63	0,16 < 0,63
82.	Условие прочности	$R_b B x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МН-М	2,69 > 2,48	2,95 > 2,76	3,83 > 3,66	4,39 > 4,09	5,17 > 5,0	6,07 > 5,56	7,71 > 7,32
			ТСМ	274,5 > 252,6	300,4 > 281,5	390,7 > 373,4	447,2 > 416,9	527,3 > 508,5	619,1 > 567,1	785,9 > 746,1
<b>7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении <math>d = h_0</math>)</b>										
83.	Площадь сечения ветвей хомутов	$A_{sw}$	М <sup>2</sup>	0,0028	0,0028	0,0031	0,0031	0,0038	0,0038	0,0044
84.	Расстояние между хомутами	$S_w$	М	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
85.	—	$M_w = \frac{A_{sw}}{8 \cdot S_w}$	—	0,0565	0,0565	0,0628	0,0628	0,0754	0,0754	0,088
86.	—	$\gamma_{sw1} = 1 + 2 \cdot \eta \cdot M_w$	—	3,05	3,05	3,28	3,28	3,74	3,74	4,20
87.	—	$\gamma_{s1} = 1 - 0,01 R_b$	—	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
88.	Условие прочности	$0,3 \gamma_{sw1} \cdot \gamma_{s1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН	4,7 > 1,1	4,68 > 1,23	5,92 > 1,35	5,9 > 1,42	7,76 > 1,56	7,71 > 1,63	10,17 > 1,84
			ТС	479,8 > 111,9	477,6 > 125,1	603,4 > 137,5	602,2 > 145,0	791,2 > 158,8	786,4 > 166,1	1036,5 > 187,5
89.	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} \cdot A_{si} \cdot \sin \alpha$	МН	0,228	0,341	0,341	0,341	0,341	0,569	0,569
			ТС	23,2	34,8	34,8	34,8	34,8	58,0	58,0
90.	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} \cdot A_{sw}$	МН	0,565	0,565	0,628	0,628	0,754	0,754	0,88
			ТС	57,65	57,65	64,06	64,06	76,87	76,87	89,76
91.	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном стальной зоны.	$Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН	0,548	0,614	0,674	0,711	0,779	0,815	0,920
			ТС	55,9	62,55	68,75	72,5	79,4	83,1	93,8
92.	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	1,34 > 1,1	1,52 > 1,23	1,64 > 1,35	1,68 > 1,42	1,87 > 1,56	2,14 > 1,63	2,37 > 1,84
			ТС	136,75 > 111,9	155,0 > 125,1	167,6 > 137,5	171,4 > 145,0	191,1 > 158,8	210,0 > 166,1	241,6 > 187,5

См. таблицу, таблицы и данные к ним.

3501.1-146.0 РР1 Лист 6

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,3
в. расчет на выносливость. Сечение $d = \frac{L_p}{2}$ . (рабочая арматура класса А-III)										
93	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n'A_s + (b_1 - b_2)h_0}{b} \sqrt{\frac{n'A_s + (b_1 - b_2)h_0}{b} + \frac{b_1(b_1 - b_2)h_0^2}{b}}$	м	0,325	0,338	0,399	0,423	0,477	0,51	0,60
94	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_1 x'^3}{3} + \frac{(b_1 - b_2)(x' - b_2)^3}{3} + n'A_s(h_0 - x')^2$	м <sup>4</sup>	$82,0 \times 10^{-8}$	$85,9 \times 10^{-8}$	$132,1 \times 10^{-8}$	$140,4 \times 10^{-8}$	$197,8 \times 10^{-8}$	$211,5 \times 10^{-8}$	$319,5 \times 10^{-8}$
95	Ассиметрия цикла напряжений	$\rho$	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433
96	—	$\epsilon_{ps}$	—	0,82	0,824	0,832	0,836	0,85	0,852	0,893
97	—	$\beta_{pw}$	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
98	Расчетное сопротивление арматуры растяжению	$R_{sf} = R_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	205,12	206,13	208,13	209,13	212,6	213,1	223,4
			кгс/см <sup>2</sup>	2091,0	2101,2	2121,6	2131,8	2167,5	2172,6	2277,2
99	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n' \frac{M}{J_{red}} (h - x' - a_1) \leq R_{sf}$	МПа	185,78 < 205,12	190,25 < 206,13	190,0 < 208,13	192,27 < 209,13	196,06 < 212,6	195,2 < 213,1	213,71 < 223,4
			кгс/см <sup>2</sup>	1893,8 < 2091	1939,4 < 2101,2	1935,7 < 2121,6	1960,0 < 2131,8	1998,6 < 2167,5	1989,9 < 2172,6	2178,5 < 2277,2
100	—	$\beta_b$	—	1,113	1,118	1,127	1,129	1,138	1,139	1,167
101	—	$\epsilon_b$	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
102	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{bf} = 0,6 \beta_b \epsilon_b R_b$	МПа	12,73	12,78	12,89	12,91	13,02	13,03	13,34
			кгс/см <sup>2</sup>	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0
103	Напряжение в бетоне сжатой зоны	$\frac{M}{J_{red}} \cdot x' \leq R_{bf}$	МПа	6,77 < 12,73	7,39 < 12,78	7,42 < 12,89	8,29 < 12,91	8,17 < 13,02	9,15 < 13,03	10,05 < 13,34
			кгс/см <sup>2</sup>	69,0 < 129,8	75,3 < 130,3	75,6 < 131,4	84,5 < 131,6	83,3 < 132,7	93,3 < 132,8	102,5 < 136,0

3.501.1-146.0  
 Подпись и дата  
 3.501.1-146.0

3.501.1-146.0 РД1 7

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>9. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-II).</b>										
<b>9.1. Расчет по образованию трещин (сечение <math>a = Lp/2</math>).</b>										
104	Высота статоу зоны бетона	$x = \frac{\sigma_{st} \cdot (b \cdot \delta) \cdot \eta \cdot \lambda \cdot \sqrt{\left(\frac{\lambda \cdot \lambda \cdot (L - \delta) \cdot \delta}{b}\right)^2 + \eta \cdot \lambda^2 \cdot (b \cdot \delta) \cdot 2 \cdot \sigma_{st} \cdot \lambda \cdot b}}{\delta}$	М	0,228	0,232	0,269	0,287	0,32	0,347	0,405
105	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b \cdot x^3}{3} - \frac{(b - \delta) \cdot (x - \delta)^3}{3} + \eta \cdot \lambda \cdot \delta \cdot (h_0 - x)^2$	М <sup>4</sup>	$43,8 \times 10^{-8}$	$46,5 \times 10^{-8}$	$71,9 \times 10^{-8}$	$78,4 \times 10^{-8}$	$109,6 \times 10^{-8}$	$121 \times 10^{-8}$	$183,2 \times 10^{-8}$
106	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bx} = \frac{M_{TR}}{J_{red}} \cdot x, \leq [R_b, \text{мкс}]$	МПа	$8,24 < 13,24$	$9,05 < 13,24$	$9,09 < 13,24$	$10,0 < 13,24$	$9,89 < 13,24$	$10,86 < 13,24$	$11,9 < 13,24$
<b>9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение <math>a = Lp/2</math>).</b>										
107	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_2 + 6d)$	М <sup>2</sup>	0,19	0,19	0,19	0,207	0,207	0,224	0,259
108	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d}$	М	0,44	0,396	0,36	0,332	0,332	0,292	0,317
109	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	М <sup>0,5</sup>	0,995	0,944	0,9	0,864	0,864	0,81	0,844
110	Напряжение в арматуре нижнего ряда.	$\sigma_s = \frac{M_{TR}}{A_{sz}} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - d}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	149,6 1524,6	153,8 1568,2	156,2 1591,9	157,6 1606,7	163,5 1666,9	160,9 1640,0	179,3 1828,0
111	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$	М	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
<b>9.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение <math>a = 0</math>).</b>										
112	Длина наклонного сечения стенки	$l_i$	М	0,517	0,517	0,729	0,729	0,941	0,893	117,5
113	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = l_i \cdot b$	М <sup>2</sup>	0,258	0,258	0,364	0,364	0,471	0,446	0,588
114	Радиус армирования.	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d} = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d} + \cos \alpha (\Delta w \cdot \eta \cdot d_w + \beta \cdot n \cdot d)$	М	0,979	0,762	0,868	0,83	1,007	0,784	0,911
115	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	М <sup>0,5</sup>	1,48	1,31	1,4	1,37	1,51	1,33	1,43
116	Коэффициент армирования стенки	$m = \frac{A_{st} + \cos \alpha (A_{sw} + A_{st})}{A_z}$	—	0,023	0,023	0,023	0,024	0,019	0,026	0,022
117	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 \sqrt{m}} \geq 0,75$	—	0,75	0,75	0,77	0,78	0,78	0,82	0,84
118	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения.	$\sigma_{bc} = \frac{B \cdot S_{no}}{J_{no} \cdot b}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	2,13 21,75	2,15 21,9	2,27 23,1	2,06 21,0	1,95 19,9	2,2 22,4	2,16 22,1
119	Растягивающие напряжения в арматуре стенки.	$\sigma = \sigma_s = \delta \cdot \frac{\sigma_{bc}}{m}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	69,6 709,2	57,5 586,6	75,9 773,3	67,0 682,5	80,5 817,0	69,3 706,5	84,7 871,0
120	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин.	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$	М	$5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$

№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м																
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8			
<b>1. Нагрузки (на одну балку)</b>																				
1	Постоянные	Собственный вес балки	$q_{св}$	ТС/М	1,5	2,0	2,1	2,1	2,25	2,63	2,63	2,77	2,77	3,22	3,22	3,52	3,52	4,12		
2		Вес изоляции и защитного слоя	$q_{из}$	ТС/М	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
3		Вес балласта с частями пути	$q_{бал}$	ТС/М	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
4		Вес тротуаров и коммуникаций	$q_{тр}$	ТС/М	0,35	0,33	0,34	0,33	0,32	0,33	0,32	0,33	0,32	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	
5	Временная вертикальная нагрузка	$Y=0,5 \rho$	$V_1$	ТС/М	16,89	14,17	13,14	12,89	12,50	11,89	11,73	11,24	11,1	10,74	10,59	10,33	10,18	9,81		
6		$X=A_0$	$V_2$	ТС/М	17,89	14,65	13,43	13,18	12,72	12,09	11,93	11,4	11,24	10,88	10,73	10,47	10,33	9,97		
7		$X=0$	$V_3$	ТС/М	—	14,17	13,14	12,89	12,50	11,89	11,73	11,24	11,1	12,27	12,16	11,81	11,26	11,22		
8	Временная нагрузка на тротуаре		$P$	ТС/М	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18		
9	Отношение модулей упругости		$n_1$	*	—	$\frac{7,6}{7,26}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,36}{6,06}$	$\frac{6,63}{6,31}$	
10			$n'$	*	—	20	17	17	17	17	15	15	15	15	15	$\frac{15}{10}$	15	10	$\frac{15}{10}$	
11	Коэффициенты надежности по нагрузке	От собственного веса балки, изоляции и тротуаров	на прочность	$\gamma_f$	—	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
12			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
13		От веса балласта с частями пути	на прочность		—	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
14		на выносливость и трещиностойкость	—		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
15		От временной вертикальной нагрузки	на прочность		—	1,29	1,29	1,29	1,29	1,28	1,28	1,28	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26	1,26	1,25	1,25
16		на выносливость и трещиностойкость	—		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
17		От временной нагрузки, на тротуаре	на прочность		—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
18		на выносливость и трещиностойкость	—		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
19	Длины векции	К временной вертикальной нагрузке	$1 + M > 1,15$	—	1,44	1,42	1,41	1,40	1,40	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28		
20			$1 + \frac{2}{3} M$	—	1,296	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,25	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19		
21	Проверка		$\delta$	—	1,0	1,0	1,0	1,0	0,99	0,95	0,94	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		
22			$\epsilon \cdot (1 + M) > 1$	—	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,31	1,28	1,20	1,17	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10		
23			$\delta \cdot (1 + \frac{2}{3} M) > 1$	—	1,296	1,28	1,27	1,27	1,25	1,19	1,17	1,10	1,07	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01		

\* В числителе — для балок, армированных арматурой класса А-II, в знаменателе — для балок, армированных арматурой класса А-III.

Расчетные данные приведены для балок с пониженной строительной высотой (плитных), эксплуатируемых в умеренных, сыровых и особо сыровых климатических условиях, при средней температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до -40°C включительно, расположенных на прямой.

3.501.1-146.0 РР2		
Нач. отд.	Г. Каченко	Л. Сидорова
Н. Кондр.	М. Миронова	Л. Сидорова
Г. И. П.	Л. Шихова	Л. Сидорова
Р. К. З. Д.	Я. Кулост	Л. Сидорова
Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных).		Ленгипротранспорт
Лист 1	Лист 8	Лист 8

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

№ п.п.	Наименование	Формулы и обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8

2. Усилия для расчета балки

20	Углубляющие моменты	Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f (1+M) + P \gamma_f]$	ТСМ	32,5	52,8	77,9	87,1	105,6	159,8	177,4	256,3	285,5	383,0	427,4	520,9	581,6	776,9
21		Для расчета по относительность (в середине пролета)	$M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f (1 + \frac{2}{3} M) \cdot \xi]$	ТСМ	23,3	38,0	56,5	63,3	77,8	113,6	125,3	176,4	194,8	260,9	289,7	359,9	402,1	546,6
22		Для расчета по образованию трещин (в середине пролета)	$M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f + P \gamma_f]$	ТСМ	19,0	31,9	48,0	53,9	67,2	102,2	114,1	168,1	188,3	257,7	287,8	359,1	401,9	549,2
23		Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета)	$M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f \cdot \delta + P \gamma_f]$	ТСМ	19,0	31,9	48,0	53,9	66,7	98,8	109,5	156,3	173,2	234,2	261,5	327,3	366,6	503,9
24		Для расчета по прочности (сечение $a = A_0$ )	$Q_{пр} = \frac{(q_0 l - 2A_0)}{2} [\xi q_{пост} \gamma_f] + V_1 \gamma_f + V_2 \gamma_f \cdot (1+M) + P \gamma_f$	ТС	40,7	51,6	61,1	64,7	70,4	83,7	88,7	99,3	110,6	127,6	134,7	146,9	154,9	165,6
25	Для расчета по раскрытию трещин ( $a=0$ )	$Q_{тр} = \frac{q_0}{2} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \gamma_f \cdot \delta + P \gamma_f]$	ТС	—	—	—	—	—	58,7	61,3	71,9	74,8	93,9	99,2	110,3	114,1	136,9	

3. Геометрические характеристики

26		Геометрические размеры, сечения	$h$	мм	380	380	430	430	480	580	580	630	630	730	730	830	830	1030
27		$b_f'$	мм	2420														
28		$b$	мм	1200														
29		$h_f'$	мм	19	15	15	15	15	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25
		$A_s$	см <sup>2</sup>															

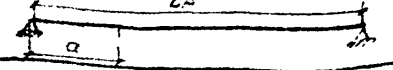
Арматура класса А-III

30	Диаметр рабочих арматурных стержней	$d$	мм	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
31	Количество рабочих арматурных стержней	$n$	шт	12	18	22	24	26	18	20	28	32	34	40	42	46	48	48
32	Площадь рабочей арматуры	$A_s$	см <sup>2</sup>	58,9	88,4	108,0	117,84	127,7	144,7	160,8	225,1	257,3	273,4	321,6	337,7	369,8	385,9	385,9
33	Класс бетона	—	—	B25	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B30	B30	B30	B30	B35	B35	B35	B40	B55	

Арматура класса А-II

34	Диаметр рабочих арматурных стержней	$d$	мм	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32
35	Количество рабочих арматурных стержней	$n$	шт	12	18	20	22	24	16	18	24	26	30	32	34	40	40
36	Площадь рабочей арматуры	$A_s$	см <sup>2</sup>	58,9	88,4	98,2	108,0	117,8	128,6	144,7	193,0	209,0	241,2	257,3	273,4	321,6	321,6
37	Класс бетона	—	—	B25	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B30	B30	B30	B35	B35	B40	B35	B40	B40

Обозначение расчетного сечения



3.501.1-146.0 PD2

№ п.п.	Наименование	формулы, обозначения	изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>4. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III)</b>																	
<b>4.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении <math>d = \frac{h_0}{2}</math>).</b>																	
38.	Высота сжатой зоны	$x = \frac{R_s A_s}{R_b \cdot b \cdot x}$	м	0,045	0,061	0,075	0,082	0,089	0,092	0,103	0,145	0,166	0,157	0,185	0,219	0,188	0,223
39.	Рабочая высота сечения	$h_0$	м	0,25	0,321	0,368	0,366	0,413	0,519	0,516	0,555	0,55	0,648	0,635	0,731	0,72	0,92
40.	—	$f = \frac{x}{h_0} < f_y$	—	0,182 0,641	0,159 0,629	0,212 0,629	0,234 0,629	0,224 0,629	0,183 0,619	0,205 0,619	0,269 0,619	0,31 0,619	0,248 0,601	0,299 0,601	0,306 0,601	0,32 0,58	0,246 0,601
41.	Условие прочности	$R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МНМ ТС.М	0,33 0,32	0,61 0,52	0,85 0,77	0,92 0,86	1,13 1,06	1,66 1,57	1,82 1,74	2,64 2,51	2,92 2,8	3,9 3,87	4,39 4,21	5,24 5,15	5,83 5,73	7,67 7,53
				34,1 32,5	62,6 52,8	87,2 78,0	93,4 87,2	115,2 107,6	162,2 159,8	183,3 177,4	265,2 256,3	297,2 285,5	397,5 394,8	447,6 429,1	534,4 525,3	594,8 584,2	782,2 780,2
<b>4.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении <math>d = h_0</math>)</b>																	
42.	Площадь сечения ветвей хомутов	$A_{sw}$	м <sup>2</sup>	0,0041	0,00136	0,00188	0,00188	0,00203	0,00141	0,00141	0,00141	0,00141	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00236
43.	Расстояние между хомутами	$S_w$	м	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
44.	—	$M_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S_w}$	—	0,085	0,011	0,011	0,011	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
45.	—	$\gamma_{w1} = 1 + 2 \rho_f M_w$	—	1,32	1,4	1,4	1,4	1,44	1,35	1,35	1,35	1,35	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
46.	—	$\gamma_{\beta 1} = 1 - 0,01 R_b$	—	0,87	0,857	0,857	0,857	0,857	0,845	0,845	0,845	0,845	0,825	0,825	0,825	0,8	0,825
47.	Условие прочности	$0,3 \gamma_{w1} \gamma_{\beta 1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН ТС	1,82 0,4	2,24 0,5	2,58 0,6	2,58 0,63	3,0 0,69	3,42 0,82	3,42 0,87	3,74 0,97	3,74 1,08	5,1 1,25	5,1 1,32	5,85 1,44	6,46 1,52	8,22 1,62
				186,0 40,7	228,1 51,6	262,6 61,1	262,6 64,7	305,7 70,4	348,2 83,7	348,2 88,7	381,1 99,3	381,1 110,6	519,8 127,6	519,8 134,7	596,3 146,9	658,5 154,9	838,3 165,6
48.	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$	МН ТС	—	—	—	—	—	0,34	0,46	0,68	0,8	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
				—	—	—	—	—	34,8	46,4	69,6	81,2	92,8	92,8	92,8	92,8	92,8
49.	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} A_{sw}$	МН ТС	0,65	0,33	0,33	0,33	0,44	0,3	0,3	0,3	0,3	0,38	0,38	0,38	0,38	0,53
				66,7	33,35	33,35	33,35	45,4	30,9	30,9	30,9	30,9	38,6	38,6	38,6	38,6	54,1
50.	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны	$Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН ТС	0,2	0,25	0,3	0,32	0,35	0,41	0,44	0,49	0,54	0,63	0,65	0,72	0,76	0,81
				20,3	25,8	30,55	32,35	35,2	41,85	44,35	49,65	55,3	63,8	67,35	73,45	77,45	82,8
51.	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin \alpha + Q_b \geq Q_p$	МН ТС	0,52 0,4	0,58 0,51	0,63 0,6	0,64 0,63	0,79 0,69	1,06 0,82	1,19 0,87	1,47 0,97	1,64 1,08	1,91 1,25	1,95 1,32	2,01 1,44	2,05 1,52	2,25 1,62
				53,7 40,7	59,2 51,6	63,9 61,1	65,7 64,7	80,6 70,4	107,6 83,7	121,7 88,7	150,15 99,3	167,4 110,6	195,2 127,6	192,8 134,7	204,9 146,9	208,9 154,9	229,7 165,6

