

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

2670-01

5-02

Отпечатано

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

Выдано в печать 23 IV 1990 г.

Заказ Т-673 Тираж 1070

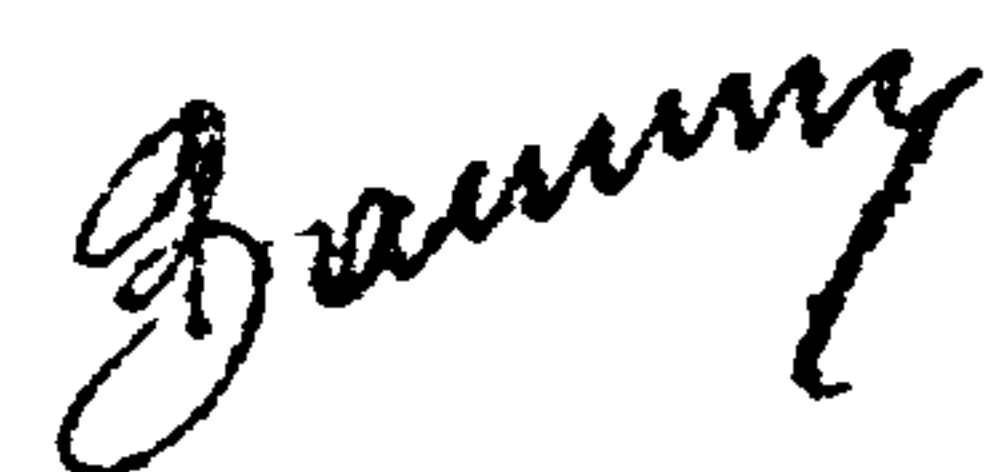
ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА



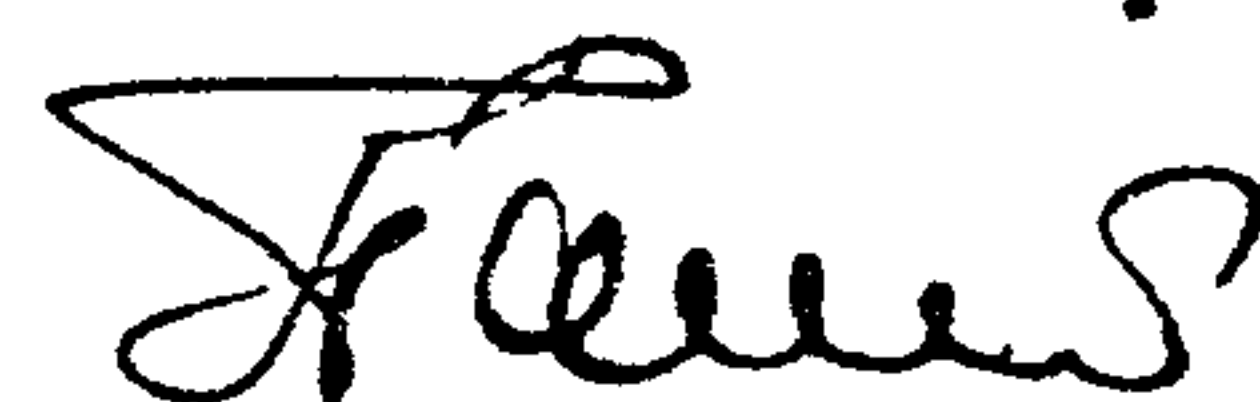
А.К.ВАСИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ



С.С.ТКАЧЕНКО

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



В.М.ПАШКОВСКИЙ

УТВЕРЖДЕНЫ УКАЗАНИЕМ МПС ОТ 26.07.89

№ Г-1976ч ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЕКТАХ ДЛЯ

СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

И ВТОРЫХ ПУТЕЙ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 01.01.90.г.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-146.0 13	Пояснительная записка	3
3.501.1-146.0 pp1	Расчеты ребристых пролетных строений	н
3.501.1-146.0 pp2	расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	19
3.501.1-146.0 01	Общий вид ребристого пролетного строения	21
3.501.1-146.0 02	Общий вид пролетного строения с пониженной строительной высотой (плитного)	29
3.501.1-146.0 03	Указания по расположению пролетных строений (ребристых)	31
3.501.1-146.0 04	Указания по расположению пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	32
3.501.1-146.0 05	Варианты установки тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях	33
3.501.1-146.0 06	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 0ч1	35
3.501.1-146.0 07	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 2.	37
3.501.1-146.0 08	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 3.	39
3.501.1-146.0 09	Раскладка перекрывающих блоков	40
3.501.1-146.0 10	Перила	41
3.501.1-146.0 11	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ1.	44
3.501.1-146.0 12	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ2	44

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-146.0 13	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ3	45
3.501.1-146.0 14	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ4	45
3.501.1-146.0 15	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ1	46
3.501.1-146.0 16	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ2	47
3.501.1-146.0 17	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ3	48
3.501.1-146.0 18	Стык диафрагм. Участок монолитный УМ4	49
3.501.1-146.0 19	Перекрытие шва поперечного 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 ущемища	60
3.501.1-146.0 24	Перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строительной высотой	61
3.501.1-146.0 25	Поперечный бортник для поддержания балласта на пролетных строениях	63

Имя, подпись и дата

Имя, подпись и дата		3.501.1-146.0	
Нач. отд.	Ткаченко	Содержание	Ленгилпротрактность
Н. контр.	Миронова		
Глп.	Лашковская		
рук. зр.	Ахлова		
Стр.	Лист	Листов	
В		1	

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

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

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

Конструкция пролетных строений позволяет пропуск по ним 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 1520 мм.

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

3. В состав рабочих чертежей входят выпуски:

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

4. Проект разработан с учетом требований действующих нормативных документов:

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

Нормы проектирования.

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

- СНиП III-43-75. Мосты и трубы.

Правила производства и приемки работ.

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

5. Конструктивные особенности.

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

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

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

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

Исполнитель: Подпись и дата

				3.501.1-146.0 ПЗ			
Нач. отд.	Ткаченко	<i>[подпись]</i>		Пояснительная записка	Страниц	Лист	Листов
И.контр.	Миронова	<i>[подпись]</i>			Р	1	8
Гип.	Пашкович	<i>[подпись]</i>			Ленгипротрансмест		
Рук. гр.	Акулова	<i>[подпись]</i>					

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

5.4. Отвод воды из балластного карыта выполняется в продольный зазор шириной 60 мм между балками (по р.с. № 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

Л.п. м	4.0	5.0	5.3	6.0	7.3	7.7	9.3	9.85	11.5	12.0	13.5	14.3	16.5
плитные	2	3.5	4	5	7	8	13	16	19	24	26	32	35
ребристые	—	—	—	—	—	—	8	10	12	14	16	19	26

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

5.6. Для восприятия сейсмических нагрузок и обеспечения устойчивости балок с пониженной строительной высотой (плитных) предусмотрено объединение балок в пределах поперечного бортика (до порьезки 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. № 1263 I/2) (кроме балок дли-

ной 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-х видов: тиасоловая, резина-подобная 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. № 1176 «Шелоба 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 используют строповочные петли, которые перед укладкой изолья должны быть срезаны. Монтаж за строповочные петли.

