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

https://zavodjbi.com/

Отпечатано
в Новосибирском филиале ЦИТП
630006, г. Новосибирск, ул. Лазарева 33/1

Выдано в печать „23" IV 1990 г.

Заказ Т-673 Тираж 1070

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

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 О
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработаны
Ленгипротрансмостом
Минтрансстроя

Главный инженер института А.К.Васин

Начальник отдела типового проектирования С.С.Ткаченко

Главный инженер проекта В.М.Пашковский

Утверждены указанием МПС от 26.07.89 N Г-1976у для применения в проектах для строительства новых железнодорожных линий и вторых путей и введены в действие с 01.01.90 г.

https://zavodjbi.com/

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-146.0 ПЗ	Пояснительная записка	3
3.501.1-146.0 РР1	Расчеты ребристых пролетных строений	4
3.501.1-146.0 РР2	Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	19
3.501.1-146.0 01	Общий вид ребристого пролетного строения	27
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 желобов на пролетных строениях	33
3.501.1-146.0 06	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схемам 0и1	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
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 бортика	50
3.501.1-146.0 20	Стык балок с пониженной строительной высотой (плитных)	50
3.501.1-146.0 21	Балластное корыто	51
3.501.1-146.0 22	Пример расположения балок станционных пролетных строений	59
3.501.1-146.0 23	Пример устройства убежища	60
3.501.1-146.0 24	Перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строительной высотой	61
3.501.1-146.0 25	Поперечный бортик для поддержания балласта на пролетных строениях	63

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

Нач отд	Ткаченко			3.501.1-146 0
Н контр	Миронова			
Гип	Пашковский		06.87	Содержание
Рук гр	Якунова			
				Стадия: Р; Лист; Листов: 1
				Ленгипротранспост

1. Рабочие чертежи „Пролетные строения сборные железобетонные длиной от 2.95 до 16.5м для железнодорожных мостов" разработаны Ленгипротрансмостом в 1987 году по теме 5.I.I.I плана типового 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 300м и более, для однопутных, двухпутных мостов и мостов на станциях, в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно и в следующих климатических условиях, характеризуемых 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 щебнеочистительных машин (ЩОМ) 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 корыто позволяет применять стандартные деревянные или железобетонные шпалы в рельсовом пути колеи 1520мм.

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

3. В состав рабочих чертежей входят выпуски:

- Выпуск 0. Материалы для проектирования;
- Выпуск I. 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 1520мм. 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.

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

				3.501.1-146.0 ПЗ		
Нач. отд	Ткаченко			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Миронова				Р	1	8
ГИП	Кашкованцев				Ленгипротрансмост		
Рук. гр.	Акулова						

2670-01

https://zavodjbi.com/

– 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 корыта между наружными гранями бортиков – 4900 мм. Толщина слоя щебеночного балласта под шпалой – 300 мм, асбестового – 200 мм.

5.4. Отвод воды из балластного корыта выполняется в продольный зазор шириной 60 мм между балками (пов.с. N 706480). Зазор перекрывается железобетонными блоками перекрытия. Приопорные участки балок снабжены водоотводными лотками.

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

Таблица I

L 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 пониженной строительной высотой (плитных) предусмотрено объединение балок в пределах поперечного бортика (до 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 типовой документации 3.501.1-129 (инв. N 1263 I/2) (кроме балок длиной 2.95 м, которые устанавливаются на упругие 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. Расстояние между осями балок в пролетном строении – 2000 мм.

5.10. Изоляция проезжей части в зависимости от климатической зоны, в которой находится сооружение, запроектирована 3 видов: тиоколовая, резинополобная 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 убежищ выполняется в соответствии с рабочими чертежами серии 3.501-113 инв.N1176 „Желоба для прокладки кабелей на железнодорожных мостах". Пример устройства убежища 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 используются строповочные петли, которые перед укладкой изоляц. должны быть срезаны. Монтаж за строповочные петл.

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

производится для балок длиной до 6 м включительно. При монтаже строповка 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.

Lп, (м)	7.3; 7.7	9.3; 9.85	11.5; 12.2	13.5; 14.3	16.5
длина консоли при строповке, (м)	1.10	1.60	1.50	2.00	1.90

5.14. Погрузка и перевозка пролетных строений осуществляется в соответствии с „Техническими условиями на погрузку и крепление грузов" (МПС 1969 г); „Сборником правил перевозок и тарифов №246" (МПС 1981 г). В состав документации включена закладная деталь для крепления балок на железнодорожных платформах с помощью растяжек при перевозке (МПС). Привязка закладных деталей для перевозки не приведена и принимается по месту в зависимости от типа используемого подвижного состава.

Пролетные строения длиной до 13.5 м перевозятся на одиночных платформах, длиной 14.3 м - с одной платформой прикрытия, длиной 16.5 м - на сцене из двух платформ, оборудованных турникетами, или с двумя платформами прикрытия.

6. Материалы.

6.1. Балки и детали пролетных строений 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 горячекатаной стали класса А-II марки ВСт5сп2 (ВСт5пс2 диаметром 16 мм и менее, кроме хомутов) и 10ГТ, класса А-III марки 25Г2С (при температуре ниже минус 30°С только в вязаных соединениях) по ГОСТ 5781-82.

Конструктивная арматура - круглые гладкие стержни из углеродистой горячекатанной стали класса А-I марки ВСт3сп2, ВСт3пс2, ВСт3Гпс2 по ГОСТ 5781-82 (в соответствии с маркировкой балок). Строповочные петли - сталь класса А-I марки ВСт3сп2 и класса Ас-II марки 10ГТ.

6.4. 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 наиболее холодной пятидневки в районе эксплуатации в соответствии с табл. 30 СНиП 2.05.03-84.

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

7. Технологические требования.

7.1. Предельные отклонения от проектных размеров не должны превышать величин, указанных в ТУ35-696-87 и СНиП III-43-75.

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

8. Охрана труда.

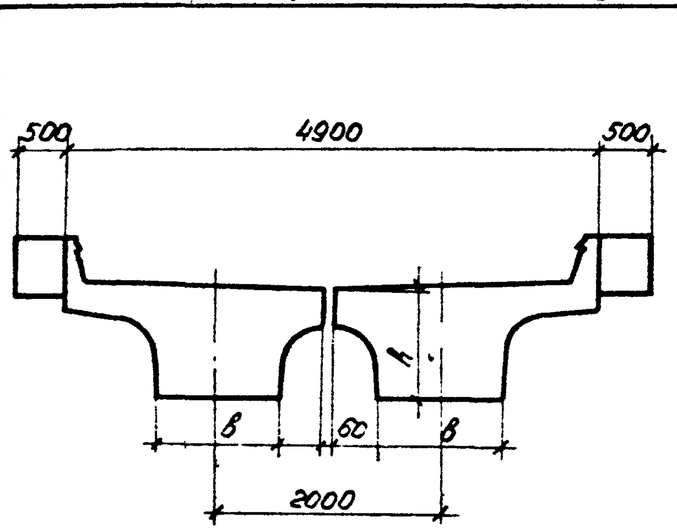
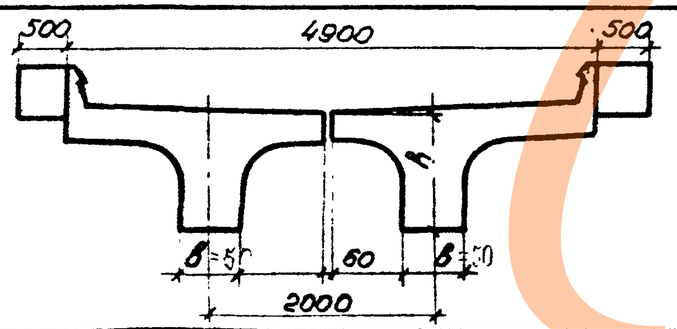
Все работы по изготовлению, монтажу и эксплуатации пролетных строений должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в действующих нормативных и руководящих документах по охране труда, основными из которых являются СНиП III-43-75, СНиП III-4-80, „Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб", „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.

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

ЗАВОД КБУ

Таблица 2

Основные данные пролетных строений однопутного участка на прямой

N п/п	Сечение	Полная длина, см, м	Расчетный пролет, $l_р$, м	Строительная высота от подошвы рельса до низа балки, м	Высота балки, h, м	Ширина ребра, в, см	Класс бетона балок	Масса одной балки с изоляцией, т
Пролетные строения с пониженной строительной высотой (плитные)								
1.		2.95	2.55	0.97	0.35	120	В25	7.6
2.		4.00	3.60	0.97	0.35	120	В27.5	10.3
3.		5.00	4.50	1.02	0.40	120	В27.5	13.5
4.		5.30	4.80	1.02	0.40	120	В27.5	14.3
5.		6.00	5.40	1.07	0.45	120	В27.5	17.0
6.		7.30	6.70	1.17	0.55	120	В30	21.3
7.		7.70	7.10	1.17	0.55	120	В30	22.3
8.		9.30	8.70	1.22	0.60	120	В30	28.3
9.		9.85	9.25	1.22	0.60	120	В30	29.8
10.		11.50	10.80	1.32	0.70	120	В35	41.3
11.		12.20	11.50	1.32	0.70	120	В35	43.5
12.		13.50	12.80	1.42	0.80	120	В35	52.3
13.		14.30	13.60	1.42	0.80	120	В40	55.5
14		16.50	15.80	1.62	1.00	120	В35	73.8
Пролетные строения ребристые								
15.		9.30	8.70	1.51	0.89	50	В27.5	23.9
16.		9.85	9.25	1.51	0.89	50	В27.5	25.3
17.		11.50	10.80	1.66	1.04	50	В27.5	31.7
18.		12.20	11.50	1.66	1.04	50	В27.5	33.6
19.		13.50	12.80	1.81	1.19	50	В27.5	39.8
20		14.30	13.60	1.81	1.19	50	В27.5	42.1
21		16.50	15.80	2.01	1.39	50	В27.5	52.8

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

Таблица 3

Условия эксплуатации	Морозостойкость бетона, F	Марки балок				Рабочая арматура		
		Балка ребристая		Балка с пониженной строительной высотой (плитная)				
		Назначение						
		Однопутные мосты, двухпутные мосты (крайние балки)	Двухпутные мосты (внутренние балки)	Однопутные мосты, двухпутные и многопутные мосты (крайние балки)	Двухпутные и многопутные мосты (внутренние балки)	Класс	Марка	Тип соединений
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха минус 20°С и выше и пятидневной температуре минус 30° и выше.	200	БL БLК1 БLК2 БLК3 БLК4	БDL	БПL (А-III) БПLК1 (А-III) БПLК2 (А-III) БПLК3 (А-III) БПLК4 (А-III)	БПDL (А-III)	А-III	25Г2С	Сварные
		БL (А-II) БLК1 (А-II) БLК2 (А-II) БLК3 (А-II) БLК4 (А-II)	БDL (А-II)	БПL БПLК1 БПLК2 БПLК3 БПLК4	БПDL	А-II	ВСт5сп2 10ГТ ВСт5пс2*	Сварные
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°С и пятидневной температуре минус 30°С и выше.	300	БL-М БLК1-М БLК2-М БLК3-М БLК4-М	БDL-М	БL-М (А-III) БLК1-М (А-III) БLК2-М (А-III) БLК3-М (А-III) БLК4-М (А-III)	БПDL-М (А-III)	А-III	25Г2С	Сварные
		БL-М (А-II) БLК1-М (А-II) БLК2-М (А-II) БLК3-М (А-II) БLК4-М (А-II)	БDL-М (А-II)	БПL-М БПLК1-М БПLК2-М БПLК3-М БПLК4-М	БПDL-М	А-II	ВСт5сп2 10ГТ ВСт5пс2*	Сварные
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°С и пятидневной температуре ниже минус 30°С.	300	БL-М1 БLК1-М1 БLК2-М1 БLК3-М1 БLК4-М1	БDL-М1	БПL-М1 (А-III) БПLК1-М1 (А-III) БПLК2-М1 (А-III) БПLК3-М1 (А-III) БПLК4-М1 (А-III)	БПDL-М1 (А-III)	А-IV	25Г2С	Вязаные
		БL-М1 (А-II) БLК1-М1 (А-II) БLК2-М1 (А-II) БLК3-М1 (А-II) БLК4-М1 (А-II)	БDL-М1 (А-II)	БПL-М1 БПLК1-М1 БПLК2-М1 БПLК3-М1 БПLК4-М1	БПDL-М1	$А_с$-II	10ГТ	Сварные

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

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

https://zavodjbi.com/

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

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 9.3м с основной рабочей арматурой класса А-III по схеме 1, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°с и пятидневной температуре минус 30°с и выше. БП93К1-М1 - балка с пониженной строительной высотой (плитная) длиной 9.3м с рабочей арматурой класса А-II по схеме 1, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°с и пятидневной температуре минус 30°с. БД93 (А-II) - ребристая балка длиной 9.3м для двухпутного участка с рабочей арматурой класса А-II, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха минус 20°с и выше и пятидневной температуре минус 30°с и выше. БПД93 (А-III) - балка с пониженной строительной высотой (плитная) для двухпутного участка пути и для станционных пролетных строений длиной 9.3м с рабочей арматурой класса А-III, эксплуатируемая при среднемесячной температуре воздуха минус 20°с и выше и пятидневной температуре минус 30°с и выше.

Таблица 4

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

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

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

Объемы основных работ

Таблица 4

Пролетное строение $L_п$, м	Объем бетона, м³: Балок	Объем бетона, м³: Тротуарных плит	Объем бетона, м³: Блоков перекрывающих	Объем бетона, м³: Итого	Масса арматуры, кг: Балок: Класса А-III	Балок: Класса А-II	Балок: Класса А-I	Тротуарных плит: Класса А-II	Тротуарных плит: Класса А-I	Блоков перекрытия: Класса А-II	Блоков перекрытия: Класса А-I	Итого: Класса А-III	Итого: Класса А-II	Итого: Класса А-I	Масса металла, кг: Закладных деталей	Тротуарных консолей	Металлических перил и крепления перил	Стыков диафрагм	Листов перекрытия поперечных швов	Объединения балок
Однопутное пролетное строение ребристое																				
9.30	16.8	0.69	0.14	17.7	2428.2	—	632.6	126.4	42.0	12.5	10.6	2428.2	138.9	685.2	348.4	627.2	424.1	21.6	157.8	—
9.85	17.7	0.74	0.15	18.7	2810.6	—	682.4	135.2	44.4	13.2	11.3	2810.6	148.4	738.1	348.4	627.2	438.7	21.6	157.8	—
11.50	22.5	0.85	0.17	23.6	3495.8	—	851.4	156.0	51.4	14.5	13.0	3495.8	170.5	915.8	388.2	716.8	507.8	31.0	157.8	—
12.20	23.8	0.91	0.19	24.9	4090.6	—	876.6	167.2	54.6	15.9	14.2	4090.6	183.1	945.4	388.2	716.8	526.5	31.0	157.8	—
13.50	28.4	1.00	0.21	29.6	4550.4	—	972.6	187.2	60.4	17.8	15.8	4550.4	205.0	1048.8	406.2	806.4	586.3	41.2	157.8	—
14.30	30.0	1.06	0.22	31.2	5473.0	—	998.0	196.0	63.6	19.2	16.7	5473.0	215.2	1078.3	406.2	806.4	607.6	41.2	157.8	—
16.50	38.1	1.22	0.26	39.6	6954.0	128.2	1029.2	226.0	73.0	21.8	19.4	6954.0	376.0	1121.6	449.8	896.0	685.4	54.0	157.8	—
Однопутное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное)																				
2.95	5.6	0.21	0.04	5.9	—	409.0	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	6.6	—	1497.2	400.6	300.2	358.4	260.6	—	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

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

Объемы основных работ

Табл. 4 (продолжение)

Пролетное строение Lп, м	Объем бетона, м³				Масса арматуры, кг										Масса металла, кг					
	балок	тротуарных плит	блоков перекрытия	Итого	балок			тротуарных плит		блоков перекрытия		Итого			закладных деталей	тротуарных консолей	металлических перил и крепления перил	листов перекрытия поперечных швов	стыков диафрагм	обыкновения бетон
					Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-III	Класса А-I							
Однопутное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное)																				
11.50	30.3	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	187.2	60.4	17.8	15.8	—	7034.4	1602.4	390.2	806.4	586.3	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	55.1	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	685.4	157.8	—	11.8
Двухпутное пролетное строение - балки внутренние ребристые * (2 шт)																				
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	647.6	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	—
Двухпутное пролетное строение - балки внутренние с пониженной строительной высотой (плитные) * (2 шт)																				
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	577.6	272.4	—	—	101.3	—	—
9.30	17.4	—	0.28	17.7	—	3065.4	765.2	—	—	25.0	21.2	—	3090.4	786.3	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 однопутных пролетных строений

Взам. инв. №

Подпись и дата

№ п.п.	Наименование		Формулы и обозначение	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
					8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
	1. Нагрузки (на одну балку)										
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 с 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	$x=0,5\ell_р$	ν_1	тс/м	11,24	11,1	10,74	10,59	10,33	10,18	9,81
6		$x=h_o$	ν_2	тс/м	13,13	12,95	12,53	12,34	12,06	11,88	11,47
7		$x=0$	ν_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		n_1 *)	—	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,29}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$
10			n'	—	15	15	15	15	15	15	15
11	Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f	От собственного веса балки, изоляции и тротуаров	на прочность	—	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			на выносливость и трещиностойкость	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
12		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
13		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
14		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
15		Динамический к временной вертикальной нагрузке	$1+\mu>1,15$	—	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28
16			$1+\frac{2}{3}\mu$	—	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19
17			ε	—	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
18		Проверка	$\varepsilon\cdot(1+\mu)>1$	—	1,2	1,17	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10
19			$\varepsilon\cdot(1+\frac{2}{3}\mu)>1$	—	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-II, в знаменателе – для балок, армированных арматурой класса А-III.

Нач.отд	Ткаченко		
Н.контр	Миронова		
ГИП	Пашкевич		0587
Рук.гр.	Акулова		

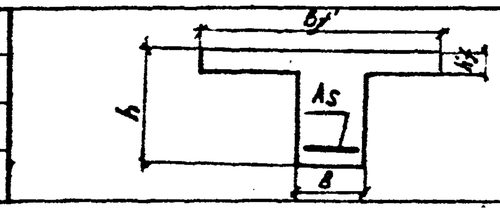
3.501.1-146.0 рр1

Расчеты ребристых пролетных строений

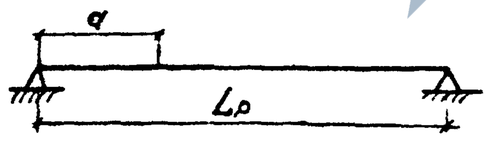
Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

Ленгипротранмост

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

№ п.п.	Наименование		Формулы и обозначения	Изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
					8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
2. Усилия для расчета балки											
20	Изгибающие моменты	Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M^{пр}=\frac{\ell_р^2}{8}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f\cdot(1+\mu)+p\cdot\gamma_f]$	тс·м	252,6	281,5	373,4	416,9	508,5	567,1	746,1
21		Для расчета на выносливость (в середине пролета)	$M^{вын}=\frac{\ell_р^2}{8}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f\cdot(1+\frac{2}{3}\mu)\cdot\xi]$	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)	$M^{тр}=\frac{\ell_р^2}{8}[q^{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f+p\cdot\gamma_f]$	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)	$M^{р.тр}=\frac{\ell_р^2}{8}[q^{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f\cdot\xi+p\cdot\gamma_f]$	тс·м	153,1	169,5	224,3	252,1	313,7	350,9	502,9
24	Перерезывающие силы	Для расчета по прочности (сечение $a=h_0$)	$Q^{пр}=\frac{(\ell_р-2h_0)}{2}\cdot[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f]+\frac{(\ell_р-h_0)^2}{2\ell_р}\times$ $\times[V_2\cdot\gamma_f\cdot(1+\mu)+p\cdot\gamma_f]$	тс	111,9	125,1	137,5	145,0	158,8	166,1	187,5
25		Для расчета по раскрытию трещин ($a=0$)	$Q^{тр}=\frac{\ell_р}{2}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_3\cdot\gamma_f\cdot\xi+p\cdot\gamma_f]$	тс	76,9	79,6	90,0	95,2	106,0	112,0	136,9
3. Геометрические характеристики											
26			Геометрические размеры сечения 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	см²	144,7	160,8	176,9	209	209	257,3	273,4
33	Класс бетона		—	—	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5
	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	см²	120,6	136,7	144,7	168,8	176,9	201,0	233,2
37	Класс бетона		—	—	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5

Положение расчетного сечения



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

N 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
4. Расчет по прочности (рабочая арматура класса A-III).										
4.1 Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении $a=\frac{L_р}{2}$)										
38	Высота сжатой зоны	$X=\frac{RSAS}{RB\ Bf}$	м	0,114	0.129	0,137	0,16	0,168	0,19	0,221
39	Рабочая высота сечения	h_o	м	0,816	0.803	0,948	0,934	1,08	1,067	1,25
40		$\xi=\frac{x}{h_o}<\xi_y$	—	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	$RB\,Bx\,(h_o-0,5x)\geq M_р$	МН·М	3,0>2.48	3,3>2,76	4,18>3,66	4,74>4.09	5,79>5,0	6,41>5,56	8,74>7,32
			ТС·М	305,9>252,6	337,1>281,5	426,3>373,4	483,4>416,9	590,4>508,5	653,4>567,1	891,0>746,1
4.2 Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $a=h_o$)										
42	Площадь сечения ветвей хомутов	A_{sw}	$м^2$	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		$\psi_{w_1}=1+2\cdot n_1 M_w$		1,98	1,98	2,08	2,08	2,3	2,3	2.52
46		$\psi_{B1}=1-0.01\,RB$		0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
47	Условие прочности	$0,3\psi_{w_1}\cdot\psi_{B1}\cdot RB\cdot b\cdot h_o\geq Q_р$	МН	30,8>11,0	30,6>12.3	37,8>13,5	37,7>14,2	47,8>15,6	47,7>16,3	60,6>18,4
			ТС	313,7>111,9	311,5>125,1	385,4>137,5	383,8>145,0	487,5>158,8	486,6>166,1	617,9>187,5
48	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8R_{sw}\cdot A_{sw}$	МН	0,371	0,371	0,413	0,413	0,495	0,495	0,579
			ТС	37,85	37,85	42,1	42,1	50,5	50,5	59.0
49.	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8R_{sw}A_{si}\sin\alpha$	МН	0,3	0,3	0,3	0,448	0,448	0,597	0,597
			ТС	30,5	30,5	30,5	45.7	45.7	60,9	60,9
50.	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны	$Q_B=\frac{2R_{bt}\cdot b\cdot h_o^2}{C}\leq 0,5\,Q_р$	МН	0,548	0,614	0,674	0,711	0,779	0,815	0,92
			ТС	55,9	62,55	68,75	72,5	79,4	83,1	93, 8
51.	Условие прочности	$0,8R_{sw}A_{si}\sin\alpha+0,8R_{sw}A_{sw}+Q_B\geq Q_р$	МН	1,22>1.1	1,28>1,23	1,39>1,35	1,57>1,42	1,72>1,56	1,91>1,63	2,1>1,84
			ТС	124,25>111,9	130,9>125,1	141,4>137,5	160,3>145,0	175,6>158,8	194,5>166,1	213,6>187,5

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

N 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
	5. Расчет на выносливость. Сечение $a=\frac{4r}{2}$ (Рабочая арматура класса А-III)									
52	Высота сжатой зоны бетона	$x=-\frac{n'A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}+\sqrt{\left(\frac{n'A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}\right)^2+\frac{2h_0(b_f'-b)h_f'+2n'A_sh_0}{b}}$	м	0,305	0,318	0,37	0,389	0,448	0,47	0,569
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red}=\frac{b_f'\cdot x^3}{3}-\frac{(b_f'-b)(x'-h_f')^3}{3}+n'A_s(h_0-x)^2$	$м^4$	$76,0\times10^{-8}$	$80,0\times10^{-8}$	$120,7\times10^{-8}$	$129,4\times10^{-8}$	$184,5\times10^{-8}$	$194,9\times10^{-8}$	$303,8\times10^{-8}$
54	Ассиметрия цикла напряжений	ρ	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433
55	———	ξ_{ps}	—	0,66	0,664	0,672	0,674	0,685	0,687	0,711
56	———	β_{pw}	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
57	Расчетное сопротивление арматуры растяжению.	$R_{sf}=R_s\xi_{ps}\beta_{pw}$	МПа	216,9	218,2	220,8	221,5	225,1	225,8	235,6
			кгс/см²	2211,0	2224,4	2251,2	2257,9	2294,8	2301,5	2402,0
58	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n'\frac{M}{J_{red}}(h-x'-a_u)\leqslant R_{sf}$	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
			кгс/см²	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	———	β_B	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
60	———	ξ_B	—	1,113	1,118	1,127	1,129	1,138	1,139	1,167
61	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{Bf}=0,6\beta_B\xi_B R_B$	МПа	12,7	12,8	12,9	12,9	13,0	13,0	13,3
			кгс/см²	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0
62	Напряжение в бетоне сжатой зоны	$\frac{M^{сым}}{J_{red}}\cdot x'\leqslant R_{Bf}$	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
			кгс/см²	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

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

N 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
	6. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-III)									
	6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $d = L_p/2$)									
63	Высота сжатой зоны бетона	$x_1 = -\frac{h_1 A_s' + (b_f' - b) h_f'}{b} + \sqrt{\left(\frac{h_1 A_s' + (b_f' - b) h_f'}{b}\right)^2 + \frac{2 h_1 A_s' + (b_f' - b) h_f^2 + 2 n_1 A_s h_0}{b}}$	м	0,205	0,214	0,243	0,258	0,29	0,307	0,37
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_f' x^3}{3} - \frac{(b_f' - b)(x - h_f')^3}{3} + n_1 \cdot A_s (h_0 - x_1)^2$	$м^4$	$38,1 \times 10^{-8}$	$40,7 \times 10^{-8}$	$61,4 \times 10^{-8}$	$67,3 \times 10^{-8}$	$95,9 \times 10^{-8}$	$103,3 \times 10^{-8}$	$163,5 \times 10^{-8}$
65	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bx} = \frac{M_{тр}}{J_{red}} x_1 \leq [R_{b,mc_2}]$	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
	6.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a = L_p/2$)									
66	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = 8(a_i + 6d)$	$м^2$	0,156	0,156	0,19	0,19	0,19	0,207	0,225
67	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\Sigma \beta_i n_i d_i}$	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	$\sigma_s = \frac{M^{р.тр}}{A_s z} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа	172,3	176,2	184,0	186,1	188,1	192,9	203,7
			$кгс/см^2$	1756,0	1796,3	1875,2	1897,5	1917,5	1966,0	2076,8
70.	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$a_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta c_z$	м	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
	6.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение $a = 0$)									
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	$A_z = l_i b$	$м^2$	0,283	0,259	0,365	0,365	0,471	0,471	0,612
73	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\Sigma \beta_i n_i d_i \cos\alpha (B_w h_w \cdot d_w + B_i h_i d_i)}$	м	1,226	1,034	1,38	1,157	1,348	1,176	1,367
74.	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R}$	—	1,66	1,53	1,76	1,61	1,74	1,63	1,75
75.	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_{si} + \cos\alpha (P_{sw} + A_{si})}{A_z}$	—	0,0177	0,0247	0,0178	0,0194	0,0164	0,021	0,0175
76.	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5/\beta_i \mu} \geq 0,75$	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,755	0,758	0,81
77	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{bz} = \frac{Q^{гт} \cdot S_{no}}{J_{no} \cdot B}$	МПа	2,24	2,25	2,32	2,08	1,95	2,07	2,14
			$кгс/см^2$	22,8	22,9	23,6	21,2	19,9	21,1	21,8
77	Растягивающие напряжения в арматуре стенки.	$\sigma = \sigma_s = \sigma \frac{\sigma_{bz}}{\mu}$	МПа	94,8	68,2	97,5	80,4	89,9	78,7	99,0
			$кгс/см^2$	966,1	695,3	994	819,6	916,1	801,8	1009,0
78.	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$a_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta c_z$	м	$8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. 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
7. Расчет по прочности (Рабочая арматура класса А-II)										
7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента на действие изгибающего момента (в сечении $d=\frac{l_р}{2}$										
79.	Высота сжатой зоны	$x=\frac{R_s A_s}{R_в B_f}$	м	0,104	0,116	0,128	0,151	0,151	0,186	0,197
80.	Рабочая высота сечения	$h_о$	м	0,798	0,79	0,93	0,913	1,062	1,036	1,226
81.		$\xi=\frac{x}{h_о}<\xi_у$	—	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	$R_в b_x (h_о-0,5x)\geqslant M_р$	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
7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $d=h_о$)										
83.	Площадь сечения ветвей хомутов	A_{sw}	$м^2$	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.	—	$M_w=\frac{A_{sw}}{b\cdot S_w}$	—	0,0565	0,0565	0,0628	0,0628	0,0754	0,0754	0,088
86.	—	$\varphi_{w1}=1+2\cdot n, M_w$	—	3,05	3,05	3,28	3,28	3,74	3,74	4,20
87.	—	$\varphi_{в1}=1-0,01R_в$	—	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
88.	Условие прочности	$0,3\varphi_{w1}\cdot\varphi_{в1}\cdot R_в\cdot b\cdot h_о\geqslant Q_р$	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	$0,8R_{sw}\cdot A_{si}\cdot\sin\alpha$	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	$0,8R_{sw}\cdot A_{sw}$	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 сжатой зоны.	$Q_в=\frac{2R_{bt}\cdot b\cdot h_о^2}{C}\leqslant 0,5Q_р$	МН	0,548	0,614	0,674	0,711	0,779	0,845	0,920
			тс	55,9	62,55	68,75	72,5	79,4	83,1	93,8
92.	Условие прочности	$0,8R_{sw}A_{si}\sin\alpha+0,8R_{sw}A_{sw}+Q_в\geqslant Q_р$	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	218,0>166,1	241,6>187,5