Инв. № подл. Подпись и дата

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Узм.	расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>5. Расчет на выносливость. Сечение <math>d = \frac{L_p}{2}</math>. (Рабочая арматура класса А-III).</b>																	
52	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n' A_s + (b' - b) h_f}{b} \sqrt{\frac{(n' A_s + (b' - b) h_f)^2 + \rho_i (b' - b)^2 + 2 n' h_f}{6}}$	м	0,12	0,143	0,168	0,173	0,194	0,225	0,233	0,276	0,288	0,327	0,34	0,385	0,347	0,481
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b' x'^3}{3} - \frac{(b' - b)(x' - h_f)^3}{3} + n' A_s (h_0 - x')^2$	м <sup>4</sup>	6,8x10 <sup>-8</sup>	6,4x10 <sup>-8</sup>	10,1x10 <sup>-8</sup>	10,9x10 <sup>-8</sup>	14,9x10 <sup>-8</sup>	26,1x10 <sup>-8</sup>	27,5x10 <sup>-8</sup>	40,3x10 <sup>-8</sup>	42,7x10 <sup>-8</sup>	66,3x10 <sup>-8</sup>	69,1x10 <sup>-8</sup>	100,4x10 <sup>-8</sup>	85,6x10 <sup>-8</sup>	188,5x10 <sup>-8</sup>
54	Коэффициент симметрии цикла напряжений	$\rho$	-	0,183	0,239	0,257	0,259	0,274	0,308	0,313	0,342	0,35	0,381	0,389	0,405	0,409	0,428
55		$\sigma_{ps}$	-	0,733	0,765	0,777	0,78	0,789	0,811	0,814	0,826	0,829	0,854	0,858	0,872	0,875	0,89
56		$\beta_{pw}$	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
57	Расчетное сопротивление арматуры растяжению	$R_{sf} = R_s \beta_{ps} \beta_{pw}$	МПа	183,4	191,2	194,4	195,1	197,4	203,0	203,7	206,6	207,3	213,6	214,6	218,1	218,9	224,4
			кгс/см <sup>2</sup>	1869,2	1949,5	1981,4	1989,0	2012,0	2069,0	2076,7	2106,3	2113,4	2177,7	2187,9	2223,6	2231,3	2287,4
58	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n' \frac{M_{вын}}{J_{ред}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$	МПа	175,5 <	172,2 <	184,1 <	193,2 <	192,9 <	185,7 <	189,1 <	186,1 <	186,0 <	196,1 <	202,6 <	201,6 <	200,9 <	207,5 <
			кгс/см <sup>2</sup>	1788,6 <	1754,9 <	1876,8 <	1969,3 <	1966,8 <	1892,7 <	1927,3 <	1897,5 <	1895,8 <	1998,6 <	2065,7 <	2055,2 <	2047,6 <	2115,5 <
59		$\beta_B$	-	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,31	1,31	1,31	1,31	1,28	1,28	1,28	1,26	1,28
60		$\beta_B$	-	1,041	1,067	1,077	1,078	1,084	1,101	1,101	1,119	1,123	1,14	1,14	1,152	1,153	1,169
61	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{\beta f} = 0,6 \beta_B \beta_B R_B$	МПа	11,1	12,2	12,3	12,3	12,4	13,6	13,6	13,8	13,9	15,5	15,5	15,6	17,5	15,9
			кгс/см <sup>2</sup>	113,0	124,4	125,5	125,7	126,5	138,6	138,6	140,9	141,3	157,6	158,0	159,3	178,8	161,6
62	Напряжение в бетоне сжатой зоны	$\frac{M_{вын}}{J_{ред}} x' \leq R_{\beta f}$	МПа	8,0 <	8,4 <	9,2 <	10,2 <	10,0 <	9,6 <	10,4 <	11,9 <	12,9 <	12,6 <	14,1 <	13,6 <	16,1 <	13,8 <
			кгс/см <sup>2</sup>	81,9 <	85,3 <	94,1 <	104,4 <	101,6 <	97,9 <	106,2 <	120,8 <	131,4 <	129,9 <	144,1 <	138,8 <	163,7 <	140,2 <

106. М.П. Подпись



Л Л.А.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.м.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>6. Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-II)</b>																	
<b>6.1. Расчет по образованию трещин (сечение <math>a = \frac{L_p}{2}</math>)</b>																	
63	Высота охватной зоны жетона	$x_f = \frac{\rho A_s + (b_1 - b) h_0}{\rho A_s + (b_1 - b) h_0} \sqrt{\frac{\rho A_s + (b_1 - b) h_0}{\rho A_s + (b_1 - b) h_0} \frac{M}{b h_0^2 \sigma_s}}$	М	0,079	0,11	0,126	0,13	0,144	0,172	0,178	0,212	0,222	0,246	0,258	0,288	0,291	0,335
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b_1 x_f^3}{3} + \frac{(b_1 - b) x_f (h_0 - x_f)^2}{2} + \rho A_s (h_0 - x_f)^2$	М <sup>4</sup>	$3,0 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-8}$	$6,2 \times 10^{-8}$	$6,5 \times 10^{-8}$	$9,1 \times 10^{-8}$	$16,4 \times 10^{-8}$	$17,5 \times 10^{-8}$	$26,3 \times 10^{-8}$	$28,3 \times 10^{-8}$	$41,3 \times 10^{-8}$	$44,2 \times 10^{-8}$	$63,2 \times 10^{-8}$	$63,8 \times 10^{-8}$	$117,9 \times 10^{-8}$
65	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{сж} = \frac{MTP}{J_{ред}} x \leq [R_b, m\sigma_2]$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	9,35 < 11,77	8,76 < 13,24	9,55 < 13,24	10,5 < 13,24	10,4 < 13,24	10,55 < 14,72	11,4 < 14,72	13,3 < 14,72	14,49 < 14,72	15,06 < 16,68	16,48 < 16,68	16,05 < 16,68	18,0 < 19,62	15,37 < 16,62
<b>6.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение <math>a = \frac{L_p}{2}</math>)</b>																	
66	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_i + 6d)$	М <sup>2</sup>	0,32	0,272	0,272	0,272	0,272	0,332	0,332	0,332	0,373	0,373	0,373	0,456	0,456	0,456
67	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\pi b d}$	М	0,53	0,712	0,583	0,534	0,559	0,678	0,61	0,494	0,486	0,457	0,389	0,452	0,410	0,396
68	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	—	0,77	1,27	1,15	1,1	1,12	1,24	1,17	1,05	1,05	1,01	0,94	1,01	0,96	0,94
69	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_s = \frac{MTP}{A_s - z} \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	139,2	126,1	142,0	144,9	146,3	145,3	148,5	152,9	152,4	157,2	161,8	167,7	169,2	176,3
70	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{сж} = \frac{\sigma_s \psi}{E_s} \leq \Delta \sigma_z$	М	$1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$
<b>6.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение <math>a=0</math>)</b>																	
71	Длина наклонного сечения стенки	$l$	М	—	—	—	—	—	—	0,156	0,156	0,226	0,226	0,297	0,297	0,39	0,39
72	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = l b$	М <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468
73	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\pi l d_i + \cos \alpha (b_1 \sin \alpha + 2b_2 \rho_i d_i)}$	М	—	—	—	—	—	—	0,683	0,57	0,54	0,486	0,582	0,517	0,712	0,665
74	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	—	—	—	—	—	—	—	1,24	1,13	1,1	1,05	1,14	1,08	1,27	1,22
75	Коэффициент армирования стенки	$M = \frac{A_{s1} + \cos \alpha (R_{sw} + A_{s2})}{A_z}$	—	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035
76	Коэффициент распределения напряжений	$\sigma = \frac{1}{1 + 0,5 l \rho_i M} \geq 0,75$	—	—	—	—	—	—	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
77	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{сж} = \frac{QPT S_{HO}}{J_{HO} \cdot b}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	1,28	1,28	1,4	1,45	1,53	1,62	1,59	1,64
78	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma = \sigma_s = \sigma \frac{\sigma_{сж}}{M}$	МПа кгс/см <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	29,0	23,9	25,7	23,7	29,4	29,0	37,2	35,1
79	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$\sigma_{сж} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	М	—	—	—	—	—	—	$1,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<b>7. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III)</b>																	
<b>7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении <math>a = L/2</math>)</b>																	
80	Высота стальной зоны	$x = \frac{R_s A_s}{R_b \delta_y}$	М	0,057	0,081	0,09	0,1	0,109	0,108	0,122	0,164	0,158	0,183	0,171	0,207	0,215	0,215
81	Рабочая высота сечения	$h_0$	М	0,25	0,306	0,354	0,353	0,401	0,506	0,504	0,548	0,544	0,638	0,633	0,733	0,72	0,92
82		$\delta = \frac{x}{h_0} < \delta_y$	—	0,219< 0,614	0,265< 0,602	0,254< 0,602	0,283< 0,602	0,272< 0,602	0,213< 0,591	0,242< 0,591	0,3< 0,591	0,283< 0,574	0,287< 0,574	0,263< 0,552	0,284< 0,574	0,292< 0,552	0,222< 0,552
83	Условие прочности	$R_b \delta x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МНН	0,41> 0,32	0,77> 0,52	1,0> 0,77	1,08> 0,86	1,3> 1,06	1,91> 1,57	2,11> 1,74	2,97> 2,51	3,31> 2,8	4,35> 3,87	4,78> 4,21	5,66> 5,15	6,66> 5,73	8,77> 7,65
			ТСМ	41,9> 32,5	78,9> 52,8	101,8> 78,0	110,5> 87,2	132,7> 107,6	195,0> 159,8	215,3> 177,4	302,6> 256,3	337,1> 285,5	443,1> 394,8	486,9> 429,1	577,5> 525,3	679,5> 584,2	894,0> 780,2
<b>7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении <math>a = h_0</math>)</b>																	
84	Площадь сечения ветвей хомутов	$A_{sw}$	М <sup>2</sup>	0,002	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00236
85	Расстояние между хомутами	$S_w$	М	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
86	—	$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S_w}$	—	0,008	0,011	0,011	0,011	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
87	—	$\gamma_{w1} = 1 + \gamma \cdot h \cdot \mu_w$	—	1,31	1,38	1,38	1,38	1,42	1,34	1,34	1,34	1,34	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
88	—	$\gamma_{b1} = 1 - 0,01 R_b$	—	0,87	0,857	0,857	0,857	0,857	0,845	0,845	0,845	0,825	0,825	0,8	0,825	0,8	0,8
89	Условие прочности	$0,3 \gamma_{w1} \gamma_{b1} R_b b \cdot h_0 \geq Q_p$	МНН	1,81> 0,4	2,21> 0,5	2,54> 0,6	2,54> 0,63	2,96> 0,69	3,39> 0,82	3,39> 0,87	3,71> 0,97	4,08> 1,08	4,9> 1,25	5,3> 1,32	5,5> 1,44	6,0> 1,52	7,6> 1,62
			ТС	184,7> 40,7	224,8> 51,6	258,8> 61,1	258,8> 64,7	301,4> 70,4	345,7> 83,7	345,7> 88,7	378,3> 99,3	415,5> 110,6	495,4> 127,6	536,1> 134,7	558,8> 146,9	610,4> 154,9	776,7> 165,6
90	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin L$	МНН	—	—	—	—	—	0,45	0,6	0,9	1,05	1,2	1,34	1,2	1,2	1,2
			ТС	—	—	—	—	—	45,7	60,9	91,4	106,6	121,9	137,1	121,9	121,9	121,9
91	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} A_{sw}$	МНН	0,33	0,33	0,33	0,33	0,44	0,23	0,23	0,23	0,23	0,3	0,3	0,3	0,3	0,38
			ТС	33,35	33,35	33,35	33,35	45,4	23,2	23,2	23,2	23,2	30,9	30,9	30,9	30,9	38,6
92	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном, стальной зоны	$Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_b$	МНН	0,2	0,25	0,3	0,32	0,35	0,41	0,44	0,49	0,54	0,63	0,66	0,72	0,78	0,81
			ТС	20,35	25,8	30,55	32,35	35,2	41,85	44,35	49,65	55,3	63,8	67,35	73,45	77,45	82,3
93	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin L + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin L + Q_b \geq Q_p$	МНН	0,53> 0,4	0,58> 0,51	0,63> 0,6	0,64> 0,63	0,79> 0,69	1,09> 0,82	1,26> 0,87	1,55> 0,97	1,82> 1,03	2,12> 1,25	2,3> 1,32	2,22> 1,44	2,26> 1,52	2,39> 1,62
			ТС	53,7> 40,7	59,2> 51,6	63,9> 61,1	65,7> 64,7	80,6> 70,4	110,75> 83,7	128,5> 88,7	158,3> 99,3	185,1> 110,6	218,8> 127,6	235,4> 134,7	226,3> 146,9	230,2> 154,9	243,5> 165,6

Уни. № подл. Подпись у дата выдачи уни. №

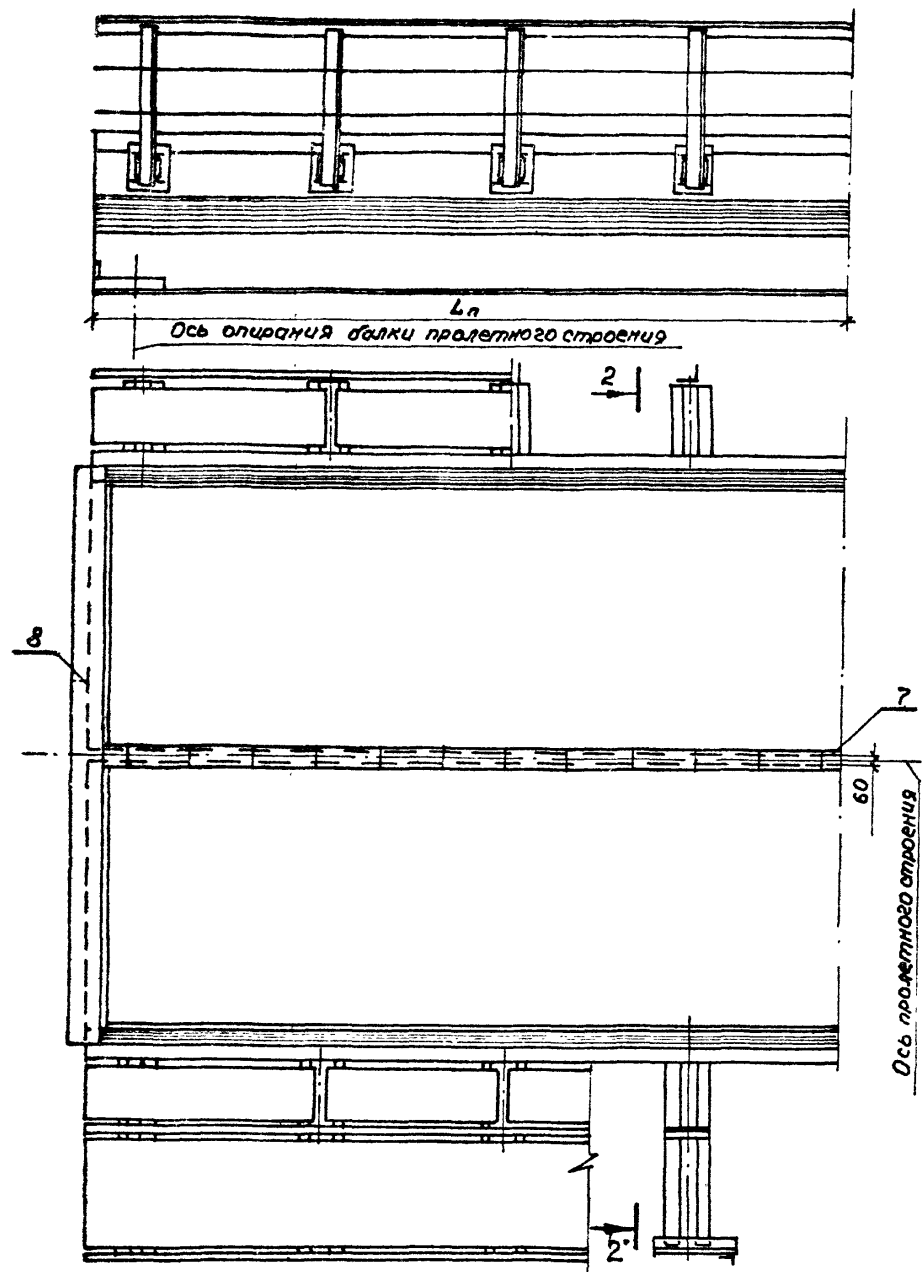
№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
8. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$ . (рабочая арматура класса А-III)																	
94.	Высота стальной зоны бетона	$x' = \frac{N' A_s + (b_f - b) A_{f2}}{b} + \frac{\sqrt{(N' A_s + (b_f - b) A_{f2})^2 + 4 f_y (b_f - b) A_s A_{f2}}}{b}$	м	0,113	0,142	0,162	0,168	0,19	0,216	0,225	0,265	0,276	0,316	0,281	0,364	0,332	0,393
95	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_f \cdot x'^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x' - a_f)^3}{3} + n' A_s (h_0 - x')^2$	м <sup>4</sup>	6,6x10 <sup>-8</sup>	6,35x10 <sup>-8</sup>	9,5x10 <sup>-8</sup>	10,1x10 <sup>-8</sup>	14,5x10 <sup>-8</sup>	24,3x10 <sup>-8</sup>	26,1x10 <sup>-8</sup>	38,1x10 <sup>-8</sup>	41,9x10 <sup>-8</sup>	63,8x10 <sup>-8</sup>	52,9x10 <sup>-8</sup>	94x10 <sup>-8</sup>	81,5x10 <sup>-8</sup>	142,3x10 <sup>-8</sup>
96	Ассиметрия цикла напряжений	$\rho$	—	0,183	0,239	0,257	0,259	0,274	0,308	0,313	0,342	0,35	0,381	0,389	0,405	0,409	0,428
97	—	$\epsilon_{ps}$	—	0,587	0,611	0,622	0,624	0,632	0,651	0,654	0,666	0,669	0,688	0,672	0,702	0,704	0,72
98	—	$\beta_{pw}$	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
99	Расчетное сопротивление арматуры растяжению	$R_{sf} = k_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	192,8	200,8	204,4	206,0	207,7	214,0	215,1	218,9	215,8	226,1	220,8	230,7	231,3	236,6
			кгс/см <sup>2</sup>	1965,1	2046,9	2083,7	2100,0	2117,2	2181,5	2192,2	2231,1	2240,5	2304,8	2251,2	2351,7	2358,0	2412,0
100	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n' \frac{M_{вын}}{J_{red}} (h - x' - a_f) \leq R_{sf}$	МПа	189,8 <	172,2 <	201,7 <	205,1 <	201,9 <	205,6 <	204,9 <	204,7 <	208,0 <	198,4 <	216,7 <	227,2 <	218,0 <	222,2 <
			кгс/см <sup>2</sup>	1934,6 <	1754,9 <	2056,0 <	2091,0 <	2057,6 <	2096,0 <	2088,5 <	2086,9 <	2180,3 <	2022,2 <	2208,5 <	2316,0 <	2222,5 <	2265,1 <
101	—	$\beta_b$	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,31	1,31	1,31	1,28	1,28	1,26	1,28	1,26	1,25
102	—	$\epsilon_b$	—	1,04	1,07	1,08	1,08	1,09	1,1	1,1	1,12	1,12	1,14	1,14	1,15	1,15	1,17
103	Расчетное сопротивление бетона осевому сдвигу	$R_{bf} = 0,6 \beta_b \epsilon_b k_b$	МПа	11,1	12,2	12,3	12,3	12,4	13,6	13,6	13,8	15,2	15,5	17,4	15,6	17,5	17,8
			кгс/см <sup>2</sup>	113,0	124,4	125,5	125,7	126,5	138,6	138,6	140,9	155,4	157,6	177,1	159,3	178,8	181,2
104	Напряжение в бетоне стальной зоны	$\frac{M_{вын}}{J_{red}} \cdot x' \leq R_{bf}$	МПа	7,8 <	8,4 <	9,5 <	10,3 <	10,0 <	9,9 <	10,6 <	12,0 <	12,6 <	13,5 <	15,3 <	13,8 <	16,2 <	14,9 <
			кгс/см <sup>2</sup>	79,8 <	85,3 <	96,5 <	105,4 <	102,2 <	100,9 <	108,0 <	122,5 <	128,3 <	137,6 <	155,5 <	140,2 <	164,7 <	151,7 <
			МПа	11,1	12,2	12,3	12,3	12,4	13,6	13,6	13,8	15,2	15,5	17,4	15,6	17,5	17,8
			кгс/см <sup>2</sup>	113,0	124,4	125,5	125,7	126,5	138,6	138,6	140,9	155,4	157,6	177,1	159,3	178,8	181,2