3.501.1 - 146.0	л3	Лист
		2

Инв. № 1263 I/2

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.

l п, (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 1969г); "Сборником правил перевозок и тарифов № 246" (МПС 1981г). В состав документации включена закладная деталь для крепления балок на железнодорожных платформах с помощью растяжек при перевозке. 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 прицепом, длиной 16,5 м - на сцене из двух платформ, оборудованных турникетами, или с двумя платформами прицепом.

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 горячекатанной стали класса А-II марки ВСт3сп2 (ВСт3пс2 диаметром 16 мм и менее, кроме хомутов) и 10ГГ, 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 А-II марки 10ГГ.

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 или более 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 ТУ 35-696-87 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.

Шифр проекта
Подпись и дата
Взам. инв. №

Таблица 2

Основные данные пролетных строений однопутного участка на прямой

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

Инв. № подл. Подпись и дата ВЗМ. И.В. М.

Таблица 3

Условия эксплуатации	Морозостойкость бетона, F	Марки балок				Рабочая арматура		
		Балка ребристая		Балка с пониженной конструктивной высотой (плитная)				
		Назначение				Класс	Марка	Тип соединения
		Одноплунные мосты, двухплунные мосты (наружные балки)	Двухплунные мосты (внутренние балки)	Одноплунные мосты, двухплунные и многоплунные мосты (наружные балки)	Двухплунные и многоплунные мосты (внутренние балки)			
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха минус 20°С и выше и пятидневной температуре минус 30° и выше.	200	БЛ БЛК1 БЛК2 БЛК3 БЛК4	БДЛ	БПЛ (АIII) БПЛК1 (АIII) БПЛК2 (АIII) БПЛК3 (АIII) БПЛК4 (АIII)	БПДЛ (АIII)	А-III	25Г2С	Сварные
		БЛ (АII) БЛК1 (АII) БЛК2 (АII) БЛК3 (АII) БЛК4 (АII)	БДЛ (АII)	БПЛ БПЛК1 БПЛК2 БПЛК3 БПЛК4	БПДЛ	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	БЛ-М БЛК1-М БЛК2-М БЛК3-М БЛК4-М	БДЛ-М	БЛ-М (АIII) БЛК1-М (АIII) БЛК2-М (АIII) БЛК3-М (АIII) БЛК4-М (АIII)	БПДЛ-М (АIII)	А-III	25Г2С	Сварные
		БЛ-М (АII) БЛК1-М (АII) БЛК2-М (АII) БЛК3-М (АII) БЛК4-М (АII)	БДЛ-М (АII)	БПЛ-М БПЛК1-М БПЛК2-М БПЛК3-М БПЛК4-М	БПДЛ-М	А-II	ВСт5сп2 10ГТ ВСт5пс2*	Сварные
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20°С и пятидневной температуре ниже минус 30°С.	300	БЛ-М1 БЛК1-М1 БЛК2-М1 БЛК3-М1 БЛК4-М1	БДЛ-М1	БПЛ-М1 (АIII) БПЛК1-М1 (АIII) БПЛК2-М1 (АIII) БПЛК3-М1 (АIII) БПЛК4-М1 (АIII)	БПДЛ-М1 (АIII)	А-III	25Г2С	Вязаные
		БЛ-М1 (АII) БЛК1-М1 (АII) БЛК2-М1 (АII) БЛК3-М1 (АII) БЛК4-М1 (АII)	БДЛ-М1 (АII)	БПЛ-М1 БПЛК1-М1 БПЛК2-М1 БПЛК3-М1 БПЛК4-М1	БПДЛ-М1	А-II	10ГТ	Сварные

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

Шифр и дата Подпись и дата

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

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

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

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

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

Таблица 4

Условия эксплуатации	Наименование изделия	Марка изделия	Морозостойкость бетона	Рабочая арматура		
				Класс	Марка	Тип соединения
Все климатические районы СССР	Блок перекрытия	В1; В2	F300	A-I	ВСтЗсп2	сварное вязаное
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха до минус 20° и ниже и пятидневной температуре минус 30° и выше	Плиты	П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7, П8, П9, П10, П11		A-II	ВСт5сп2* 10ГТ	сварное
Эксплуатация балок при среднемесячной температуре воздуха ниже минус 20° и пятидневной температуре ниже минус 30°	Тротуарные	П1-М, П2-М, П3-М, П4-М, П5-М, П6-М, П7-М, П8-М, П9-М, П10-М, П11-М		A-III	25Г2С	сварное вязаное**

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

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

Условий
Видов
Сверх
Получить
Итого

Объемы основных работ

Таблица 4

Пролетное строение	Объем бетона, м ³				Масса арматуры, кг								Масса металла, кг									
	Лп, м	Балок	Тротуарных плит	Блоков перекрытия	Итого	Балок			Тротуарных плит		Блоков перекрытия			Итого			Закладных деталей	Тротуарных консолей	Металлических перил и крепления перил	Стыков диафрагм	Листов перемычек пола	Объемная масса
						Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I							
Одноплитное 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	—		
Одноплитное 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	—	1247.9	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		

Итого по плану и смете

Объемы основных работ

Табл. 4 (продолжение)