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

N 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
8. Расчет на выносливость. Сечение $d=\frac{4p}{2}$. (рабочая арматура класса А-II)										
93.	Высота сжатой зоны бетона	$x'=-\frac{n'A_{s1}+(B_f'-B)h_f'}{B}+\sqrt{\left(\frac{n'A_s+B_f'-B)h_f'}{B}\right)^2+\frac{h_f'(B_f'-B)+2n'A_sh_0}{B}}$	м	0,325	0,338	0,399	0,423	0,477	0,51	0,60
94	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red}=\frac{B_f'x^3}{3}-\frac{(B_f'-B)(x'-h_f')^3}{3}+n'A_s(h_0-x')^2$	$м^4$	$82,0\times10^{-8}$	$85,9\times10^{-8}$	$132,1\times10^{-8}$	$140,4\times10^{-8}$	$197,8\times10^{-8}$	$211,5\times10^{-8}$	$319,5\times10^{-8}$
95	Ассиметрия цикла напряжений	ρ	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433
96	———	δ_{ps}	—	0,82	0,824	0,832	0,836	0,85	0,852	0,893
97	———	β_{pw}	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
98	Расчетное сопротивление арматуры растяжению	$R_{sf}=R_s\,\delta_{ps}\,\beta_{pw}$	МПа	205,12	206,13	208,13	209,13	212,6	213,1	223,4
			кгс/см²	2091,0	2101,2	2121,6	2131,8	2167,5	2172,6	2277,2
99	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n'\frac{M}{J_{red}}(h-x'-a_u)\le R_{sf}$	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/см²	1893,8<2091,0	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	———	β_B	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
101	———	ε_B	—	1,113	1,118	1,127	1,129	1,138	1,139	1,167
102	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{bf}=0,6\beta_B\,\varepsilon_B R_B$	МПа	12,73	12,78	12,89	12,91	13,02	13,03	13,34
			кгс/см²	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0
103	Напряжение в бетоне сжатой зоны	$\frac{M}{J_{red}}\cdot x'\le R_{bf}$	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/см²	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

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. 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
	9. Расчет по трещиностойкости (рабочая арматура класса А-II).									
	9.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = L_p/2$).									
104	Высота сжатой зоны бетона	$x = -\frac{n_1 A_s + (\beta_f - \beta) h_f}{b} + \sqrt{\left(\frac{n_1 A_s + (\beta_f - \beta) h_f}{b}\right)^2 + \frac{n_1^2 (\beta_f - \beta) h_f^2 + 2 n_1 A_s h_0}{b}}$	м	0,223	0,232	0,269	0,287	0,32	0,347	0,405
105	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{\beta_f x_1^3}{3} - \frac{(\beta_f - \beta)(x - h_f)^3}{3} + n_1 A_s (h_0 - x)^2$	$м^4$	$43,8 \times 10^{-3}$	$46,5 \times 10^{-3}$	$71,9 \times 10^{-3}$	$78,4 \times 10^{-3}$	$109,6 \times 10^{-3}$	$121,1 \times 10^{-3}$	$183,2 \times 10^{-3}$
106	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bx} = \frac{M_{тр}}{J_{red}} \cdot x_1 \leq [R_b, mc_2]$	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
	9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a = L_p/2$).									
107	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_z + 6d)$	$м^2$	0,19	0,19	0,19	0,207	0,207	0,224	0,259
108	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\Sigma \beta n d}$	м	0,44	0,396	0,36	0,332	0,332	0,292	0,317
109	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	$м^{0,5}$	0,995	0,944	0,9	0,864	0,864	0,81	0,844
110	Напряжение в арматуре нижнего ряда.	$\sigma_s = \frac{M^{тр.}}{A_s z} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа	149,6	153,8	156,2	157,6	163,5	160,9	179,3
			$кгс/см^2$	1524,6	1568,2	1591,9	1606,7	1666,9	1640,0	1828,0
111	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$a_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta_{cz}$	м	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-5} < 2 = 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
	9.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение $a = 0$)									
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	$A_z = l_i b$	$м^2$	0,258	0,258	0,364	0,364	0,471	0,446	0,588
114	Радиус армирования.	$R_z = \frac{A_z}{\beta_1 n_1 d_z + \cos\alpha (B_w n_w d_w + \beta_n n_n d_n)}$	м	0,979	0,762	0,868	0,83	1,007	0,784	0,911
115	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R}$	$м^{0,5}$	1,48	1,31	1,4	1,37	1,51	1,33	1,43
116	Коэффициент армирования стенки	$M = \frac{A_{sl} + \cos\alpha (A_{sw} + A_{s1})}{A_z}$	—	0,023	0,028	0,023	0,024	0,019	0,026	0,022
117	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5/l_i M} \geq 0,75$	—	0,75	0,75	0,77	0,78	0,78	0,82	0,84
118	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения.	$\sigma_{bt} = \frac{Q^{рт.зно}}{J_{зно} \cdot B}$	МПа	2,13	2,15	2,27	2,06	1,95	2,2	2,16
			$кгс/см^2$	21,75	21,9	23,1	21,0	19,9	22,4	22,0
119	Растягивающие напряжения в арматуре стенки.	$\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{bt}}{M}$	МПа	69,6	57,5	75,9	67,0	80,15	69,3	22,4
			$кгс/см^2$	709,2	586,6	773,3	682,5	817,0	706,5	34[illegible]
120	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин.	$a_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta_{cz}$	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
1. Нагрузки (на одну балку)																		
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
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
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	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32
5	Временная вертикальная нагрузка		$x=0,5l_р$	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			$x=h_о$	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 *)	—	7,6 / 7,26	7,27 / 6,92	7,27 / 6,92	7,27 / 6,92	7,27 / 6,92	7,03 / 6,69	7,03 / 6,69	7,03 / 6,69	7,03 / 6,69	6,63 / 6,31	6,63 / 6,31	6,63 / 6,31	6,36 / 6,06	6,63 / 6,31
10				n' *)	—	20	17	17	17	17	15	15	15	15	15	15/10	15	10	15/10
11	Коэффициенты надежности по нагрузке	От собственного веса балки, изоляции и тротуаров	на прочность	γ_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	1,1
			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
12		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
			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
13		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
			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
14		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
			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
15		Динамический	К временной вертикальной нагрузке	$1+\mu > 1,15$	—	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
16				$1+\frac{2}{3}\mu$	—	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
17		———		θ	—	1,0	1,0	1,0	1,0	0,93	0,95	0,94	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
18		Проверка		$\theta\cdot(1+\mu)>1$	—	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
19				$\theta\cdot(1+\frac{2}{3}\mu)>1$	—	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, суровых и особо суровых климатических условиях, при средней температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до -40°С включительно, расположенных на прямой.

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

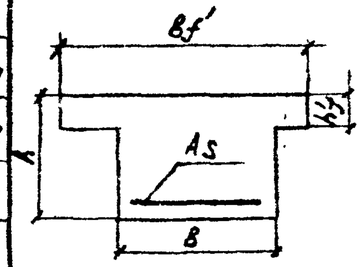
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
ГИП	Лашкова		1961
Рук. гр.	Акулова		

3.501.1-146.0 рр2

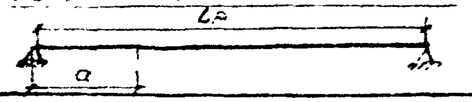
Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных).

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

Ленгипротрансмост

№ 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
	2. Усилия для расчета балки																
20	Изгибающие моменты: Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M^{пр}=\frac{l_p^2}{8}[\Sigma q_{пост}\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f(1+M)+p\cdot\gamma_f]$	тсм	32,5	52,8	77,9	87,1	105,6	159,8	177,4	256,3	285,5	383,0	427,4	522,9	581,6	776,9
21	Для расчета на выносливость (в середине пролета)	$M^{вым}=\frac{l_p^2}{8}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f(1+\frac{2}{3}M)\cdot\varepsilon]$	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)	$M^{тр}=\frac{l_p^2}{8}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f+p\cdot\gamma_f]$	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	549,8
23	Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета)	$M^{р.тр}=\frac{l_p^2}{8}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_1\cdot\gamma_f\cdot\varepsilon+p\cdot\gamma_f]$	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	Перерезывающие силы: Для расчета по прочности (сечение $a=h_0$)	$Q^{пр}=\frac{(l_p-2h_0)}{2}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f]+\frac{(l_p-h_0)^2}{2l_p^2}[V_2\cdot\gamma_f\cdot(1+M)+p\cdot\gamma_f]$	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 ($a=0$)	$Q^{тр}=\frac{l_p}{2}[\Sigma q_{пост}\cdot\gamma_f+V_3\cdot\gamma_f\cdot\varepsilon+p\cdot\gamma_f]$	тс	—	—	—	—	—	58,7	61,3	71,9	74,8	93,8	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
	Арматура класса А-II																
30	Диаметр рабочих арматурных стержней	d	мм	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32
31	Количество рабочих арматурных стержней	h	шт	12	18	22	24	26	18	20	28	32	34	40	42	46	48
32	Площадь рабочей арматуры	A_s	см²	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
33	Класс бетона	—	—	В25	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В30	В30	В30	В30	В35	В35	В35	В40	В55
	Арматура класса А-III																
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	см²	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	—	—	В25	В27,5	В27,5	В27,5	В27,5	В30	В30	В30	В35	В35	В40	В35	В40	В40

Положение расчетного сечения



3.501.1-146.0 РР2

№ 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
4. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-II)																	
4.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении $d=\frac{h_0}{2}$).																	
38.	Высота сжатой зоны	$x=\frac{R_S A_S}{R_B \cdot B_f'}$	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	———	$\xi=\frac{x}{h_0}<\xi_y$	—	0,182< 0,641	0,199< 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	$R_B b x (h_0-0,5x) \geq M_P$	МН·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> 7,55
			тс·м	34,1> 32,5	62,6> 52,8	87,2> 78,0	93,4> 87,2	115,2> 107,6	163,2> 159,8	185,3> 177,4	269,2> 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
4.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $d=h_0$)																	
42.	Площадь сечения ветвей хомутов	A_{sw}	$м^2$	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.	———	$\varphi_{w_1}=1+2n \cdot M_w$	—	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	———	$\varphi_{B1}=1-0,01 R_B$	—	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	$0,3 \varphi_{w_1} \varphi_{B1} \cdot R_B \cdot B \cdot h_0 \geq Q_P$	МН	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
			тс	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	513,8> 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	—	—	—	—	—	0,34	0,46	0,68	0,8	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
			тс	—	—	—	—	—	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	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
			тс	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	$Q_B=\frac{2 R_{Bt} \cdot B \cdot h_0^2}{C} \leq 0,5 Q_P$	МН	0,2	0,25	0,3	0,32	0,35	0,41	0,44	0,49	0,54	0,63	0,66	0,72	0,76	0,81
			тс	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	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
			тс	53,7> 40,7	59,2> 51,6	63,9> 61,1	65,77 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	198,8> 134,7	204,9> 146,9	208,9> 154,9	229,7> 165,6

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

№ 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
	5. Расчет на выносливость. Сечение $d = \frac{L_р}{2}$. (Рабочая арматура класса А-II).																
52	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n'A_s + (b_f' - b)h_f'}{b} + \sqrt{\left(\frac{n'A_s + (b_f' - b)h_f'}{b}\right)^2 + \frac{2h_f'(b_f' - b) + 2n'A_s h_0}{b}}$	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	0,487
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_f' \cdot x'^3}{3} - \frac{(b_f' - b)(x - h_f')^3}{3} + n'A_s(h_0 - x')^2$	$м^4$	$6,8 \times 10^{-3}$	$6,4 \times 10^{-3}$	$10,1 \times 10^{-3}$	$10,5 \times 10^{-3}$	$14,9 \times 10^{-3}$	$26,1 \times 10^{-3}$	$27,5 \times 10^{-3}$	$40,3 \times 10^{-3}$	$42,7 \times 10^{-3}$	$66,3 \times 10^{-3}$	$69,1 \times 10^{-3}$	$100,4 \times 10^{-3}$	$85,6 \times 10^{-3}$	$188,5 \times 10^{-3}$
54	Асимметрия цикла напряжений	ρ	—	0,183	0,239	0257	0,259	0,274	0,308	0,313	0,342	0,35	0,381	0,389	0,405	0,409	0,428
55		δ_{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		β_{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	$R_{sf} = R_s \delta_{ps} \beta_{pw}$	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/см²	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	$n' \frac{M_{вын}}{J_{red}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$	МПа	175,5< 183,4	172,2< 191,2	184,1< 194,4	193,2< 195,1	192,9< 197,4	185,7< 203,0	189,1< 203,7	186,1< 206,6	186,0< 207,3	196,1< 213,6	202,6< 214,6	201,6< 218,1	200,9< 218,9	207,5< 224,4
			кгс/см²	1788,6< 1869,2	1754,9< 1949,5	1876,8< 1981,4	1969,3< 1989,0	1966,8< 2012,0	1892,7< 2069,0	1927,3< 2076,7	1897,5< 2106,3	1895,8< 2113,4	1998,6< 2177,7	2065,7< 2187,9	2055,2< 2223,6	2047,6< 2231,3	2115,5< 2287,4
59		β_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		δ_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	$R_{Bf} = 0,6 \beta_B \delta_B R_B$	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/см²	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	$\frac{M_{вын}}{J_{red}} \cdot x' \leq R_{Bf}$	МПа	8,0< 11,1	8,4< 12,2	9,2< 12,3	10,2< 12,3	10,0< 12,4	9,6< 13,6	10,4< 13,6	11,9< 13,8	12,9< 13,9	12,6< 15,5	14,1< 15,5	13,6< 15,6	16,1< 17,5	13,8< 15,9
			кгс/см²	81,9< 113,0	85,3< 124,4	94,1< 125,5	104,4< 125,7	101,6< 126,5	97,9< 138,6	106,2< 138,6	120,8< 140,9	131,4< 141,3	128,9< 157,6	144,1< 158,0	138,8< 159,3	163,7< 178,8	140,2< 161,6

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

№ 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
	6. Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-II)																
	6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a=\frac{L_p}{2}$).																
63	Высота сжатой зоны бетона	$x_1=\frac{n_1A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}+\sqrt{\left(\frac{n_1A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}\right)^2+\frac{h_f'^2(b_f'-b)+2n_1A_sh_0}{b}}$	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	0,336
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red}=\frac{b_f'x_1^3}{3}-\frac{(b_f'-b)(x_1-h_f')^2}{3}+n_1A_s(h_0-x_1)^2$	$м^4$	$3,0\times10^{-8}$	$3,9\times10^{-8}$	$6,2\times10^{-8}$	$6,5\times10^{-8}$	$9,1\times10^{-8}$	$16,4\times10^{-8}$	$17,5\times10^{-8}$	$26,3\times10^{-8}$	$28,3\times10^{-8}$	$41,3\times10^{-8}$	$44,2\times10^{-8}$	$63,2\times10^{-8}$	$63,8\times10^{-8}$	$117,9\times10^{-8}$
65	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{вх}=\frac{M_{тр}}{J_{red}}x_1\leqslant[R_в, mc_2]$	МПа	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 < 16,68
			кгс/см²	95,3 < 120	89,3 < 135	97,3 < 135	107,1 < 135	106,1 < 135	107,6 < 150	116,3 < 150	135,5 < 150	147,7 < 150	153,5 < 170	168,0 < 170	163,6 < 170	183,3 < 200	156,7 < 170
	6.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a=\frac{L_p}{2}$)																
66	Площадь зоны взаимодействия	$A_z=b(a_i+6d)$	$м^2$	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	$R_z=\frac{A_z}{\Sigma\beta nd}$	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	0,413	0,396
68	Коэффициент раскрытия трещин	$\varphi=1,5\sqrt{R_z}$	—	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	$\sigma_s=\frac{M^{р.тр}}{A_s\cdot z}\cdot\frac{h-x-a_u}{h-x-a}$	МПа	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
			кгс/см²	1418,7	1285	1448	1477	1491	1481	1514	1559	1554	1602	1649	1709	1724,8	1797
70	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$a_{cr}=\frac{\sigma_s}{E_s}\psi\leqslant\Delta_{cr}$	м	$1\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$
	6.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение $a=0$)																
71	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
72	Площадь зоны взаимодействия	$A_z=l_ib$	$м^2$	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468	0,808
73	Радиус армирования	$R_z=\frac{A_z}{\beta_in_id_i+\cos\alpha(\beta_wn_wd_w+\beta_1n_1d_1)}$	м	—	—	—	—	—	0,683	0,57	0,54	0,486	0,582	0,517	0,712	0,665	1,084
74	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi=1,5\sqrt{R}$	—	—	—	—	—	—	1,24	1,13	1,1	1,05	1,14	1,08	1,27	1,22	1,56
75	Коэффициент армирования стенки	$M=\frac{A_{si}+\cos\alpha(A_{sw}+A_{s1})}{A_z}$	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035	0,021
76	Коэффициент распределения напряжений	$\delta=\frac{1}{1+0,5/l_iM}\geqslant0,75$	—	—	—	—	—	—	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	$\sigma_{вt}=\frac{Q^{рт}S_{но}}{J_{н.о.}\cdot b}$	МПа	—	—	—	—	—	1,28	1,28	1,4	1,45	1,53	1,62	1,59	1,64	1,55
			кгс/см²	—	—	—	—	—	13,0	13,0	14,3	14,8	15,6	16,55	16,2	16,7	15,8
78	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma=\sigma_s=\delta\frac{\sigma_{вt}}{M}$	МПа	—	—	—	—	—	29,0	23,9	25,7	23,7	29,4	29,0	37,2	35,1	55,4
			кгс/см²	—	—	—	—	—	295,5	243,8	261,6	241,3	300,0	295,5	379,7	357,9	564,3
79	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$a_{cr}=\frac{\sigma}{E_s}\psi\leqslant\Delta_{cr}$	м	—	—	—	—	—	$1,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,4\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,2\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,6\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,5\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$2,3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$2,1\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$4,2\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$

№ 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
7. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III)																	
7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении $a=l_p/2$)																	
80.	Высота сжатой зоны	$x=\frac{R_S A_S}{R_B \cdot b'_f}$	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_o	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.		$\xi=\frac{x}{h_o}<\xi_y$	—	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	$R_B b x (h_o-0,5x) \geq M_P$	МНм	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
			тс.м	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
7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $a=h_o$)																	
84.	Площадь сечения ветвей хомутов	A_{sw}	$м^2$	0,002	0,00136	0,00136	0,00136	0,00136	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.	———	$\psi_{w1}=1+2 \cdot n \cdot \mu_w$	—	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.	———	$\psi_{B1}=1-0,01 R_B$	—	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	$0,3 \psi_{w1} \cdot \psi_{B1} \cdot R_B \, b \cdot h_o \geq Q_P$	МН	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	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin\alpha$	МН	—	—	—	—	—	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	$0,8 R_{sw} A_{sw}$	МН	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 сжатой зоны	$Q_B=\frac{2 R_{Bt} \cdot b \cdot h_o^2}{c} \leq 0,5 Q_P$	МН	0,2	0,25	0,3	0,32	0,35	0,41	0,44	0,49	0,54	0,63	0,66	0,72	0,76	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	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin\alpha + 0,8 R_{sw} A_{si} \sin\alpha + Q_B > Q_P$	МН	0,52> 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> 1,08	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	216,8> 127,6	235,4> 134,7	226,3> 146,9	230,25> 154,9	243,5> 165,6

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

№ 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
8. Расчет на выносливость. Сечение $a=\frac{L_P}{2}$. (рабочая арматура класса А-III)																	
94.	Высота сжатой зоны бетона	$x'=-\frac{A'_S+(B'_f-B)h'_f}{B}+\sqrt{\left(\frac{A'_S+(B'_f-B)\cdot h'_f}{B}\right)^2+\frac{h'^2_f(B'_f-B)+2A'_Sh'_f}{B}}$	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,	$J_{red}=\frac{B'_f\cdot x'^3}{3}-\frac{(B'_f-B)(x-h'_f)^3}{3}+n'A_S(h_0-x')^2$	$м^4$	$6,6\times10^{-8}$	$6,35\times10^{-8}$	$9,5\times10^{-8}$	$10,1\times10^{-8}$	$14,5\times10^{-8}$	$24,3\times10^{-8}$	$26,1\times10^{-8}$	$38,1\times10^{-8}$	$41,9\times10^{-8}$	$63,8\times10^{-8}$	$52,9\times10^{-8}$	94×10^{-8}	$81,5\times10^{-8}$	$142,3\times10^{-8}$
96	Ассиметрия цикла напряжений	ρ	—	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	———	ε_{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	———	β_{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	$R_{Sf}=R_S\varepsilon_{ps}\cdot\beta_{pw}$	МПа	192,8	200,8	204,4	206,0	207,7	214,0	215,1	218,9	219,8	226,1	220,8	230,7	231,3	236,6
			кгс/см²	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.	$n'\frac{M^{вын}}{J_{red}}(h-x'-a_4)\leqslant R_{Sf}$	МПа	189,8< 192,8	172,2< 200,8	201,7< 204,4	205,1< 206,0	201,9< 207,7	205,6< 214,0	204,9< 215,1	204,7< 218,9	208,0< 219,8	198,4< 226,1	216,7< 220,8	227,2< 230,7	218,0< 231,3	222,2< 236,6
			кгс/см²	1934,6< 1965,1	1754,9< 2046,9	2056,0< 2083,7	2091,0< 2100,0	2057,6< 2117,2	2096,0< 2181,5	2088,5< 2192,2	2086,9< 2231,1	2120,3< 2240,5	2022,2< 2304,8	2208,5< 2251,2	2316,0< 2351,7	2223,5< 2358,0	2265,1< 2412,0
101	———	β_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	1,29
102.	———	ε_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 сжатию	$R_{bf}=0,6\beta_B\varepsilon_B\cdot h_6$	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/см²	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 сжатой зоны	$\frac{M^{вын}}{J_{red}}\cdot x'\leqslant R_{bf}$	МПа	7,8< 11,1	8,4< 12,2	9,5< 12,3	10,3< 12,3	10,0< 12,4	9,9< 13,6	10,6< 13,6	12,0< 13,8	12,6< 15,2	13,5< 15,5	15,3< 17,4	13,8< 15,6	16,2< 17,5	14,9< 17,8
			кгс/см²	79,8< 113,0	85,3< 124,4	96,5< 125,5	105,4< 125,7	102,2< 126,5	100,9< 138,6	108,0< 138,6	122,5< 140,9	128,3< 155,4	137,6< 157,6	155,5< 177,1	140,2< 159,3	164,7< 178,8	151,7< 181,2

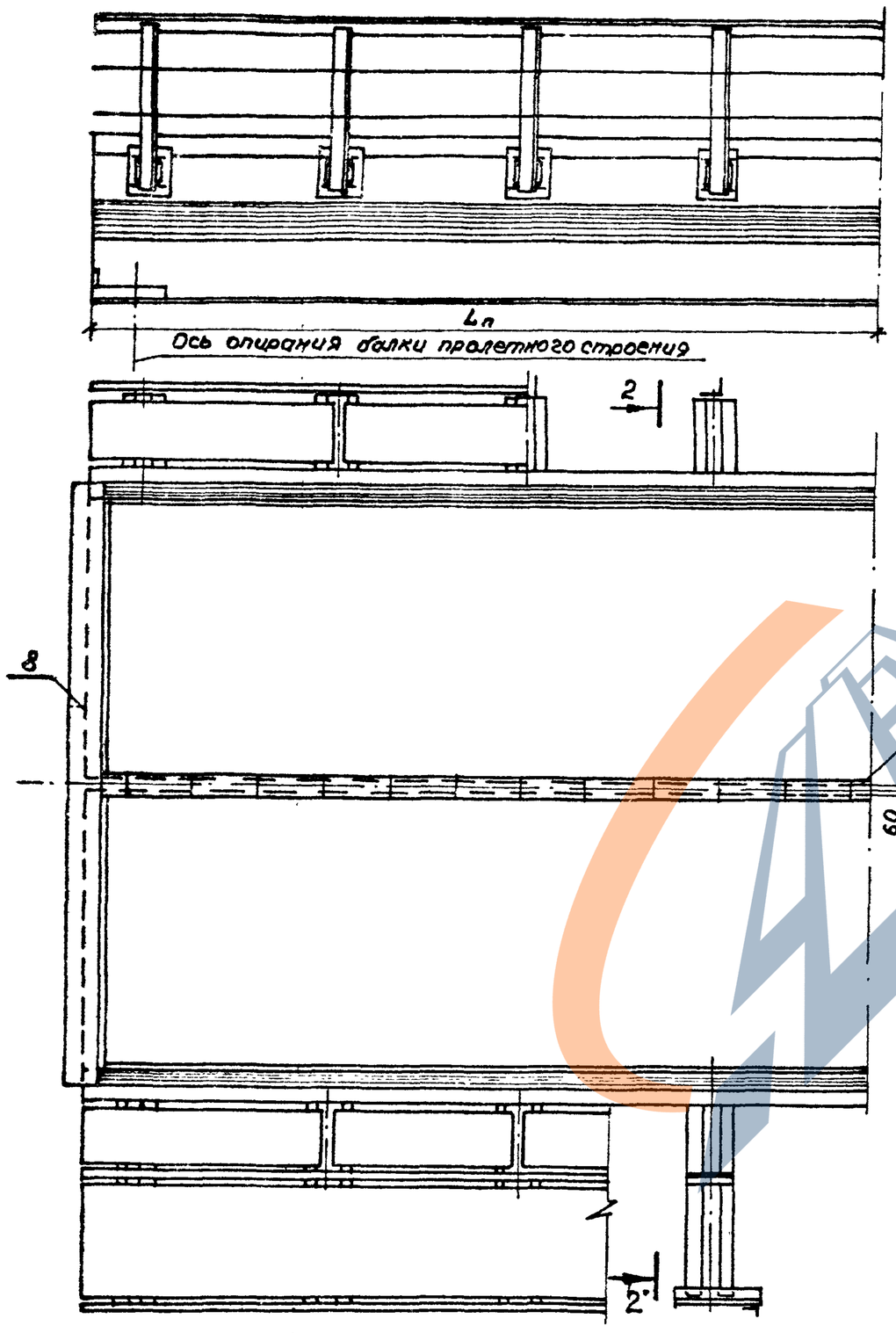
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