Ст. 104. Подпись и дата

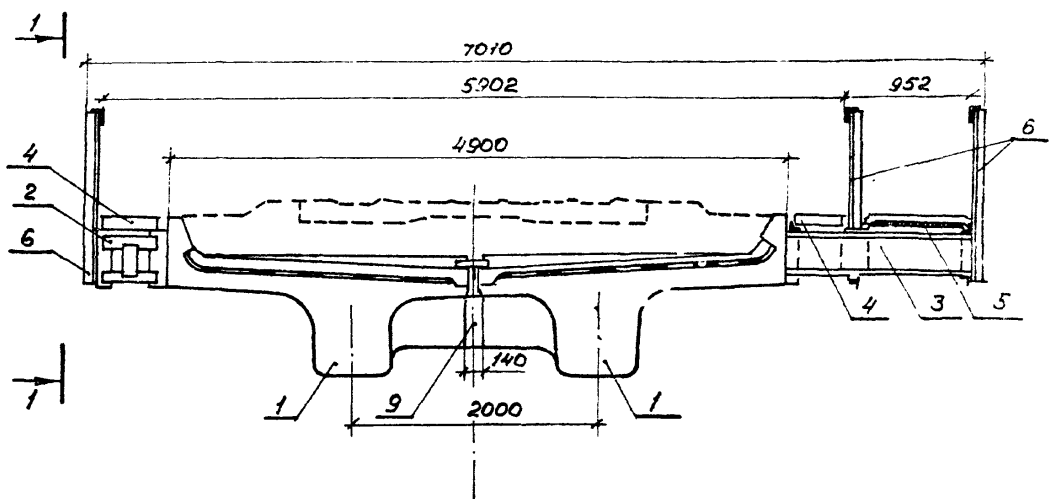
№	Имя	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
					2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
<p>9 Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-III).</p> <p>9.1. Расчет по образованию трещин (сечение <math>a = \frac{L_p}{2}</math>).</p>																		
105		Высота светлой зоны бетона	$x = \frac{\sigma_{st} A_{st} + (\sigma_{st} - \sigma_{pc}) A_p}{\sigma_{st} \rho + (\sigma_{st} - \sigma_{pc}) \rho_p}$	м	0,076	0,105	0,119	0,123	0,137	0,16	0,168	0,198	0,199	0,23	0,232	0,263	0,273	0,318
106		Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b x^3}{3} + (\sigma_{st} - \sigma_{pc}) A_p x + \sigma_{st} A_{st} (h_0 - x)^2$	м <sup>4</sup>	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$14,5 \cdot 10^{-9}$	$15,75 \cdot 10^{-9}$	$23,5 \cdot 10^{-9}$	$24,3 \cdot 10^{-9}$	$37,0 \cdot 10^{-9}$	$37,3 \cdot 10^{-9}$	$55,25 \cdot 10^{-9}$	$58,0 \cdot 10^{-9}$	$100,0 \cdot 10^{-9}$
107		Нормальные растягивающие напряжения	$\sigma_{st} = \frac{M_{пр}}{J_{red}} \cdot x \leq [R_b, m_{cz}]$	МПа	9,6 < 11,77	8,6 < 13,24	10,0 < 13,24	10,8 < 13,24	10,75 < 13,24	11,1 < 14,72	11,9 < 14,72	13,9 < 16,68	15,1 < 16,68	15,7 < 16,68	17,6 < 19,62	16,68 < 19,62	18,6 < 19,62	17,5 < 19,62
				МПа	97,9 < 120	87,8 < 135	101,9 < 135	110,5 < 135	109,6 < 135	112,8 < 150	117,7 < 150	141,3 < 150	154,2 < 170	160,2 < 170	179,0 < 200	170,0 < 200	189,2 < 200	178,8 < 200
<p>9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение <math>a = \frac{L_p}{2}</math>).</p>																		
108		Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_i + 6d)$	м <sup>2</sup>	0,64	0,272	0,272	0,272	0,272	0,332	0,332	0,332	0,332	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373
109		Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{2R_{hd}}$	м	1,11	0,712	0,641	0,583	0,534	0,762	0,678	0,508	0,384	0,518	0,486	0,457	0,389	0,389
110		Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	м <sup>0,5</sup>	1,62	1,27	1,2	1,15	1,1	1,31	1,24	1,07	0,93	1,02	1,05	1,02	0,94	0,94
111		Напряжение в арматуре минимального ряда	$\sigma_{st} = \frac{M_{пр.т}}{A_{s2}} \frac{h-x-\sigma_w}{h-x-a}$	МПа	155,0	138,7	161,5	169,2	167,9	170,6	172,4	178,0	188,9	184,8	193,7	197,8	204,7	205,4
				МПа	1579,6	1440,0	1646,4	1725,2	1711,4	1738,9	1757,4	1814,8	1925,5	1884,2	1974,5	2016,0	2086,3	2094,2
112		Ширина раскрытия нормальных и продольной оси трещин	$\sigma_{ct} = \frac{\sigma_{st}}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma z$	м	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$9,10 \cdot 10^{-5}$	$1,10 \cdot 10^{-4}$	$1,10 \cdot 10^{-4}$	$9,10 \cdot 10^{-5}$	$1,10 \cdot 10^{-4}$	$1,10 \cdot 10^{-4}$	$9,70 \cdot 10^{-5}$	$9,10 \cdot 10^{-5}$	$9,70 \cdot 10^{-5}$	$9,40 \cdot 10^{-5}$	$9,70 \cdot 10^{-5}$	$9,30 \cdot 10^{-5}$	$9,30 \cdot 10^{-5}$
<p>9.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение <math>a = 0</math>)</p>																		
113		Длина наклонного сечения стенки	$l_i$	м	—	—	—	—	—	0,156	0,156	0,226	0,226	0,297	0,297	0,39	0,39	0,673
114		Площадь зоны взаимодействия	$A_z = l_i b$	м <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468	0,908
115		Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{2R_{hd}} = \frac{b l_i}{2R_{hd}}$	м	—	—	—	—	—	0,611	0,611	0,637	0,53	0,595	0,582	0,306	0,536	1,09
116		Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	м <sup>0,5</sup>	—	—	—	—	—	1,17	1,17	1,2	1,09	1,16	1,14	1,35	1,16	1,57
117		Коэффициент армирования стенки	$M = \frac{A_{st} + \cos \alpha (A_{sw} + A_{st})}{A_z}$	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035	0,021
118		Коэффициент распределения моментов	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 / l_i M} \geq 0,75$	—	—	—	—	—	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
119		Расчетные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{st} = \frac{q^* S_{уд}}{J_{н,а} \cdot \delta}$	МПа	—	—	—	—	—	1,28	1,29	1,38	1,47	1,55	1,64	1,56	1,63	1,64
				МПа	—	—	—	—	—	13,0	13,1	14,1	15,0	15,8	16,7	15,9	16,6	16,7
120		Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma = \delta \sigma_{st}$	МПа	—	—	—	—	—	29,0	24,1	25,3	24,0	29,8	29,3	36,6	34,9	58,5
				МПа	—	—	—	—	—	295,5	245,6	257,9	244,8	303,3	298,2	372,7	355,7	596,4
121		Ширина раскрытия наклонных и продольной оси трещин	$\sigma_{ct} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma z$	м	—	—	—	—	—	$1,70 \cdot 10^{-4}$	$1,40 \cdot 10^{-4}$	$1,50 \cdot 10^{-4}$	$1,30 \cdot 10^{-4}$	$1,80 \cdot 10^{-4}$	$1,70 \cdot 10^{-4}$	$3,10 \cdot 10^{-4}$	$2,10 \cdot 10^{-4}$	$5,10 \cdot 10^{-4}$

Шифр по плану, Листов и всего листов

1-1



2-2



Шифр по ГОСТ 10000-80

		3.501.1-146.0 01			
Нач. отд.	Ткаченко	8683 8683 8683 8683 8683	Общий вид		
Н. к. инт.	Мирнова		ребристого пролетного		
Гип.	Пашковский		строения		
Рук. гр.	Ахмедов		Станд.	Лист	Листов
Ст. инж.	Васильева		Р	1	2
Инженер	Соловья			Ленгипротрансмос	

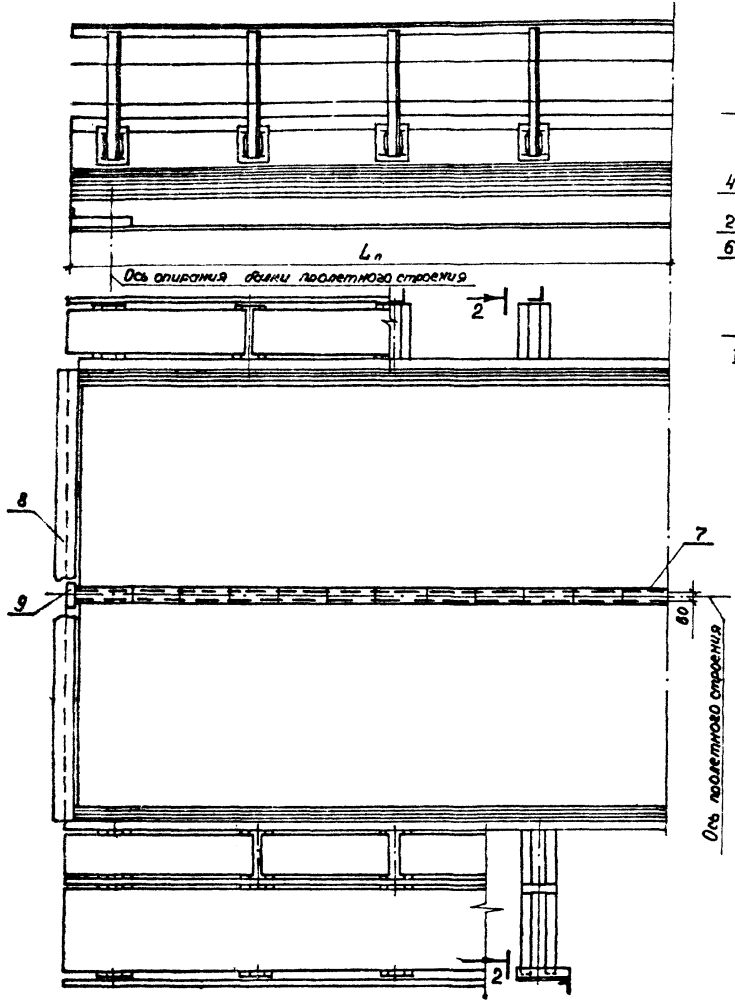
Спецификация элементов на пролетное строение

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схеме				Масса единицы, т	Примечание
			0	1	2	3		
		<i>Балки ребристые</i>						
1	3.501.1-146.1 выпуск 1	БЛ	2	1	1			
		БЛ №1		1				
		БЛ №2			1			
		БЛ №3				1		
		БЛ №4				1		
2*	3.501.1-146.0 05	Консоли тротуарные						
3*	3.501.1-146.0 05	Консоли желобов						
4*	3.501.1-146.0 06-08	Плиты тротуарные						
5	3.501-113	Желоб металлический	—	—	—	—		
6*	3.501.1-146.0 10	Перила						
7*	3.501.1-146.0 09	Блок перекрытия продольного шва						
8	3.501.1-146-3 11 00.00	Блок перекрытия поперечного шва	2	2	2	2		
9	3501.1-146.0 12-14	Стык диафрагм участка монолитный	2	2	2	2		

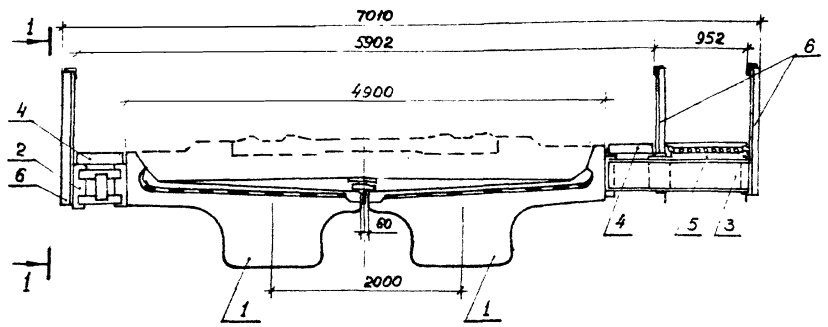
\* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

Указания по расположению пролетных строений по схемам 0-3 на прямых и кривых участках пути см. лист 3.501.1-146.0 03 и 3.501.1-146.0 04

1-1



2-2



Лист 29 из 30

Исполн.	Ткаченко	И.И.
Н. контр.	Миронова	И.И.
Гип.	Лашин	И.И.
Рун. в.	Лашин	И.И.
Ст. инж.	Васильев	И.И.
Инженер	Сорокин	И.И.

3.501.1-146.0 02

Общий вид пролетного строения с пониженой строительной высотой (плитного)

Статус	Лист	Листов
Р	1	2
Ленгилпрогранспост		

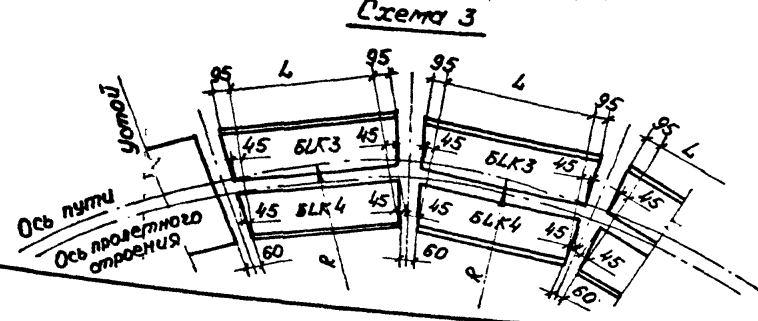
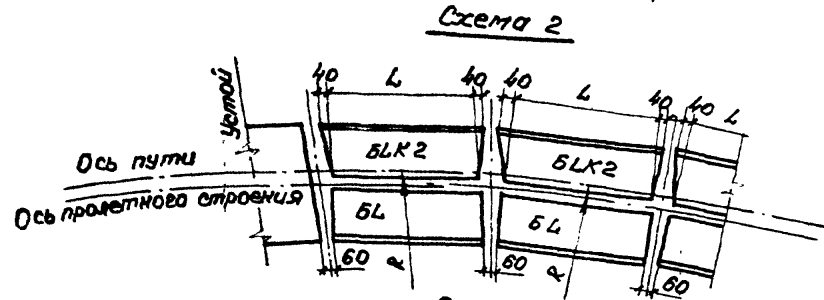
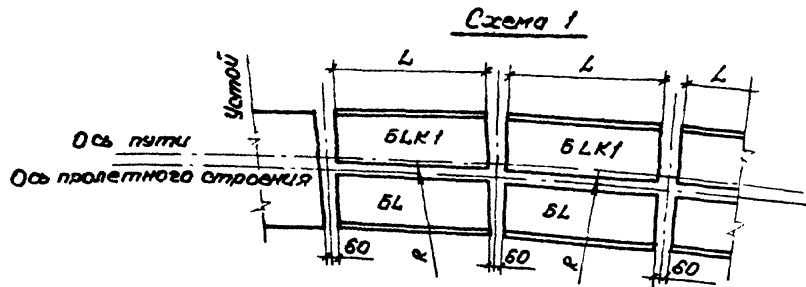
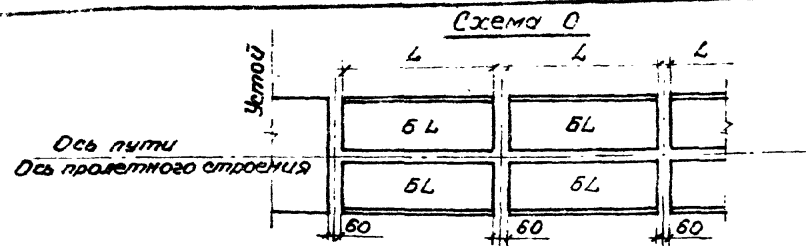
Спецификация элементов на пролетное строение

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схеме				Масса единицы т	Примечание
			0	1	2	3		
1	3.501.1 выпуск 1	Балки плитные						
		ВЛ Л	2	1	1			
		ВЛ Л К1		1				
		ВЛ Л К2			1			
		ВЛ Л К3				1		
		ВЛ Л К4				1		
2*	3.501.1-146.0 05	Консоли трапециевые						
3*	3.501.1-146.0 05	Консоли меловые						
4*	3.501.1-146.0 06-08	Плиты трапециевые						
5	3.501 - 113	Щелок металлический						
6*	3.501.1-146.0 10	Перила						
7*	3.501.1-146.0, 09	Блок перекрытия продольного шва						
8	3.501.1-146.3 ЛП0000	Лист перекрытия поперечного шва	2	2	2	2		
9	3.501.1-146.0 21	Планка соединительная	2	2	2	2		

\* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

Указания по расположению пролетных строений по схемам 0 ÷ 3 на прямых и кривых участках пути см. лист 3.501.1-146.0 03 и 3501.1-146.0 04



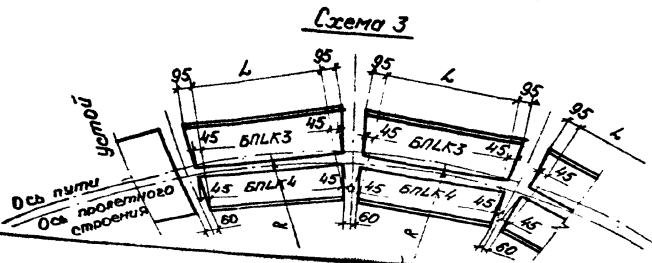
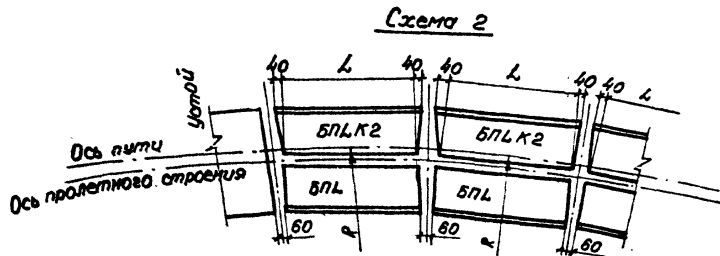
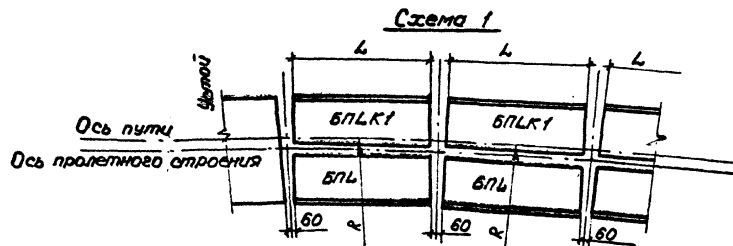
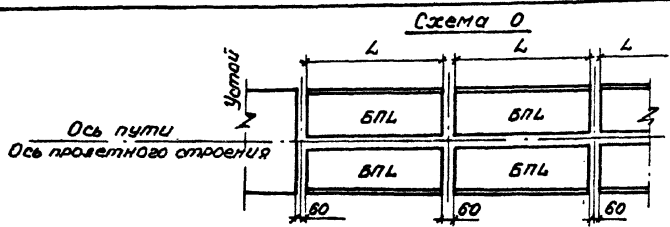


L, м	радиусы кривой R, м							Прямая и R7120	
	300	400	500	600	800	1000	1200		
9,3	Схема 2							Схема 1	Схема 0
9,85									
11,5	БЛК2*							БЛК1*	БЛ
12,2									
13,5	БЛК3*							БЛ	
14,3									
16,5	БЛК4								

\* В числителе - балки, устанавливаемые с наружной стороны кривой.  
 В знаменателе - балки, устанавливаемые с внутренней стороны кривой.

Шифр и номер, радиусы и дата  
 Дата ввода

3.501.1-146.0 0.03				стадия	лист	листов
нач. отд.	Ткаченко			Указания по расположению пролетных строений (радиусы и т.д.)	Р	1
и контр.	Миронова					
тип	Пашковская	В. Дале	0503			
Рук. гр.	Акулова	А. Мещ				
Ст. или	Васильева	В. Мещ				
Ст. или	Мищенко	С. Мещ		Ленинградтрансп.		



L, м	Радиусы кривой R, м							Пояс R > 1200
	300	400	500	600	800	1000	1200	
2,95	<p><b>Схема 1</b> БПЛК1* БПЛ</p>							Схема 0
4,0								
5,0								
5,3								
6,0								
7,3								
7,7								
9,3								
9,85								
11,5								
12,2	<p><b>Схема 2</b> БПЛК2* БПЛ</p>							БПЛ
13,5								
14,3								
16,5								
16,5								
	<p><b>Схема 3</b> БПЛК3* БПЛК4</p>							

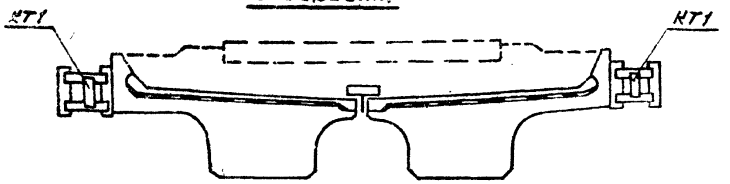
\* В числителе - балки, устанавливаемые с наружной стороны кривой.  
 В знаменателе - балки, устанавливаемые с внутренней стороны кривой

1. Изменить, подбить и дать...