Пролетное строение L, м	Объем бетона, м³				Масса арматуры, кг									Масса металла, кг							
	балок	Тротуарных плит	блоков перекрытия	Итого	БЛОК			Тротуарных плит		блоков перекрытия		Итого			Закладных деталей	Тротуарных консолей	Металлические перемычки и крепления	Листовые перекрытия	полочных швов	Стыков диафрагм	Объемная балка
					Класса А-III	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II	Класса А-I	Класса А-II							
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* (2шт)																					
9.30	16.6	—	0.28	16.9	2201.6	—	482.4	—	—	25.0	21.2	2201.6	25.0	503.6	300.4	—	—	101.3	21.6	—	
11.50	21.6	—	0.34	22.0	3227.2	—	621.6	—	—	29.0	26.0	3227.2	29.0	641.6	333.2	—	—	101.3	31.0	—	
13.50	27.0	—	0.42	27.4	4221.0	—	621.2	—	—	35.6	31.6	4221.0	35.6	652.8	344.2	—	—	101.3	41.2	—	
16.50	35.6	—	0.52	36.1	6551.4	128.2	628.6	—	—	43.6	38.8	6551.4	171.8	667.4	380.8	—	—	101.3	54.0	—	
Двухпутное пролетное строение - балки внутренние с пониженной строительной высотой (плитные)* (2шт)																					
5.00	6.8	—	0.14	7.0	—	944.8	417.6	—	—	15.8	10.8	—	960.6	428.4	272.4	—	—	101.3	—	—	
6.00	8.8	—	0.18	9.0	—	1289.8	580.2	—	—	18.4	13.2	—	1308.2	593.4	272.4	—	—	101.3	—	—	
7.30	12.8	—	0.22	13.0	—	1851.4	561.2	—	—	19.8	16.4	—	1871.2	571.6	272.4	—	—	101.3	—	—	
9.30	17.4	—	0.28	17.7	—	3065.4	765.2	—	—	25.0	21.2	—	3090.4	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

Взвешивание

№ 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	$x=0,5l_p$	γ_1	тс/м	11,24	11,1	10,74	10,59	10,33	10,18	9,81		
6		$x=h_0$	γ_2	тс/м	13,13	12,95	12,53	12,34	12,06	11,88	11,47		
7		$x=0$	γ_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	*	—	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,29}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$		
10			n'	—	15	15	15	15	15	15	15		
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		
12			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		—	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
14		От временной нагрузки на тротуаре	на прочность		—	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26	1,26	1,25	
			на выносливость и трещиностойкость		—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
15		Динамический	К временной вертикальной нагрузке		$1+M > 1,15$	—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
					$1+\frac{2}{3}M$	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16			δ	—	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28		
17			δ	—	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19		
18	Проверка		$\delta \cdot (1+M) > 1$	—	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		
19			$\delta \cdot (1+\frac{2}{3}M) > 1$	—	1,2	1,17	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10		
			$\delta \cdot (1+\frac{2}{3}M) > 1$	—	1,10	1,07	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01		

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

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

			3.501.1-146.0 РРІ			
Нач. отд.	Ткоченко	<i>Ткоченко</i>	Расчеты ребристых пролетных строений Ленгипротрансмост	Статист	Исет	Исетов
Н. контр.	Миронов	<i>Миронов</i>		Р	І	ІІ
Гип	Пашков	<i>Пашков</i>				
Рук. гр.	Ахлюба	<i>Ахлюба</i>				