№ 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
	9 Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-III).																
	9.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a=\frac{L_p}{2}$).																
105	Высота сжатой зоны бетона	$x_1=\frac{n_1A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}+\sqrt{\left(\frac{n_1A_s+(b_f'-b)h_f'}{b}\right)^2+\frac{h_f'^2(b_f'-b)+2n_1A_s h_0}{b}}$	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	$J_{red}=\frac{b_f'x_1^3}{3}-\frac{(b_f'-b)(x_1-h_f')^3}{3}+n_1A_s(h_0-x_1)^2$	$м^4$	$3,2\cdot10^{-8}$	$3,8\cdot10^{-8}$	$5,6\cdot10^{-8}$	$6,0\cdot10^{-8}$	$8,4\times10^{-8}$	$14,5\times10^{-8}$	$15,75\times10^{-8}$	$23,5\times10^{-8}$	$24,3\times10^{-8}$	$37,0\times10^{-8}$	$37,3\times10^{-8}$	$55,25\times10^{-8}$	$58,0\times10^{-8}$	$100,0\times10^{-8}$
107	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bx}=\frac{M_{тр}}{J_{red}}\cdot x_1\leq[R_b, m_{cz}]$	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 < 14,72	15,1 < 16,68	15,7 < 16,68	17,6 < 19,62	16,68 = 16,68	18,6 < 19,62	17,5 < 19,62
			кгс/см²	97,9 < 120	87,8 < 135	101,9 < 135	110,5 < 135	109,6 < 135	112,8 < 150	121,7 < 150	141,3 < 150	154,2 < 170	160,2 < 170	179,0 < 200	170,0 = 170	189,2 < 200	178,8 < 200
	9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $d=\frac{L_p}{2}$).																
108	Площадь зоны взаимодействия	$A_r=b(a_i+6d)$	$м^2$	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	$R_r=\frac{A_r}{2Rhd}$	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	$\psi=1,5\sqrt{R_r}$	$м^{0,5}$	1,62	1,27	1,2	1,15	1,1	1,31	1,24	1,07	0,93	1,08	1,05	1,02	0,94	0,94
111	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_s=\frac{M_{р.тр}}{A_s z}\cdot\frac{h-x-a_w}{h-x-a}$	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
			кгс/см²	1579,6	1414,0	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 к продольной оси трещин	$a_{cr}=\frac{\sigma_s}{E_s}\psi\leq\Delta_{cr}$	м	$1,3\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,1\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$1,1\cdot10^{-4}<2\cdot10^{-4}$	$9,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9,4\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9,3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$9,3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$
	9.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение $a=0$)																
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	$A_r=l_ib$	$м^2$	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468	0,808
115	Радиус армирования	$R_r=\frac{A_r}{\beta_i n_i d_i+\cos\alpha(b_w h_w d_w+\beta_i n_i d_i)}$	м	—	—	—	—	—	0,611	0,611	0,637	0,53	0,595	0,582	0,806	0,596	1,09
116	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi=1,5\sqrt{R}$	$м^{0,5}$	—	—	—	—	—	1,17	1,17	1,2	1,09	1,16	1,14	1,35	1,16	1,57
117	Коэффициент армирования стенки	$\mu=\frac{A_{si}+\cos\alpha(A_{sw}+A_{si})}{A_r}$	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035	0,021
118	Коэффициент распределения напряжений	$\delta=\frac{1}{1+0,5/l_i\mu}\geq0,75$	—	—	—	—	—	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
119	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{вт}=\frac{Q^{рт}S_{но}}{J_{н,о_1}\cdot b}$	МПа	—	—	—	—	—	1,28	1,29	1,38	1,47	1,55	1,64	1,56	1,63	1,64
			кгс/см²	—	—	—	—	—	13,0	13,1	14,1	15,0	15,8	16,7	15,9	16,6	16,7
120	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma=\sigma_s=\delta\frac{\sigma_{вт}}{\mu}$	МПа	—	—	—	—	—	29,0	24,1	25,3	24,0	29,8	29,3	36,6	34,9	58,5
			кгс/см²	—	—	—	—	—	295,5	245,6	257,9	244,6	303,3	298,2	372,7	355,7	596,4
121	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$a_{cz}=\frac{\sigma}{E_s}\psi\leq\Delta_{cz}$	м	—	—	—	—	—	$1,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,4\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,5\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,8\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$1,7\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$3\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$2\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$	$5\cdot10^{-5}<2\cdot10^{-4}$

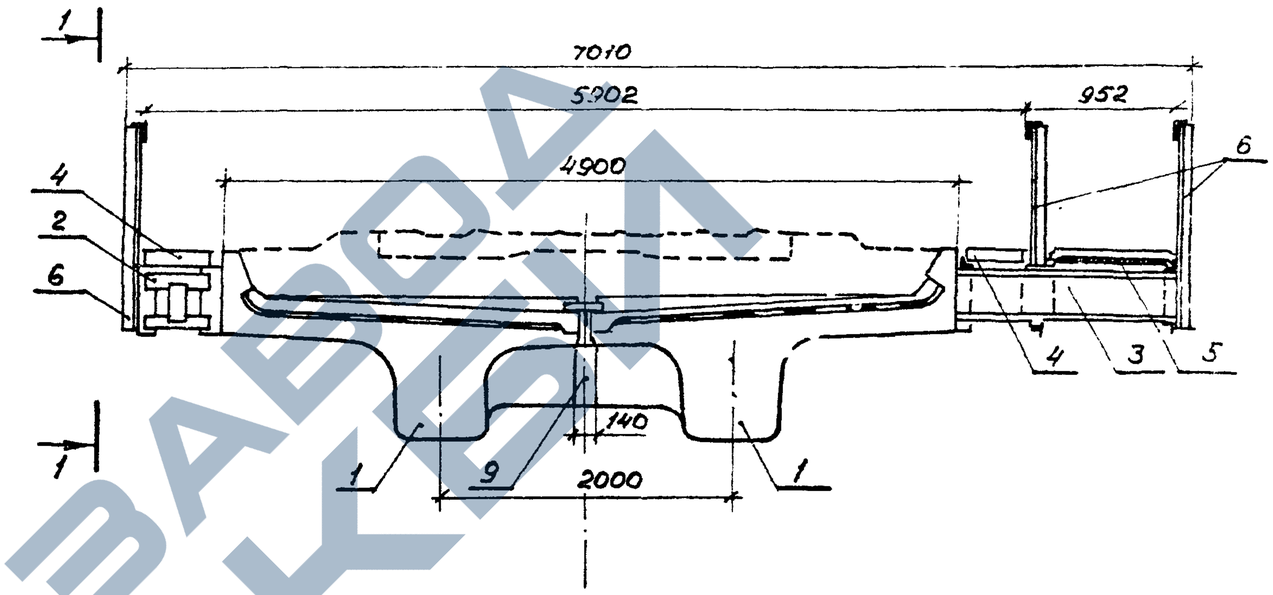
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

https://zavodjbi.com/

1–1



2 – 2



Нач. отд	Ткаченко			3.501.1–146.0 01	
Н. контр	Миронова				
ГИП	Пашковский		0687	Общий вид ребристого пролетного строения	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Рук. гр	Акулова				Ленгипротрансмост
Ст. инж.	Васильева				
Инженер	Соколова				

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

https://zavodjbi.com/

Спецификация элементов на пролетное строение

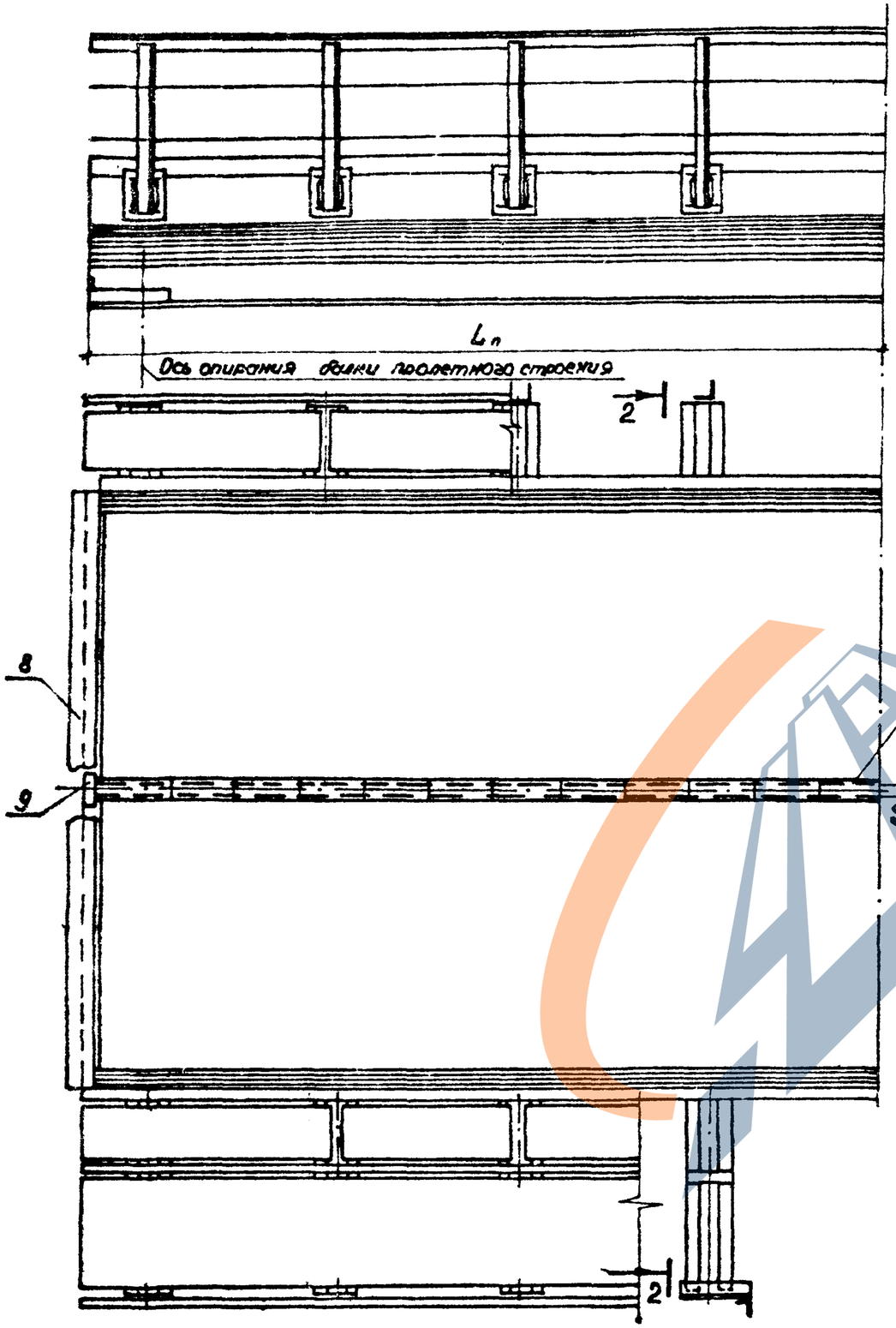
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схему 0	1	2	3	Масса единицы, т	Примечание
		Балки ребристые						
1	3.501.1-146.1 Выпуск 1	BL	2	1	1			
		BL К1		1				
		BL К2			1			
		BL К3				1		
		BL К4				1		
2*	3.501.1-146.0 05	Консоли тротуарные						
3*	3.501.1-146.0 05	Консоли желобов						
4*	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 вп 00.00	Лист перекрытия поперечного шва	2	2	2	2		
9	3501.1-146.0 12÷14	Стык диафрагм участок монолитный	2	2	2	2		

* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

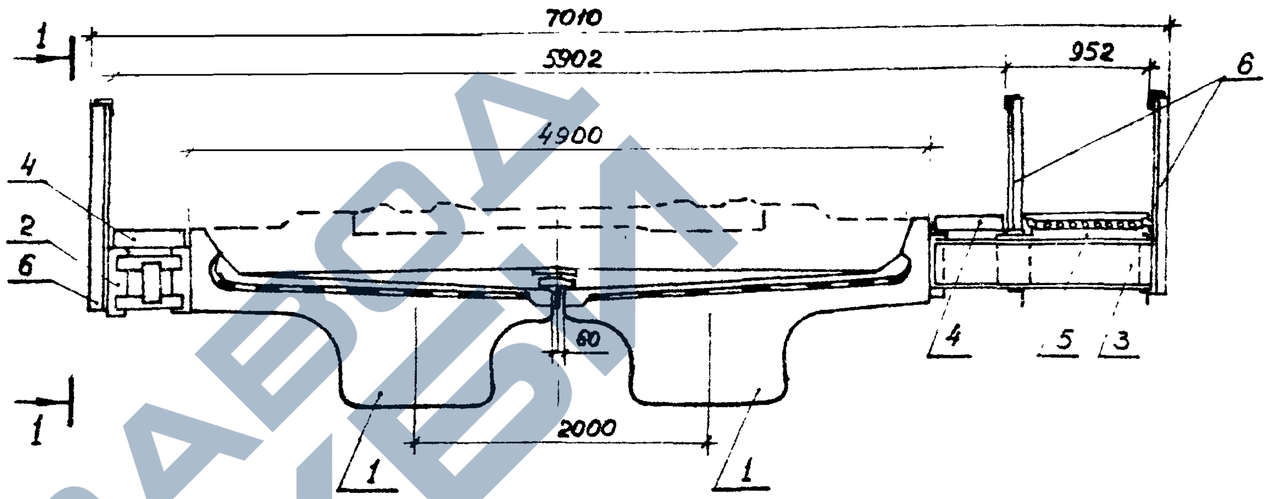
Указания по расположению пролетных строений по схемам 0÷3 на прямых и кривых участках пути см. лист 3.501.1-146.0 03 и 3.501.1-146.0 04

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

1-1



2-2



Нач.отд.	Ткаченко			3.501.1-146.0 02
Н.контр.	Миронова			
ГИП	Пашковский		06.87	Общий вид пролетного строения с пониженной строительной высотой (плитного)
Рук.гр.	Акулова			Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Ст.инж.	Васильева			Ленгипротрансмост
Инженер	Соколова			

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

https://zavodjbi.com/

Спецификация элементов на пролетное строение

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схему 0	1	2	3	Масса единицы, т	Примечание
1	3.501.1 выпуск 1	Балки плитные						
		БП 4	2	1	1			
		БП 4 К1		1				
		БП 4 К2			1			
		БП 4 К3				1		
		БП 4 К4				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 ЛП.00.00	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

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

Схема 0

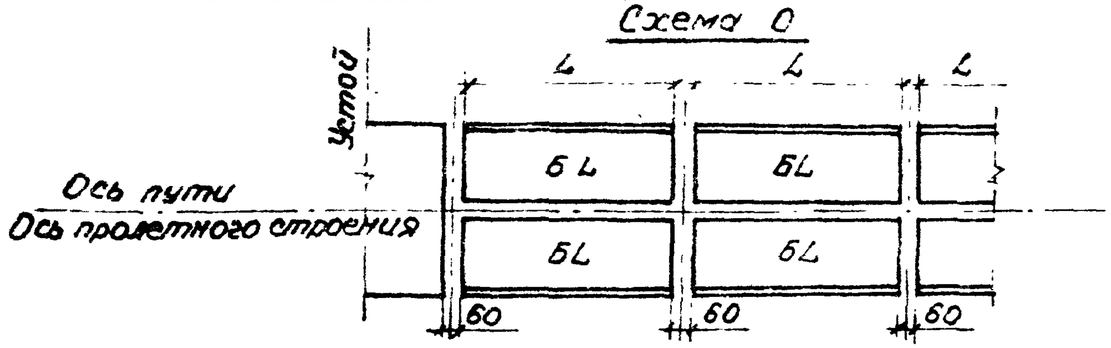


Схема 1

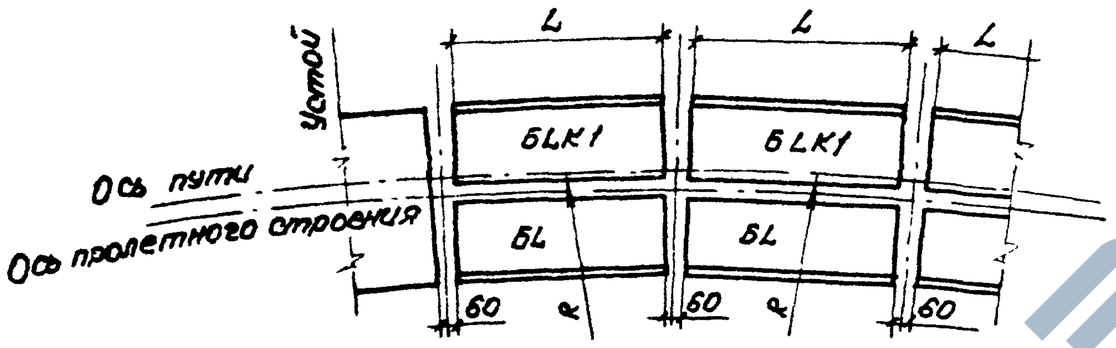


Схема 2

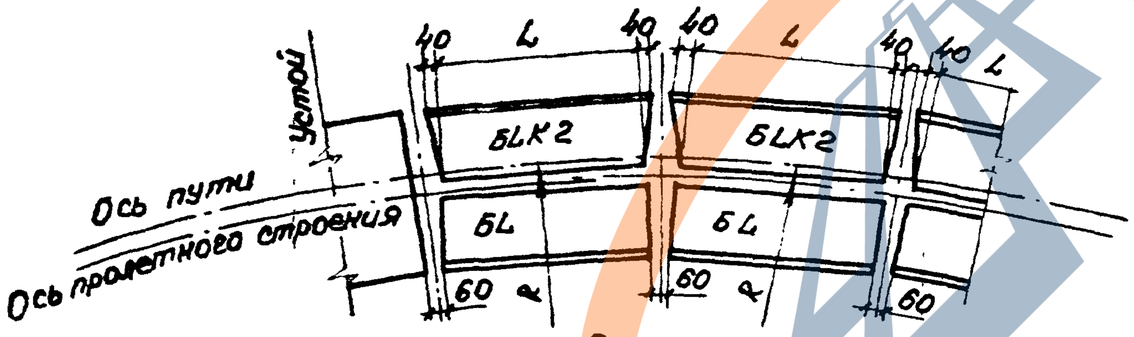
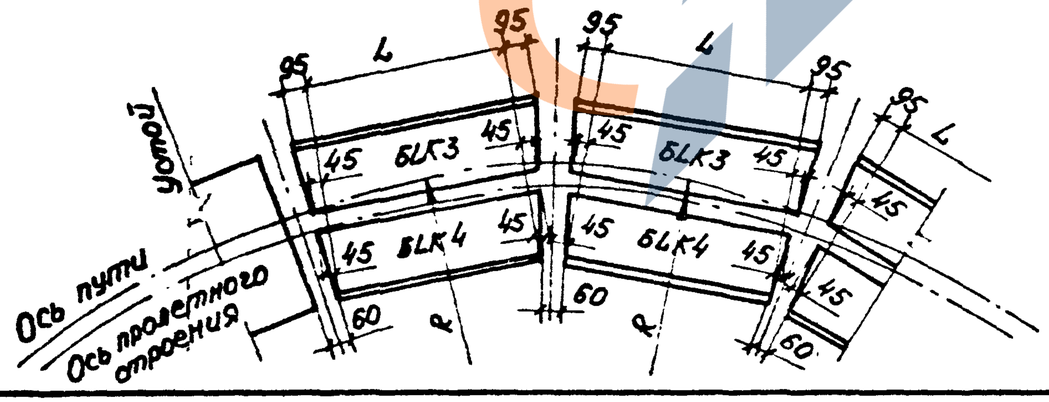


Схема 3



L,п м	Радиусы кривой R, м							Прямая и R>1200
	300	400	500	600	800	1000	1200	
9,3								Схема 0 БL
9,85								
11,5	Схема 3		Схема 2		Схема 1			
12,2				БLК2* / БL		БLК1* / БL		
13,5								
14,3	БLК3* / БLК4							
16,5								

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

Нач отд	Ткаченко			3.501.1-146.0 0.03
Н контр	Миронова			Указания по расположению пролетных строений (ребристых.)
Гип	Пашковский		0688	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук гр.	Акулова			Ленгипротранэлектромонтаж
Ст инж	Васильева			
Ст инж.	Мищенко			

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

Схема 0

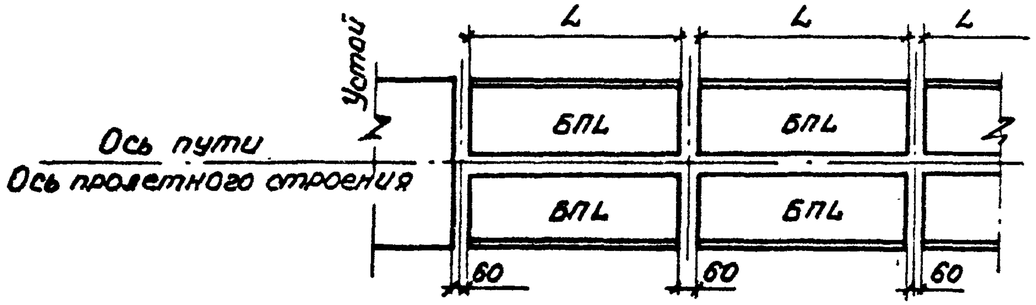


Схема 1

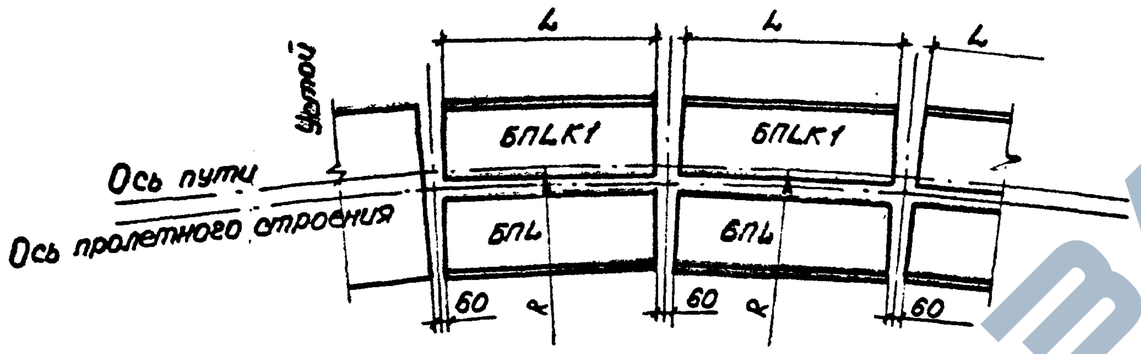


Схема 2

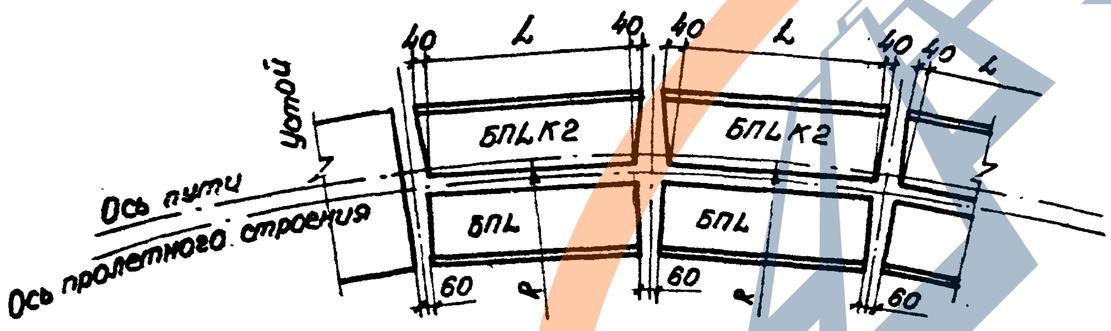
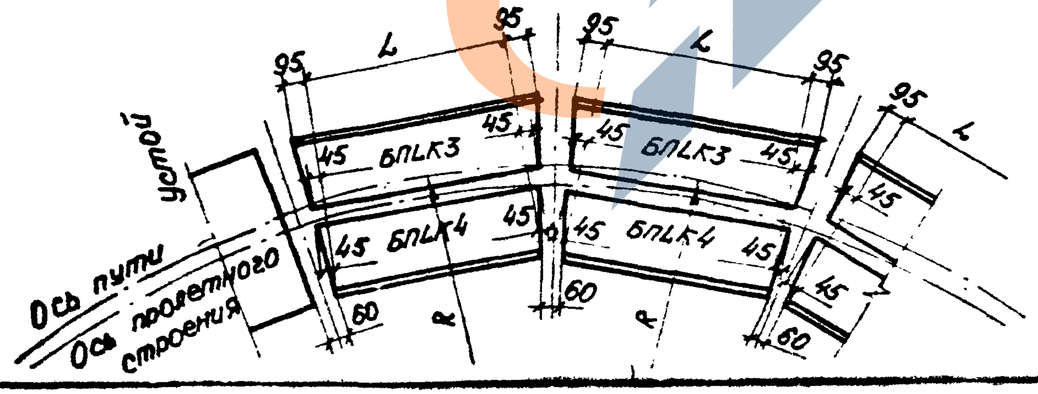


Схема 3



$L_п$, м	Радиусы кривой R, м							Прямая R>1200
	300	400	500	600	800	1000	1200	
2.95	Схема 3							Схема 0
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								

Схема 1: БПLК1* / БПL

Схема 2: БПLК2* / БПL

БПLК3* / БПLК4

* В числителе – балки, устанавливаемые с наружной стороны кривой.