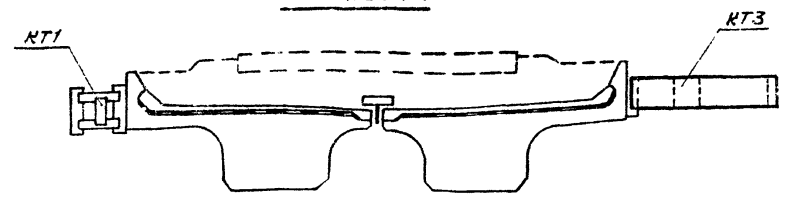
3 501.1-146.0 04		
Исполнитель	Траченко	Л.И.
И.Контр.	Миронова	Л.И.
Гип.	Пашкович	Л.И.
Рис.ер.	Кучава	Л.И.
От.инж.	Васильев	Л.И.
От.инж.	Мищенко	Л.И.
Указания по расположению пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)		Студия Лист Р
		Лист 5
		Легатраномост

Пролетные строения на прямой и кривой R > 1200 м

1 вариант

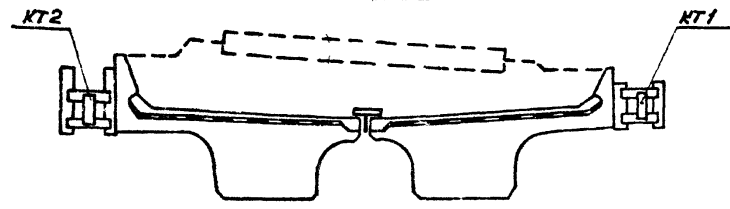


2 вариант

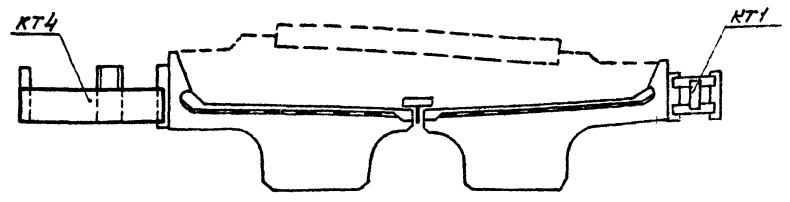


Пролетные строения на кривых R 300 + 1200 м

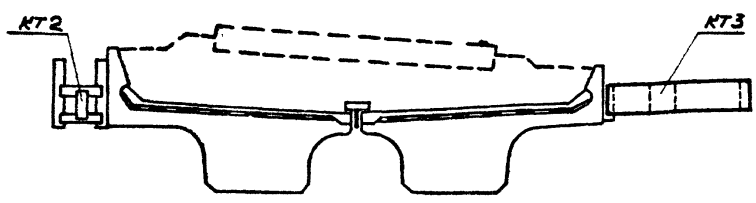
3 вариант



4 вариант



5 вариант



			3.501.1-146.0 05			
Исполн.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>	Варианты установки тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях	Страниц	Лист	
И.контр.	Миронова	<i>Миронова</i>		Р	1	Листов
Гип.	Лашковской	<i>Лашковской</i>				2
Рук.гр.	Васильева	<i>Васильева</i>		Ленгипротраммост		
Ст.инж.	Васильева	<i>Васильева</i>				
Ст.инж.	Мищенко	<i>Мищенко</i>				

Конструкция консолей КТ1, КТ2 - см. лист 3.501.1-146.3 КТ1...КТ2.00.00  
 Конструкция консолей КТ3, КТ4 - см. лист 3.501.1-146.3 КТ3...КТ4.00.00

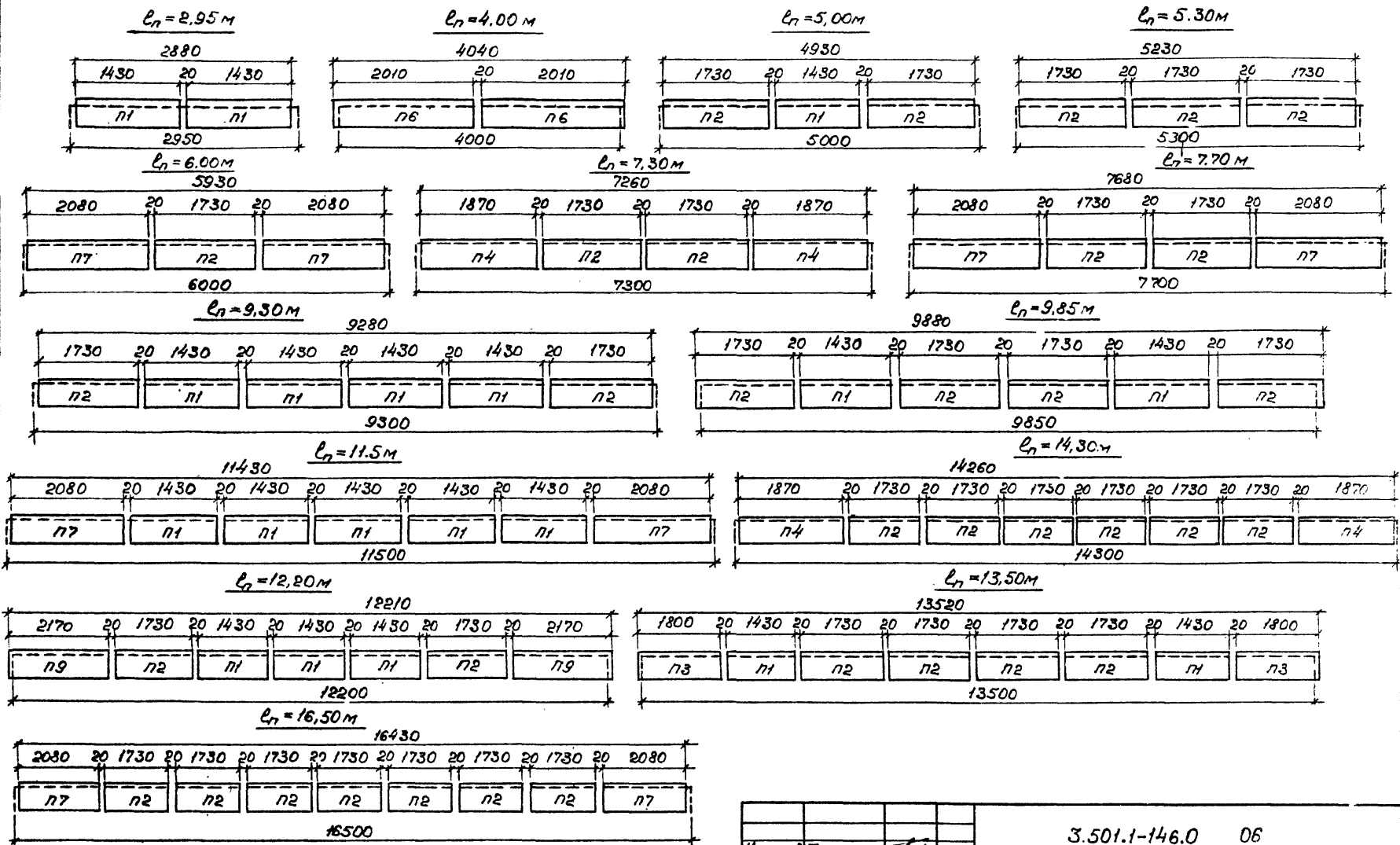
Шифр и подл. Подпись и дата

## Количество консолей на пролетное строение

Марка консоли	$L=2,95\text{ м}$					$L=4,0\text{ м}$					$L=5,0\text{ м}$					$L=5,3\text{ м}$					$L=6,0\text{ м}$					$L=7,3\text{ м}$					$L=7,7\text{ м}$				
	вариант					вариант					вариант					вариант					вариант					вариант					вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
КТ1	6	3	3	3		6	3	3	3		8	4	4	4		8	4	4	4		8	4	4	4		10	5	5	5		10	5	5	5	
КТ2			3		3			3		3			4		4			4		4			4		4			5		5			5		5
КТ3		3			3		3			3		4			4		4			4		4			4		5			5		5			5
КТ4				3					3					4					4					4					5					5	

Продолжение табл

Марка консоли	$L=9,3\text{ м}$					$L=9,85\text{ м}$					$L=11,5\text{ м}$					$L=12,2\text{ м}$					$L=13,5\text{ м}$					$L=14,3\text{ м}$					$L=16,5\text{ м}$				
	вариант					вариант					вариант					вариант					вариант					вариант					вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
КТ1	14	7	7	7		14	7	7	7		16	8	8	8		16	8	8	8		18	9	9	9		18	9	9	9		20	10	10	10	
КТ2			7		7			7		7			8		8			8		8			9		9			9		9			10		10
КТ3		7			7		7			7		8			8		8			8		9			9		9			9		10			10
КТ4				7					7					8					8					9					9					10	



Спецификация проточных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

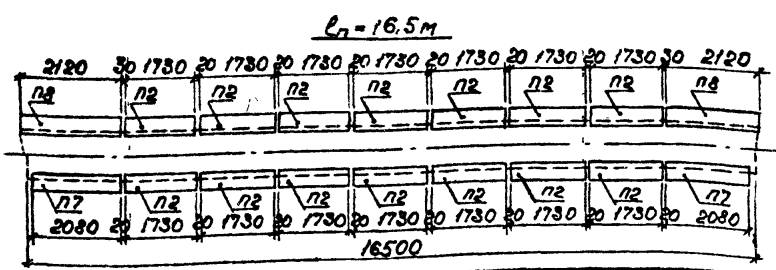
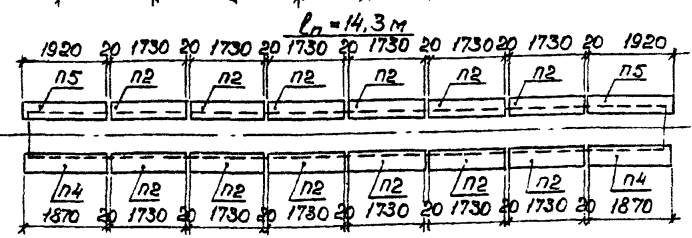
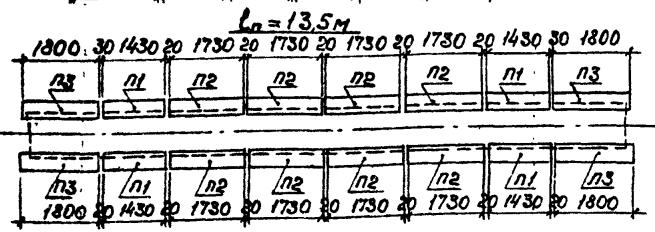
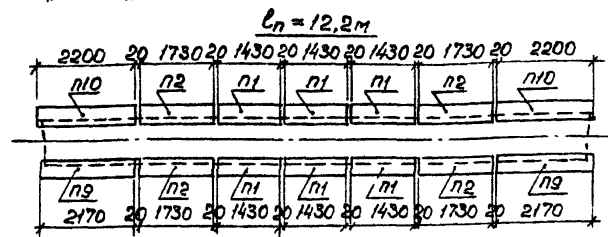
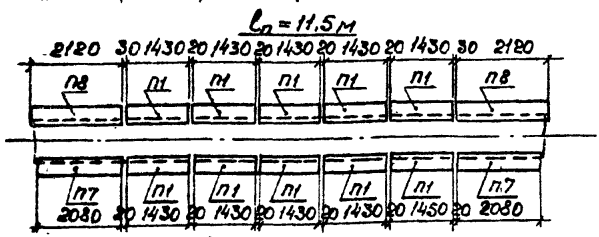
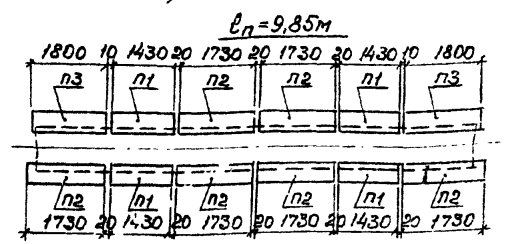
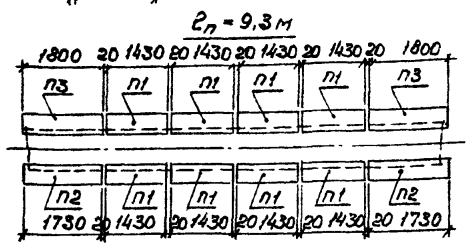
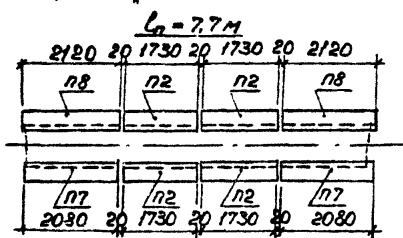
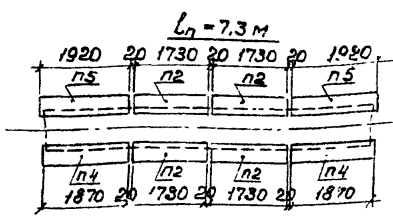
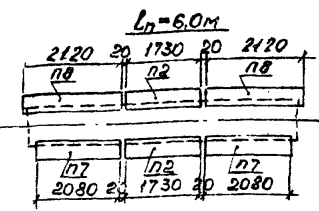
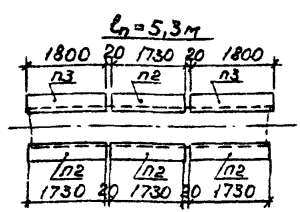
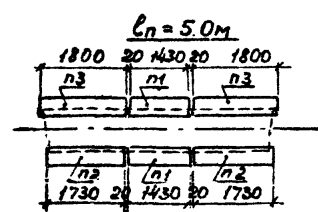
		3.501.1-146.0		06	
Исполн.	Ткаченко	Инж.			
И контр.	Миромова	Инж.			
Гип	Пошкова	Инж.	06.87		
Рук.гр.	Акулова	Инж.			
От. инж.	Васильева	Инж.			
Инженер	Сokolova	Инж.			
			Раскладка проточных плит на пролетных строениях по схеме Ду1.		
Стация	Лист	Листов			
P	1	2			

Изм. в плане по плану в деталях 3.501.1-146.0

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса едим., кг	Приме- чание
			2,95	4,00	5,00	5,30	6,00	7,30	7,70	9,30	9,85	11,50	12,20	13,50	14,30	16,50		
		Плиты тротуарные																
п1	3.501.1-1460 2П.02.00	п1	4		2					8	4	10	6	4			134,4	
п2		п2			4	6	2	4	4	4	8		4	8	12	14	162,6	
п3		п3												4			169,2	
п4		п4						4							4		175,8	
п5		п5		4													188,9	
п7		п7					4		4			4				4	195,5	
п9		п9											4				204,0	

На документе приведена спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схемам Оч 1.

1987 г. 10.02.00  
 1987 г. 10.02.00



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

3.501.1-146.0 07		Стадия		Лист	Листов
		Р		1	2
Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 2.		Лекситротрантность			
Исполн.	Ткаченко	Провер.			
Н.контр.	Миронова	Инж.			
Г.пр.	Ильинская	Инж.	2688		
Рук.пр.	Яковлева	Инж.			
Ст.инж.	Васильева	Инж.			
Инженер	Сokolova	Инж.			

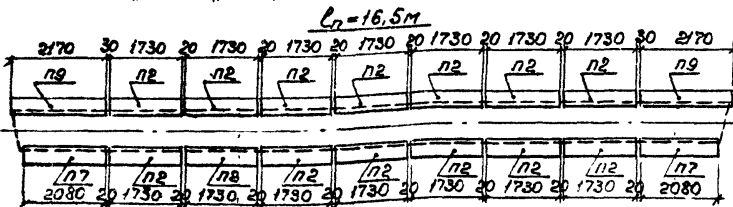
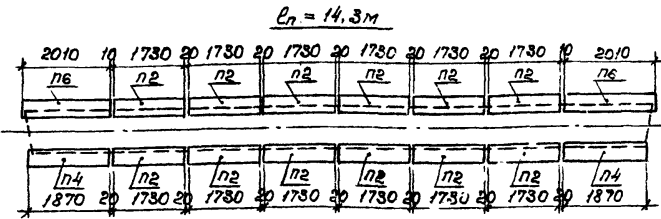
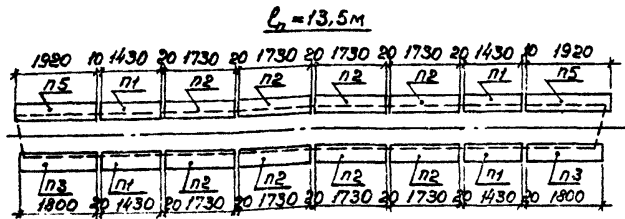
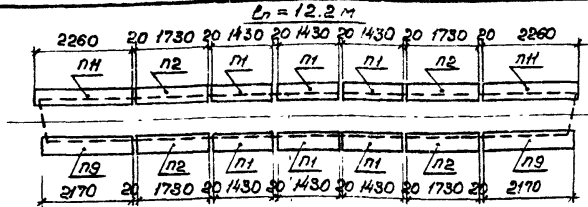
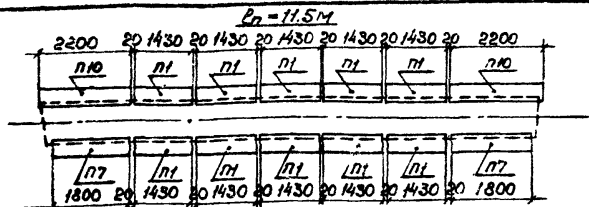
Инд. № мод. 2. Подписаны и датированы: 05.04.88 г.

Спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м													Масса ед.изм., кг	Приме- чение	
			5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3	16,5				
		Плиты тротуарные																
п1	3.501.1-1460 2л.00.00	п1	2					8	4	10	6	4					134,4	
п2		п2	2	4	2	4	4	2	6		4	8	12	14			162,6	
п3		п3	2	2					2	2			4				169,2	
п4		п4				2								2			175,8	
п5		п5				2								2			180,5	
п7		п7			2		2				2				2		195,5	
п8		п8			2		2				2					2	199,3	
п9		п9											2				204,0	
п10		п10											2				206,8	

На документе приведена спецификация тротуар-  
ных плит на пролетное строение по схеме 2





Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м					Масса ед.изм. кг	Примечание
			11.5	12.2	13.5	14.3	16.5		
		Плиты трапециевидные							
n1		n1	10	6	4		134.4		
n2		n2		4	8	12	14	162.6	
n3		n3				2		169.2	
n4		n4					2	175.8	
n5	3.501.1-146.0 п.00.0	n5				2		180.5	
n6		n6					2	188.9	
n7		n7	2				2	195.5	
n9		n9		2			2	204.0	
n10		n10	2					206.8	
n11		n11		2				212.4	

**3.501.1-146.0 08**

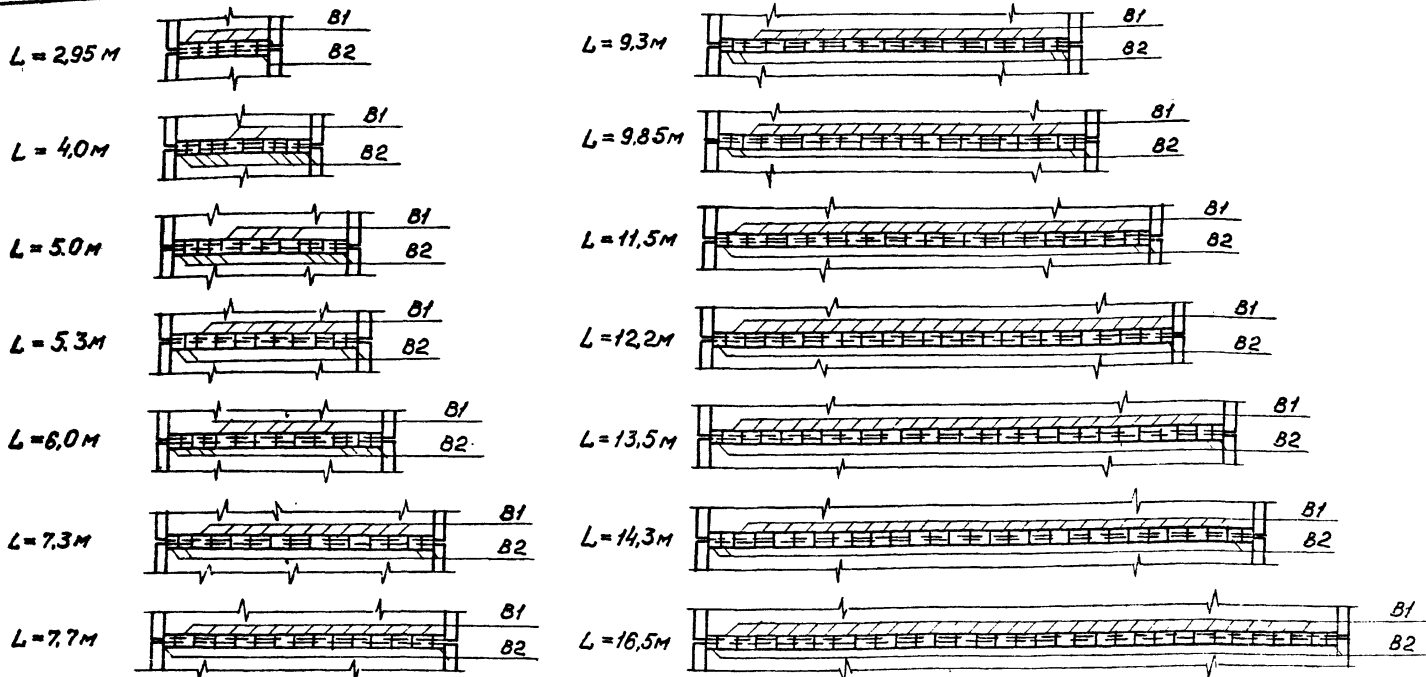
Исполн.	Ткаченко	С.И.		
И.контр.	Игумонова	И.И.		
Пил	Полуховский	С.И.	0632	
Рук.вр.	Игумонова	И.И.		
Ст.инж.	Васильева	И.И.		
Инженер	Соколова	И.И.		