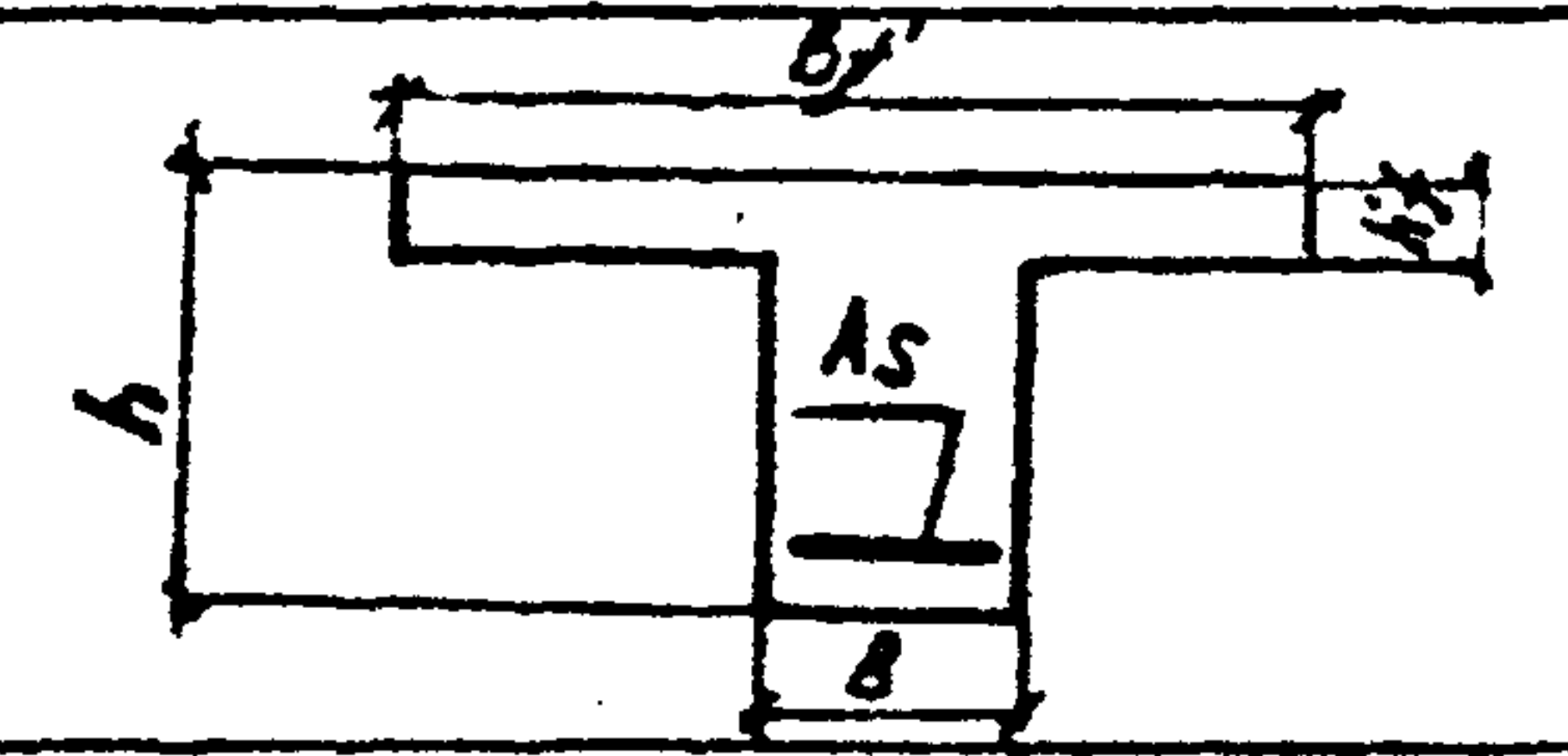
Дата подл. и дата взам. см. л. 1

№ 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 21 22 23 24 25	Углубляющие моменты Перерезывающие силы	Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M^{пр} = \frac{\rho R^2}{8} [\epsilon q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f \cdot (1 + \mu) + p \cdot \gamma_f]$	ТС-М	252,6	281,5	373,4	416,9	508,5	567,1	746,1
		Для расчета на выносливость (в середине пролета)	$M^{вын} = \frac{\rho R^2}{8} [\epsilon q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f \cdot (1 + \frac{2}{3} \mu) \cdot \epsilon]$	ТС-М	174,0	191,4	250,4	280,5	345,5	386,8	545,9
		Для расчета по образованию трещин (в середине пролета)	$M^{тр} = \frac{\rho R^2}{8} [q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f + p \cdot \gamma_f]$	ТС-М	164,9	184,9	247,8	278,4	345,1	386,3	548,9
		Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета)	$M^{р.тр} = \frac{\rho R^2}{8} [q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + p \cdot \gamma_f]$	ТС-М	153,1	169,5	224,3	252,1	313,7	350,9	502,9
		Для расчета по прочности (сечение $a = h_0$)	$Q^{пр} = \frac{(\rho R - 2h_0)}{2} [\epsilon q_{пост} \cdot \gamma_f] + \frac{(\rho R - h_0)^2}{2 \rho R} \times [V_2 \cdot \gamma_f \cdot (1 + \mu) + p \cdot \gamma_f]$	ТС	111,9	125,1	137,5	145,0	158,8	166,1	187,5
		Для расчета по раскрытию трещин ($a = 0$)	$Q^{тр} = \frac{\rho R}{2} [\epsilon q_{пост} \cdot \gamma_f + V_3 \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + p \cdot \gamma_f]$	ТС	76,9	79,6	90,0	95,2	106,0	112,0	136,9

3. Геометрические характеристики

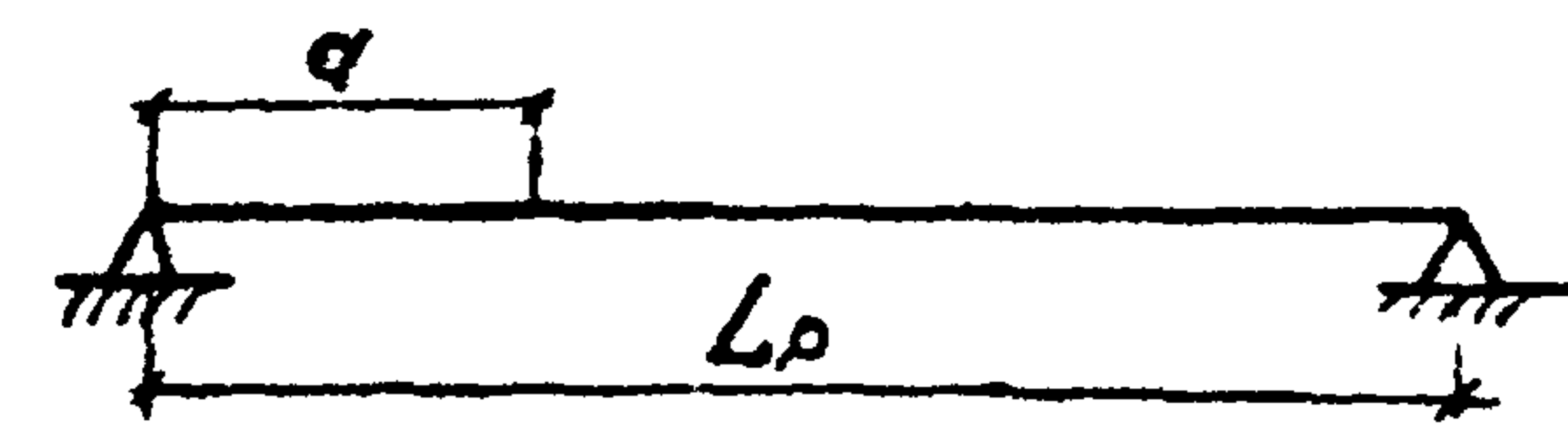
26		Геометрические размеры сечения	h	мм	900	900	1050	1050	1200	1200	1400	
27			b_f'	мм	2420							
28			b	мм	500							
29			h_f'	мм	210							
			Арматура класса А-III									

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

Арматура класса А-III

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

Положение расчетного сечения



Им. № подл. Подпись и дата. ВЗМ. ИМБ.ПР

№ 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 А-III).										
4.1 Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении $\alpha = \frac{L_p}{l}$)										
38	Высота сжатой зоны	$x = \frac{R_{sA_s}}{R_b \cdot b \cdot \xi}$	м	0,114	0,129	0,137	0,16	0,168	0,19	0,221
39	Рабочая высота сечения	h_0	м	0,816	0,803	0,948	0,934	1,08	1,067	1,25
40		$\xi = \frac{x}{h_0} < \xi_y$	—	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	$R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	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 $\alpha = h_0$)										
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		$\gamma_w = 1 + 2 \cdot \mu_1 \cdot M_w$		1,98	1,98	2,08	2,08	2,3	2,3	2,52
46		$\gamma_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b$		0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
47	Условие прочности	$0,3 \gamma_w \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН	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	$0,8 R_{sw} \cdot A_{sw}$	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	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$	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	$Q_b = \frac{2 R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН	0,548	0,614	0,674	0,711	0,779	0,815	0,92
			ТС	55,9	62,55	68,75	72,5	79,4	83,1	93,8
51.	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	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

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Узм.	расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
5. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$ (рабочая арматура класса А-III)										
52	Высота защитной зоны бетона	$x = \frac{n'A_s + (b_f - b)h_f}{b} \pm \sqrt{\left(\frac{n'A_s + (b_f - b)h_f}{b}\right)^2 + b_f \left(\frac{b_f - b - 2n'A_s h_f}{b}\right)}$	м	0,305	0,318	0,37	0,389	0,448	0,47	0,569
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b_f \cdot x^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x - h_f)^3}{3} + n'A_s(h_0 - x)^2$	м ⁴	$76,0 \times 10^{-8}$	$80,0 \times 10^{-8}$	$120,7 \times 10^{-8}$	$129,4 \times 10^{-8}$	$184,5 \times 10^{-8}$	$194,9 \times 10^{-8}$	$303,8 \times 10^{-8}$
54	Асимметрия цикла напряжений	ρ	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433
55	_____	ϵ_{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.	$R_{sf} = R_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	216,9	218,2	220,8	221,5	225,1	225,8	235,6
			кгс/см ²	2211,0	2224,4	2251,2	2257,9	2294,8	2301,5	2402,0
58	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n \frac{M}{J_{ред}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$	МПа	208,1 < 216,9	212,3 < 218,2	218,0 < 220,8	220,9 < 221,5	219,3 < 225,1	225,1 < 225,8	234,0 < 235,6
			кгс/см ²	2121,2 < 2211,0	2163,8 < 2224,4	2221,9 < 2251,2	2251,9 < 2257,9	2235,0 < 2294,8	2294,3 < 2301,5	2385,8 < 2402,0
59	_____	β_b	—	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
60	_____	ϵ_b	—	1,113	1,118	1,127	1,129	1,138	1,139	1,167
61	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{bf} = 0,6 \beta_b \epsilon_b R_b$	МПа	12,7	12,8	12,9	12,9	13,0	13,0	13,3
			кгс/см ²	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0
62	Напряжение в бетоне защитной зоны	$\frac{M^{вын}}{J_{ред}} x' \leq R_{bf}$	МПа	6,8 < 12,7	7,5 < 12,8	7,5 < 12,9	8,3 < 12,9	8,2 < 13,0	9,2 < 13,0	10,0 < 13,0
			кгс/см ²	69,8 < 129,8	76,1 < 130,3	76,8 < 131,4	84,3 < 131,6	83,9 < 132,7	93,3 < 132,8	102,2 < 136,0