В знаменателе – балки, устанавливаемые с внутренней стороны кривой

Нач.отд	Ткаченко		
Н.контр	Миронова		
Гип	Гошковский		
Рук.гр	Акулова		
Ст.инж	Васильева		
Ст.инж	Мищенко		

3.501.1-146.0 04

Указания по расположению пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)

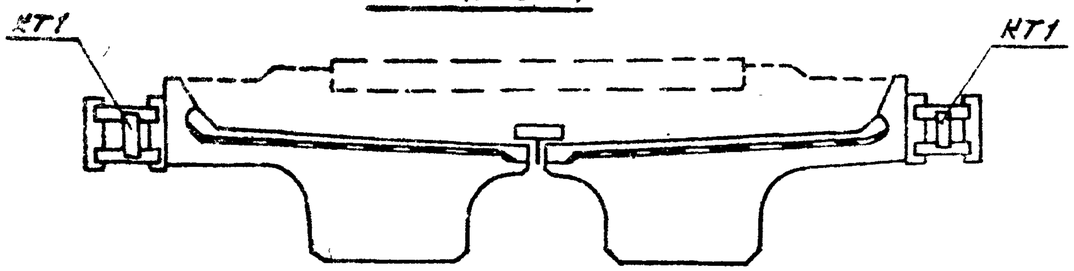
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

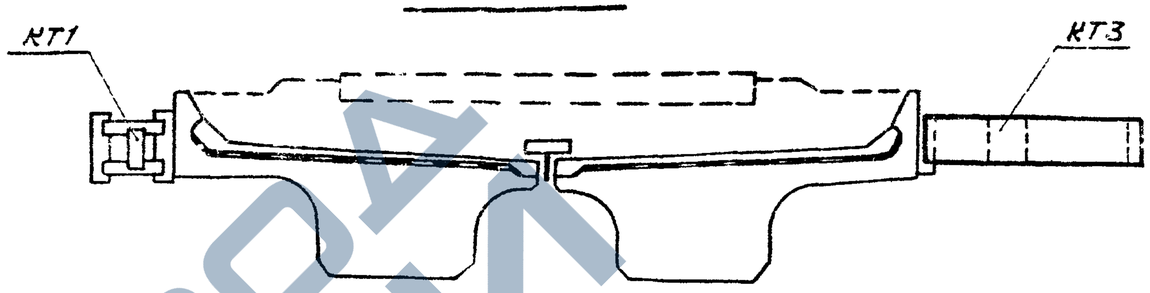
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Пролетные строения на прямой и кривой R > 1200 м

1 Вариант

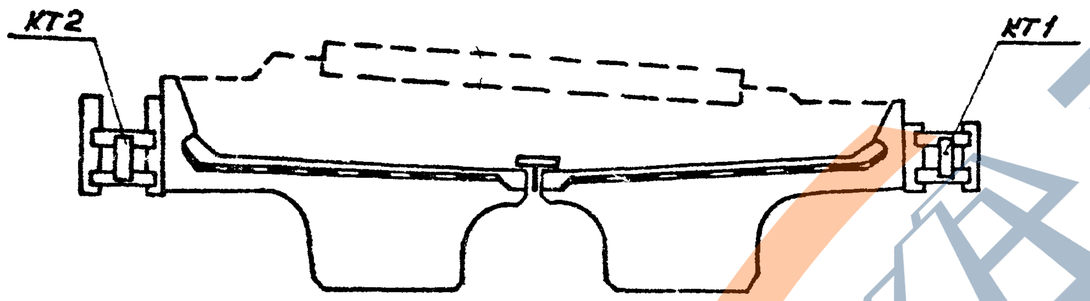


2 Вариант

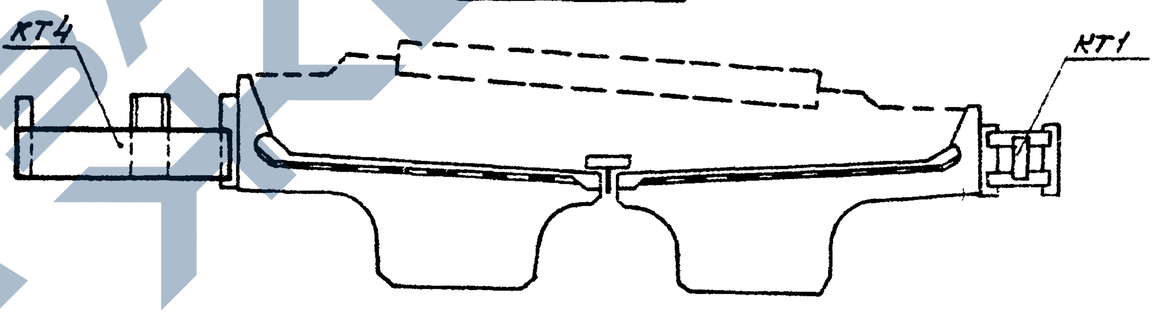


Пролетные строения на кривых R 300 ÷ 1200 м

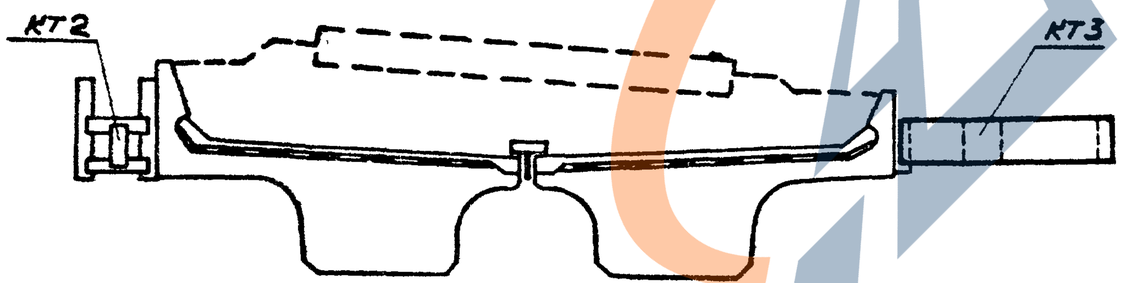
3 Вариант



4 Вариант



5. Вариант



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

Нач. отд.	Ткаченко			3.501.1-146.0 05	
Н. контр	Миронова				
Гип	Пашковский		06.87	Варианты установки тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Рук. гр.	Якулова				Ленгипротрансмост
Ст. инж.	Васильева				
Ст. инж.	Мищенко				

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

https://zavodjbi.com/

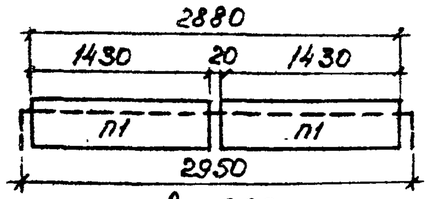
Количество консолей на пролетное строение

Марка консоли	L = 2,95 м					L = 4,0 м					L = 5,0 м					L = 5,3 м					L = 6,0 м					L = 7,3 м					L = 7,7 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	

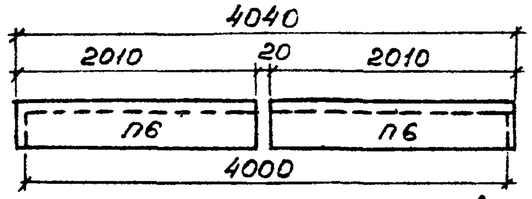
Продолжение табл.

Марка консоли	L = 9,3 м					L = 9,85 м					L = 11,5 м					L = 12,2 м					L = 13,5 м					L = 14,3 м					L = 16,5 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				10			10
КТ4				7					7					8					8					9					9				10	

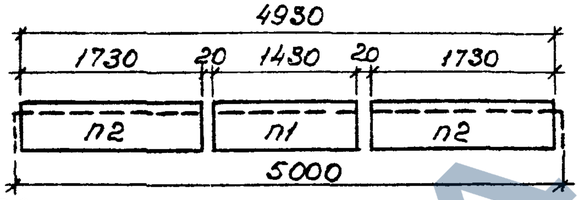
$l_п$ = 2,95 м



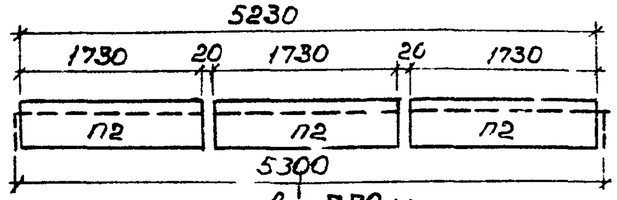
$l_п$ = 4,00 м



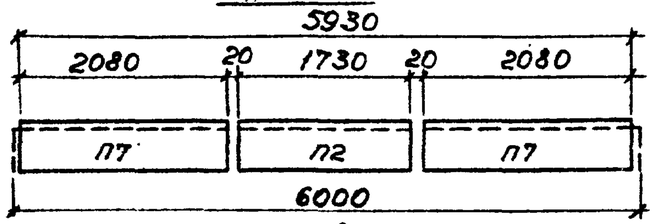
$l_п$ = 5,00 м



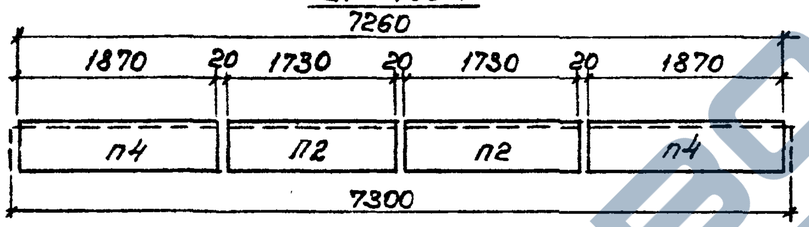
$l_п$ = 5,30 м



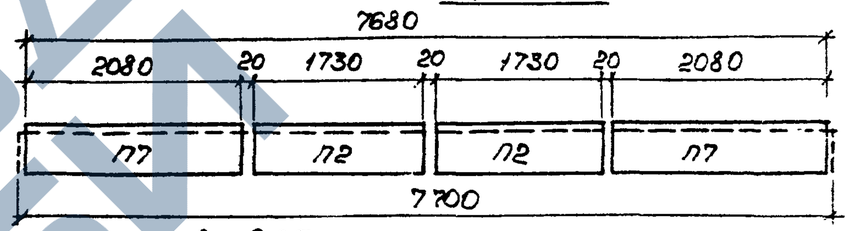
$l_п$ = 6,00 м



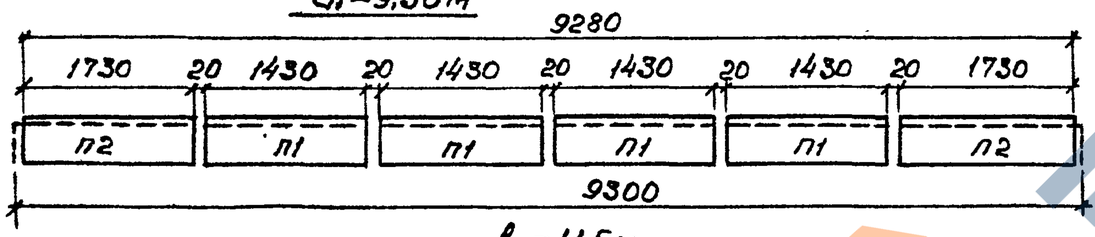
$l_п$ = 7,30 м



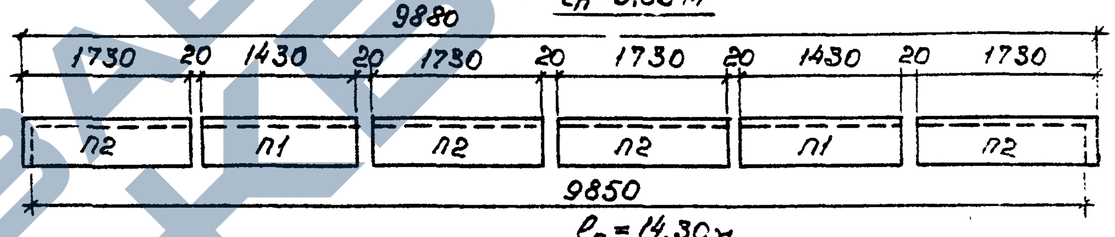
$l_п$ = 7,70 м



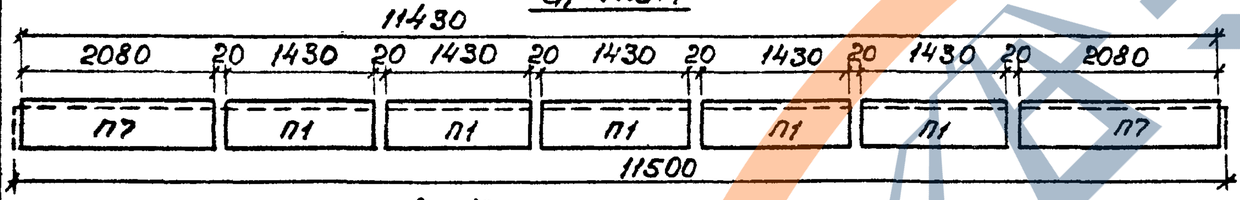
$l_п$ = 9,30 м



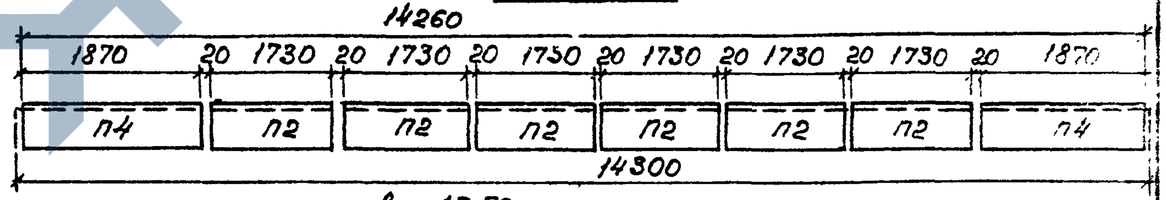
$l_п$ = 9,85 м



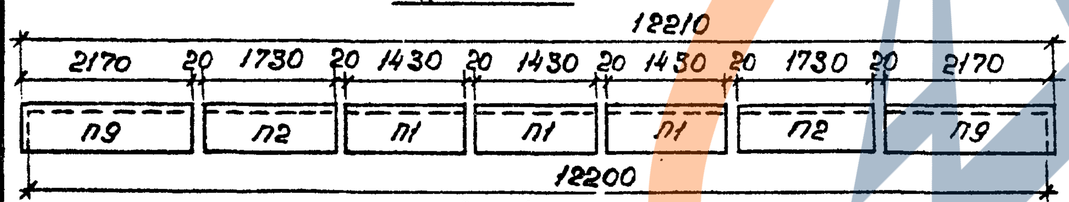
$l_п$ = 11,5 м



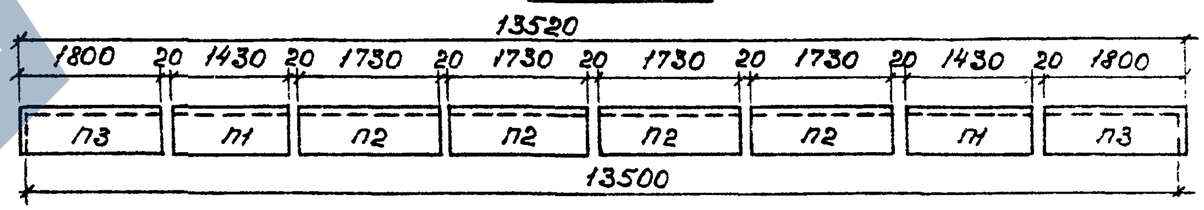
$l_п$ = 14,30 м



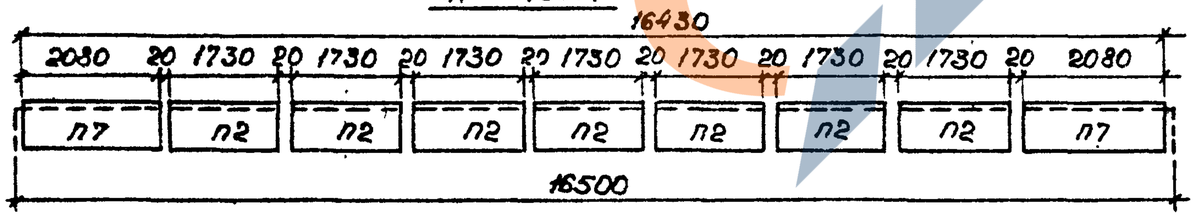
$l_п$ = 12,20 м



$l_п$ = 13,50 м



$l_п$ = 16,50 м



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

Нач. отд.	Ткаченко			3.501.1-146.0 06	
Н. контр.	Миронова				
ГИП	Пашковская		06.87	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 0и1.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Рук. гр.	Акулова				Ленгипротрансмост
Ст. инж.	Васильева				
Инженер	Соколова				

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

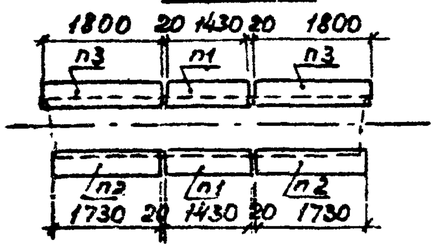
https://zavodjbi.com/

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м													Масса един., кг	Примечание
			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	3.501.1-146.0 2П.00.00	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	

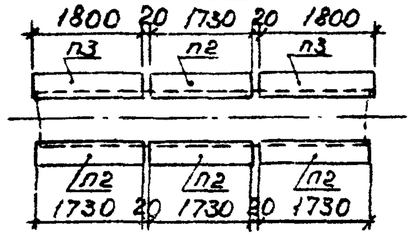
На документе приведена спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схемам 0и1.

Инв. № подл. | Подпись и дата

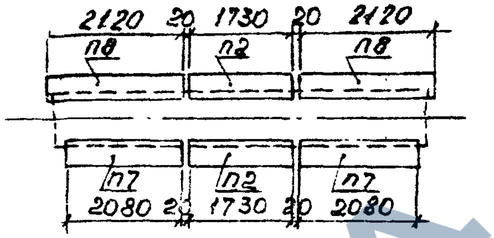
$l_п$ = 5.0 м



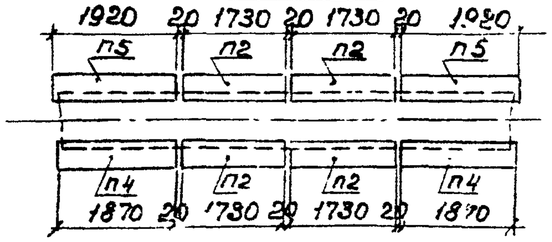
$l_п$ = 5,3 м



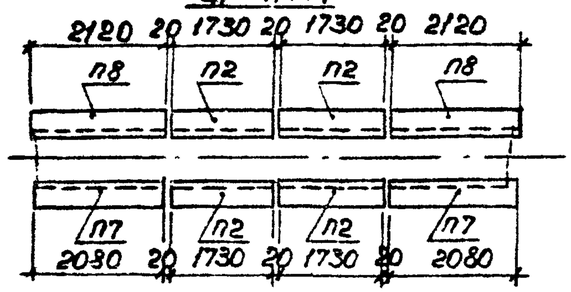
$l_п$ = 6,0 м



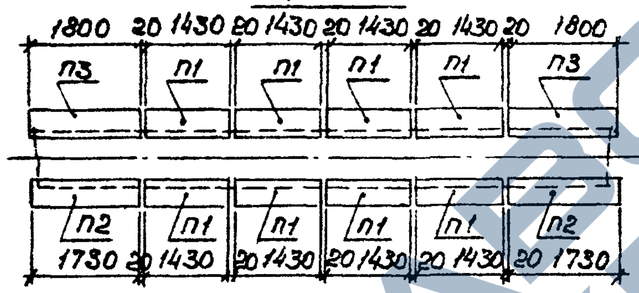
$l_п$ = 7,3 м



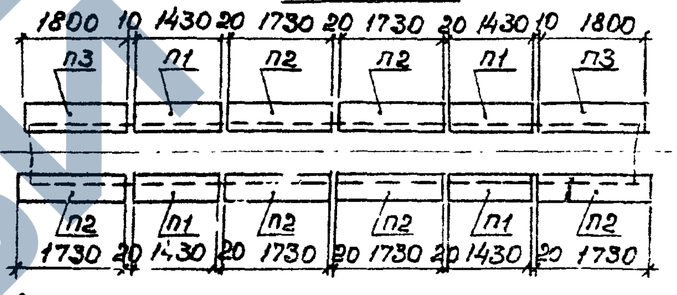
$l_п$ = 7,7 м



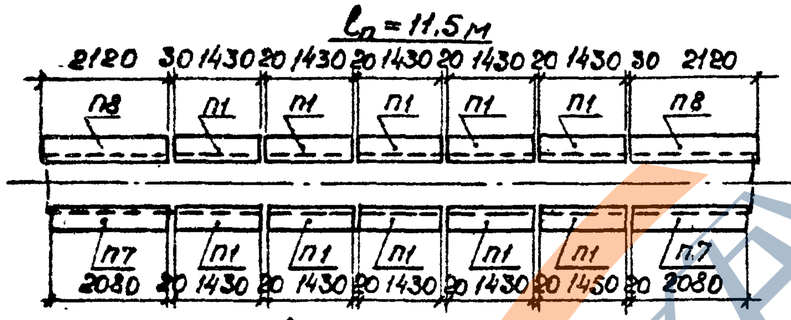
$l_п$ = 9,3 м



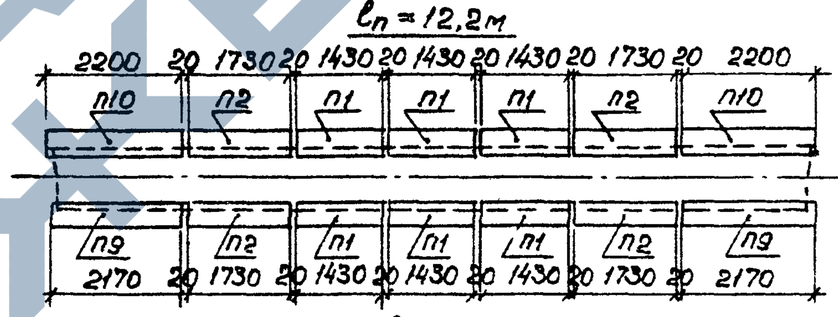
$l_п$ = 9,85 м



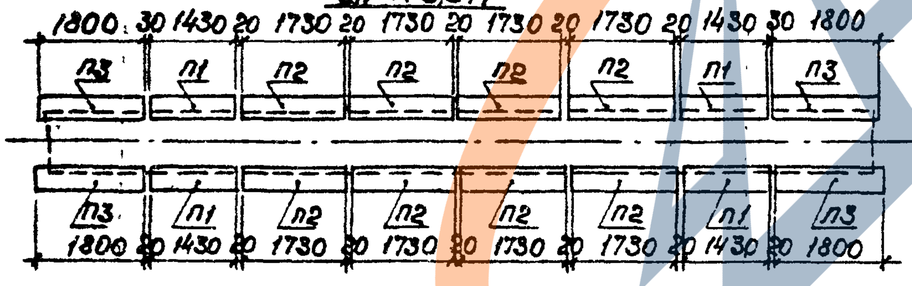
$l_п$ = 11,5 м



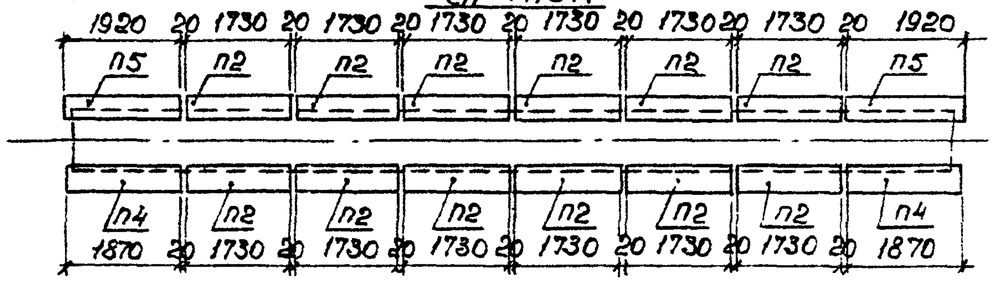
$l_п$ = 12,2 м



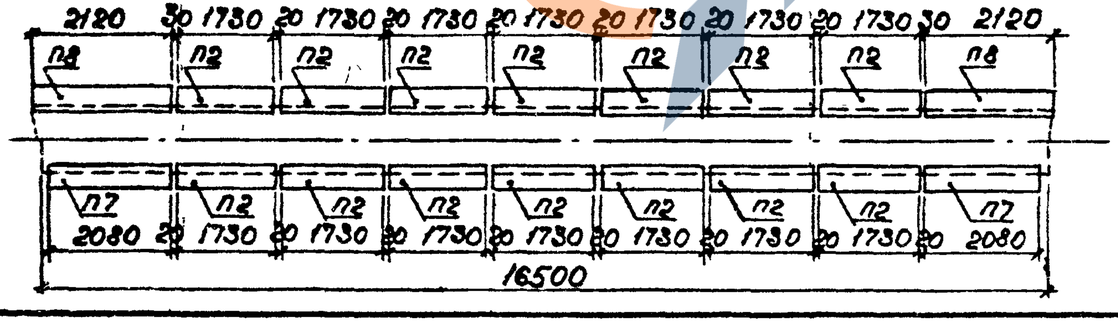
$l_п$ = 13,5 м



$l_п$ = 14,3 м



$l_п$ = 16,5 м



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
ГИП	Пашковский		06.87
Рук.гр.	Акулова		
Ст.инж.	Васильева		
Инженер	Соколова		

3.501.1-146.0 07

Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 2.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротранспост

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

https://zavodjbi.com/

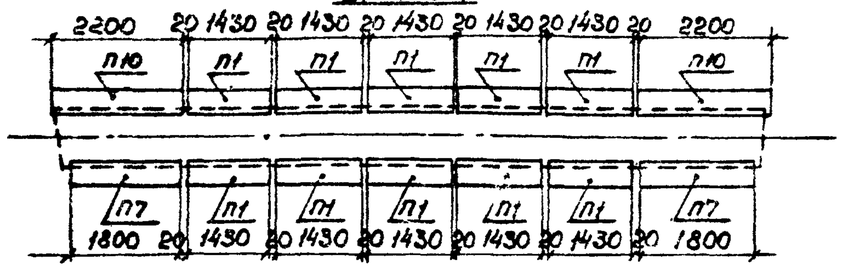
Спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м											Масса един., кг	Примечание
			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		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	3.501.1-1460 2П.00.00	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	

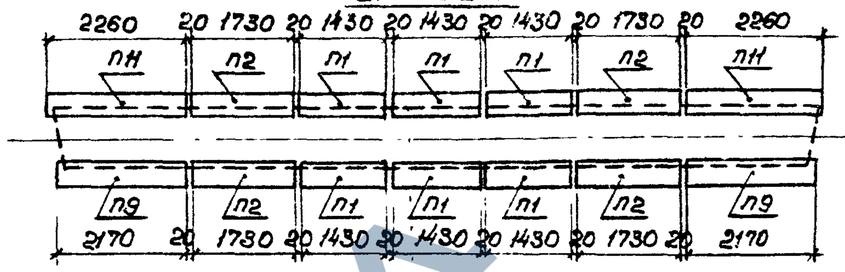
На документе приведена спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2

https://zavodjbi.com/

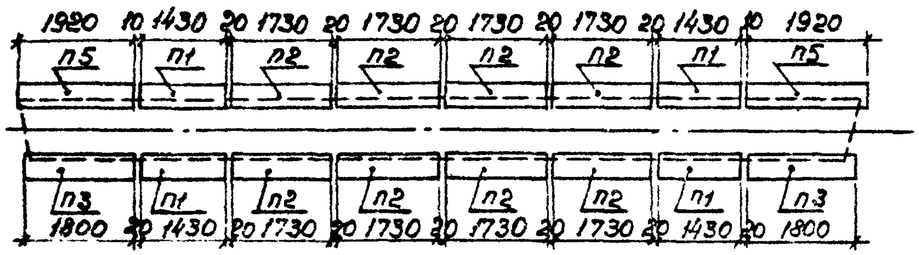
$\ell_п = 11.5$м



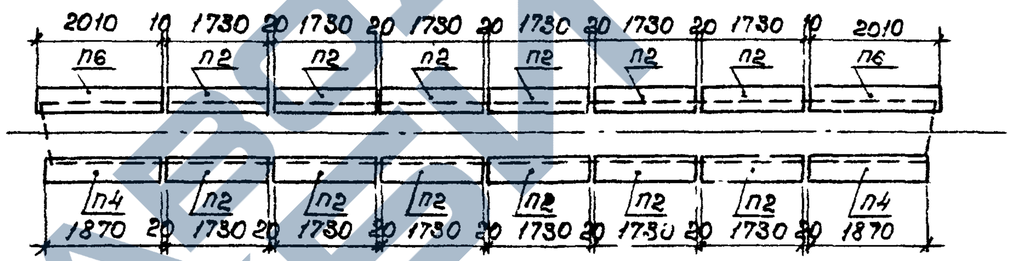
$\ell_п = 12.2$ м



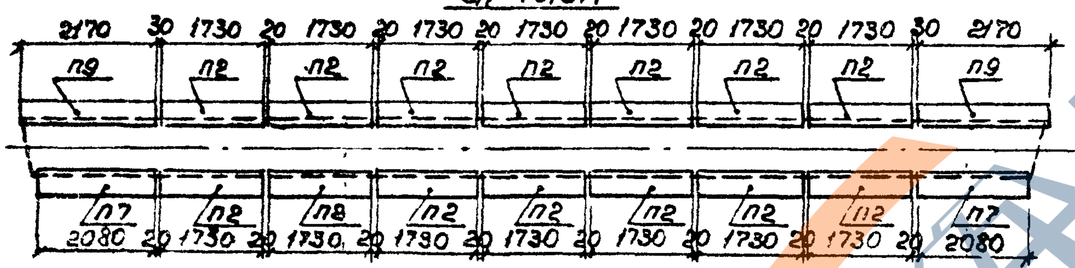
$\ell_п = 13.5$м



$\ell_п = 14.3$м



$\ell_п = 16.5$м



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м 11.5	12.2	13.5	14.3	16.5	Масса един. кг	Примечание
		Плиты тротуарные							
п1	3.501.1-146.0 п.00.0	п1	10	6	4			134,4	
п2		п2		4	8	12	14	162,6	
п3		п3			2			169,2	
п4		п4				2		175,8	
п5		п5			2			180,5	
п6		п6				2		188,9	
п7		п7	2				2	195,5	
п9		п9		2			2	204,0	
п10		п10	2					206,8	
п11		п11		2				212,4	

Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
ГИП	Пашковский		0632
Рук.гр.	Якунова		
Ст.инж.	Васильева		
Инженер	Соколова		

3.501.1-146.0 08

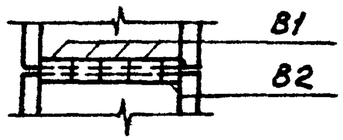
Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 3.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

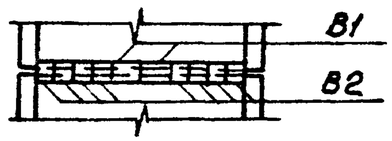
Ленгипротранспост

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

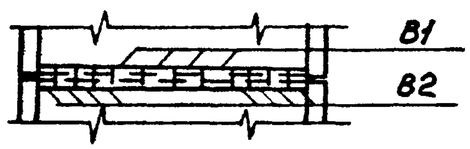
L = 2,95 м



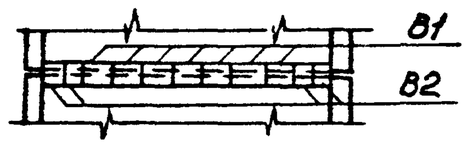
L = 4,0 м



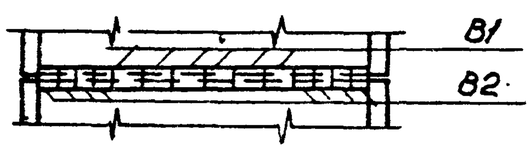
L = 5,0 м



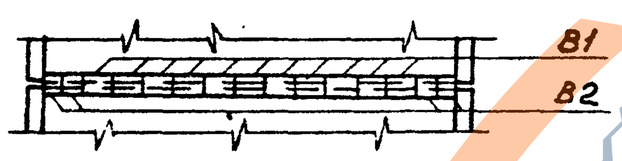
L = 5,3 м



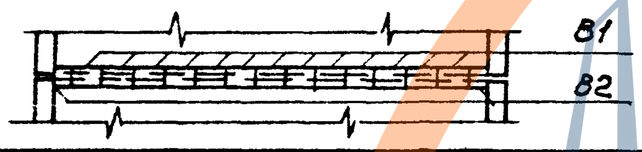
L = 6,0 м



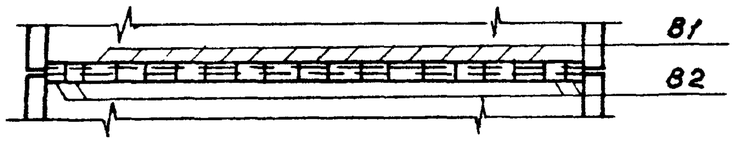
L = 7,3 м



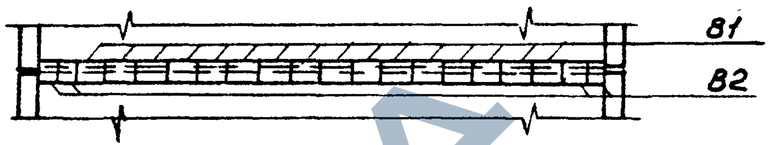
L = 7,7 м



L = 9,3 м



L = 9,85 м

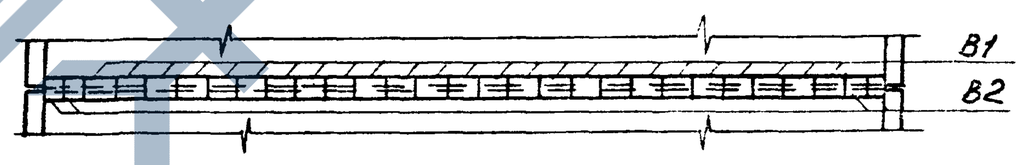


L = 11,5 м

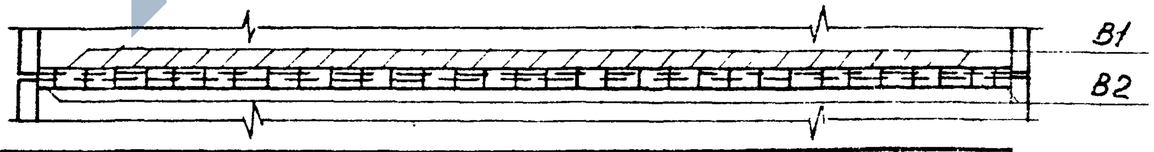
L = 12,2 м

L = 13,5 м

L = 14,3 м



L = 16,5 м



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса един., 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	

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
ГИП	Пошковский		06.87
Рук. гр.	Акулова		
Вед. инж.	Орехова		
Ст. инж.	Мищенко		

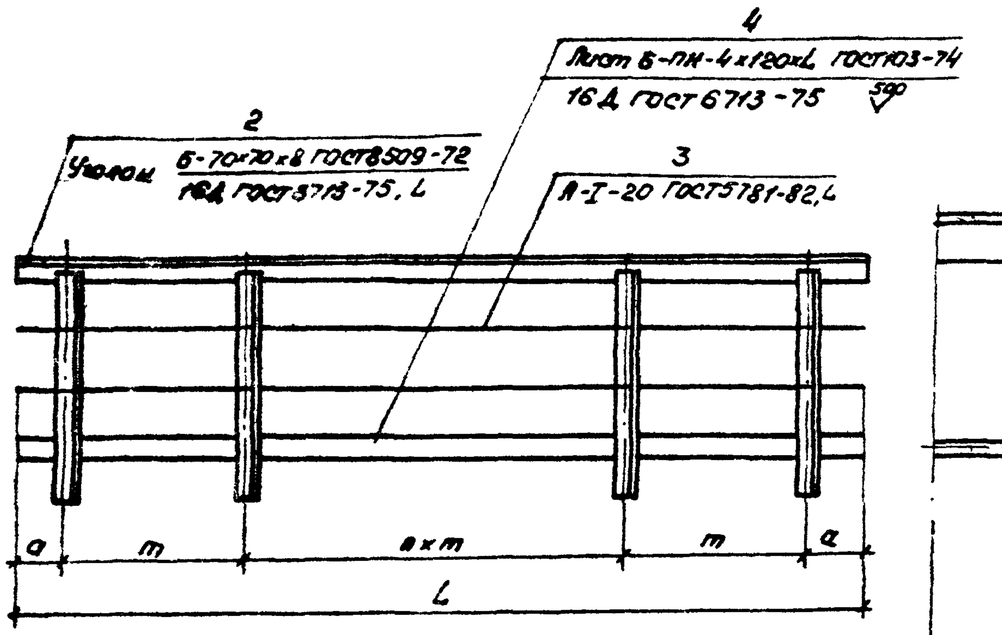
3.501.1-146.0 09

Раскладка перекрывающих блоков

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

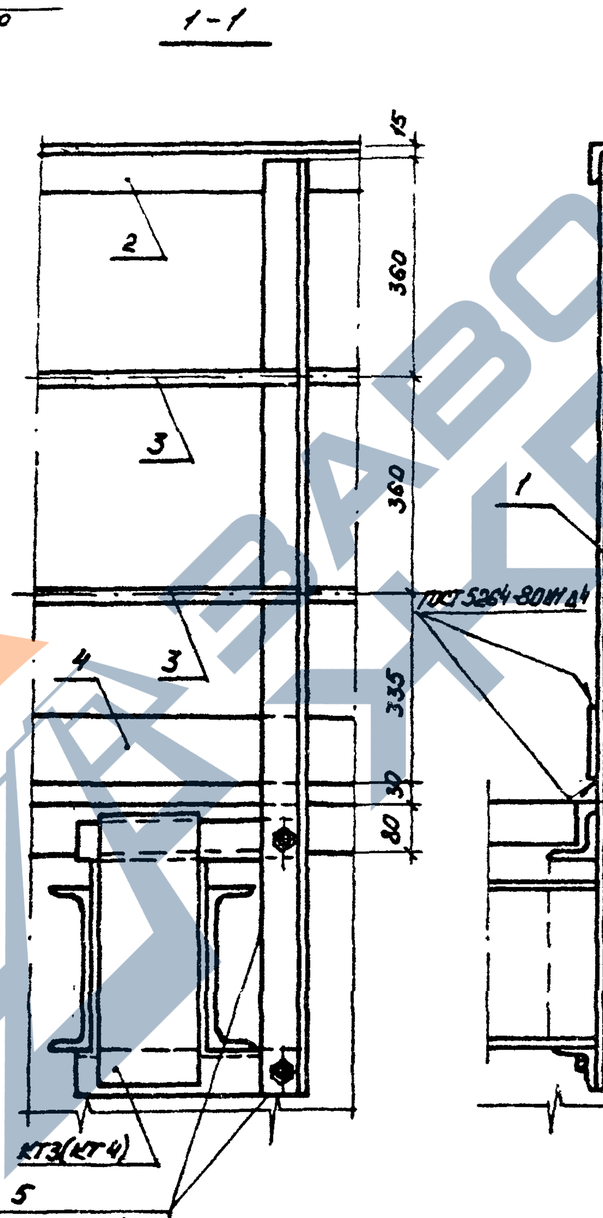
Крепление перильной стойки



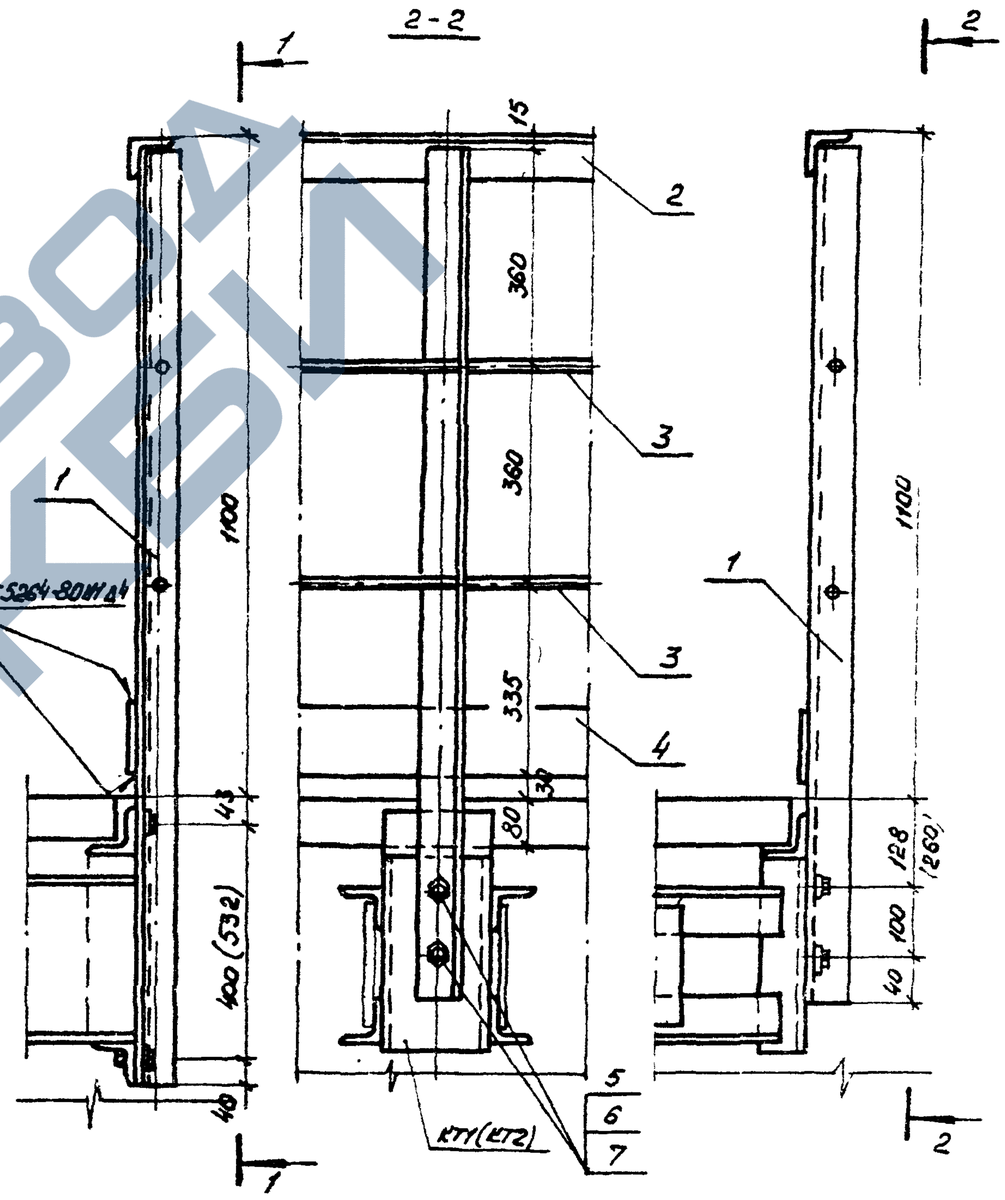
L, м	a, мм	n×m кол.×мм
2,85	175	2×1300
4,0	250	2×1750
5,0	325	3×1450
5,3	325	1450+1750+1450
6,0	375	3×1750
7,3	450	1450+2×1750+1450
7,7	350	4×1750
9,3	275	6×1450
9,85	275	2×1450+2×1750+2×1450
11,5	375	1750+5×1450×1750
12,2	425	2×1750+3×1450+2×1750
13,5	350	2×1450+4×1750+2×1450
14,3	450	1450+6×1750+1450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

Спецификация элементов перильного ограждения см. листы 2 и 3.

а) к консоли КТ3 (КТ4)



б) к консоли КТ1 (КТ2)



Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Дашковский		
Рук.гр.	Акулова		
Ст.инж.	Васильева		
Инженер	Чернова		

3.501.1-146.0 10

Перила

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Ленгипротрансмост

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

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса един., 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		
		Пролетные строения с консолями КТ1+КТ1																
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	2	1п.м-8.37	
3		Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1п.м.-2.47	
4	3.501.1-146.3 ОГ.00.00	Ограничитель	2	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	
		Пролетные строения с консолями КТ1+КТ2																
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	2	1п.м-8.37	
3		Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1п.м-2.47	
4	3.501.1-146.3 ОГ.00.00	Ограничитель	2	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	
		Пролетные строения с консолями КТ1+КТ3																
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	3	1п.м.-8.37	
3		Заполнение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1п.м-2.47	
4	3.501.1-146.3 ОГ.00.00	Ограничитель	2	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 тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях см. лист 3.501.1-146.0 05

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

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса един., 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		
		Пролетные строения с консолями КТ1+КТ4																
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	
	-03	Стойка перильная С4	6	6	8	8	8	10	10	14	14	16	16	18	18	20	14,3	
2		Поручень	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1пм-8,37	
3		Заполнение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1пм-2,47	
4		Ограничитель	2	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	
		Пролетные строения с консолями КТ2+КТ3																
1.	3.501.1-146.3 с.00.00 -01	Стойка перильная С2	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	12.4	
	-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	3	1п.м.-8,37	
3		Заполнение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1п.м-2.47	
4	3.501.1-146.3 ог.00.00	Ограничитель	2	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 тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях см. лист 3.501.1-146.0 05.

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

https://zavodjbi.com/

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			3.501.1-146.0 15	Стык диафрагм Участок монолитный УМ1		
				Сборочные единицы		
А3		1	3.501.1-146.0 15	Сетка арматурная СС1	1	0,27кг
				Детали		
А3		2	3.501.1-146.0 15	Лист Б-ПН-12 ГОСТ19903-74 360×215	1	7,2кг
Б4		3		Лист Б-ПН-12 ГОСТ19903-74 165×75	3	1,1кг
				Материал		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м³	0,017

Нач.отд	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Пашковская		0687
Рук.гр.	Акулова		
Ст.инж.	Васильева		
Ст.инж.	Мищенко		

3.501.1-146.0 11

Стык диафрагм. Участок монолитный УМ1

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротранс

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			3.501.1-146.0 16	Стык диафрагм Участок монолитный УМ2		
				Сборочные единицы		
А3		1	3.501.1-146.0 16	Сетка арматурная СС2	1	0,37кг
				Детали		
А3		2	3.501.1-146.0 16	Лист Б-ПН-12 ГОСТ19903-74 510×215	1	10,3кг
Б4		3		Лист Б-ПН-12 ГОСТ19903-74 165×80	4	1,2кг
				Материал		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнен. В30-в северном исполнении	м³	0,023

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

Нач.отд	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Пашковская		0687
Рук.гр.	Акулова		
Ст.инж.	Васильева		
Ст.инж.	Мищенко		

3.501.1-146.0 12

Стык диафрагм Участок монолитный УМ2

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротранс

https://zavodjbi.com/

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			3.501.1-146.0 17	Стык диафрагм. Участок монолитный Ум3	X	
				Сборочные единицы		
А3		1	3.501.1-146.0 17	Сетка арматурная СС3	1	0,48кг
				Детали		
А3		2	3,501,1-146.0 17	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215×660 50	1	13,3кг
Б4		3		Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165×110 50	4	1,7кг
				Материал		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	$м^3$	0,029

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гип.	Пашковский		06.87
Рук. гр.	Акулова		
Ст. инж.	Васильева		
Ст. инж.	Мищенко		

3.501.1-146.0 13

Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 3.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
А3			3.501.1-146 0 18	Стык диафрагм. Участок монолитный Ум4	X	
				Сборочные единицы		
А3		1	3501.1-146.0 18	Сетка арматурная СС4	1	0,61кг
				Детали		
А3		2	3.501.1-146.0 18	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215×860 50	1	17,4кг
Б4		3		Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165×115 50	5	1,8кг
				Материал		
				Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	$м^3$	0.037

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гип.	Пашковский		06.87
Рук. гр.	Акулова		
Ст. инж.	Васильева		
Ст. инж.	Мищенко		

3.501.1-146.0 14

Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 4.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

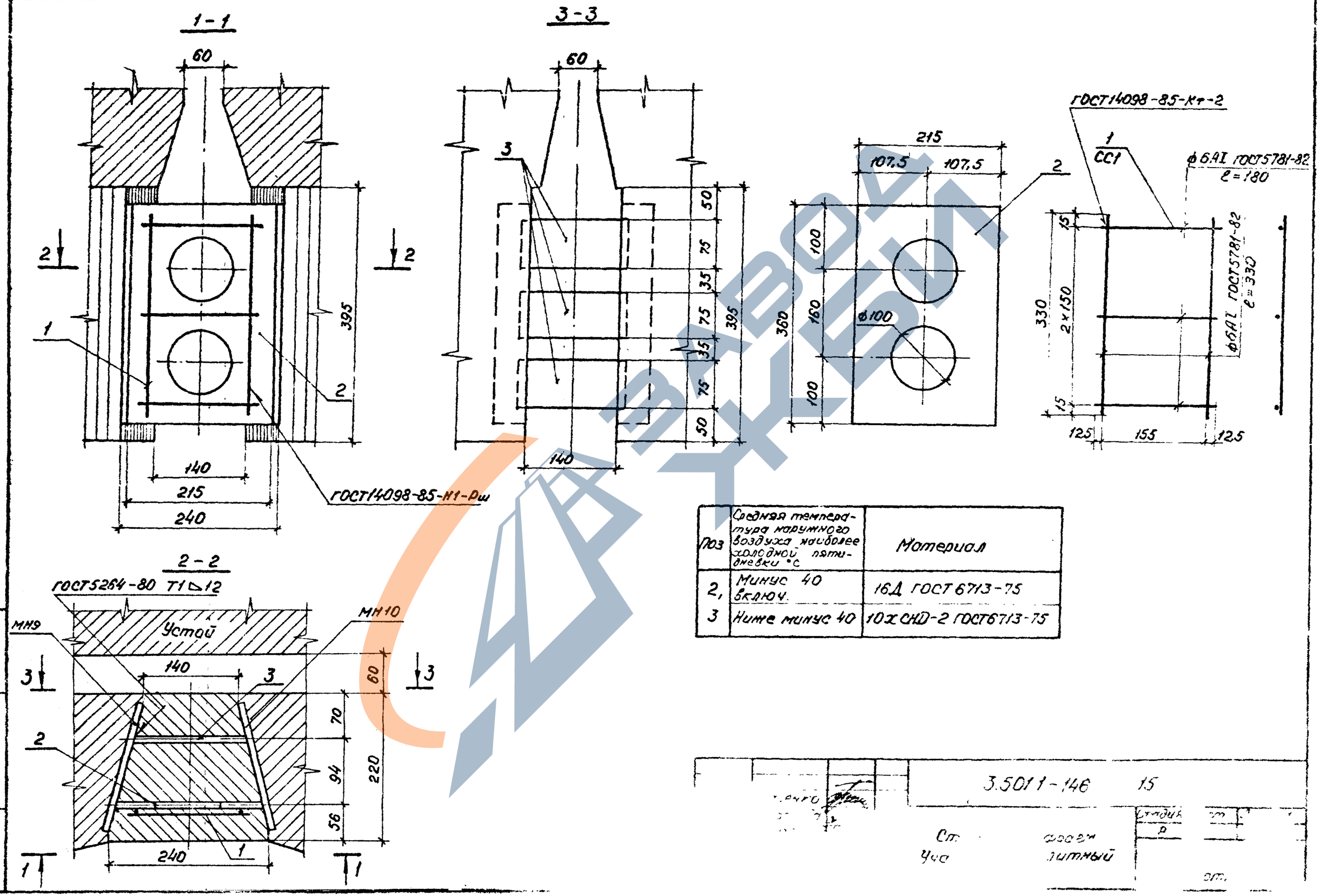
Ленгипротрансмост

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ЗАВОД ЖБИ



Поз	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	Минус 40 включ.	16Д ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10ХСНД-2 ГОСТ6713-75

3.5011-146 15

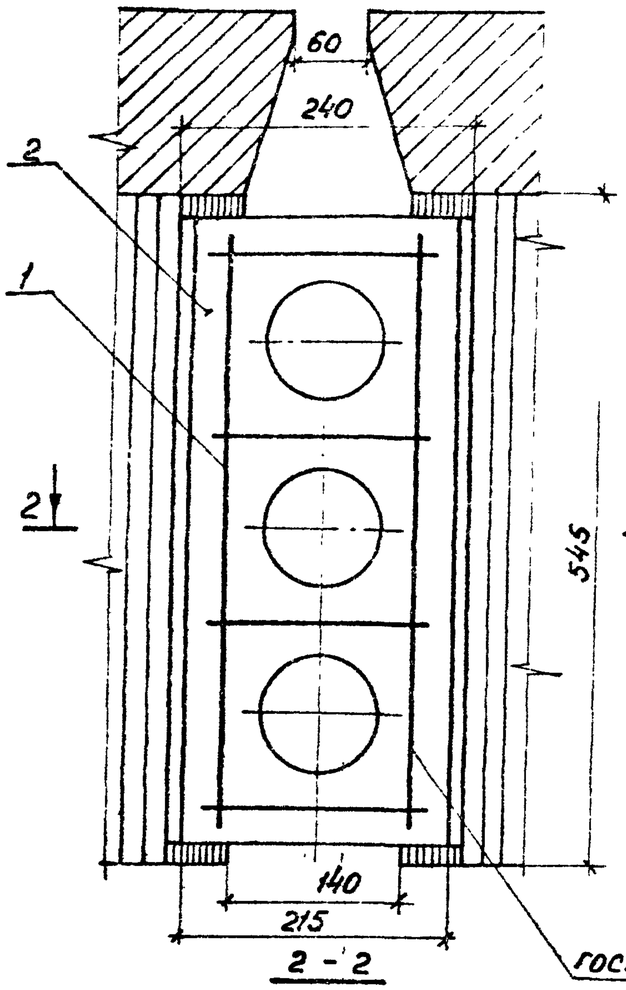
Ст. Уча

фрагм литный

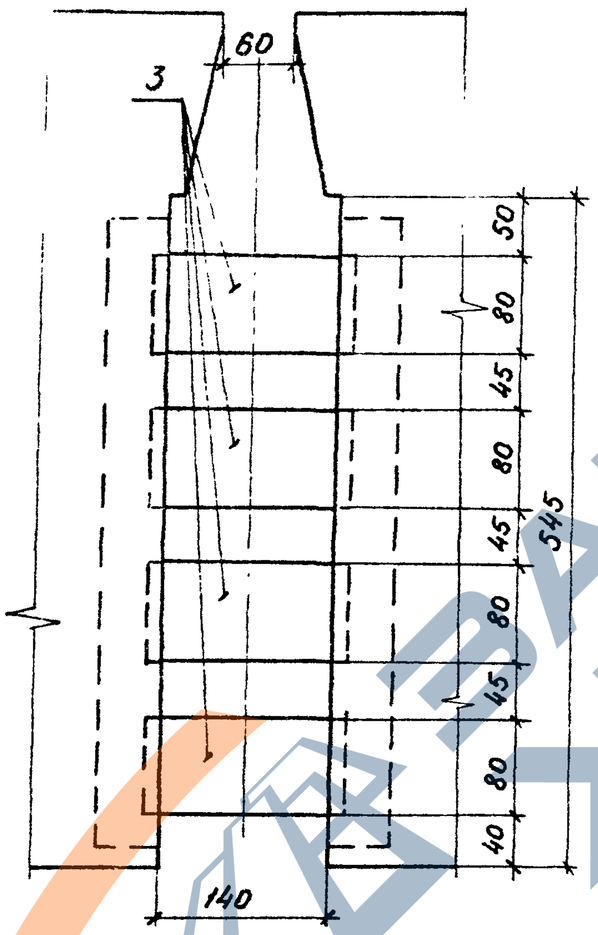
Стадия Р

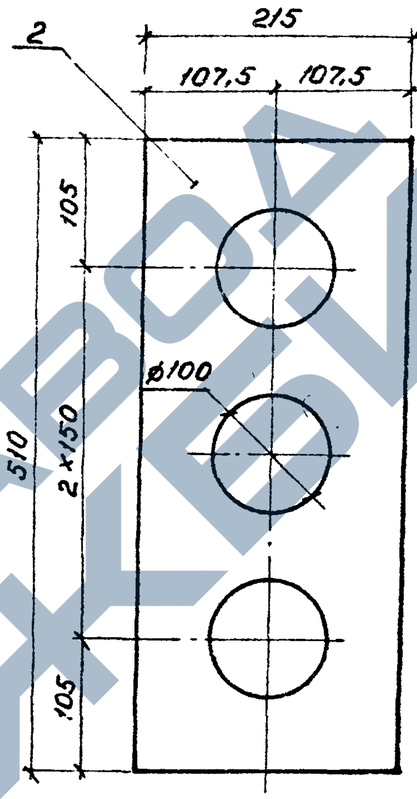
Инв. № подл. Подпись

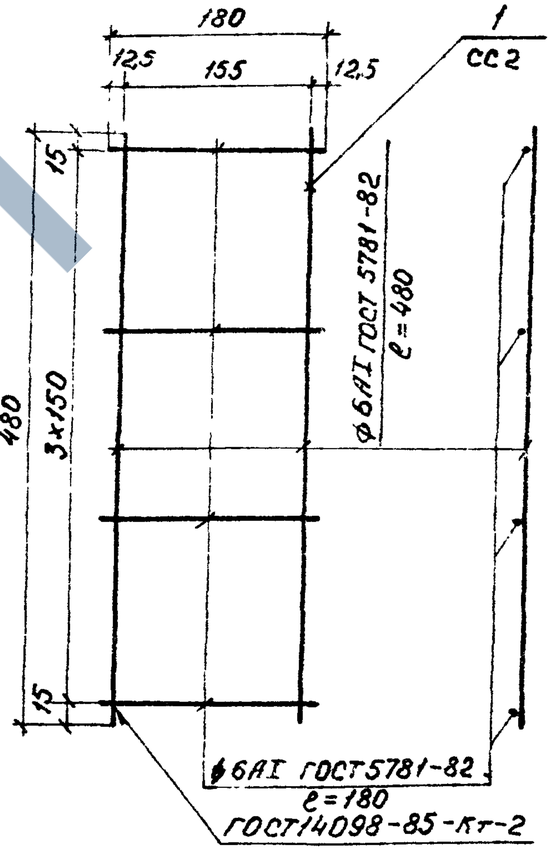
1 - 1



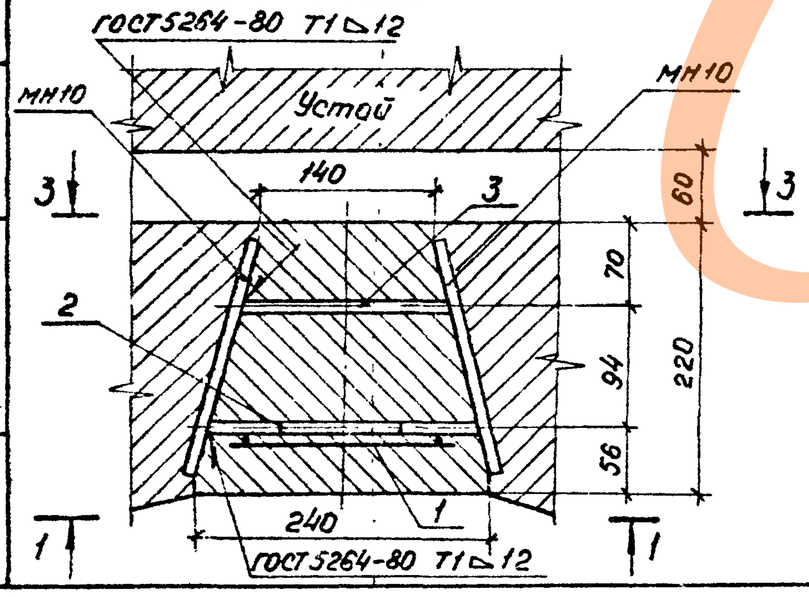
3 - 3







2 - 2



Поз.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	Минус 40 включ.	16Д ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10ХСНД-2 ГОСТ6713-75

Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Пашковский		0687
Рук. гр.	Акулова		
Ст инж.	Васильева		
Ст инж	Мищенко		

3.501.1-146.0 16

Стык диафрагм. Участок монолитный УМ 2

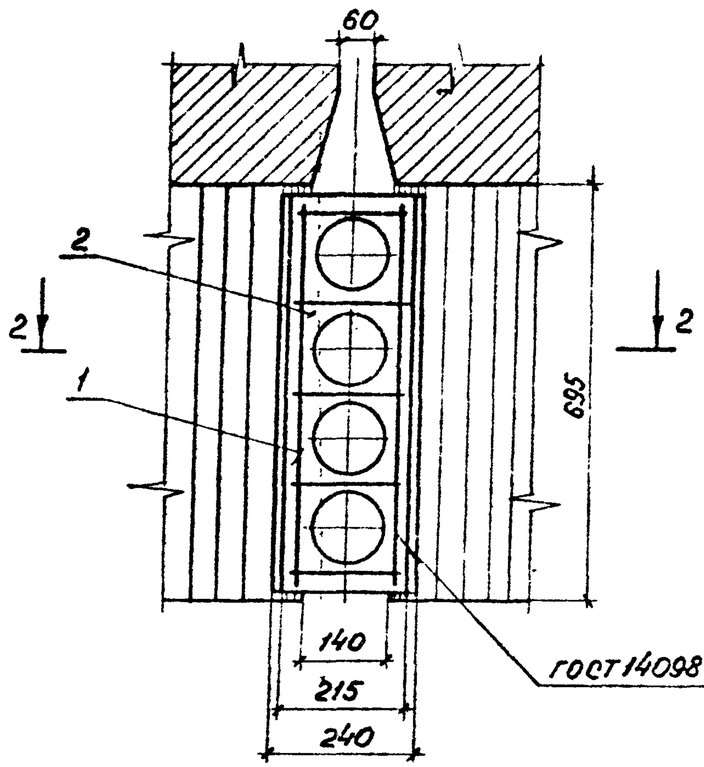
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

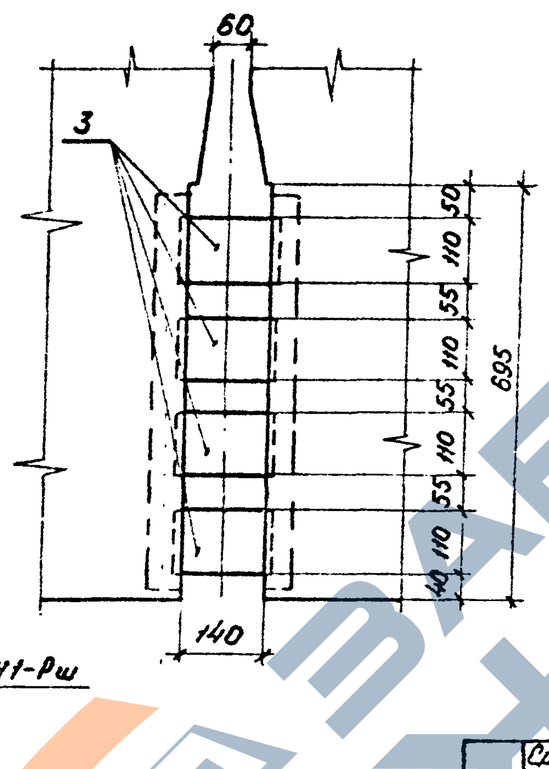
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

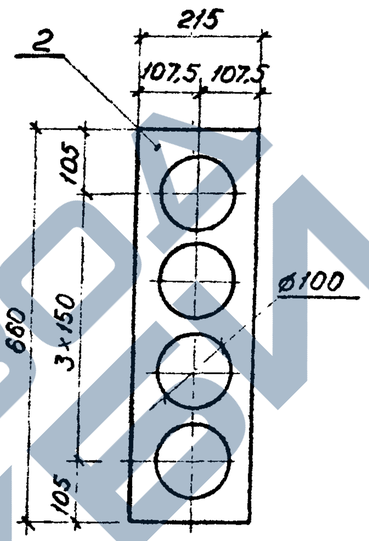
https://zavodjbi.com/

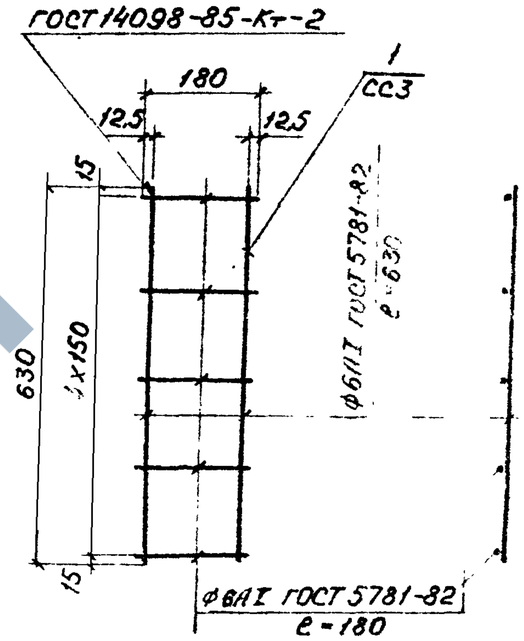
1 - 1



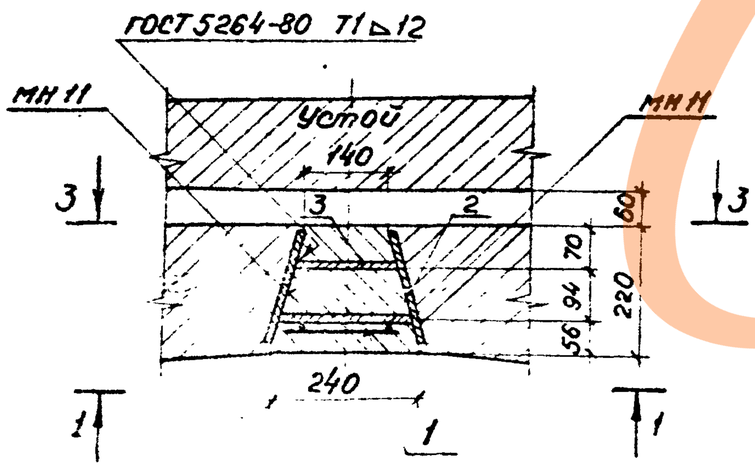
3 - 3







2 - 2



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

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. спец.			

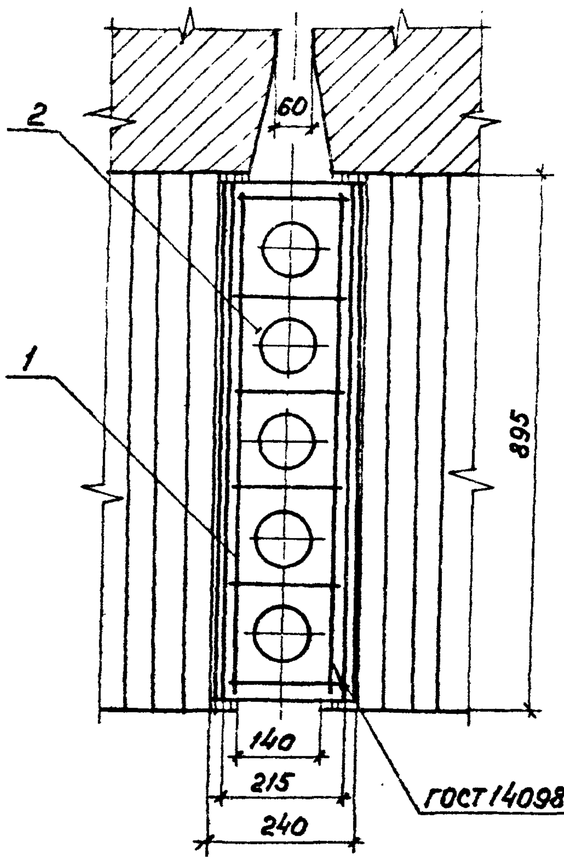
3.501.1-146.0 17

Стык диафрагм. Часток монолитный Ум 3

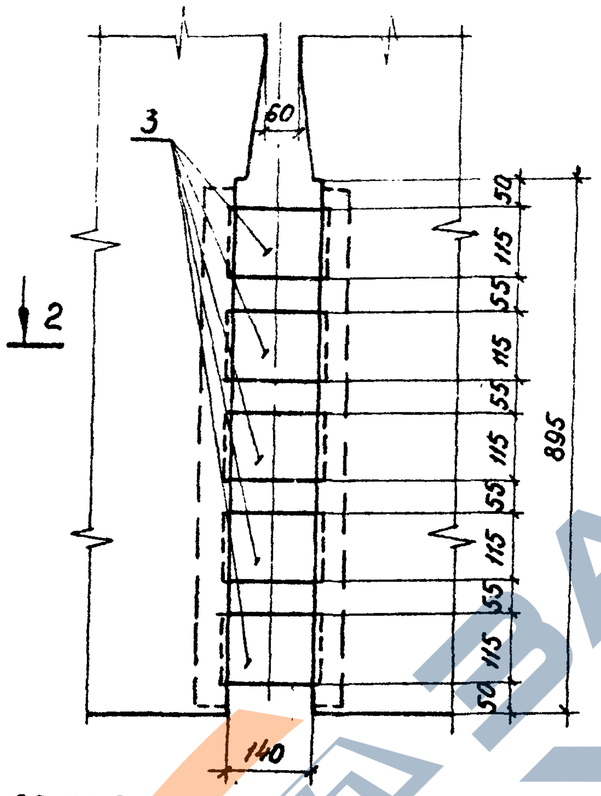
Стадия	Лист	Листов
Р		1

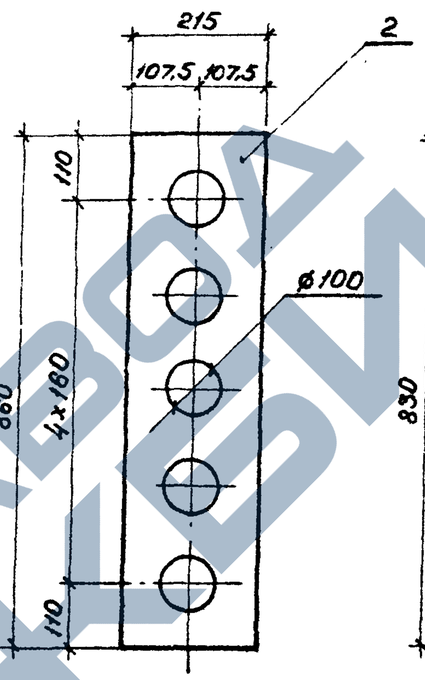
Ленгипроспецмонтаж

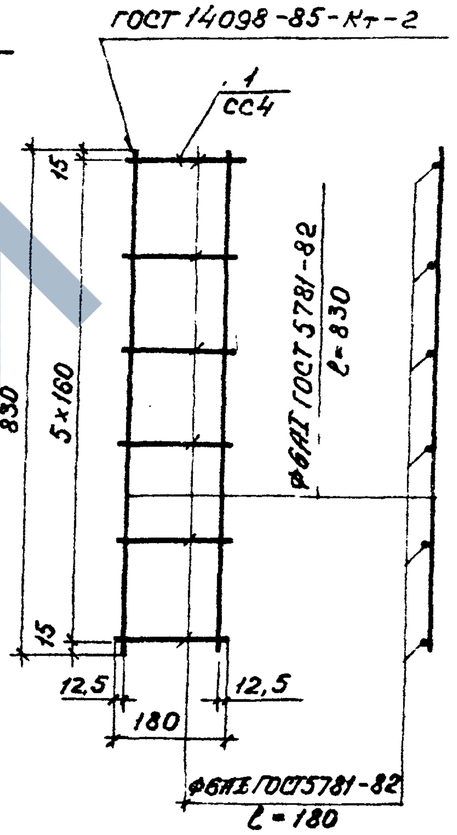
1 - 1



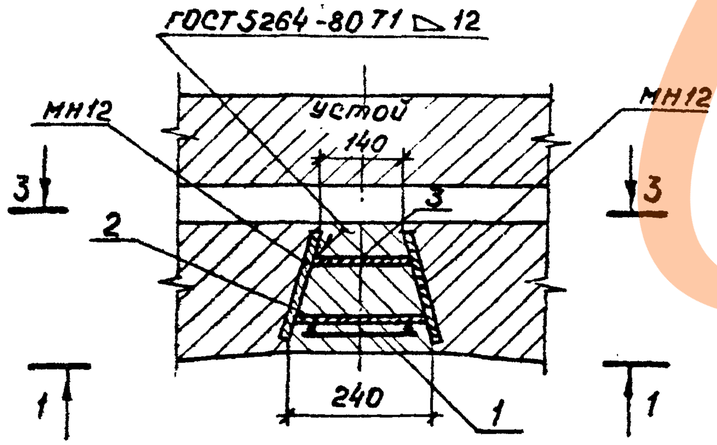
3 - 3







2 - 2



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

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
ГИП	Лашковский		06.87
Рук. гр.	Акимова		
Ст. инж.	Васильева		
Ст. инж.	Мищенко		

3.501.1-146.0 18

Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 4

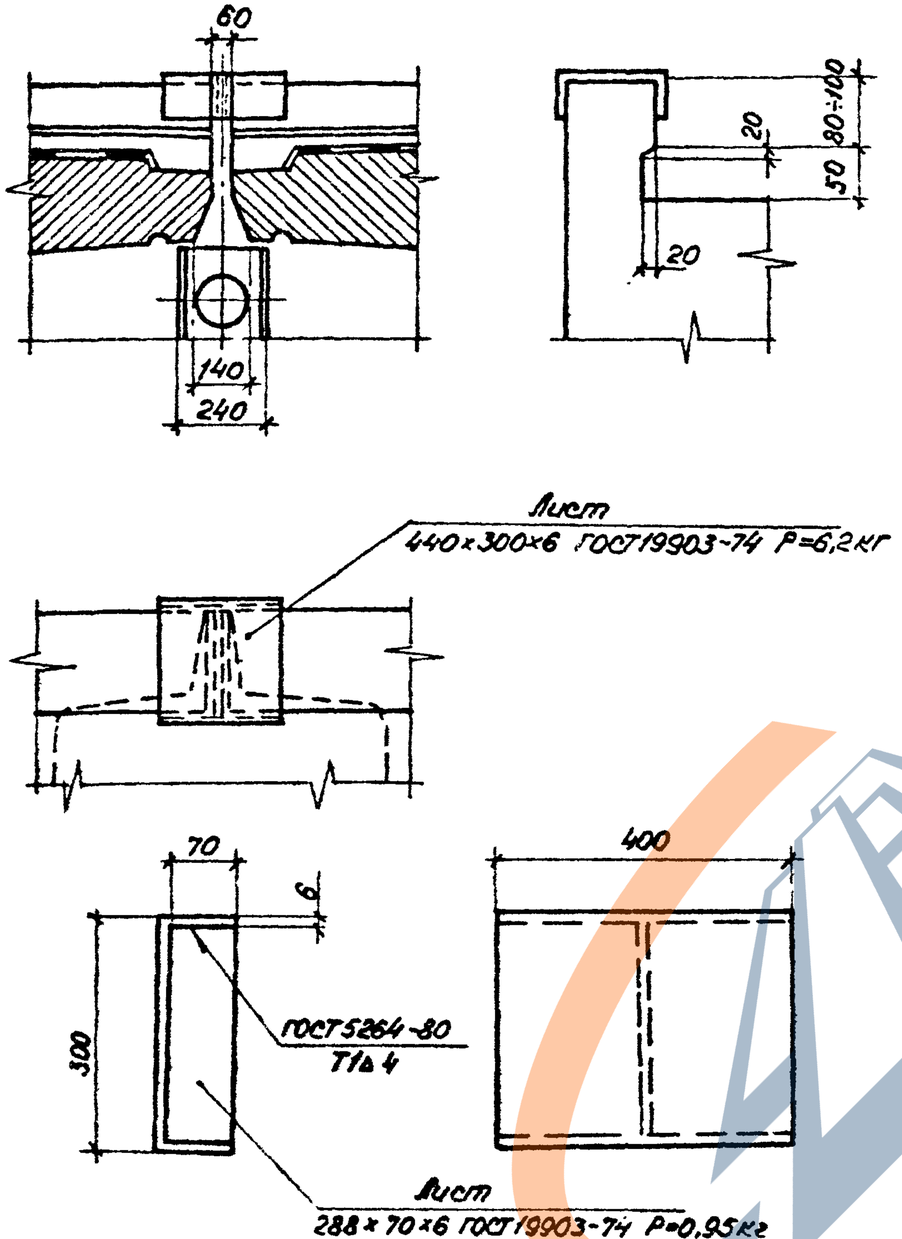
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Пашковский		06.87
Рук.гр.	Акулова		
Инженер	Борисов		
Инженер	Клещева		

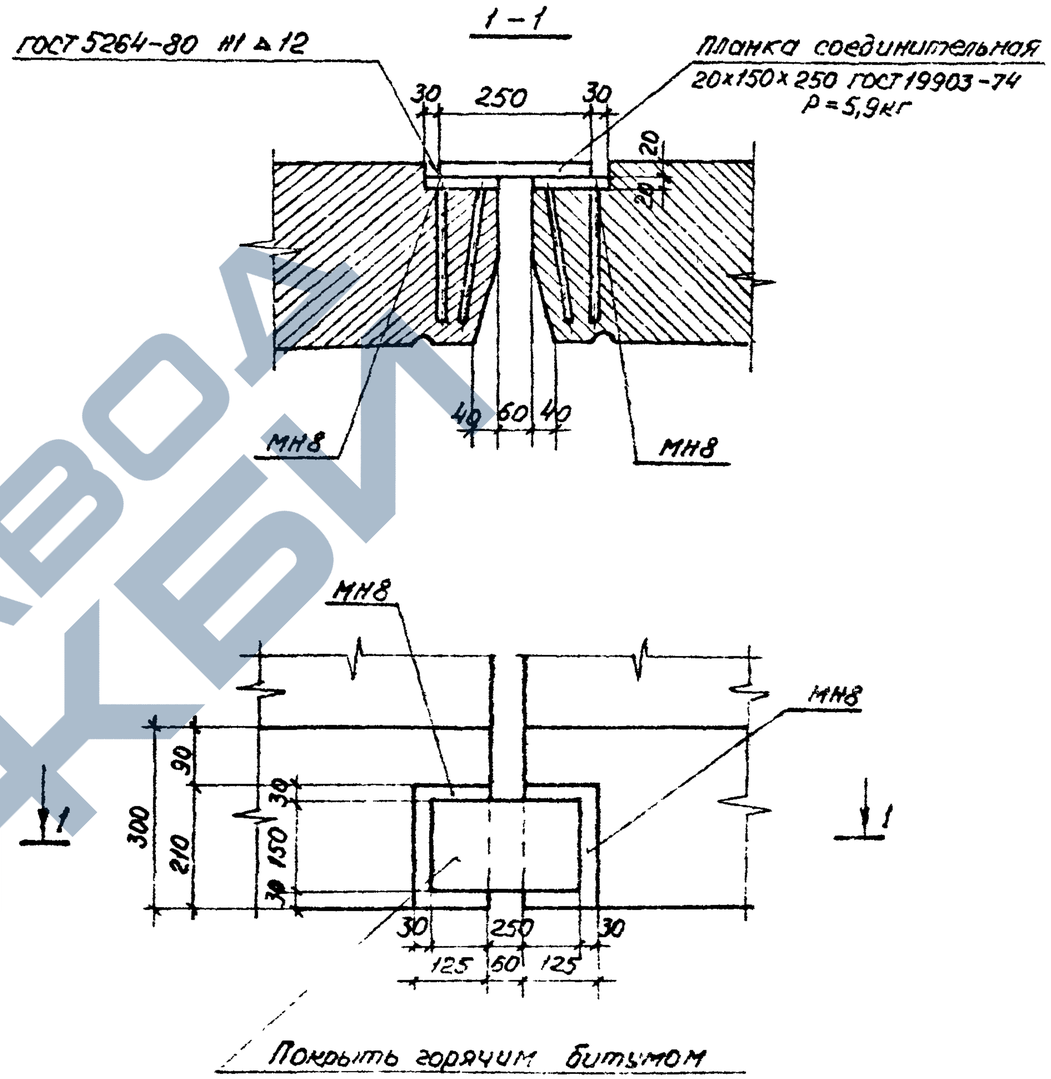
3.501.1-146.0 19

Перекрытие шва поперечного бортика

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

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



Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гип	Пашковский		06.87
Рук.гр.	Акулова		
Ст.инж.	Васильева		
Инженер	Соколова		

3501.1-146.0 20

Стык балок с пониженной строительной высотой (плитных)

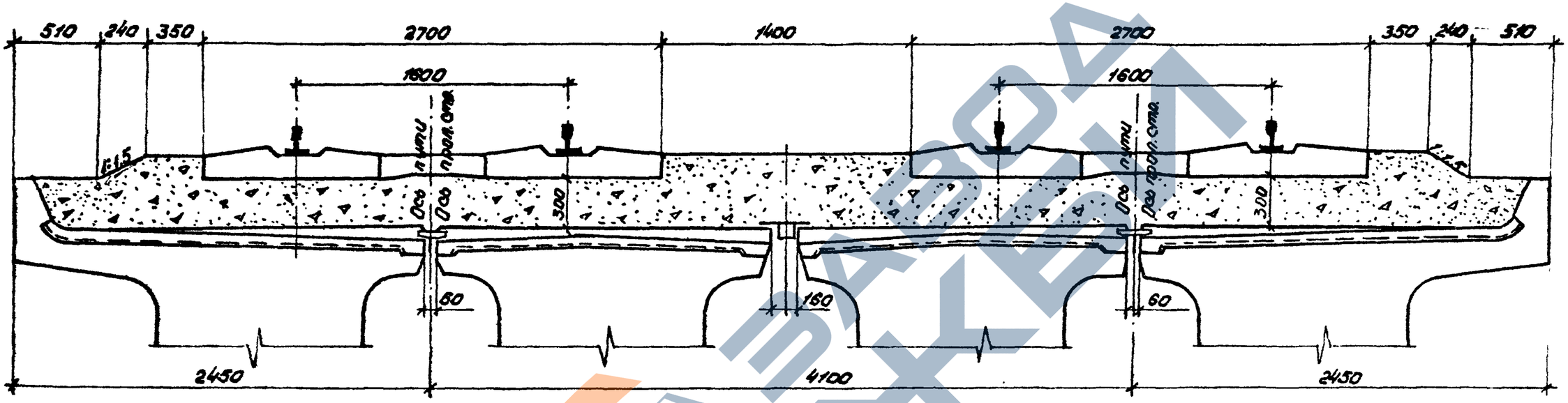
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

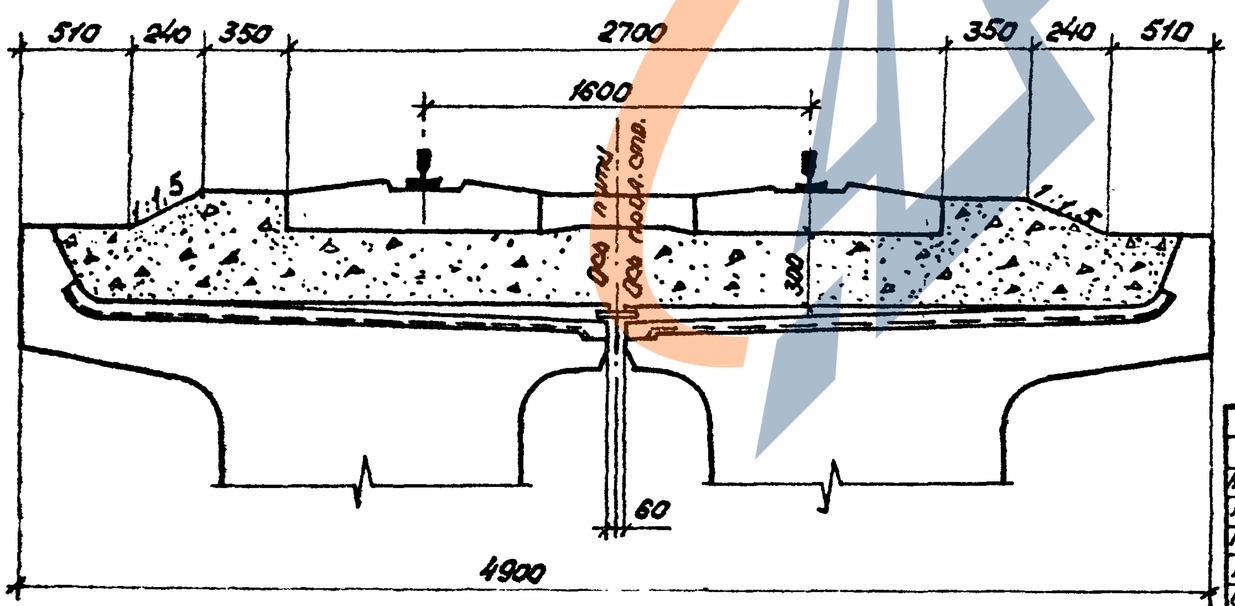
Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

ЗАВОД КБИ

Двухпутный участок



Однопутный участок



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

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гип	Дашковский		
Рук. гр.	Акулова		
Инженер	Борисов		
Инженер	Чернова		

3.501.1-146.0 21

Балластное корыто

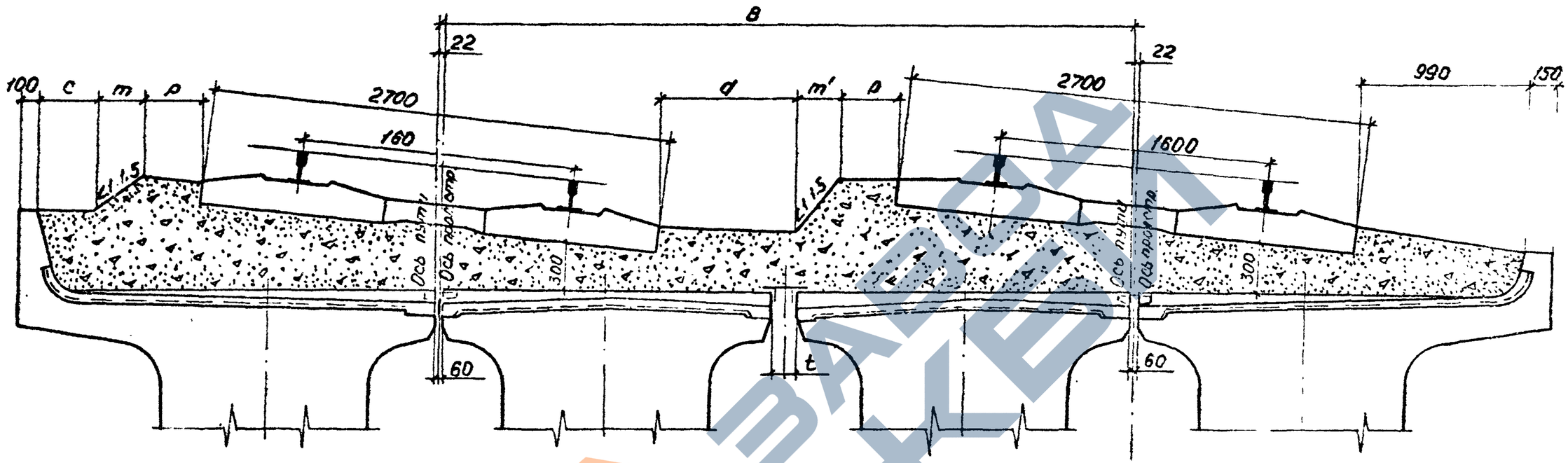
Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

Ленгипротрансмост

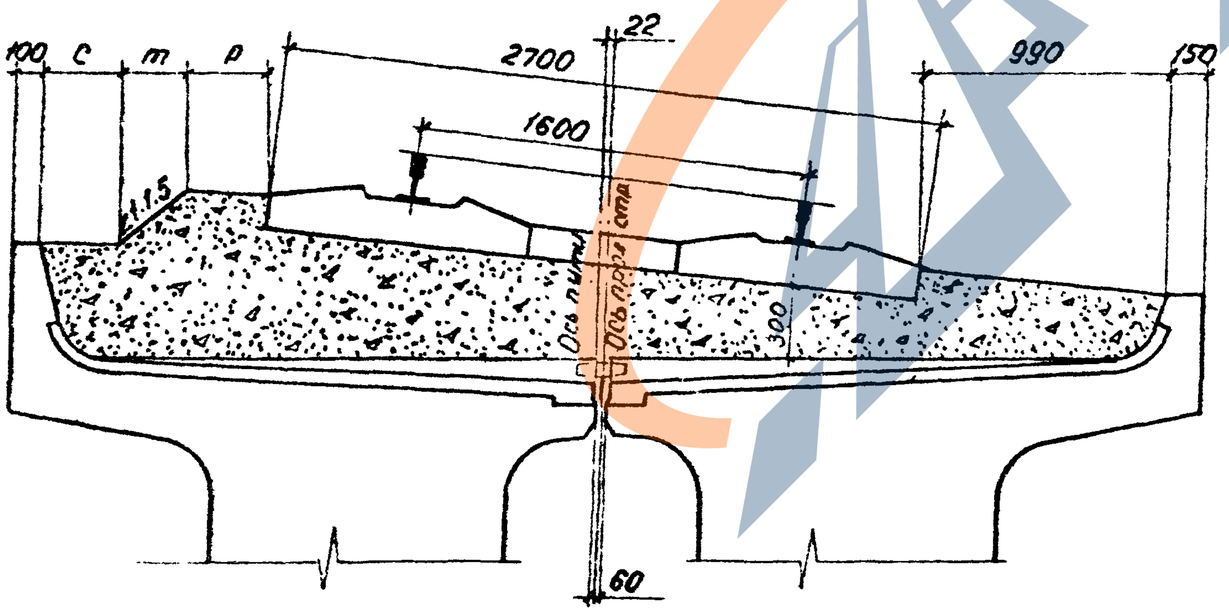
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

https://zavodjbi.com/

Двухпутный участок. Сечение в середине пролета.