Раскладка трапециевидных плит на пролетных строениях по схеме 3.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Ленгипротранспорт

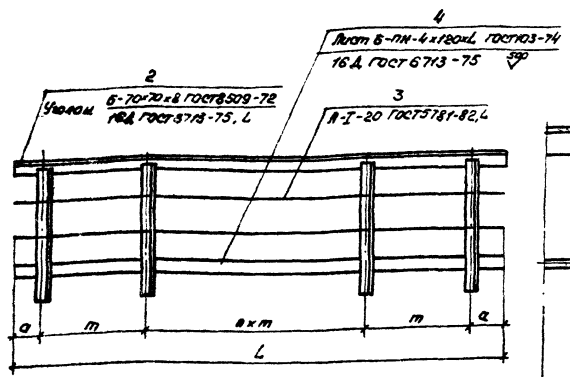
Указ. на мод.1. Подпись и дата. 03.08.08. 11:48



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на галетное строение длиной, м													Масса ед.изм., кг	Примечание									
			2,95	4,0	5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3			16,5								
		блоки перекрывающие																								
B1	3.501.1-146.1 B1.00.00	B1	4	2	4	7	6	11	13	15	16	20	22	24	25	30	19,7									
B2	3.501.1-146.1 B2.00.00	B2	1	8	8	4	8	4	2	4	4	2	2	3	4	3	11,9									

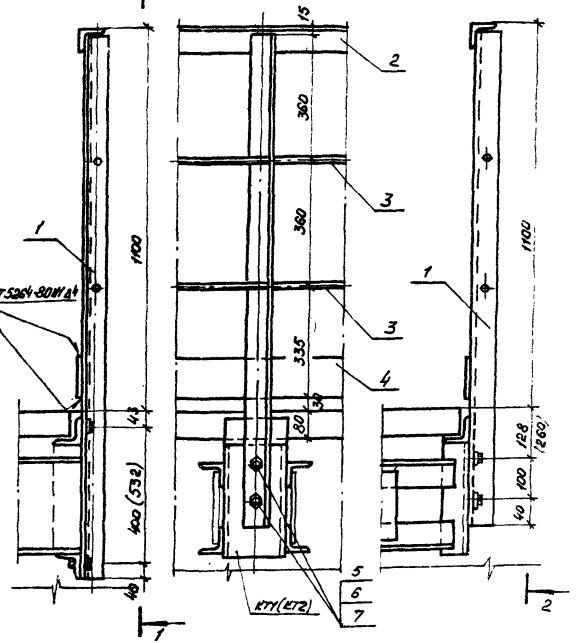
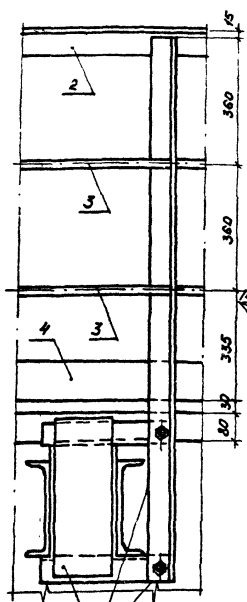
				3.501.1-146.0 09	
Иач. отв.	Ткаченко			Раскладка перекрывающих блоков	Ленгилвотраномост
И.контр.	Миронова				
Гип.	Пашковская				
Дук.гр.	Илюмова				
вед.инж.	Орехова				
От инж.	Ильченко				
Страниц	Р	Лист	Листов		
			1		

Крепление перильной стойки



а) к консоли КТЗ (КТ4)  
1-1

б) к консоли КТ1 (КТ2)  
2-2



L, м	a, мм	a x m кол-во, шт
2,85	175	2 x 1300
4,0	250	2 x 1750
5,0	325	3 x 1450
5,3	325	1450 + 1750 + 1450
6,0	375	3 x 1750
7,3	450	1450 + 1750 + 1450
7,7	350	4 x 1750
9,3	275	6 x 1450
9,85	275	2 x 1450 + 2 x 1750 + 2 x 1450
11,5	375	1750 + 5 x 1450 + 1750
12,2	425	2 x 1750 + 3 x 1450 + 2 x 1750
13,5	350	2 x 1450 + 4 x 1750 + 1450
14,3	450	1450 + 6 x 1750 + 1450
16,6	375	9 x 1750

5  
Кол-во 1420 x 62,46 08/12  
ГОСТ 7798-70

6  
Кол-во 1420,5 08/12  
ГОСТ 5915-70

7  
Шпатель 80 08/30/4  
ГОСТ 1571-78

Спецификация элементов перильной ограждения см. листу Ру 3.

Исполн.	Технич. экз.	Шифр
К.И.Иванов	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11
Л.П.Петров	И.И.Иванов	11

3501.1-146.0	10	Стандарт	Лист	Листов
		1	3	
Лента				
Лента				

Лист 41 из 41

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

Поз	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м													Масса един. кг	Приме- чание		
			2,95	4,0	5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3			16,5	
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ1</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	6	6	8	8	8	10	10	14	14	16	16	18	18	20	11,3	
2			Поручень	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1п.м-8,37		
3			Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1п.м-247		
4	3.501.1-146.3	0Г.00.00	Ограничитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1п.м-3,8		
5			Болт	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,266	
6			Гайка	24	24	32	32	32	40	40	56	56	64	64	72	72	80	0,06	
7			Шайба	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,017	
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ2</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	11,3	
			-01 Стойка перильная С2	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	12,4	
2			Поручень	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1п.м-8,37		
3			Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1п.м-247		
4	3.501.1-146.3	0Г.00.00	Ограничитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1п.м-3,8		
5			Болт	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,266	
6			Гайка	24	24	32	32	32	40	40	56	56	64	64	72	72	80	0,06	
7			Шайба	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,017	
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ3</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	11,3	
			-02 Стойка перильная С3	6	6	8	8	8	10	10	14	14	16	16	18	18	20	13,1	
2			Поручень	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1п.м-8,37		
3			Заполнение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1п.м-247		
4	3.501.1-146.3	0Г.00.00	Ограничитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1п.м-3,8		
5			Болт	18	18	24	24	24	30	30	42	42	48	48	54	54	60	0,266	
6			Гайка	36	36	48	48	48	60	60	84	84	96	96	108	108	120	0,06	
7			Шайба	18	18	24	24	24	30	30	42	42	48	48	54	54	60	0,017	

Варианты установки промежуточных консолей и консолей мелочев  
на пролетных строениях см. лист 3.501.1-146.0 05

Лист 1 из 1



Формат	Зона	Лаз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 15	Стык диафрагм Участок монолитный Ум1		
				<u>Оборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 15	Сетка арматурная СС1	1	0,27кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 15	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 360x215 50P	1	7,2кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x75 50P	3	1,1кг
				<u>Материал</u>		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м <sup>3</sup>	0,017

Формат	Зона	Лаз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 16	Стык диафрагм Участок монолитный Ум2		
				<u>Оборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 16	Сетка арматурная СС2	1	0,37кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 16	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 510x215 50P	1	10,3кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x80 50P	4	1,2кг
				<u>Материал</u>		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м <sup>3</sup>	0,023

3.501.1-146.0 11		
Нач. отд. И.Контр.	Каченко Миронова	Лист
Лит.	Лещинский	Лист
Рук. эк.	Акулова	Лист
Ст. инж.	Васильева	Лист
Ст. инж.	Мушченко	Лист
Стык диафрагм. Участок монолитный Ум1		Лист
		Ленгилпротра.

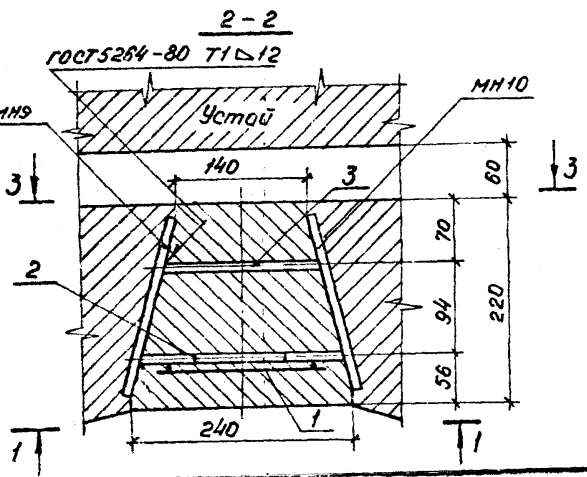
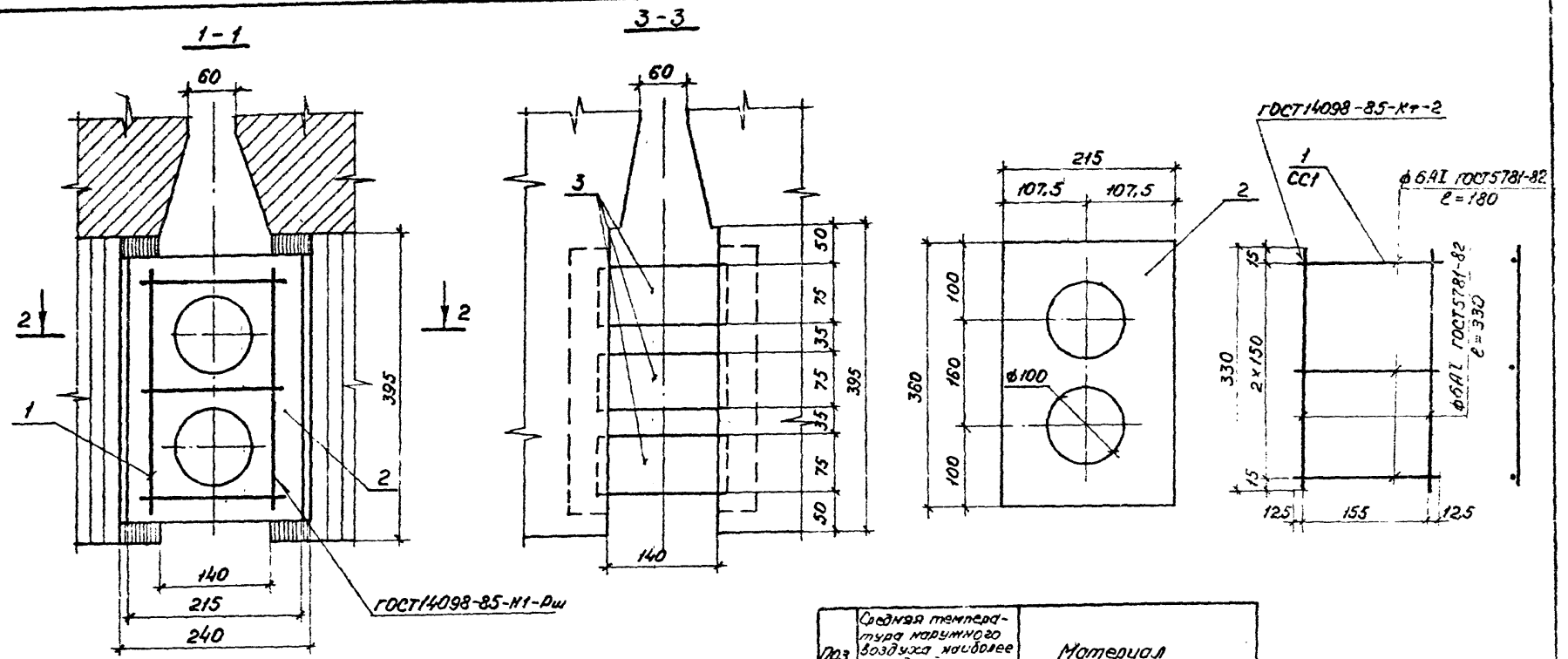
3.501.1-146.0 12		
Нач. отд. И.Контр.	Каченко Миронова	Лист
Лит.	Лещинский	Лист
Рук. эк.	Акулова	Лист
Ст. инж.	Васильева	Лист
Ст. инж.	Мушченко	Лист
Стык диафрагм. Участок монолитный Ум2		Лист
		Ленгилпротра.

Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 17	Стык диафрагм. Участок монолитный УмЗ	X	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 17	Сетка арматурная БСЗ	1	0,43кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 17	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215x260 30	1	13,3кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x110 50	4	1,7кг
				<u>Материал</u>		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м <sup>3</sup>	0,029

Формат	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 18	Стык диафрагм. Участок монолитный Ум4	X	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 18	Сетка арматурная БС4	1	0,61кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 18	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215x360 30	1	17,4кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x115 50	5	1,8кг
				<u>Материал</u>		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м <sup>3</sup>	0,037

Имя и фамилия		Подпись и дата		3.501.1-146.0 13	
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Стык диафрагм.	Стык
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Участок монолитный	Участок
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	УмЗ.	УмЗ
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Венгипротрачность	Венгипротрачность

Имя и фамилия		Подпись и дата		3.501.1-146.0 14	
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Стык диафрагм.	Стык
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Участок монолитный Ум4.	Участок
Имя	Фамилия	Подпись	Дата	Венгипротрачность	Венгипротрачность



Поз	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	минус 40 БКА104	16Д ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10ХСНД-2 ГОСТ 6713-75

3.5011-146 15

От  
Чис

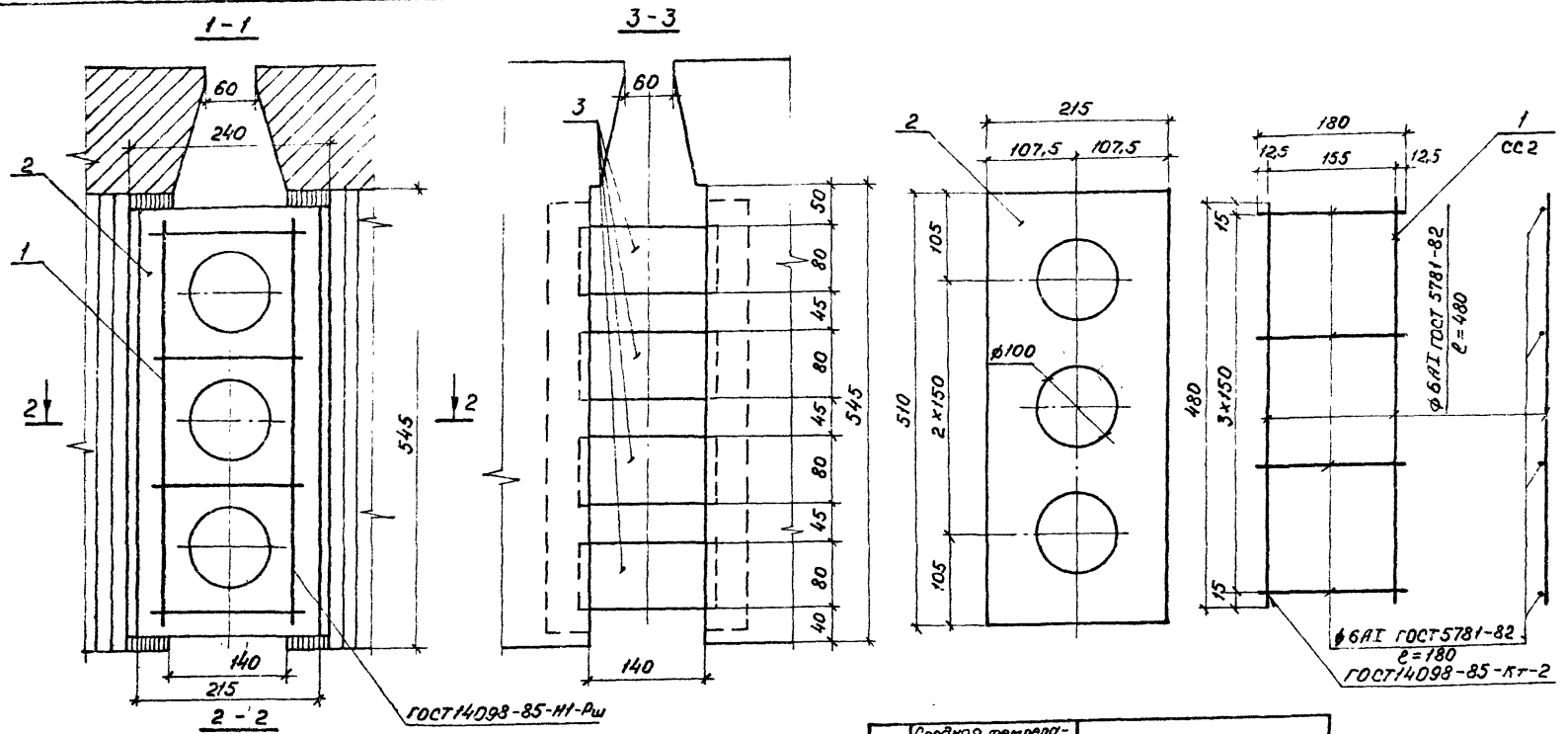
Состав  
Литмый

Литмый

От

Шка. № 002.5. Подмет.

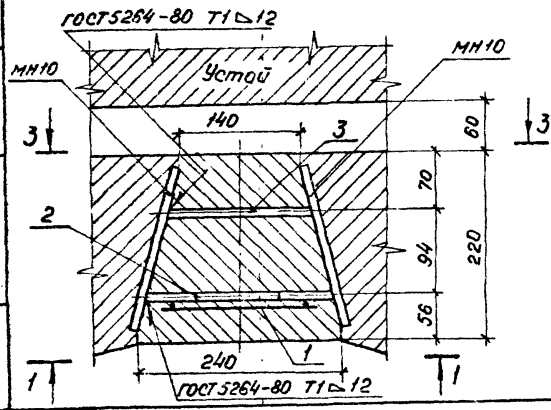


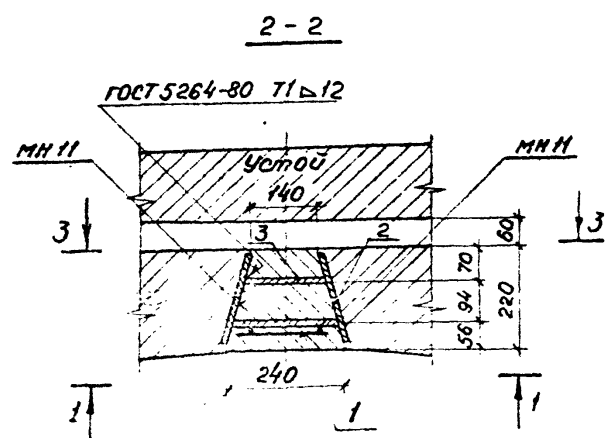
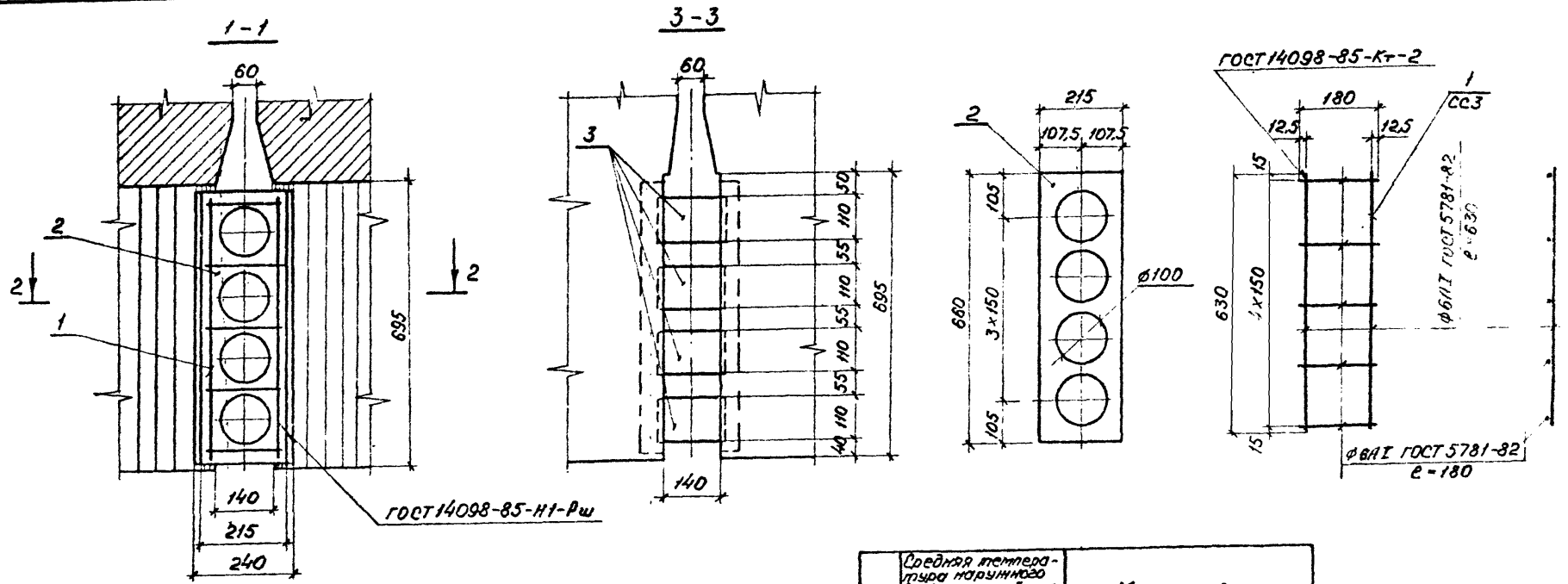


Поз.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2	Минус 40 включ.	16 Д ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10 X СНД-2 ГОСТ 6713-75

3.501.1-146.0 16			Студия	Лист	Листов
Нач. отд.	Ткаченко	Инж.	Р	1	1
И.контр.	Миронова	Инж.	Стык диафрагм.		
Гип.	Пашкович	Инж.	Участок монолитный		
Рук. го.	Акулова	Инж.	Уч 2		
От инж.	Васильева	Инж.	Ленгипротрансметр		
От инж.	Мищенко	Инж.			