Шив № подл. Подпись и дата

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м						
				8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
6. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-III)										
6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = Lp/2$)										
63	Высота сжатой зоны бетона	$x_i = \frac{n \cdot A_s \cdot (\beta_j - 1) \beta_j \sqrt{\frac{n \cdot A_s \cdot (\beta_j - 1) \beta_j}{b} + \frac{R_b \cdot (\beta_j - 1) + 2 \cdot n \cdot A_s \cdot \beta_j}{b}}}{b}$	м	0,205	0,214	0,243	0,258	0,29	0,307	0,37
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{\beta_j x_i^3 (\beta_j - 1)(x_i - \beta_j)^3 + n \cdot A_s (h_0 - x_i)^2}{3}$	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	$\sigma_{bx} = \frac{M_{TP}}{J_{red}} x_i \leq [R_b, \sigma_{cz}]$	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 $a = Lp/2$)										
66	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_i + 6d)$	м ²	0,156	0,156	0,19	0,19	0,19	0,207	0,225
67	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon_b h d}$	м	0,432	0,381	0,44	0,377	0,36	0,345	0,323
68	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	—	0,986	0,926	0,995	0,921	0,9	0,881	0,852
69	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_s = \frac{M_{TP}}{A_s Z} \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа	172,3	176,2	184,0	186,1	188,1	192,9	203,7
			кгс/см ²	1756,0	1796,3	1875,2	1897,5	1917,5	1966,0	2076,8
70	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
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	$R_z = \frac{A_z}{b l_i \sin \alpha_i + \cos \alpha_i (b u l_i w + b_i h_i d_i)}$	м	1,226	1,034	1,38	1,157	1,348	1,176	1,367
74	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	—	1,66	1,53	1,76	1,61	1,74	1,63	1,75
75	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_{si} + \cos \alpha_i (R_{sw} + A_{si})}{A_z}$	—	0,0177	0,0247	0,0178	0,0194	0,0164	0,021	0,0175
76	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 / \beta_{LM}} \geq 0,75$	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,755	0,738	0,81
77	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{bt} = \frac{Q_{TP} \cdot S_{HO}}{J_{HO} \cdot b}$	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.	$\sigma = \sigma_s = \sigma \frac{\sigma_{bt}}{\mu}$	МПа	94,8	68,2	97,5	80,4	89,9	78,7	99,0
			кгс/см ²	966,1	695,3	99,4	819,6	916,1	801,8	1009,0
78	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин	$\sigma_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$

Имя, № подл., подпись и дата

№ 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-III)										
7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента на действие изгибающего момента (в сечении $a = \frac{L_p}{2}$)										
79.	Высота стальной зоны	$x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$	М	0,104	0,116	0,128	0,151	0,151	0,186	0,197
80.	Рабочая высота сечения	h_0	М	0,798	0,79	0,93	0,913	1,062	1,036	1,226
81.		$\xi = \frac{x}{h_0} < \xi_y$	—	0,13 < 0,63	0,147 < 0,63	0,137 < 0,63	0,165 < 0,63	0,142 < 0,63	0,179 < 0,63	0,16 < 0,63
82.	Условие прочности	$R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МН·М	2,69 > 2,48	2,95 > 2,76	3,83 > 3,66	4,39 > 4,09	5,17 > 5,0	6,07 > 5,56	7,71 > 7,32
			ТСМ	274,5 > 252,6	300,4 > 281,5	390,7 > 373,4	447,2 > 416,9	527,3 > 508,5	619,1 > 567,1	785,9 > 746,1
7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $d = h_0$)										
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.	—	$\gamma_{wi} = 1 + 2 \cdot \pi \cdot M_w$	—	3,05	3,05	3,28	3,28	3,74	3,74	4,20
87.	—	$\gamma_{b1} = 1 - 0,01 R_b$	—	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857
88.	Условие прочности	$0,3 \gamma_{wi} \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН	4,7 > 1,1	4,68 > 1,23	5,92 > 1,35	5,9 > 1,42	7,76 > 1,56	7,71 > 1,63	10,17 > 1,84
			ТС	479,8 > 111,9	477,6 > 125,1	603,4 > 137,5	602,2 > 145,0	791,2 > 158,8	786,4 > 166,1	1036,5 > 187,5
89.	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} \cdot A_{si} \cdot \sin \alpha$	МН	0,228	0,341	0,341	0,341	0,341	0,569	0,569
			ТС	23,2	34,8	34,8	34,8	34,8	58,0	58,0
90.	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} \cdot A_{sw}$	МН	0,565	0,565	0,628	0,628	0,754	0,754	0,88
			ТС	57,65	57,65	64,06	64,06	76,87	76,87	89,76
91.	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном стальной зоны.	$Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН	0,548	0,614	0,674	0,711	0,779	0,815	0,920
			ТС	55,9	62,55	68,75	72,5	79,4	83,1	93,8
92.	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	1,34 > 1,1	1,52 > 1,23	1,64 > 1,35	1,68 > 1,42	1,87 > 1,56	2,14 > 1,63	2,37 > 1,84
			ТС	136,75 > 111,9	155,0 > 125,1	167,6 > 137,5	171,4 > 145,0	191,1 > 158,8	218,0 > 166,1	241,6 > 187,5