Однопутный участок. Сечение в середине пролета.

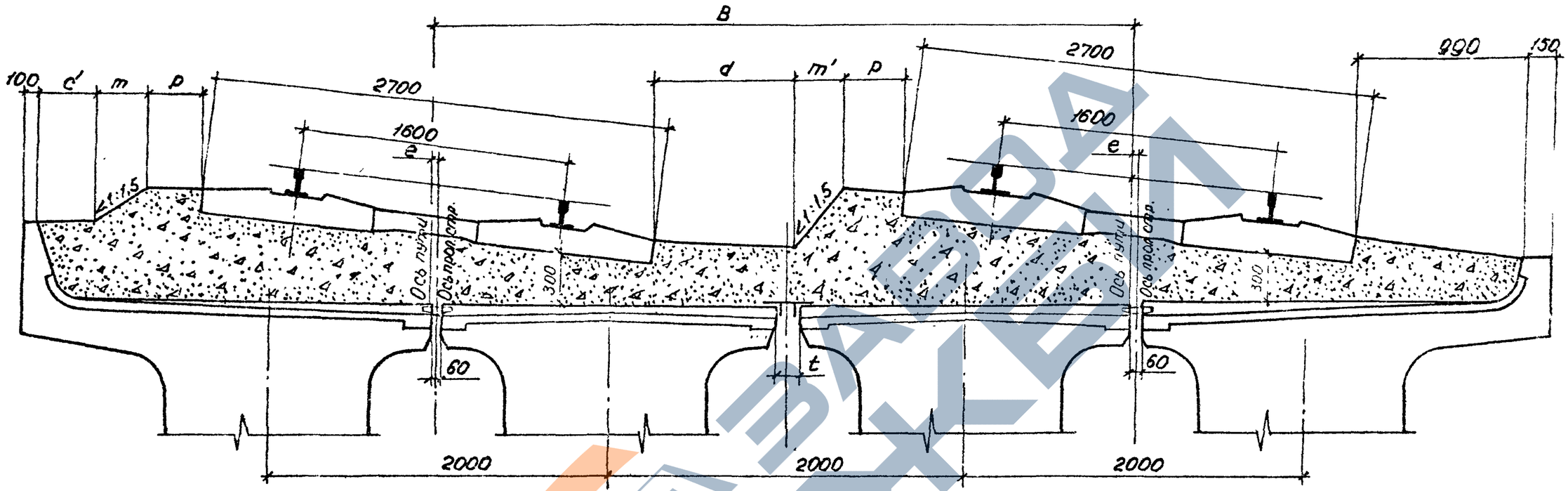


1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_д$ = 2,95-16,5 м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на кривых радиусами 300м и более.

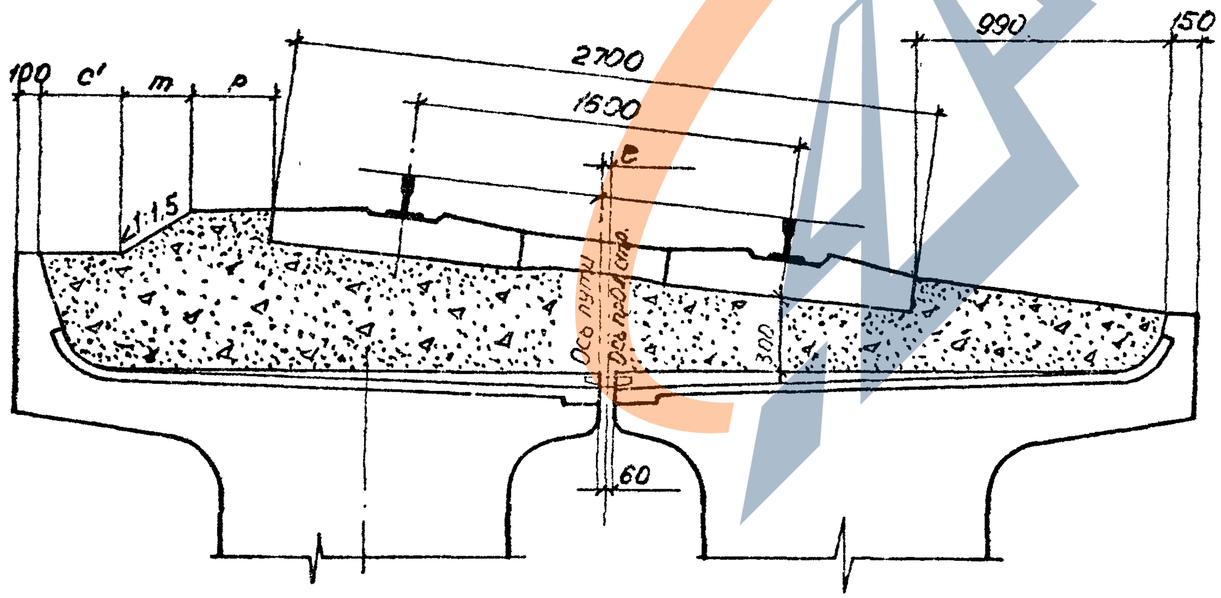
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

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

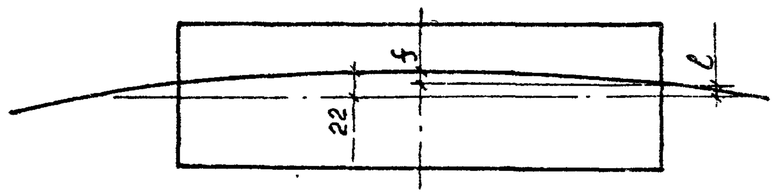
Двухпутный участок. Сечение на опоре.



Однопутный участок. Сечение на опоре.



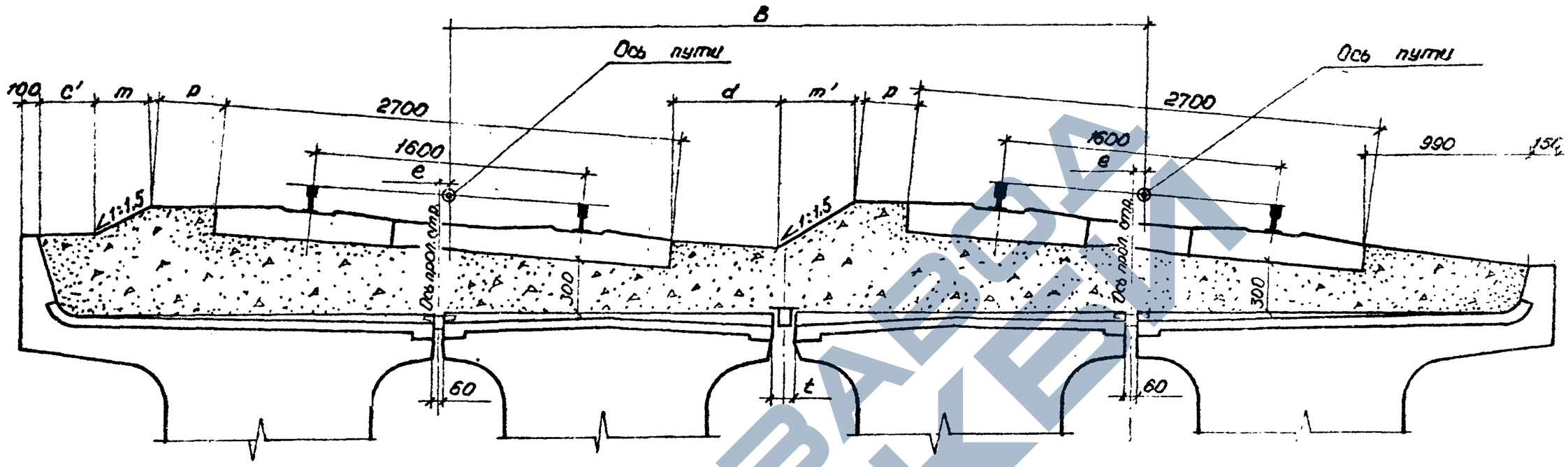
при $f < 22$



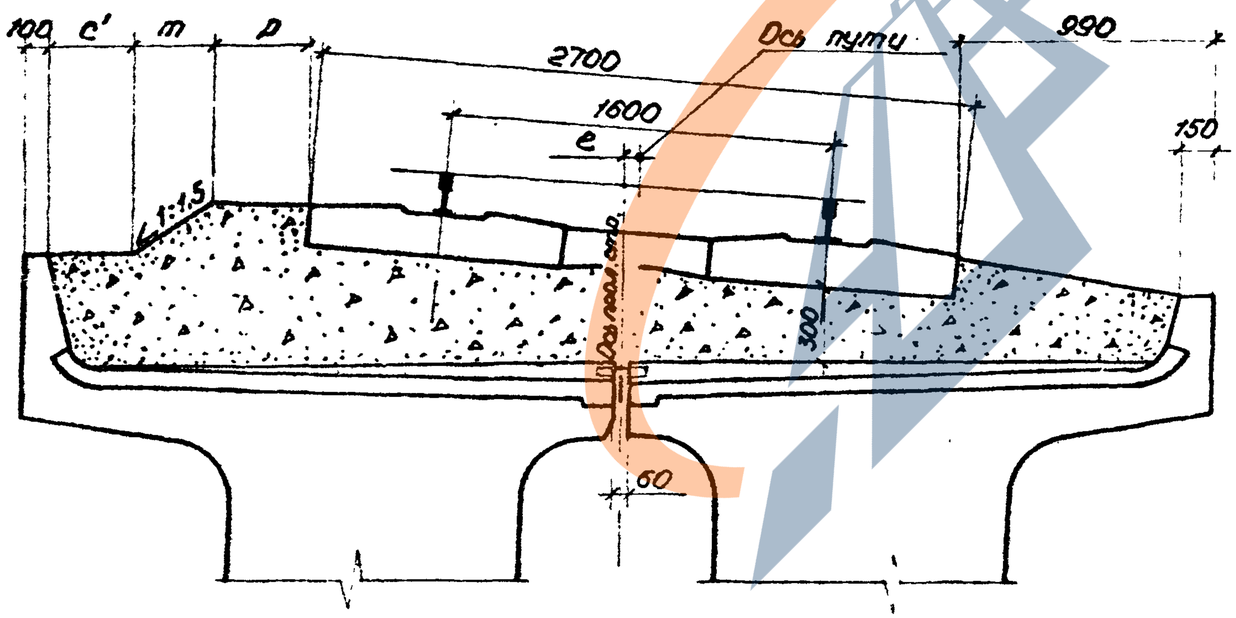
1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_н^o$=2,95-16,5м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии расположенных на кривых радиусами 300м и более.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

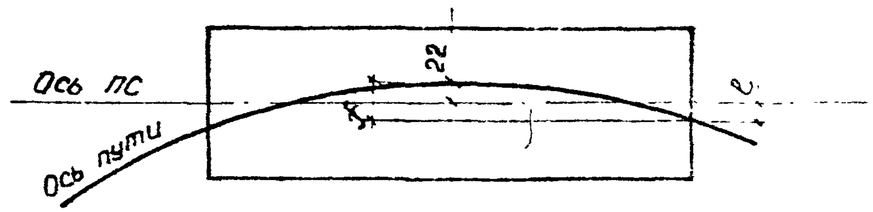
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Двупутный участок. Сечение на опоре.



Однопутный участок. Сечение на опоре.

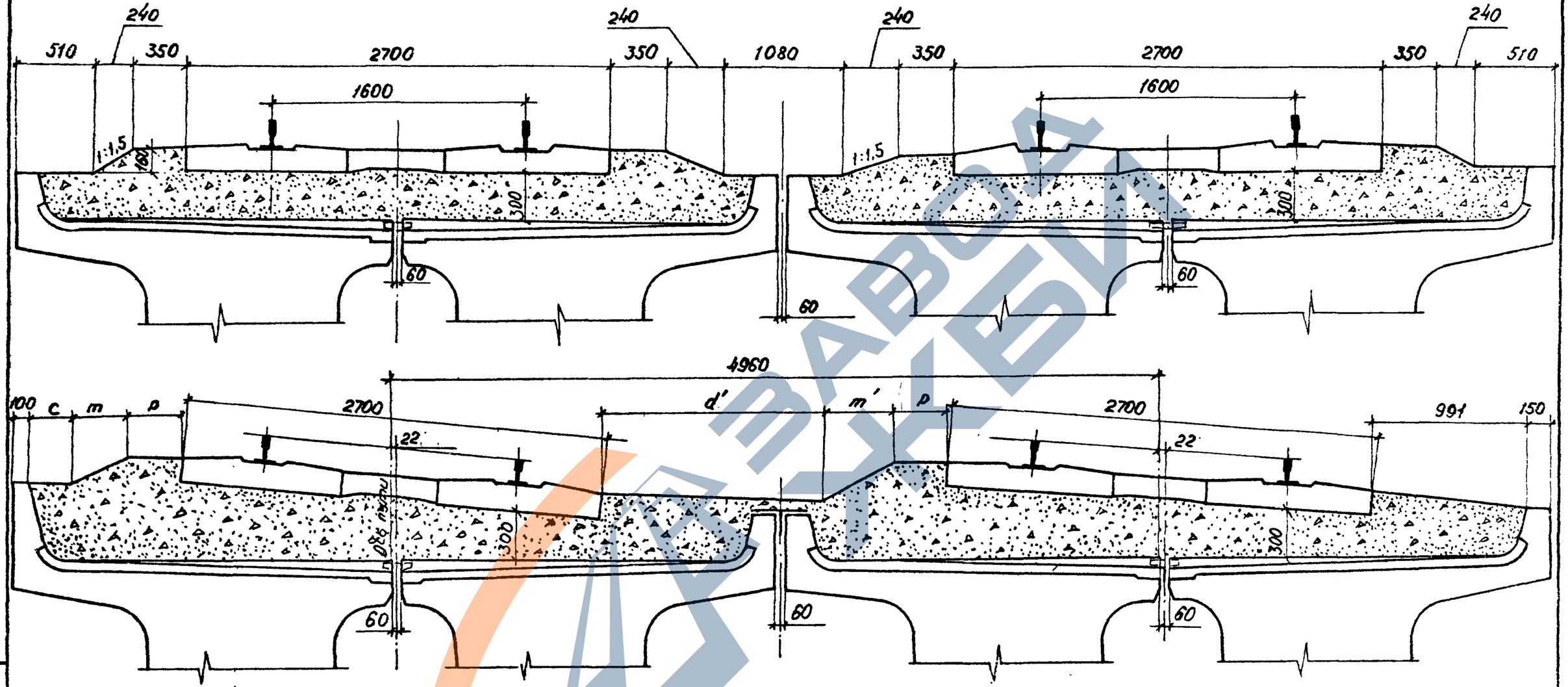




1. На листе приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений l_n = 2.95 – 16.5 м, для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на кривых радиусом 300 м и более
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков и контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77 применяются деревянные шпалы

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

3.501.1-146.0	021	лист 4



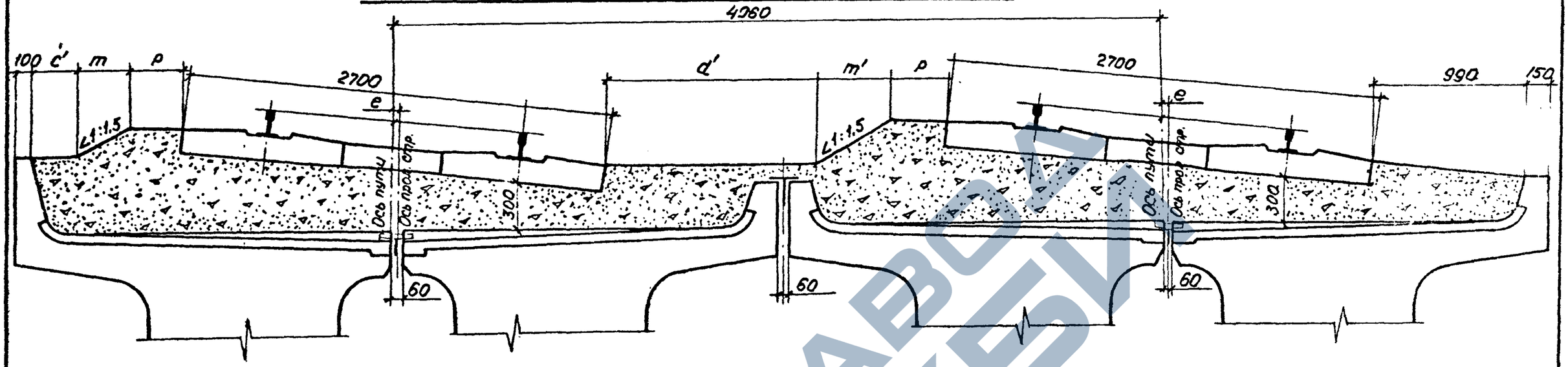
L	R	B	P	m	m'	c	t	d	d'
м	м	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
2,95–16,5	300	4440	450	310	440	200	500	850	1370
	500	4340	450	310	440	200	400	750	
	600	4320	450	310	440	200	380	730	
	800	4290	350	290	430	320	350	810	1480
	1000	4270	350	290	430	320	330	790	
	1200	4240	350	290	430	320	300	760	

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 300м и более.

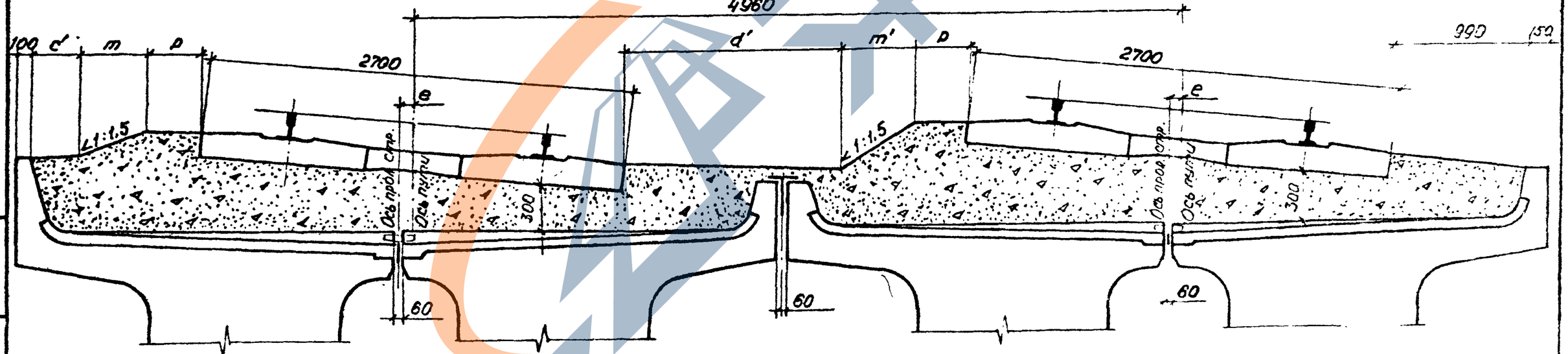
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

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

Двухпутный участок. Сечение на опоре при f < 41



Двухпутный участок. Сечение на опоре при f > 41.0



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

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

3.501.1-146.0 21	Лист 6

ЗАВОД ЖБИ

L	R	f	ℓ	c'
M	M	MM	MM	MM
2.95	300	36	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	ℓ	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 $\ell = 2.95 \div 7.7$ м, расположенных на кривых радиусами 300м и более.

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

https://zavodjbi.com/

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

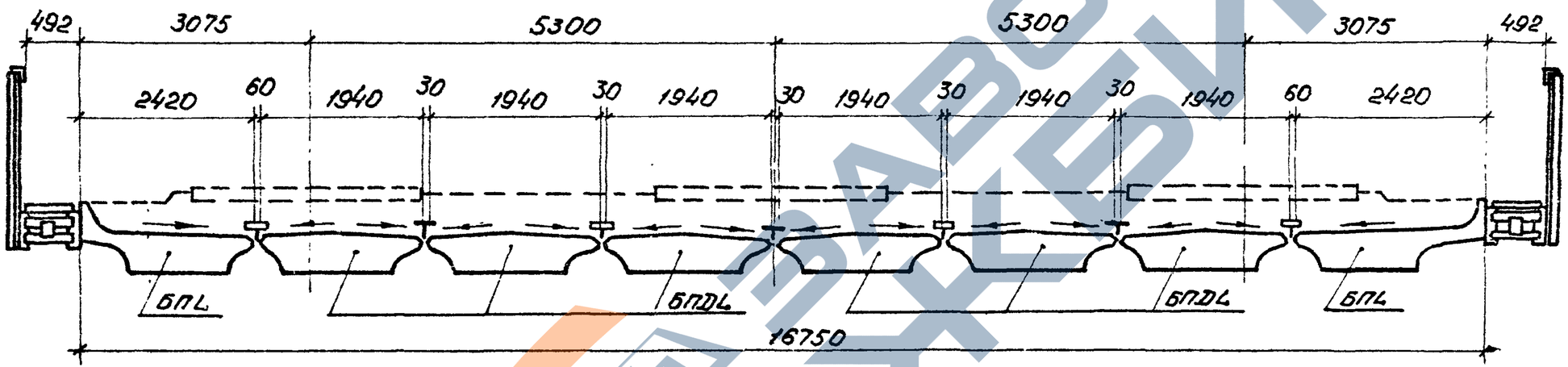
L	R	f	ℓ	c'
M	M	MM	MM	MM
13.5	300	75.8	-54.0	280
	500	45.5	-24.0	250
	600	38.0	-16.0	240
	800	28.5	-6.5	360
	1000	22.7	-1.0	340
	1200	19.0	30	340
14.3	300	85.3	-63.0	280
	500	51.2	-29.0	250
	600	42.6	-21.0	240
	800	32.0	-10.0	350
	1000	25.6	-4.0	350
	1200	21.3	1.0	340
16.5	300	113.0	-91.0	310
	500	68.1	-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 геометрические размеры балластной призмы плитных и ребристых пролетных строений ℓ=9.3-16.5м, расположенных на кривых радиусами 300м и более.