Указанная в проекте прочность и вид бетона

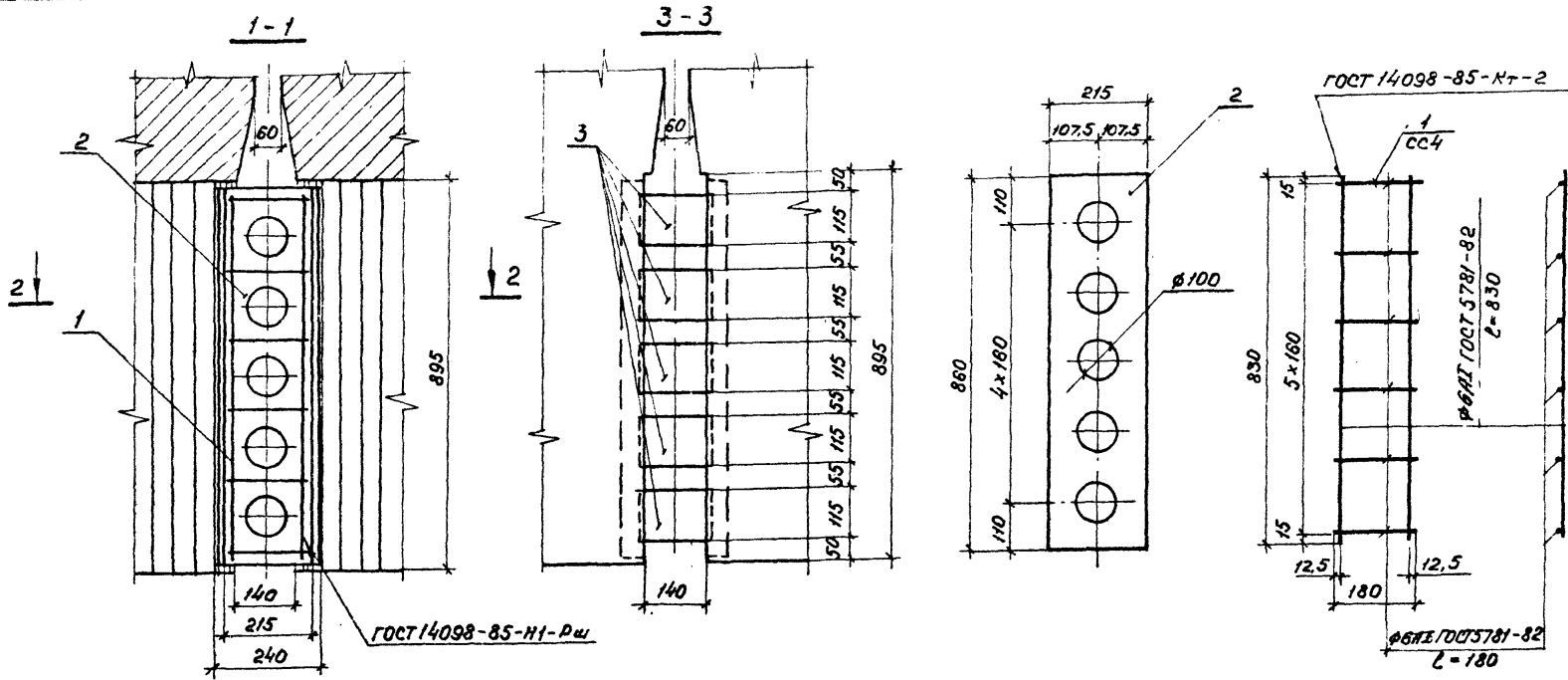




Поз.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	минус 40 включ.	16Д ГОСТ 6713-75
3	ниже минус 40	10Х СЧД-2 ГОСТ 6713-75

3.501.1-146.0 17		
Исполн	Инженер	Лицевой
Д		1
Стык диафрагм Уч. ток монолитный Уч 3		Ленгипрострой

Лист № 1 из 1. Подпись: [Signature]

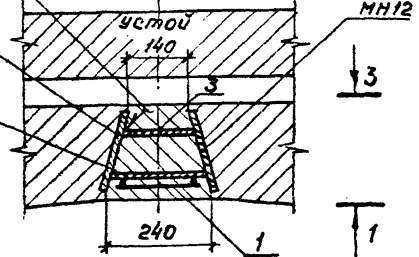


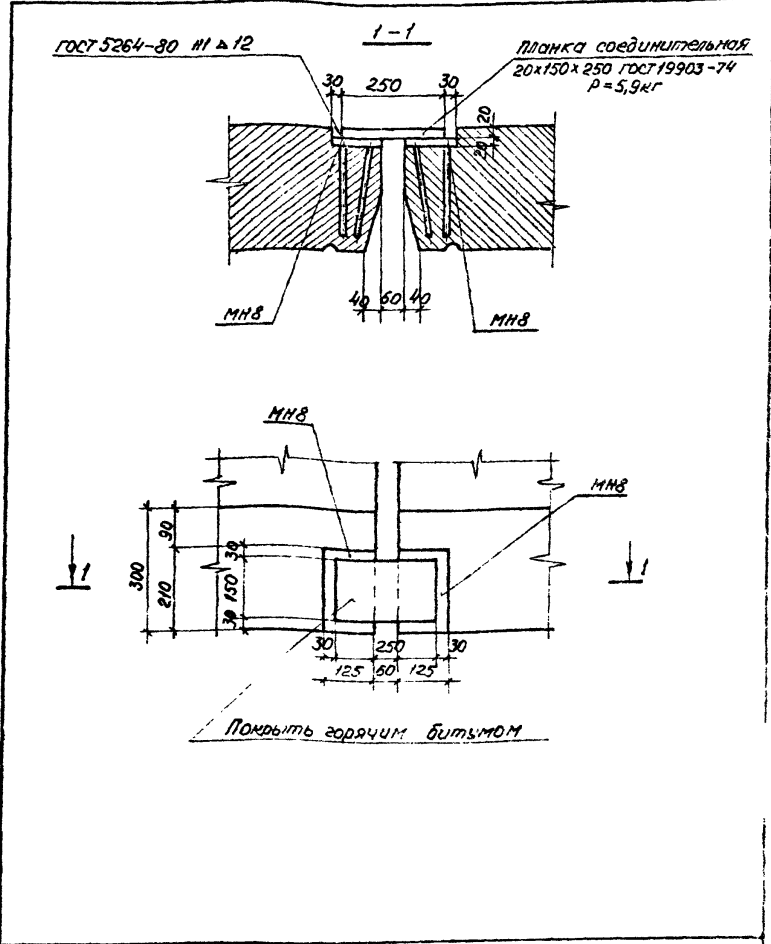
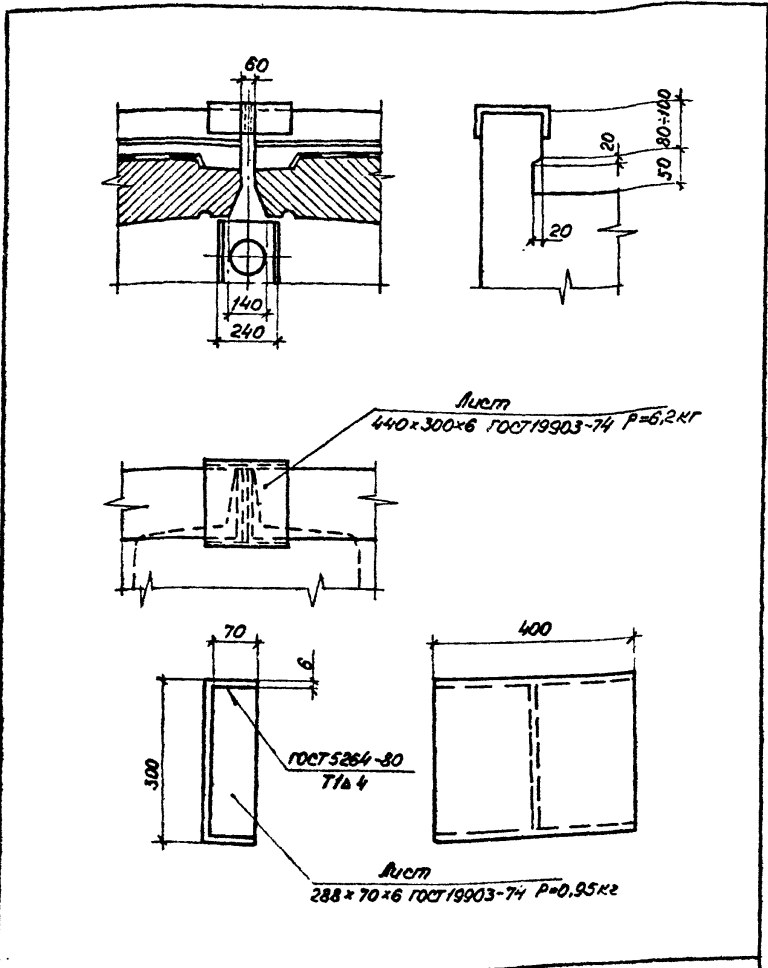
№з	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2	Минус 40 включ.	16.A ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10.X СНД-2 ГОСТ 6713-75

3.501.1-146.0 18					
Исполн.	Ткаченко	Стык для асбестомонолитный Ум 4	Опавля	Лист	Листов
И.контр.	Миронова		Р		1
Гип	Пажубовски		Ленгипротрансстрой		
Рис.вр.	Акилова				
Ст.инт.	Васильева				
Ст.инт.	Мищенко				

Инв. № подл. Листов в датах изом. инв. л.

ГОСТ 5264-80 71 Δ 12





Имя и фамилия  
Подпись и дата  
Лист №

Имя и фамилия	Подпись и дата	Лист №
Начальник	Иванченко	1
Инженер	Миронова	1
Ст. инж.	Рахмонова	1
Инженер	Рахмонова	1
Инженер	Борисов	1
Инженер	Климова	1

3.501.1-146.0 19

Перекрытие шва поперечного бортика

Статус	Лист	Листов
Р		1
Легенда		

Имя и фамилия  
Подпись и дата  
Лист №

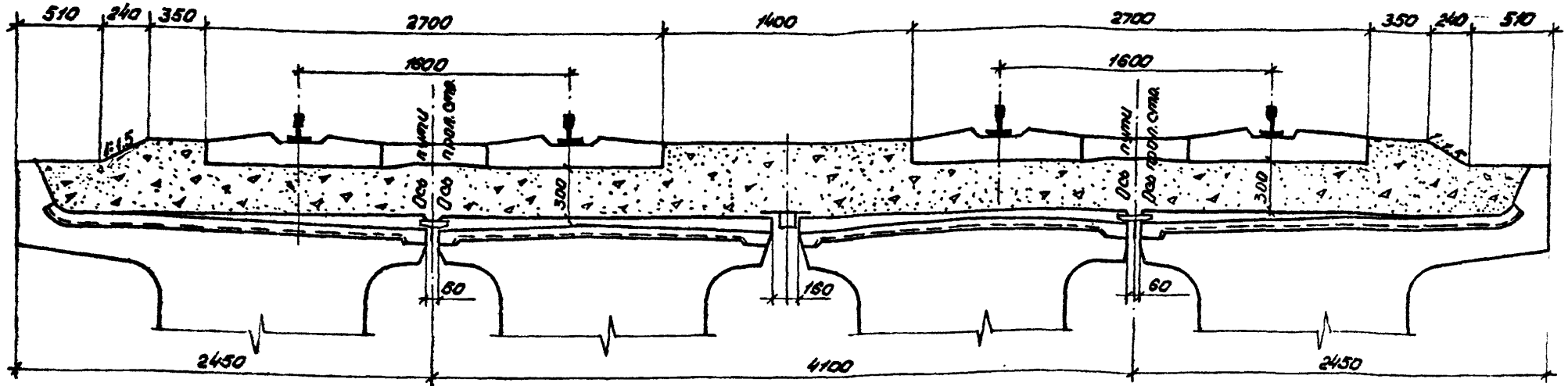
Начальник	Ткаченко	1
Инженер	Миронова	1
Ст. инж.	Рахмонова	1
Инженер	Рахмонова	1
Инженер	Васильева	1
Инженер	Семорова	1

35011-146.0 20

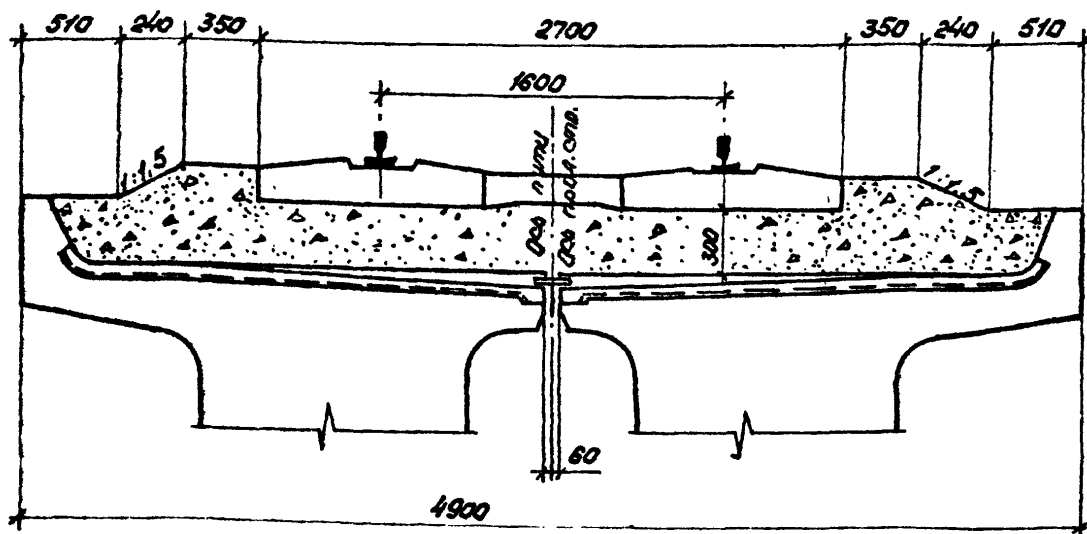
Стяжка бетона с армирующей сеткой с полимерной сеткой

Статус	Лист	Листов
Р		1
Легенда		

Двухпутный участок



Однопутный участок

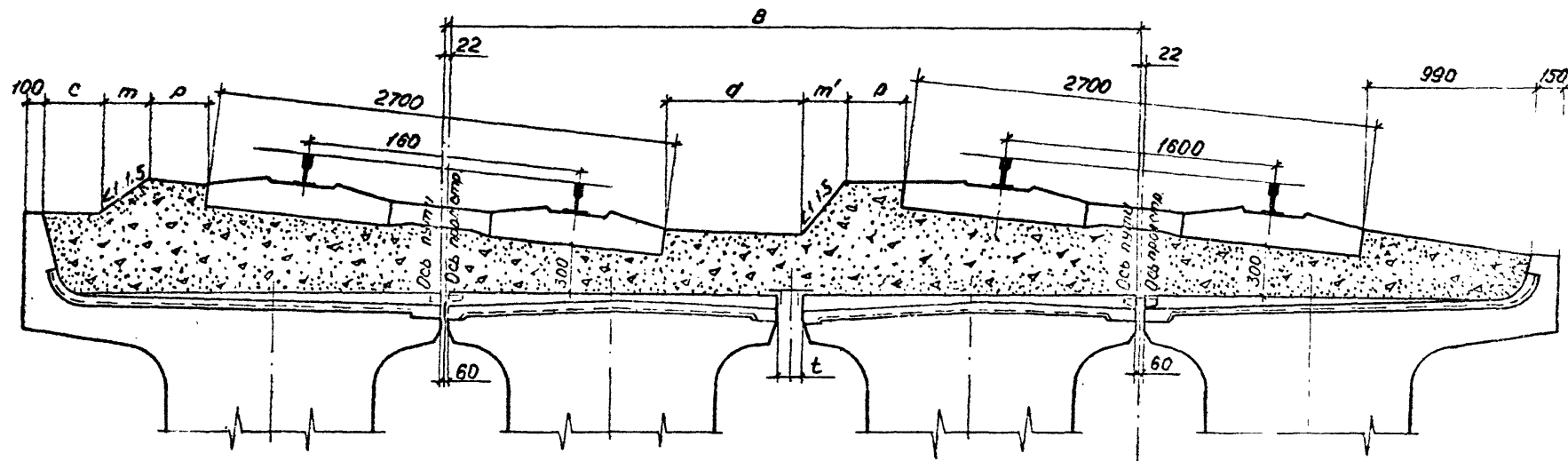


1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений  $l_n = 2,95 - 16,5$  м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на прямой.
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

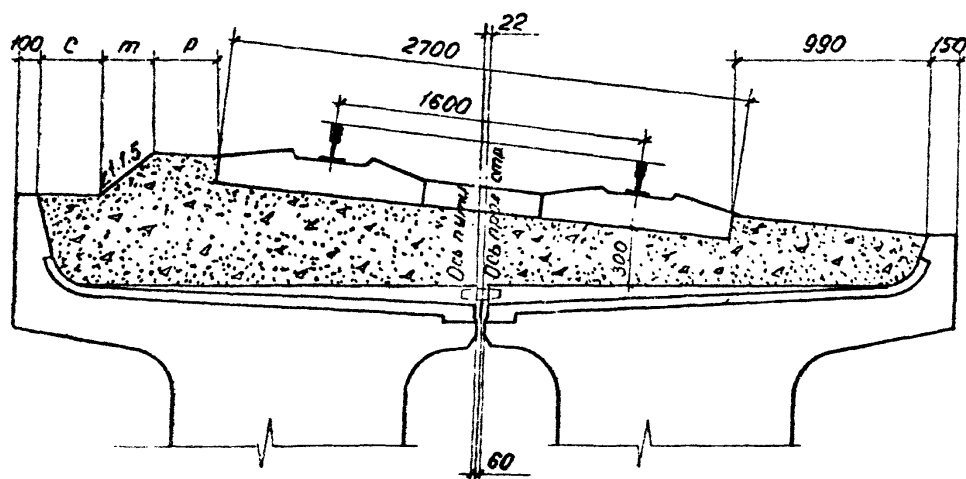
Исполнитель: Подпись и дата

3.501.1-146.0			21		
Исч. отд.	Троиченко	Левин	Станица	Лист	Листов
Монтаж	Миронова	Лиз			
Тип	Пятиугольный	Л/В/В/В	Р	1	8
Дир. эк.	Акулова	Акулов	Ленгипротранспорт		
Инженер	Барисов	Барисов			
Инженер	Чернова	Цыган			
Балластное корыто					

Двухпутный участок Сечение в середине пролета.



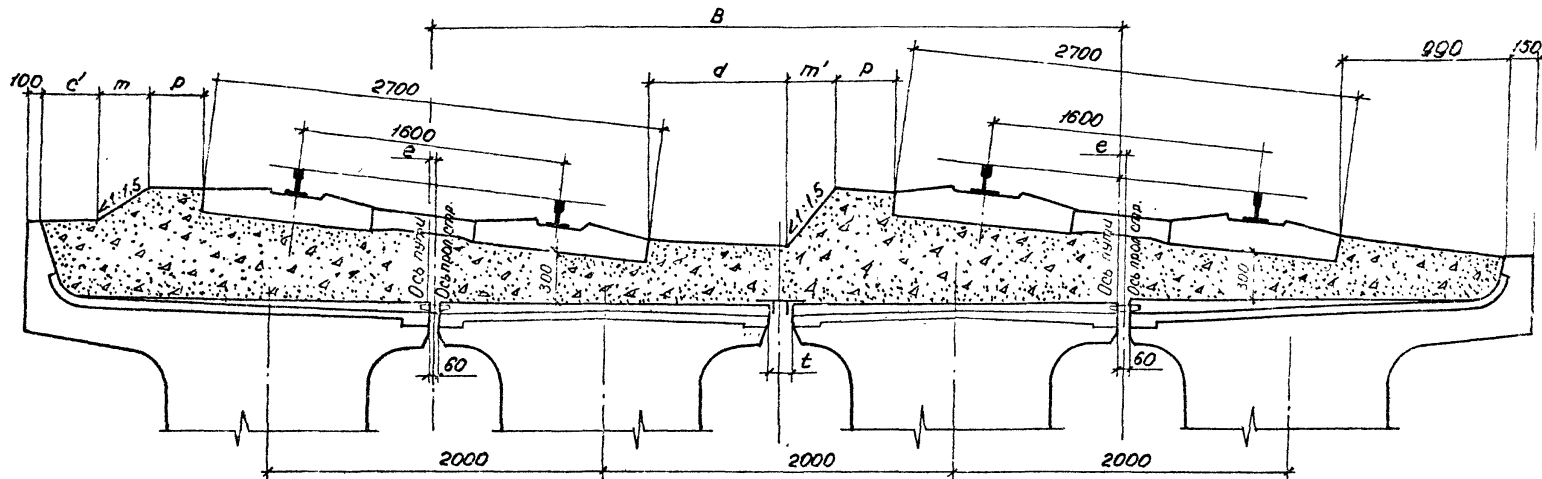
Однопутный участок. Сечение в середине пролета.