Имя, должность, подпись и дата: _____

3.501.1-146.0 РР1 Изм
6

№ 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
в. Расчет на выносливость. Сечение $d = \frac{L_p}{2}$. (рабочая арматура класса А-III)										
93	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n'A_s f (b_j - b) h_0 + \sqrt{(n'A_s + b_j - b) h_0)^2 + n'(b_j - b) h_0 n' A_s h_0}}{2}$	м	0,325	0,338	0,399	0,423	0,477	0,51	0,60
94	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_j x'^3}{3} - \frac{(b_j - b)(x' - b_j)^3}{3} + n'A_s (h_0 - x')^2$	м ⁴	$82,0 \times 10^{-8}$	$85,9 \times 10^{-8}$	$132,1 \times 10^{-8}$	$140,4 \times 10^{-8}$	$197,8 \times 10^{-8}$	$211,5 \times 10^{-8}$	$319,5 \times 10^{-8}$
95	Ассиметрия цикла напряжений	ρ	—	0,326	0,335	0,353	0,357	0,375	0,378	0,433
96	—	ϵ_{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	$R_{sf} = R_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	205,12	206,13	208,13	209,13	212,6	213,1	223,4
			кгс/см ²	2091,0	2101,2	2121,6	2131,8	2167,5	2172,6	2277,2
99	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$n' \frac{M}{J_{red}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$	МПа	185,78 < 205,12	190,25 < 206,13	190,0 < 208,13	192,27 < 209,13	196,06 < 212,6	195,2 < 213,1	213,71 < 223,4
			кгс/см ²	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	$R_{bf} = 0,6 \beta_b \epsilon_b R_b$	МПа	12,73	12,78	12,89	12,91	13,02	13,03	13,34
			кгс/см ²	129,8	130,3	131,4	131,6	132,7	132,8	136,0
103	Напряжение в бетоне сжатой зоны	$\frac{M}{J_{red}} \cdot x' \leq R_{bf}$	МПа	6,77 < 12,73	7,39 < 12,78	7,42 < 12,89	8,29 < 12,91	8,17 < 13,02	9,15 < 13,03	10,05 < 13,34
			кгс/см ²	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

1. Ширина моста
 2. Высота и ширина пролетного строения

№ 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-III).										
9.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = L_p/2$).										
104	Высота сжатой зоны бетона	$x = \frac{a A_s + (b_f - b) \eta_j \sqrt{\left(\frac{a A_s + (b_f - b) \eta_j}{b} \right)^2 + n_s^2 (b_f - b) + 2 n_s A_s h_0}}{b}$	м	0,223	0,232	0,269	0,287	0,32	0,347	0,405
105	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_f x^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x - h_f)^3}{3} + n_s A_s (h_0 - x)^2$	м ⁴	$43,8 \times 10^{-8}$	$46,5 \times 10^{-8}$	$71,9 \times 10^{-8}$	$78,4 \times 10^{-8}$	$109,6 \times 10^{-8}$	$121,1 \times 10^{-8}$	$183,2 \times 10^{-8}$
106	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bx} = \frac{M_{тр}}{J_{red}} \cdot x, \leq [R_b, \text{мПа}]$	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	$A_z = b(a_i + 6d)$	м ²	0,19	0,19	0,19	0,207	0,207	0,224	0,259
108	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon \beta n d}$	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.	$\sigma_s = \frac{M_{тр} \cdot h - x - a_u}{A_s z} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - d}$	МПа кгс/см ²	149,6 1524,6	153,8 1568,2	156,2 1591,9	157,6 1606,7	163,5 1666,9	160,9 1610,0	179,3 1828,0
111	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{сз} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$
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.	$R_z = \frac{A_z}{\beta_i \eta_i d_i + \cos \alpha (\beta_w \eta_w d_w + \beta_n \eta_n d_n)}$	м	0,979	0,762	0,868	0,83	1,007	0,784	0,911
115	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$	м ^{0,5}	1,48	1,31	1,4	1,37	1,51	1,33	1,43
116	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_{st} + \cos \alpha (A_{sw} + A_{st})}{A_z}$	—	0,023	0,028	0,023	0,024	0,019	0,026	0,022
117	Коэффициент перераспределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 / l_i \mu} \geq 0,75$	—	0,75	0,75	0,77	0,78	0,78	0,82	0,84
118	Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения.	$\sigma_{bt} = \frac{Q_{тр} \cdot S_{но}}{J_{но} \cdot b}$	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	22,1
119	Растягивающие напряжения в арматуре стенки.	$\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{bt}}{\mu}$	МПа	69,6	57,5	75,9	67,0	80,15	69,3	22,5
			кгс/см ²	709,2	586,6	773,3	682,5	817,0	706,5	341
120	Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин.	$\sigma_{сз} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$

№№ п/п	Наименование	Формулы и обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м															
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,3		
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	0,27
3		Вес балласта с частями пути	$q_{бал}$	тс/м	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
4		Вес тротуаров и коммуникаций	$q_{тр}$	тс/м	0,35	0,33	0,34	0,33	0,32	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32
5	Временная вертикальная нагрузка	$\chi=0,5\rho$	V_1	тс/м	16,89	14,17	13,14	12,89	12,50	11,89	11,73	11,24	11,1	10,74	10,59	10,33	10,18	9,81	
6		$\chi=\rho_0$	V_2	тс/м	17,89	14,65	13,43	13,18	12,72	12,09	11,93	11,4	11,24	10,88	10,73	10,47	10,33	9,97	
7		$\chi=0$	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	0,19	0,18	
9	Отношение модулей упругости	n_1	*	—	$\frac{7,6}{7,26}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,27}{6,92}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{7,03}{6,69}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,63}{6,31}$	$\frac{6,36}{6,06}$	$\frac{6,63}{6,31}$	
10		n'	*	—	20	17	17	17	17	15	15	15	15	15	$\frac{15}{10}$	15	10	$\frac{15}{10}$	
11	Коэффициенты надежности по нагрузке	От собственного веса балки, изоляции и тротуаров	на прочность	—	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	
12			на выносливость и трещиностойкость	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
13		От веса балласта с частями пути	на прочность	—	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
			на выносливость и трещиностойкость	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
14		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	1,0
15		От временной нагрузки на тротуаре	на прочность	—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
			на выносливость и трещиностойкость	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16		Динамический	К временной вертикальной нагрузке	$1+M > 1,15$	—	1,44	1,42	1,41	1,40	1,40	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28
17				$1+\frac{2}{3}M$	—	1,296	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,25	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19
18	Проверка	—	σ	—	1,0	1,0	1,0	1,0	0,99	0,95	0,94	0,89	0,87	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
19			$E \cdot (1+M) > 1$	—	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,31	1,28	1,20	1,17	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10	
			$E \cdot (1+\frac{2}{3}M) > 1$	—	1,296	1,28	1,27	1,27	1,25	1,19	1,17	1,10	1,07	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	