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

https://zavodjbi.com/

Пример расположения балок пролетных строений моста под 3 пути



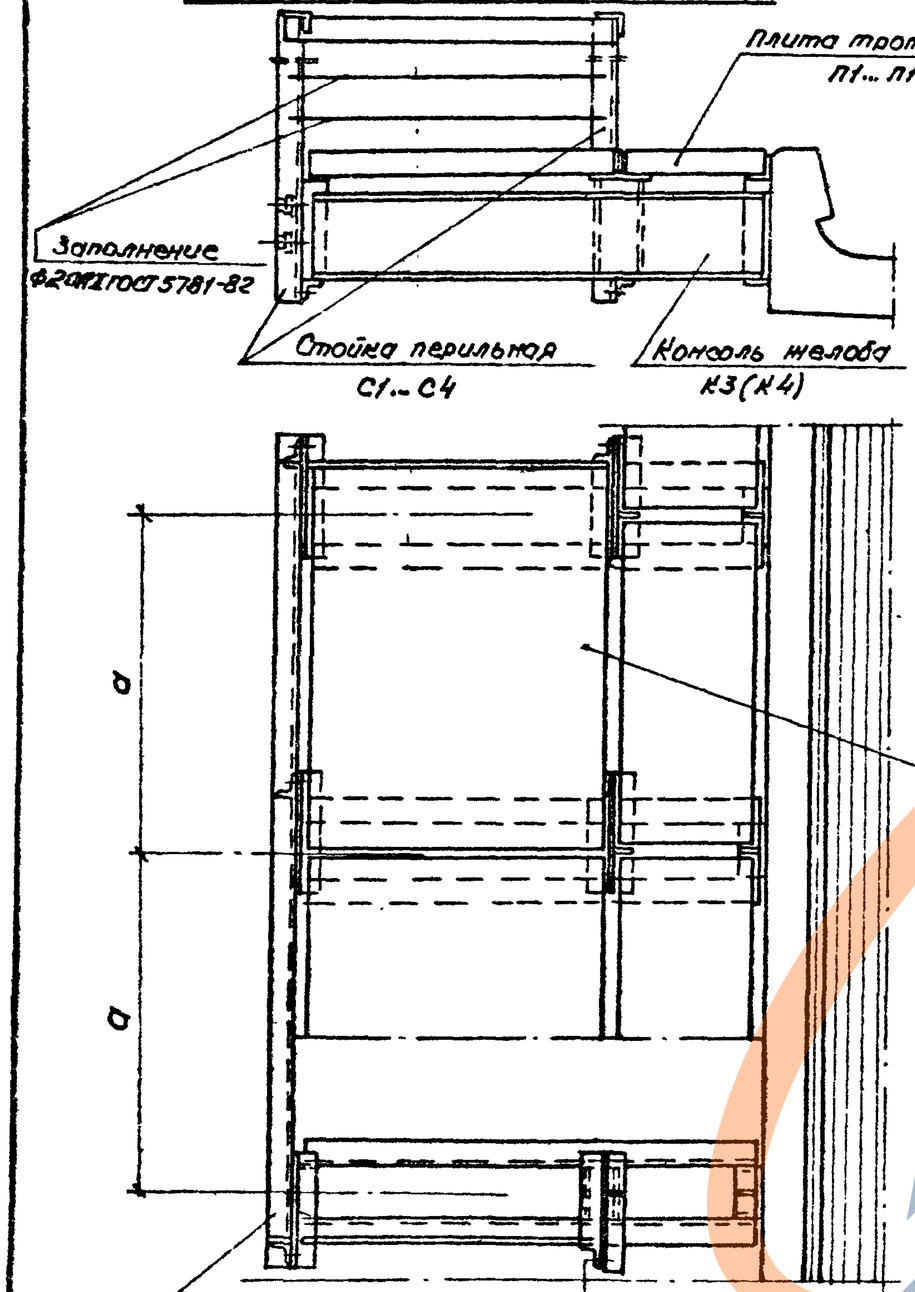
Конструкцию балок БПL и БПDL см. 3.501.1-146.1

				3.501.1-146.0 22	
Нач.отд.	Ткаченко			Пример расположения балок станционных пролетных строений	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.	Миронова				
Гип	Башковкина		08.87		Ленгипротрансмост
Рук.гр.	Якулова				
Вед.инж.	Орехова				
Инженер	Соколова				

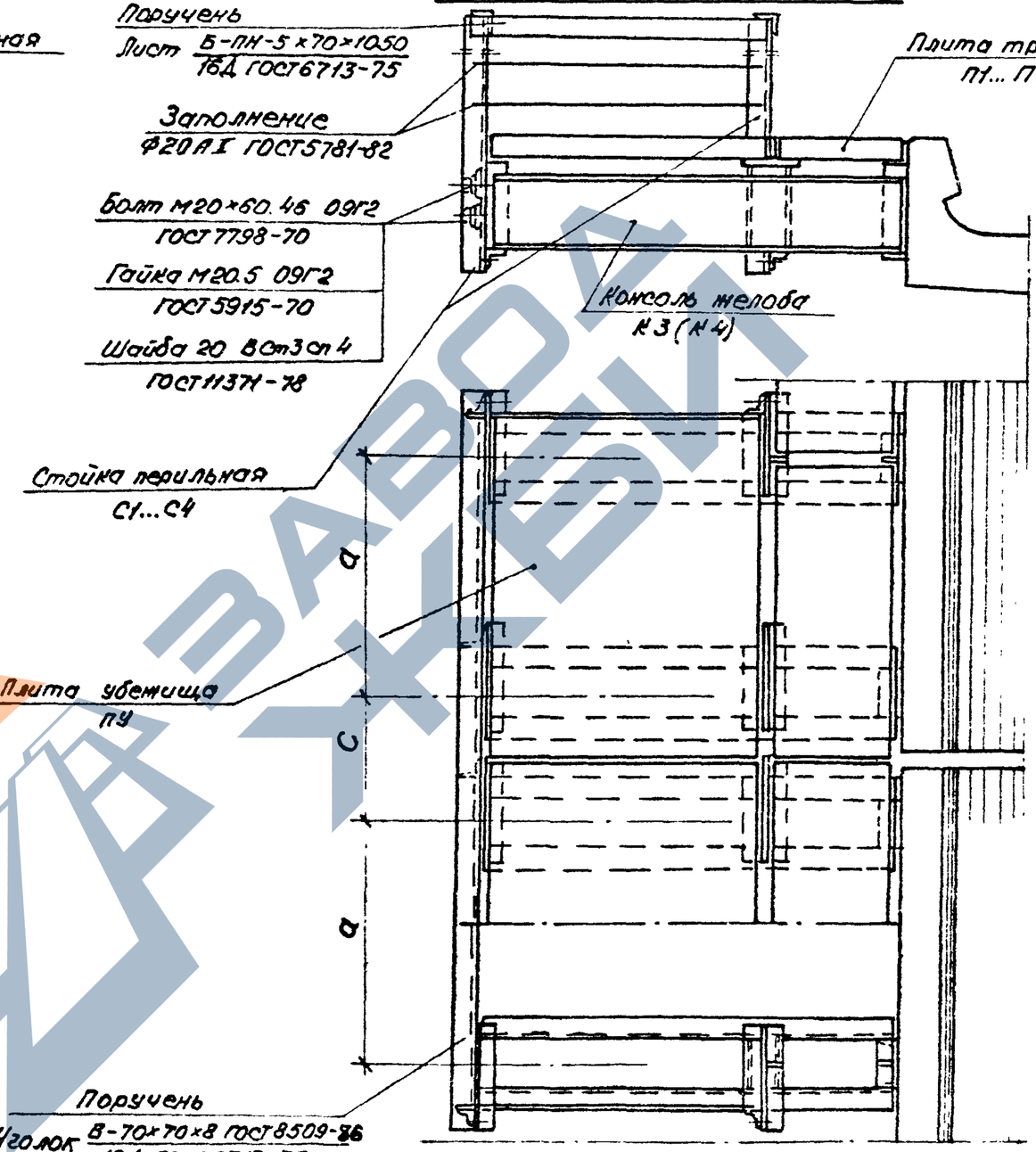
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

https://zavodjbi.com/

Нефиксированное убежище



Фиксированное убежище



Конструкцию плит убежища рекомендуется принять аналогично тротуарной плите П1...П11, сохранив принцип армирования.

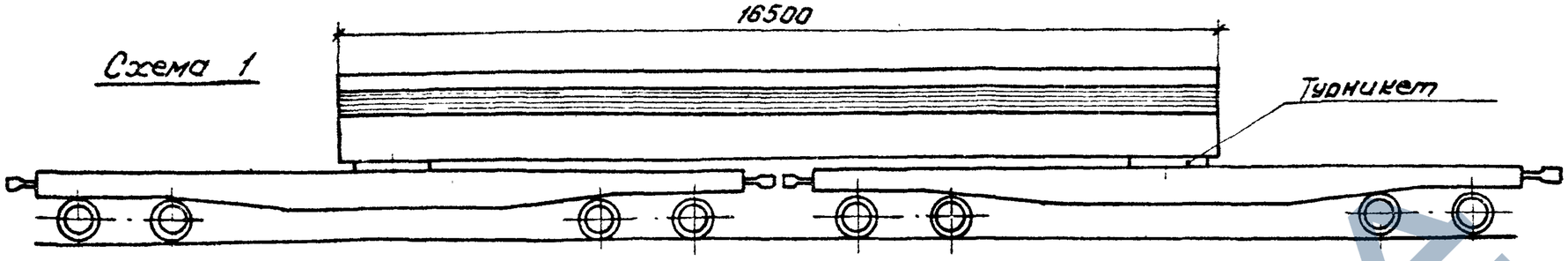
Размеры плит убежищ и расстояния между консолями желобов „а" и „с" уточняются при привязке проекта к конкретному объекту.

При пропуске коммуникаций вместо плиты убежища ПУ устанавливается металлическая крышка (см. проект серии 3.501-113).

Нач. отд.	Ткаченко			3.501.1-146.0 23	
Н. контр.	Миронова				
Гип	Пашковский		06.87	Пример устройства убежища	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук. гр.	Акулова				
От инж.	Васильева				Ленгипротранспост
Инженер	Гордеев				

https://zavodjbi.com/

Схема 1



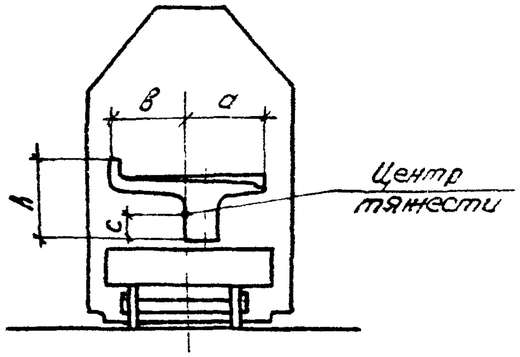


Схема 2

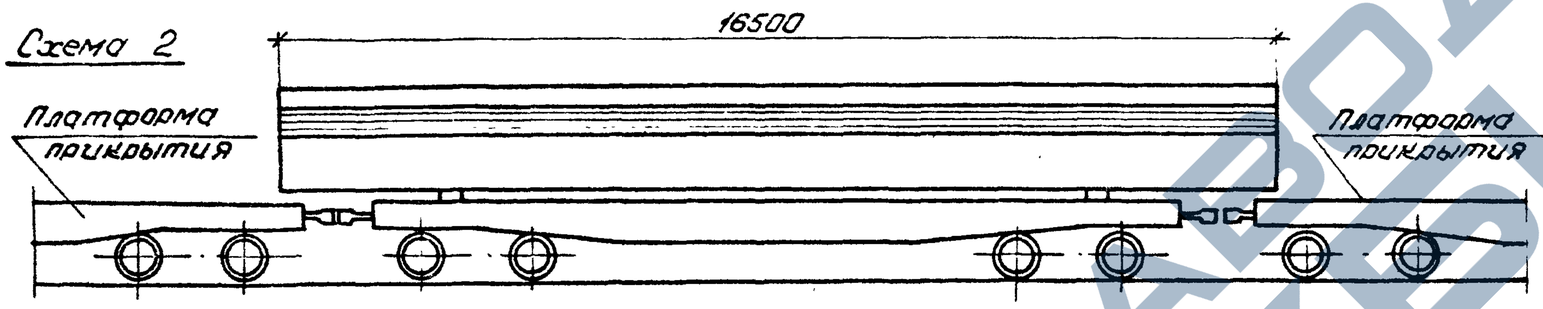
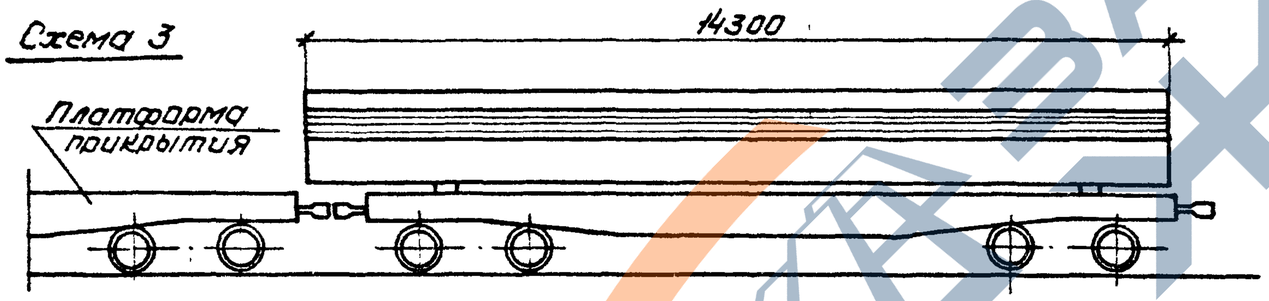


Схема 3



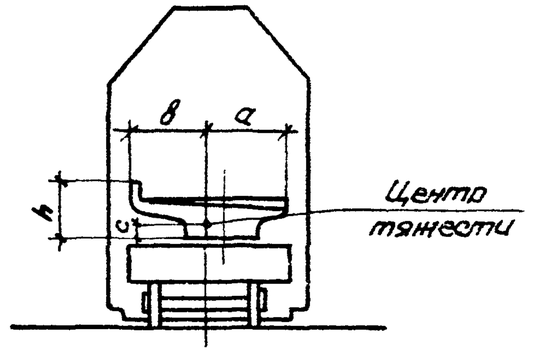
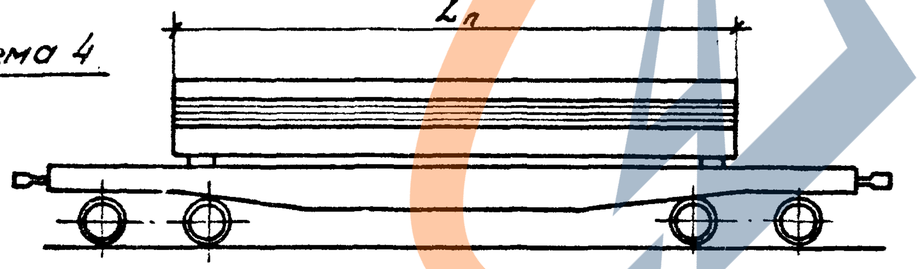


Схема 4



Схемы погрузки согласовываются отделением дороги, производящим отправку.

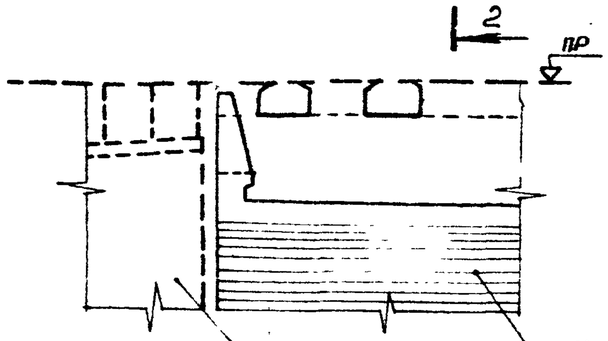
				3.501.1-146.0 24	
				Перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строительной высотой	Стадия: Р; Масса: —; Масш. таб: 1:100; Лист 1; Листов 2
Нач. отд.	Ткаченко				
Н. контр.	Мидонова			——	Ленгипротрансмост
Гип	Пашковский				
Рук. гр.	Акулова				
Вед. инж.	Панина				
Инженер	Гордеев				

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

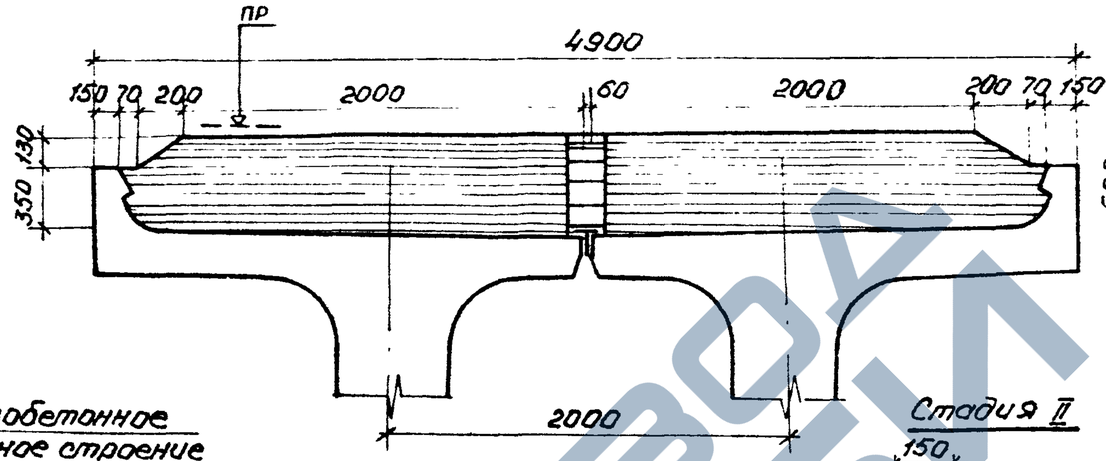
Полная длина пролетного строения, м	Тип балок	Масса балки, т	Геометрические характеристики						Усилия на балку при перевозке	
			Количество перевозимых балок	Высота балки, h, м	Количество ярусов погрузки	Положение центра тяж. балки			Продольн.	Поперечн
						a, м	B, м	C, м		
2.95	Сплошенной строительной высотой (плитные)	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	Ребристые	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-Х3 г.п. 63т
*-перевозка осуществляется на двух платформах, оборудованных турникетами

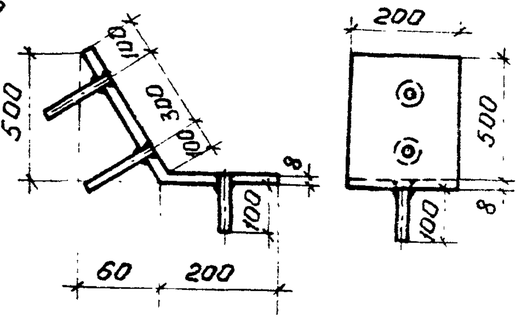
1 – 1



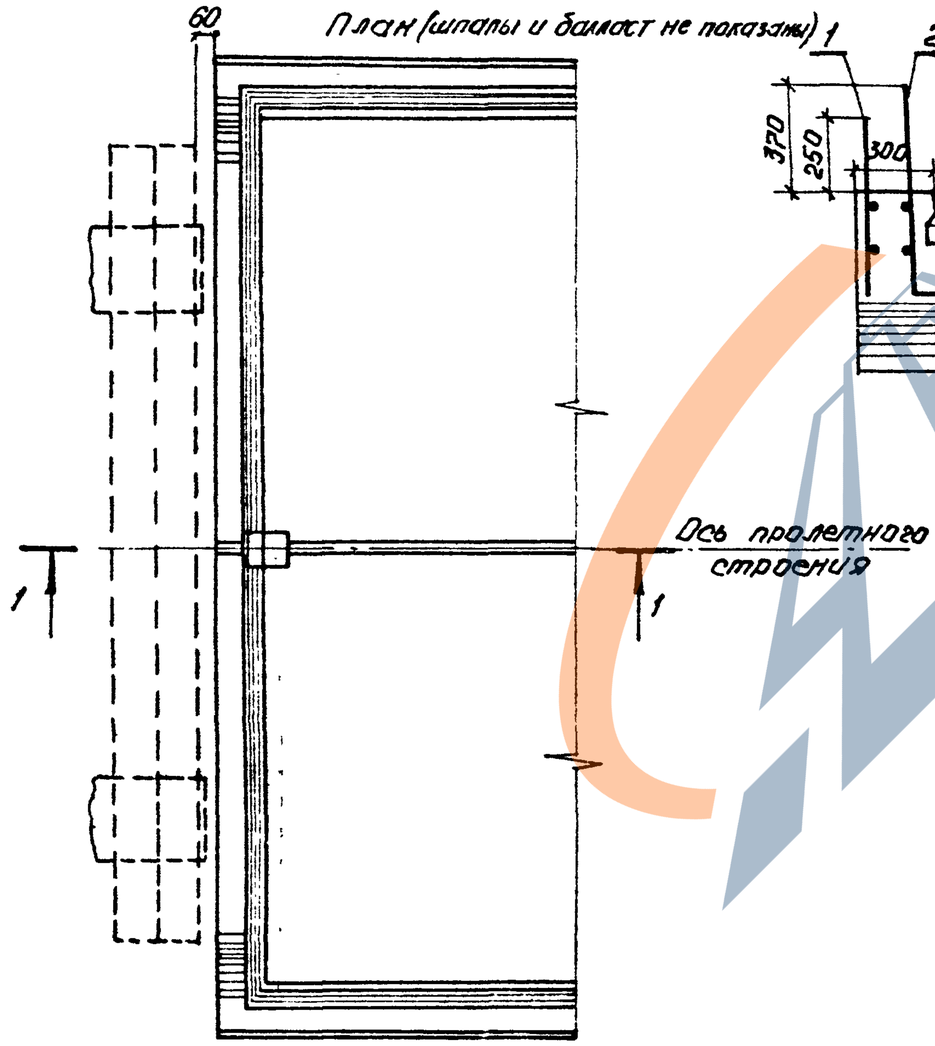
2 – 2 (шпала не показана)



Лист перекрытия шва поперечного бортика $P = 9.0$ кг

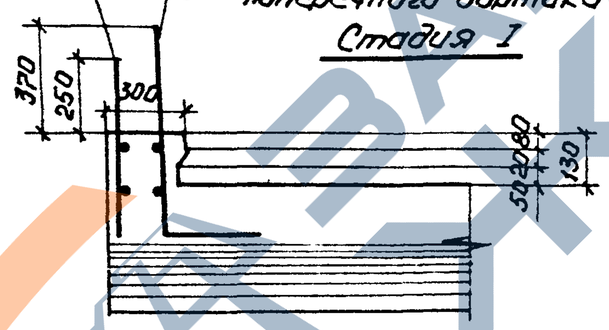


План (шпалы и балласт не показаны)

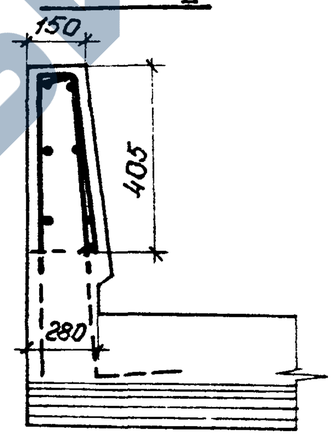


Стадии изготовления поперечного бортика

Стадия I



Стадия II



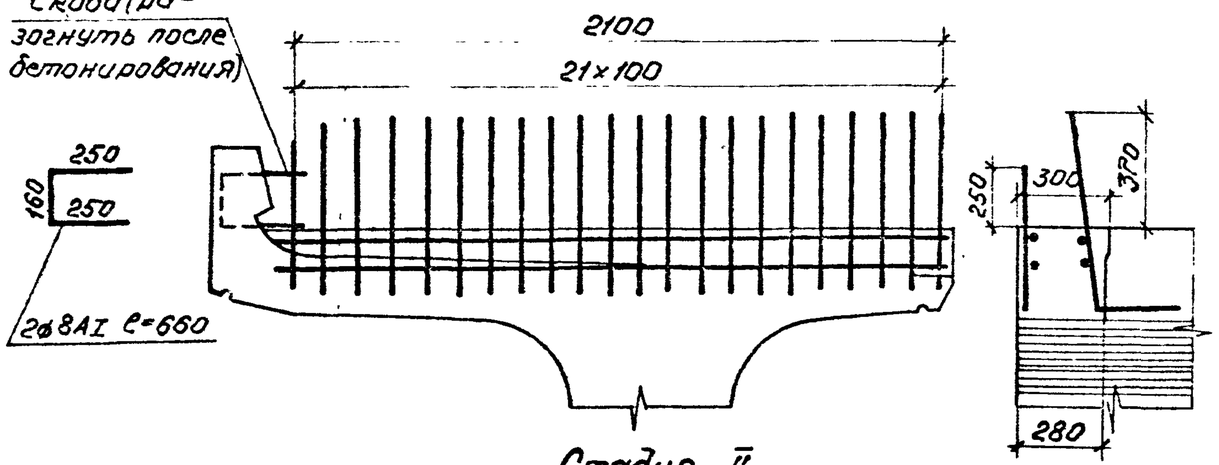
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
А3		1	3.501.1-146.2 С275.0	Сетка арматурная С275	1	
		2	3.501.1-146.2 С276.0	С276	1	

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

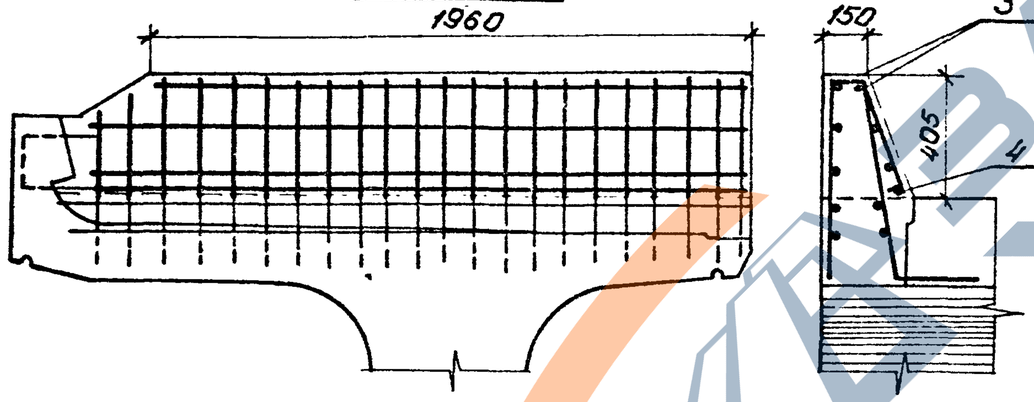
Нач. отд.	Ткаченко			3.501.1-146.0 25
Н. контр.	Миронова			
Гип	Пашковский		11.87	Поперечный бортик для поддержания балласта на пролетных строениях
Рук. гр.	Акулова			Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Вед. инж.	Васильева			Ленгипротрансмост
Инженер	Клещева			

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

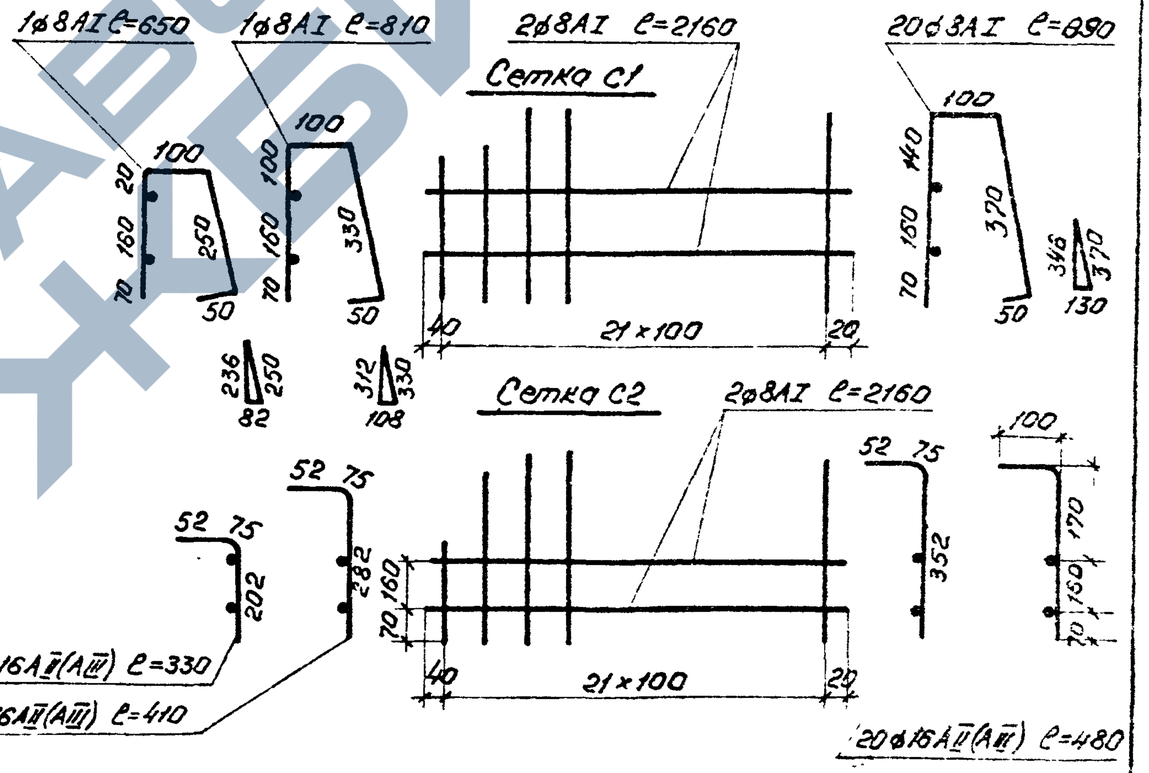
Стадия I



Стадия II



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Сборочные единицы		
Б4		1	3.501.1-146.0 С10	Сетка арматурная С1	1	98 кг
Б4		2	3.501.1-146.0 С2.0	С2	1	18.0кг
				Детали		
Б4		3		8AI ГОСТ 5781-82 ℓ=1900	2	1.5кг
Б4		4		ℓ=2150	1	0.8кг



Порядок изготовления железобетонного поперечного бортика

Стадия I (работы производятся на заводе МЖБК).

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

Стадия II (работы производятся на строительной площадке)

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

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