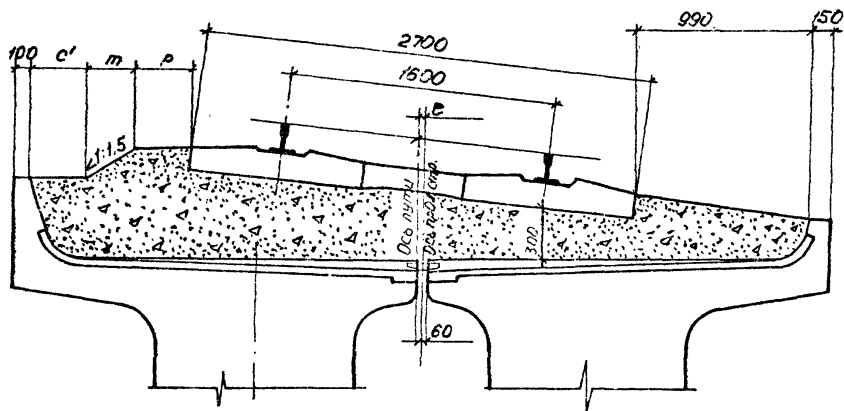
1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений  $l_n = 2,95 - 16,5$  м для однопутного и двухпутного участка пути нозой линии, расчлененных на кривых радиусами 300 м и более.

2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

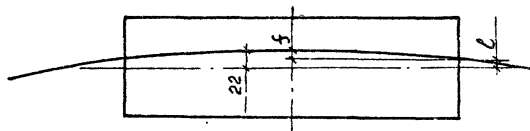
Двухпутный участок. Сечение на опоре.



Однопутный участок. Сечение на опоре.



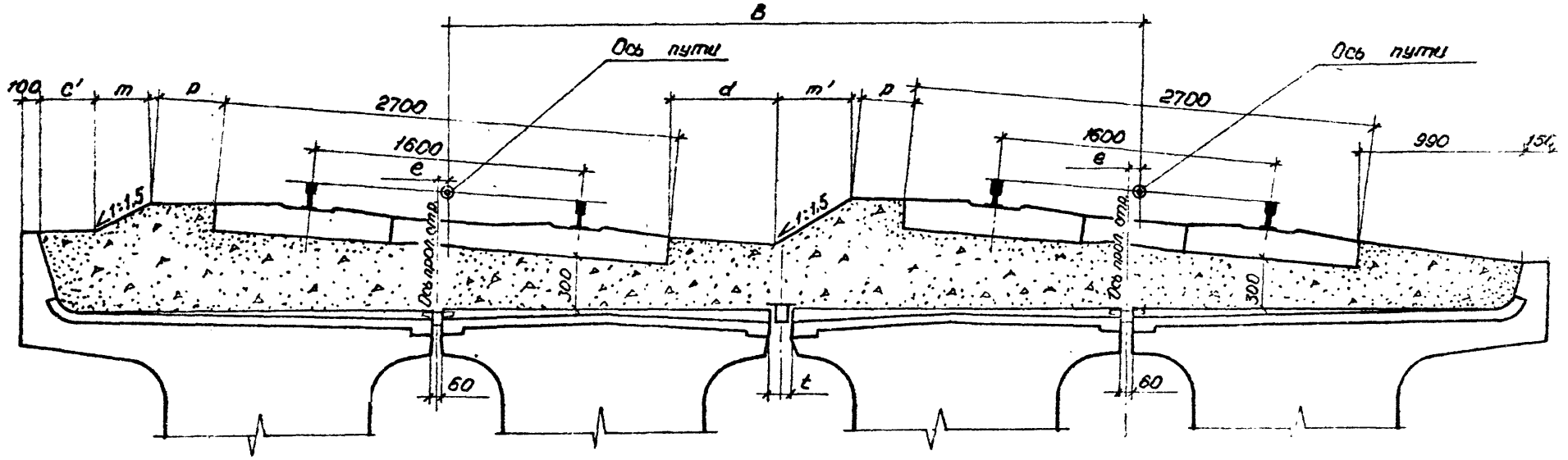
при  $f < 22$



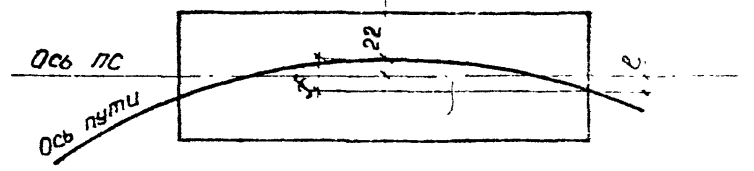
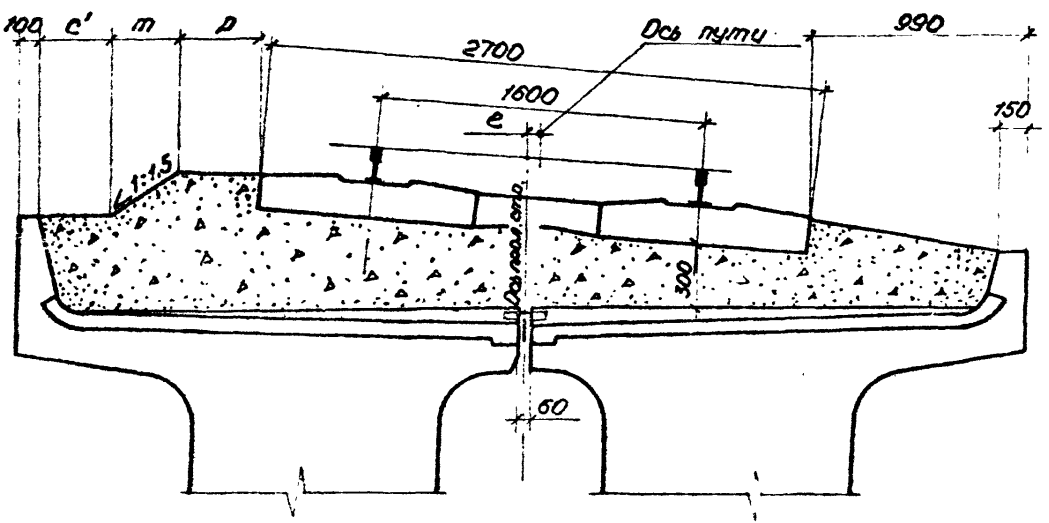
1. На чертеже приведено балластное покрытие для плитных и редричных пролетных строений  $с_{пр} = 295 - 16,5м$  для однопутного и двухпутного участка пути нойой линии расположенных на кривых радиусами 300м и более.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВОН 94-77, применяются деревянные шпалы.

3.501.1-146.0 21

Двупутный участок. Сечение на опоре.



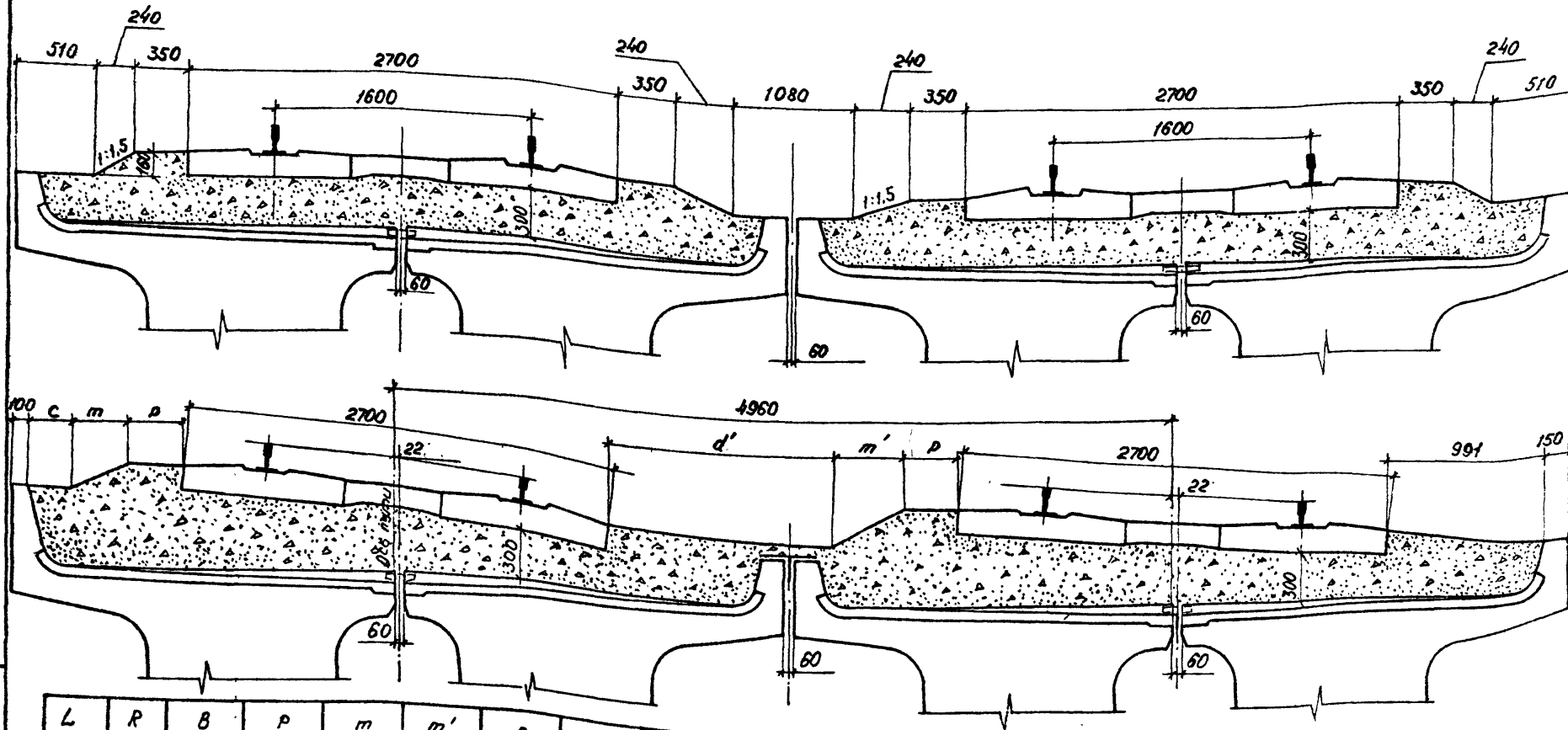
Однопутный участок. Сечение на опоре.



1. На листе приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений  $\epsilon_1 = 2.95 - 1/5$  м, для однопутного и двупутного участка пути новой линии, расположенных на кривых радиусом 300 м и более
2. При необходимости установки охраняющих приспособлений (контр-уголков и контр-дельсов) в соответствии с ВСН 94-77 применяются деревянные шпалы

Инд. М. 1970. Подпись и дата 3.501.1-146.0



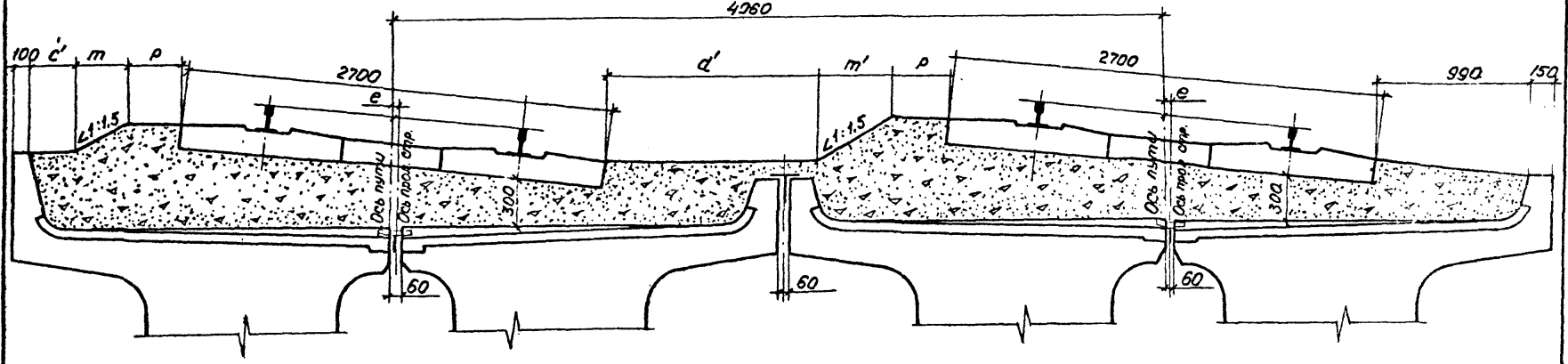


L	R	B	P	m	m'	c	t	d	d'
М	М	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ
2,95-16,5	300	4440	450	310	440	200	500	850	1370
	500	4340	450	310	440	200	400	750	
	600	4320	450	310	440	200	380	730	
	800	4290	350	290	430	320	350	810	1480
	1000	4270	350	290	430	320	330	790	
	1200	4240	350	290	430	320	300	760	

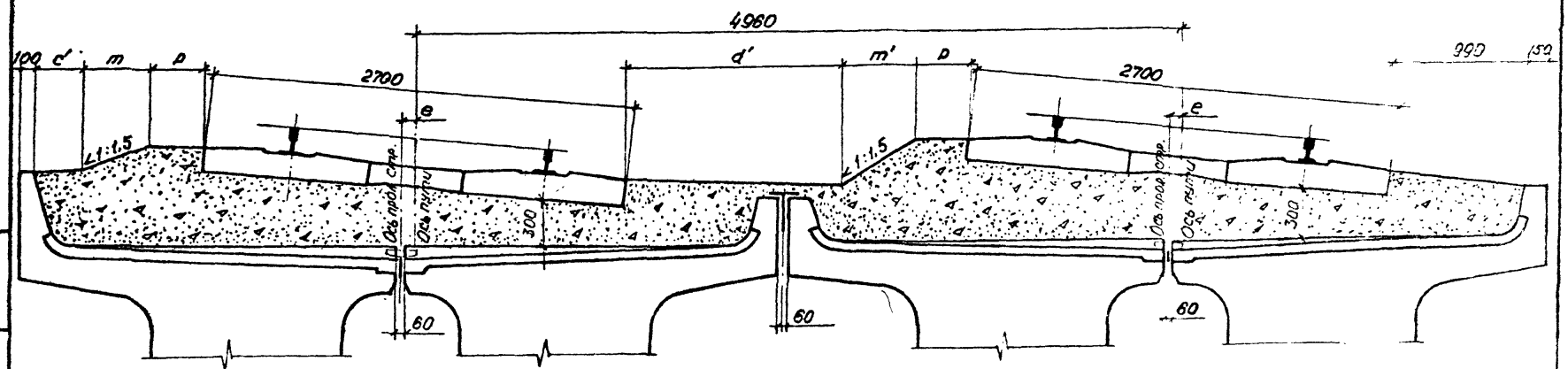
1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений при пристройке второго пути к действующему. Пролетные строения расположены на прямой и кривых радиусами 300 м и более.
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВОН-94-77, применяются деревянные шпалы.

Шп. в. и подп. Подпись и дата 30.01.2011

Двухпутный участок. Сечение на опоре при  $f < 41$



Двухпутный участок. Сечение на опоре при  $f > 41.0$



1. На месте приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений  $l_n = 2.95 - 16.5$  м при пристройке второго пути к действующему. Пролетные строения расположены на кривых радиусами 300 м и более.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

Шнек № 101. Подпись и дата (в зам. инв. №)

L	R	f	e	c'
M	M	MM	MM	MM
2.95	300	3.6	18	200
	500	2.2	20	200
	600	1.8	21	200
	800	1.4	21	320
	1000	1.1	21	320
	1200	0.9	21	320
4.0	300	6.7	15	210
	500	4.0	18	200
	600	3.3	19	200
	800	2.5	20	320
	1000	2.0	20	320
	1200	1.7	20	320
5.0	300	10.4	12	210
	500	6.3	16	210
	600	5.2	17	200
	800	3.9	18	320
	1000	3.1	19	320
	1200	2.6	19	320
5.5	300	11.7	10	210
	500	7.0	15	210
	600	5.9	16	210
	800	4.4	18	320
	1000	3.5	19	320
	1200	2.9	19	320

L	R	f	e	c'
M	M	MM	MM	MM
6.0	300	15.0	7.0	220
	500	9.0	13.0	210
	600	7.5	15.0	210
	800	5.6	16.0	320
	1000	4.5	18.0	320
	1200	3.8	18.0	320
7.3	300	22.2	0	220
	500	13.3	9.0	210
	600	11.1	11.0	210
	800	8.3	14.0	330
	1000	6.7	15.0	330
	1200	5.6	16.0	330
7.7	300	24.7	-30	230
	500	14.8	7.0	220
	600	12.3	10.0	210
	800	9.3	13.0	330
	1000	7.4	15.0	330
	1200	6.2	16.0	330

На листе приведены геометрические размеры балластной призмы  
плитных пролетных строений  $e=2.95 \div 7.7$  м, располо-  
женных на кривых радиусами 300 м и более.

3.501.1-146.0 21

Лист

7

Шиб. и подл. Подпись и дата 30.01.1988

L	R	f	ℓ	c'
M	M	MM	MM	MM
9.3	300	26.0	-4.0	230
	500	21.6	0	220
	600	18.0	4.0	220
	800	13.5	9.0	330
	1000	10.8	11.0	330
	1200	9.0	13.0	330
9.85	300	40.4	-18.0	240
	500	24.3	-2.0	220
	600	20.2	2.0	220
	800	15.2	2.0	340
	1000	12.5	10.0	340
	1200	10.1	12.0	330
11.5	300	55.2	-23.0	250
	500	33.1	-11.0	240
	600	27.6	-6.0	230
	800	20.7	1.0	340
	1000	16.6	5.0	340
	1200	13.8	8.0	330
12.2	300	62.0	-40.0	260
	500	37.4	-15.0	240
	600	31.0	-9.0	230
	800	23.3	-1.0	340
	1000	18.6	4.0	340
	1200	15.5	7.0	330

L	R	f	ℓ	c'
M	M	MM	MM	MM
13.5	300	75.8	-54.0	280
	500	45.5	-24.0	250
	600	38.0	-16.0	240
	800	28.5	-6.5	360
	1000	22.7	-1.0	340
	1200	19.0	3.0	340
14.3	300	85.3	-63.0	280
	500	51.2	-29.0	250
	600	42.6	-21.0	240
	800	32.0	-10.0	350
	1000	25.6	-4.0	350
	1200	21.3	1.0	340
16.5	300	113.0	-91.0	310
	500	68.1	-46.0	270
	600	56.8	-35.0	260
	800	42.6	-21.0	360
	1000	34.0	-12.0	350
	1200	28.4	-6.0	350

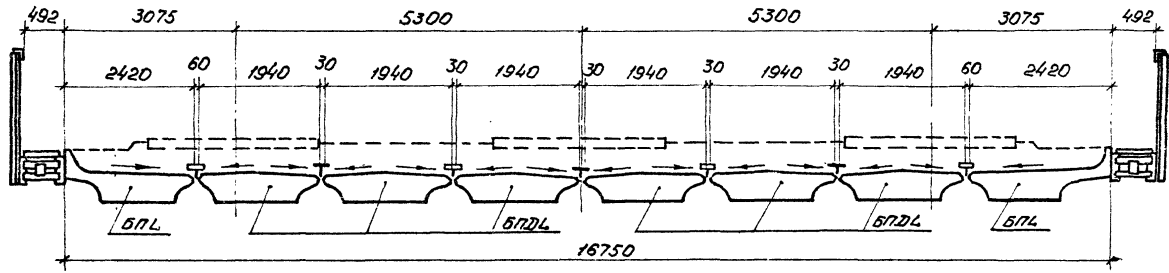
На листе приведены симметрические размеры балластной призмы плитных и ребристых пролетных строений  $\ell=9.3-16.5$  м, опираемых на кривых радиусами 300 м и более.

3501.1-1460 21

Лист

8

Пример расположения балок пролетных строений моста под 3 пути

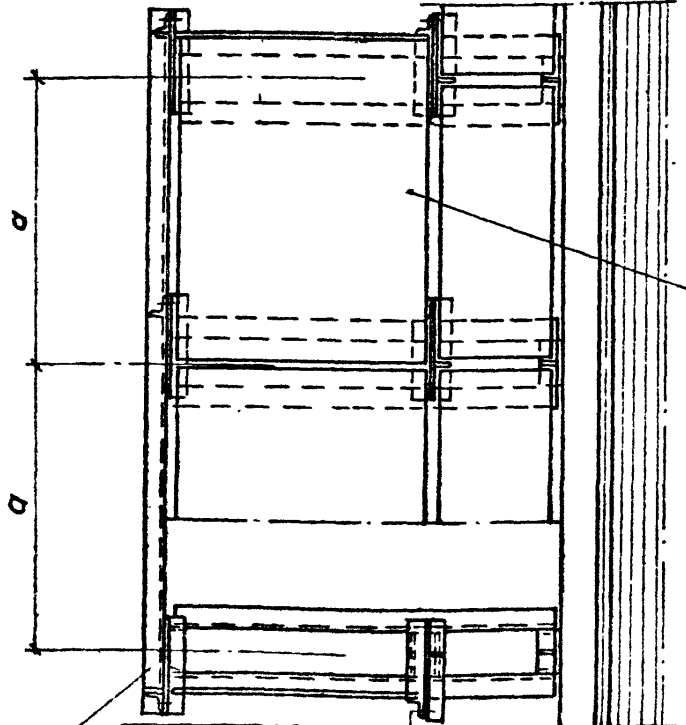
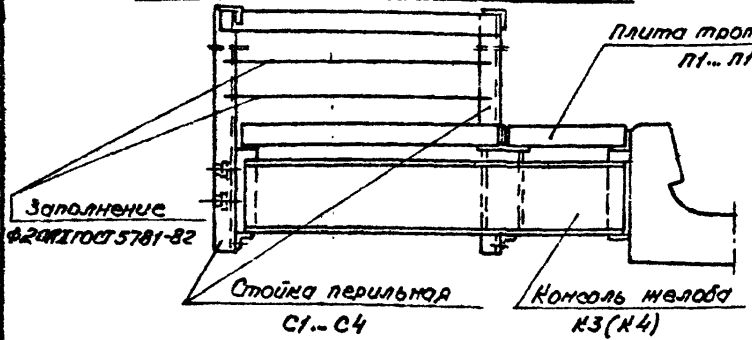


Конструкцию балок БПЛ и БПДЛ см. 3.501.1-146.1

Изд. 1982г. Проверить и согласовать с инж. В.М.М.