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

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

3.501.1-146.0 РР2		
Нач.отв. Ткаченко	Миронова	Ленгипротранс
Н.конст. Миронова	Ленгипротранс	Ленгипротранс
Гип. Лашков	Ленгипротранс	Ленгипротранс
Рук.гр. Якулов	Ленгипротранс	Ленгипротранс
Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных).		Ленгипротранс
Лист	1	8

Имя, Фамилия, Подпись и дата

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

2. Усилия для расчета балки

20	Угловые моменты	Для расчета по прочности (в середине пролета)	$M = \frac{\rho R^2}{8} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f (1+M) + P \cdot \gamma_f]$	тс·м	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)	$M = \frac{\gamma_{нм} R^2}{8} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f (1 + \frac{2}{3} M) \cdot \epsilon]$	тс·м	23,3	38,0	56,5	63,8	77,8	113,6	125,3	176,4	194,8	260,9	289,7	359,9	402,1	546,6	
22		Для расчета по открытию трещин (в середине пролета)	$M = \frac{R^2}{8} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f + P \cdot \gamma_f]$	тс·м	19,0	31,9	48,0	53,9	67,2	102,2	114,1	168,1	188,3	257,7	287,8	359,1	401,9	549,2	
23		Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета)	$M = \frac{R^2}{8} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + P \cdot \gamma_f]$	тс·м	19,0	31,9	48,0	53,9	66,7	98,8	109,5	156,3	173,2	234,2	261,5	327,3	363,6	503,9	
24		Перегибающие моменты	Для расчета по прочности (сечение $a = h_0$)	$Q = \frac{R^2 (R - 2h_0)}{2} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f] + \frac{1}{2} (R - h_0) V_i \cdot \gamma_f (1 + M) + P \cdot \gamma_f$	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 ($a = 0$)	$Q = \frac{R^2}{2} [\Sigma q_{пост} \cdot \gamma_f + V_i \cdot \gamma_f \cdot \epsilon + P \cdot \gamma_f]$	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	20	25	25	25	25	25
			h	мм															

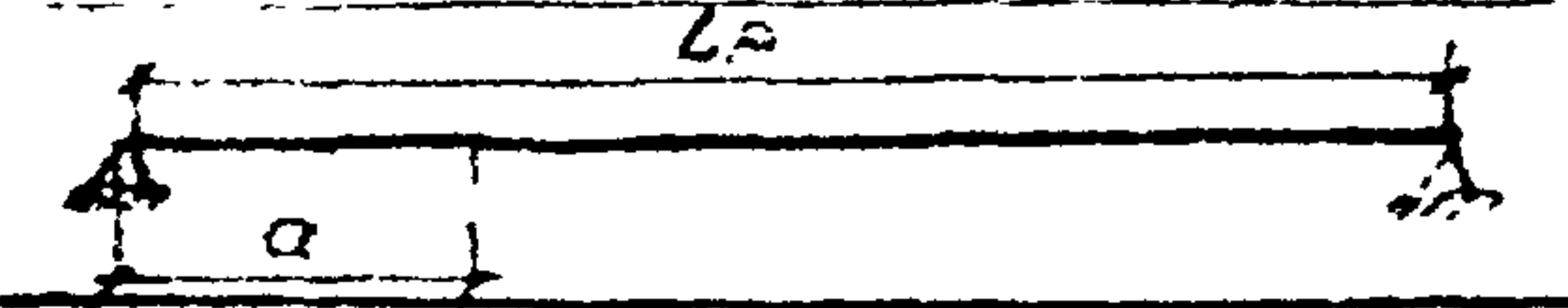
Арматура класса А-II

30	Диаметр рабочих арматурных стержней	d	мм	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
31	Количество рабочих арматурных стержней	n	шт	12	18	22	24	26	18	20	28	32	34	40	42	46	48	
32	Площадь рабочей арматуры	A_s	см ²	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	—	—	B25	B27,5	B27,5	B27,5	B27,5	B30	B30	B30	B30	B35	B35	B35	B40	B55	

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

Положение расчетного сечения



3.501.1-146.0 P02

№ 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	$x = \frac{R_s A_s}{R_b \cdot b \cdot \xi}$	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	$R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МНМ ТСМ	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
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.	—	$\gamma_{w1} = 1 + 2\eta_f M_w$	—	1,32	1,4	1,4	1,4	1,44	1,35	1,35	1,35	1,35	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
46.	—	$\gamma_{b1} = 1 - 0,01 R_b$	—	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	$0,3 \gamma_{w1} \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	МН ТС	1,82 > 0,4	2,24 > 0,5	2,58 > 0,6	2,58 > 0,63	3,0 > 0,69	3,42 > 0,82	3,42 > 0,87	3,74 > 0,97	3,74 > 1,08	5,1 > 1,25	5,1 > 1,32	5,85 > 1,44	6,46 > 1,52	8,22 > 1,62
48.	Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$	МН ТС	—	—	—	—	—	0,34	0,46	0,68	0,8	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
49.	Поперечная сила, воспринимаемая хомутами	$0,8 R_{sw} A_{sw}$	МН ТС	0,65	0,33	0,33	0,33	0,44	0,3	0,3	0,3	0,3	0,38	0,38	0,38	0,38	0,53
50.	Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны	$Q_b = \frac{2 R_b \xi \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$	МН ТС	0,2	0,25	0,3	0,32	0,35	0,41	0,44	0,49	0,54	0,63	0,66	0,72	0,76	0,81
51.	Условие прочности	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin \alpha + Q_b \geq Q_p$	МН ТС	0,52 > 0,4	0,58 > 0,51	0,63 > 0,6	0,64 > 0,63	0,79 > 0,69	1,06 > 0,82	1,19 > 0,87	1,47 > 0,97	1,64 > 1,08	1,91 > 1,25	1,95 > 1,32	2,61 > 1,44	2,05 > 1,52	2,25 > 1,62