		3.501.1-146.0		22	
Исполн.	Ткаченко	Провер.	Иванов	Станция	Лист
И.контр.	Миронова	И.контр.	Иванов	Д	1
Гип.	Ткаченко	И.контр.	Иванов	Пример расположения балок станционных пролетных строений	
Руч. зр.	Иванов	И.контр.	Иванов		
Вед. инж.	Орехова	И.контр.	Иванов		
Инженер	Сорокина	И.контр.	Иванов	Инженер-проектировщик	

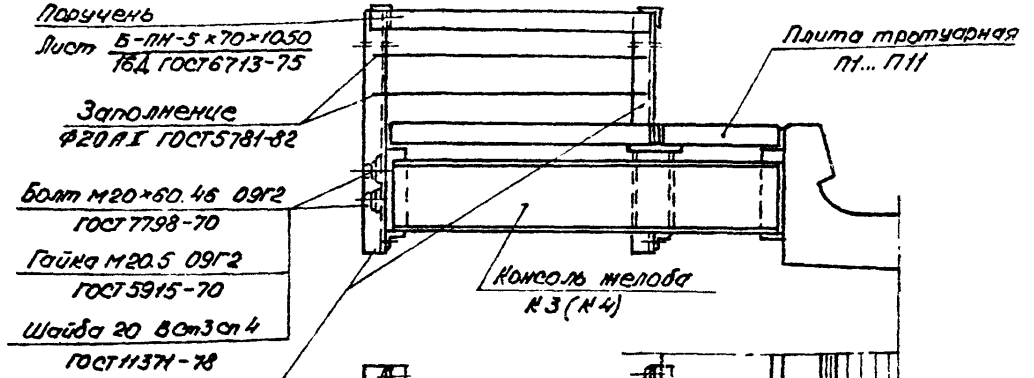
Нефиксированное убежище



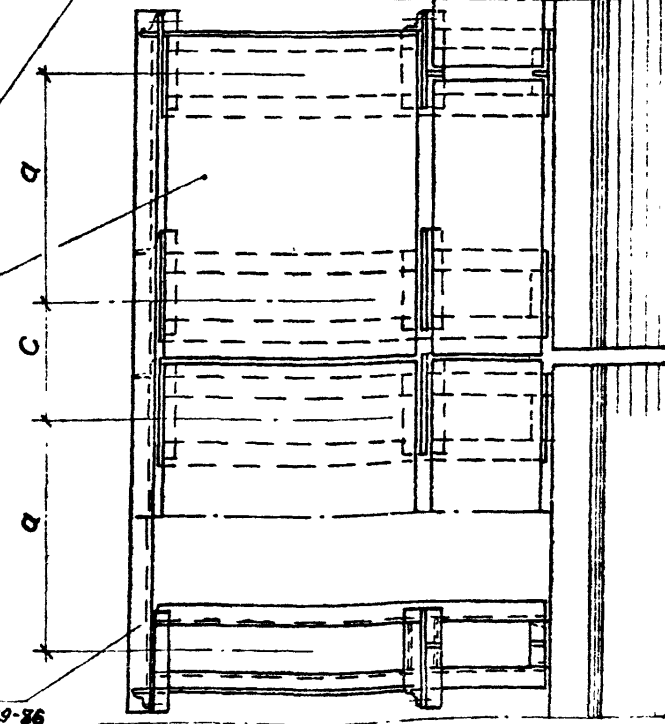
Поручень  
Уголок В-70х70х8 ГОСТ 8509-86  
16д ГОСТ 6713-75

Болт М20х60.46 09Г2  
ГОСТ 7798-70  
Гайка М20.5 09Г2  
ГОСТ 5915-70  
Шайба 20 80х3ст4  
ГОСТ 11371-78

Фиксированное убежище



Стойка перильная  
С1...С4



Поручень  
Уголок В-70х70х8 ГОСТ 8509-86  
16д ГОСТ 6713-75

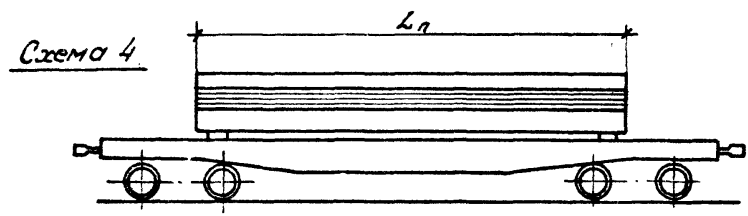
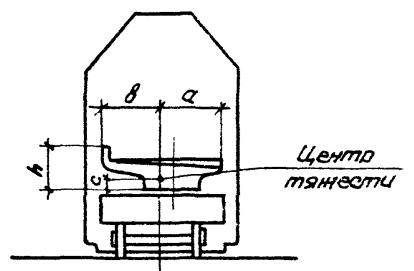
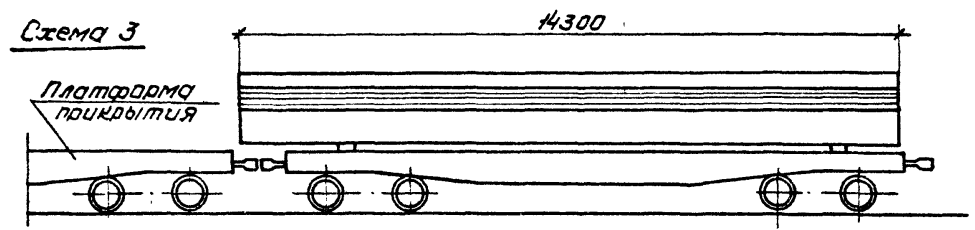
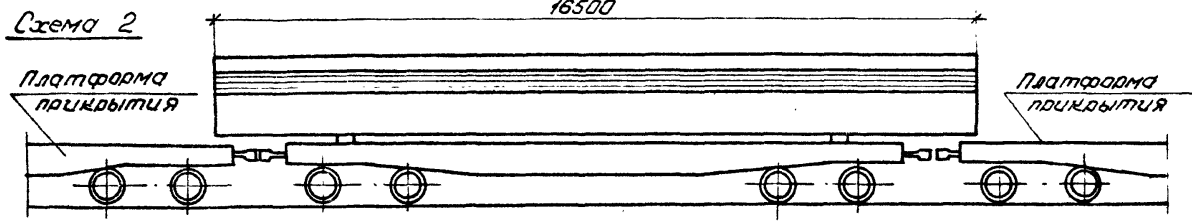
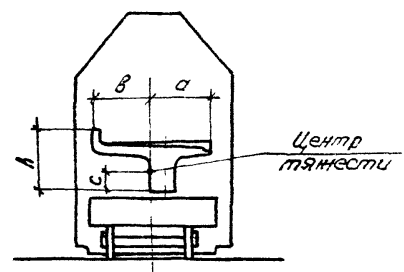
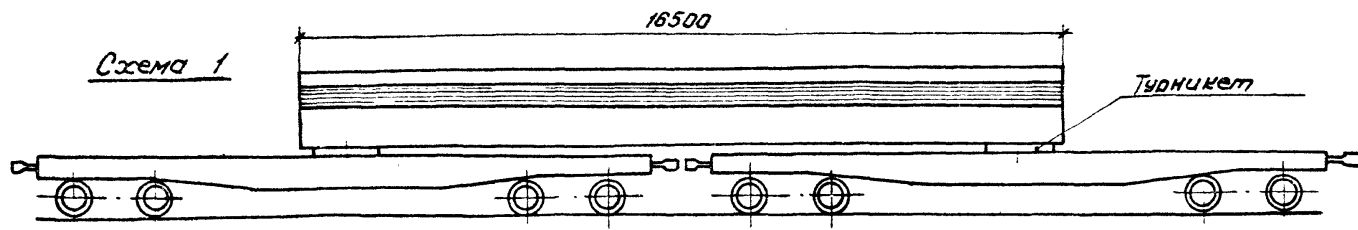
Конструкцию плит убежища ПУ принимать аналогично трапециевидной плите П1...П11, соблюдая принцип армирования.  
Размеры плит убежища и расстояния между консолями желобов "б" и "с" уточняются при привязке проекта к конкретному объекту.  
При пропуске коммуникаций вместо плиты убежища ПУ устанавливается металлическая крышка (см. проект серия 3.501-113).

Исполн.	Ткаченко	Провер.	
Н. контр.	Миронова	Инж.	06.87
Глп	Пашинкина		
Рис. гр.	Акулова	Инж.	
От инж.	Васильева	ВАСВ	
Инженер	Гордеев	Инж.	

3.501.1-146.0 23

Пример устройства убежища

Стадия	Лист	Листов
Р		1
Легенда		



Схемы погрузки согласовываются отделением  
вorges, производящим отправку.

			<b>3.501.1-146.0 24</b>			
			перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строитель- ной высотой	Статия	Масса	Масш таб
Нач. отд.	Жаченко	Иванов		р	—	1:100
И.контр.	Мильнова	Сидорова	Лист 1		Листов 2	
Тип	Полковников	Хорош	Ленинградтрансмост			
Дач. гр.	Икчлова	И. и. и.				
Буд. инж.	Ланина	Ткач				
Инженер	Гордеев	Горь				

Шифр подл. Подпись и дата Взам. инв. н.

Полная длина про- летного строения, м	Тип балок	Масса балки, т	Геометрические характеристики						Усилия на балку при перевозке		
			Количество перевози- мых балок	Высота балки, в, м	Количество ярусов погрузки	Положение центра тян. балки			Поперечн	Поперечн	
						а, м	в, м	с, м			
2,95	Слонименной строительной высотой (литные)	7,6	8	0,76	2	1,20	1,22	0,29	4,8	0,3	
4,0		10,3	6	0,76	2	1,20	1,22	0,29	6,2	0,3	
5,0		13,5	4	0,81	2	1,19	1,23	0,32	8,2	0,6	
5,3		14,3	4	0,81	2	1,19	1,23	0,32	8,9	0,6	
6,0		17,0	3	0,86	2	1,18	1,24	0,35	10,1	0,6	
7,3		21,3	2	0,96	2	1,21	1,21	0,4	12,5	1,0	
7,7		22,3	2	0,96	2	1,21	1,21	0,4	12,9	1,1	
9,3		28,3	2	1,01	2	1,20	1,22	0,43	15,9	1,1	
9,85		29,8	2	1,01	2	1,20	1,22	0,43	16,7	1,2	
11,5		41,3	1	1,11	1	1,16	1,26	0,49	21,7	2,0	
12,2		43,5	1	1,11	1	1,16	1,26	0,49	22,6	2,1	
13,5		52,3	1	1,21	1	1,14	1,28	0,55	25,7	2,3	
14,3		55,5	1	1,21	1	1,14	1,28	0,55	26,8	2,3	
16,5		73,8	1*	1,41	1	1,12	1,30	0,66	35,6	2,7	
9,3		Рейсовые	23,9	2	1,30	2	1,22	1,20	0,70	13,9	1,4
9,85			25,3	2	1,30	2	1,22	1,20	0,70	14,5	1,4
11,5	31,7		2	1,45	2	1,21	1,21	0,79	17,6	1,7	
12,2	33,6		1	1,45	1	1,21	1,21	0,79	18,4	2,3	
13,5	39,8		1	1,60	1	1,19	1,23	0,88	21,0	2,4	
14,3	42,1		1	1,60	1	1,19	1,23	0,88	21,9	2,6	
16,5	52,8		1*	1,80	1	1,17	1,25	0,99	25,9	3,0	
5,0	Станционные	9,7	6	0,53	3	0,97	0,97	0,26	6,1	0,5	
6,0		12,4	4	0,58	2	0,97	0,97	0,30	7,6	0,5	
7,3		17,8	3	0,68	3	0,98	0,96	0,34	10,6	0,7	
9,3		24,1	2	0,73	2	0,98	0,96	0,37	13,9	1,0	
11,5		34,2	1	0,83	1	0,98	0,96	0,43	18,7	1,8	
13,5		44,3	1	0,93	1	0,98	0,96	0,49	22,8	1,8	
16,5		63,7	1*	1,13	1	0,98	0,96	0,60	29,1	2,3	

Данные таблицы приведены для балок пролетных строений на прямых участках пути.  
Для перевозки используются платформы постройки с 1965г. на тележках ЦНИИ-КЗ г.п. 63т

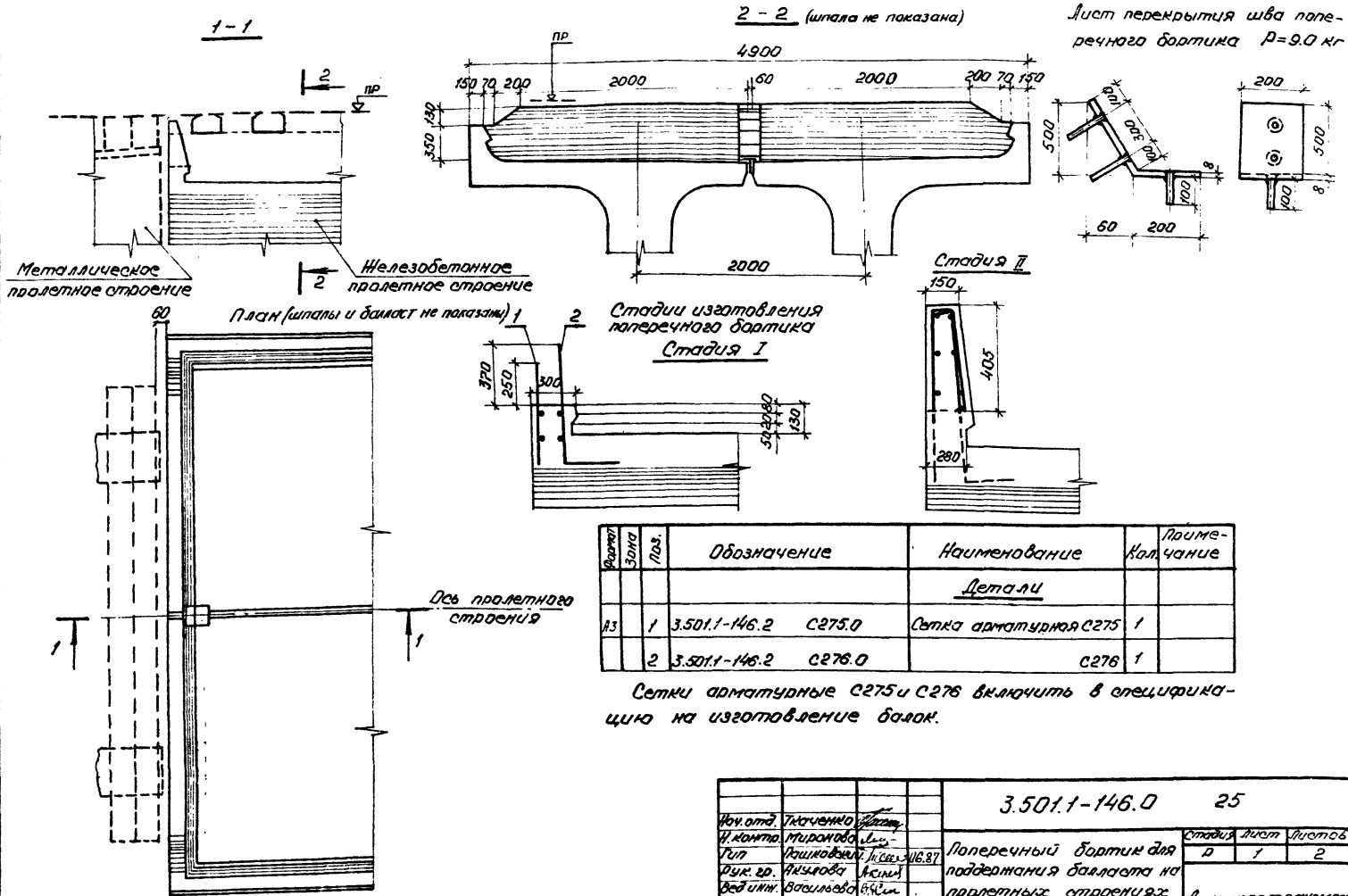
\* - перевозка осуществляется на двух платформах, оборудованных тырникетами

3.501.1-146.0 24.

Лист

2





Лист перекрытия шва поперечного бортака  $\rho=9.0$  кг

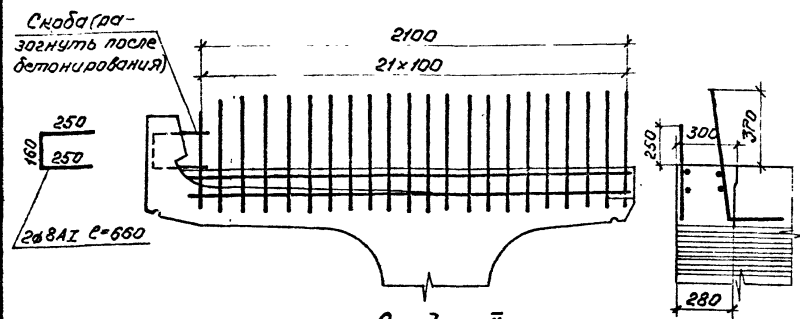
Код	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
<u>Детали</u>						
A3	1		3.501.1-146.2 С275.0	Сетка арматурная С275	1	
	2		3.501.1-146.2 С276.0	С276	1	

Сетки арматурные С275 и С276 включить в спецификацию на изготовление бортака.

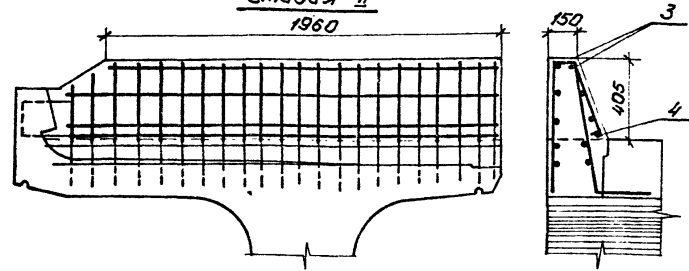
		3.501.1-146.0		25	
Исполн.	Маченко	Провер.	Маченко	Поперечный бортник для поддержания балласта на пролетных строениях	Ленгипротрансма
Н. контр.	Миронова	Инж.	Миронова		
Гол.	Рождественский	Инж.	Рождественский		
Рис. до.	Александров	Инж.	Александров		
Вед. инж.	Богданов	Инж.	Богданов		
Инженер	Квасцов	Инж.	Квасцов		
				Страница 1 из 2	

Лист и подл. Листы в дата изготовления

Стадия I



Стадия II  
1960



Порядок изготовления железобетонного поперечного борта

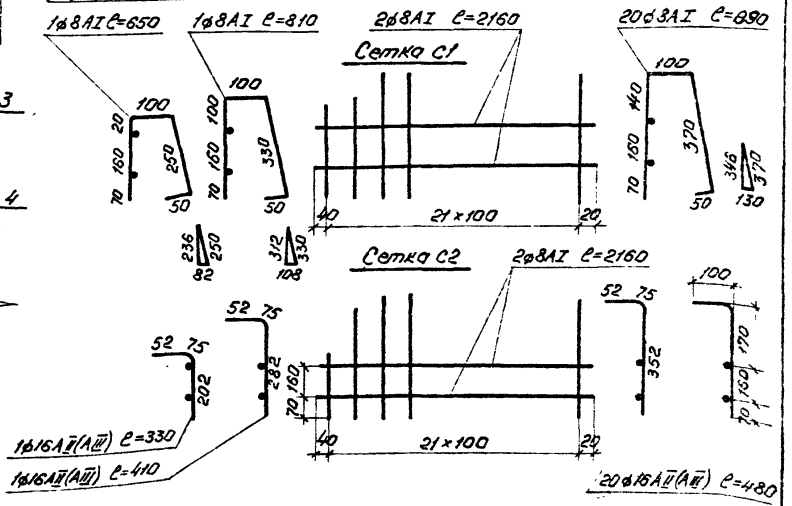
Стадия I (работы производятся на заводе МНБМ).

1. Установка сеток С275 и С276 и скваб с двух торцов балки в период установки арматуры плиты.
2. Бетонирование поперечного бортика с двух торцов балки с оставлением выпусков отержней сеток С275 и С276.

Стадия II (работы производятся на строительной площадке)

1. Отгиб отержней скваб в проектное положение.
2. Установка сеток С1, С2 и отдельных отержней поз. 3 и 4
3. Установка дополнительной опалубки.
4. Бетонирование бортика бетоном, равнопрочным бетону балки.
5. Обрезка отержней сеток С275 и С276 и заделка ямок цементным раствором в месте сопряжения двух железобетонных пролетных строений.

Диаметр	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Сборочные единицы</u>						
54		1	3.501.1-146.0 С10	Сетка арматурная С1	1	98 кг
54		2	3.501.1-146.0 С20	С2	1	18.0 кг
<u>Детали</u>						
54		3	8А1 ГОСТ 5781-82 l=1900		2	1.5 кг
54		4		l=250	1	0.8 кг



Лист 2 из 2