Инв. № подл. Подпись и дата

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
5. Расчет на выносливость. Сечение $d = \frac{L_p}{2}$. (Рабочая арматура класса А-III).																	
52	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n'A_s + (b_f - b)h_f}{b} \pm \sqrt{\left(\frac{n'A_s + (b_f - b)h_f}{b}\right)^2 + 2n'A_s \frac{h_0 - x'}{b}}$	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	0,481
53	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b_f^3 x'^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x' - h_f)^3}{3} + n'A_s (h_0 - x')^2$	м ⁴	$6,8 \times 10^{-8}$	$6,4 \times 10^{-8}$	$10,1 \times 10^{-8}$	$10,8 \times 10^{-8}$	$14,9 \times 10^{-8}$	$26,1 \times 10^{-8}$	$27,5 \times 10^{-8}$	$40,3 \times 10^{-8}$	$42,7 \times 10^{-8}$	$66,3 \times 10^{-8}$	$69,1 \times 10^{-8}$	$100,4 \times 10^{-8}$	$85,6 \times 10^{-8}$	$188,5 \times 10^{-8}$
54	Асимметрия 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
55		β_{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	$R_{sf} = R_s \beta_{ps} \beta_{pw}$	МПа	183,4	191,2	194,4	195,1	197,4	203,0	203,7	206,6	207,3	213,6	214,6	218,1	218,9	224,4
			кгс/см ²	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/см ²	1758,6 < 1869,2	1754,9 < 1949,5	1876,8 < 1981,4	1969,3 < 1989,0	1966,8 < 1976,7	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		β_b	—	1,041	1,067	1,077	1,078	1,084	1,101	1,101	1,119	1,129	1,14	1,14	1,152	1,153	1,169
61	Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию	$R_{bf} = 0,6 \beta_b \beta_b R_b$	МПа	11,1	12,2	12,3	12,3	12,4	13,6	13,6	13,8	13,9	15,5	15,5	15,6	17,5	15,9
			кгс/см ²	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	$\frac{M_{вын}}{J_{red}} x' \leq R_{bf}$	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/см ²	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

И.В. Лавров, Подпись

Л п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
6. Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса В-II)																	
6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = \frac{L_p}{2}$).																	
63	Высота охватной зоны бетона	$x_f = \frac{\rho A_s + (b_f - b) h_f}{8} + \sqrt{\left(\frac{\rho A_s + (b_f - b) h_f}{8}\right)^2 + \frac{h_f^3 \sigma_s - \delta + \rho A_s b_f}{8}}$	М	0,079	0,11	0,126	0,13	0,144	0,172	0,178	0,212	0,222	0,246	0,258	0,288	0,291	0,335
64	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b_0 x_f^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x_f - b_f)^3}{3} + \rho A_s (h_0 - x_f)^2$	М ⁴	$3,0 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$6,2 \times 10^8$	$6,5 \times 10^8$	$9,1 \times 10^8$	$16,4 \times 10^8$	$17,5 \times 10^8$	$26,3 \times 10^8$	$28,3 \times 10^8$	$41,3 \times 10^8$	$44,2 \times 10^8$	$63,2 \times 10^8$	$63,8 \times 10^8$	$117,9 \times 10^8$
65	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{сж} = \frac{MTP}{J_{ред}} x_i \leq [R_{б,тс2}]$	МПа	9,35 <	8,76 <	9,55 <	10,5 <	10,4 <	10,55 <	11,4 <	13,3 <	14,49 <	15,06 <	16,48 <	16,05 <	18,0 <	15,37 <
			кгс/см ²	11,77	13,24	13,24	13,24	13,24	14,72	14,72	14,72	14,72	16,68	16,68	16,68	19,62	16,68
				120	135	135	135	135	150	150	150	150	170	170	170	200	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	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon B \rho d}$	М	0,53	0,712	0,583	0,534	0,559	0,678	0,61	0,494	0,486	0,457	0,389	0,452	0,413	0,396
68	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	—	0,77	1,27	1,15	1,1	1,12	1,24	1,17	1,05	1,05	1,01	0,94	1,01	0,96	0,94
69	Напряжение в арматуре нижнего ряда	$\sigma_s = \frac{MTP}{A_s - z} \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$	МПа	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/см ²	1418,7	1285	1448	1477	1491	1481	1514	1559	1554	1602	1649	1709	1724,8	1797
70	Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин	$\sigma_{сж} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_{сж}$	М	$1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$
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	$A_z = l_i b$	М ²	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468	0,808
73	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_z}{\epsilon \rho l_i d_i + \cos \alpha (\rho_{sw} l_{sw} d_{sw} + \rho_l l_l d_l)}$	М	—	—	—	—	—	0,683	0,57	0,54	0,486	0,582	0,517	0,712	0,665	1,084
74	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	—	—	—	—	—	—	1,24	1,13	1,1	1,05	1,14	1,08	1,27	1,22	1,56
75	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_{sl} + \cos \alpha (A_{sw} + A_{sl})}{A_z}$	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035	0,021
76	Коэффициент распределения напряжений	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5 l_i / \rho_l M} \geq 0,75$	—	—	—	—	—	—	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	$\sigma_{сж} = \frac{Q^{PT} S_{HO}}{J_{H.O.} b}$	МПа	—	—	—	—	—	1,28	1,28	1,4	1,45	1,53	1,62	1,59	1,64	1,55
			кгс/см ²	—	—	—	—	—	13,0	13,0	14,3	14,8	15,6	16,55	16,2	16,7	15,8
78	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{сж}}{\mu}$	МПа	—	—	—	—	—	29,0	23,9	25,7	23,7	29,4	29,0	37,2	35,1	55,4
			кгс/см ²	—	—	—	—	—	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	$\sigma_{сж} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_{сж}$	М	—	—	—	—	—	$1,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$

№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
7. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III)																	
7.1. Расчет сечений, нормальных к продольной оси элемента, на действие изгибающего момента (в сечении $a = L/2$)																	
80	Высота стальной зоны	$x = \frac{R_s A_s}{R_b \cdot b \cdot \xi}$	м	0,057	0,081	0,09	0,1	0,109	0,108	0,122	0,164	0,158	0,183	0,171	0,207	0,215	0,215
81	Рабочая высота сечения	h_0	м	0,25	0,306	0,354	0,353	0,401	0,506	0,504	0,548	0,544	0,638	0,633	0,733	0,72	0,92
82		$\xi = \frac{x}{h_0} < \xi_y$	—	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	$R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$	МН	0,41> 0,32	0,77> 0,52	1,0> 0,77	1,08> 0,86	1,3> 1,06	1,91> 1,57	2,11> 1,74	2,97> 2,51	3,31> 2,8	4,35> 3,87	4,78> 4,21	5,66> 5,15	6,66> 5,73	8,77> 7,65
			ТСМ	41,9> 32,5	78,9> 52,8	101,8> 78,0	110,5> 87,2	132,7> 107,6	195,0> 159,8	215,3> 177,4	302,6> 256,3	337,1> 285,5	443,1> 394,8	486,9> 429,1	577,5> 525,3	679,5> 584,2	894,0> 780,2
7.2. Расчет сечений, наклонных к продольной оси элемента, на действие поперечной силы (в сечении $a = h_0$)																	
84	Площадь сечения ветвей хомутов	A_{sw}	м ²	0,002	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00188	0,00236
85	Расстояние между хомутами	S_w	м	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
86	—	$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S_w}$	—	0,008	0,011	0,011	0,011	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
87	—	$\gamma_{w1} = 1 + \gamma \cdot h_0 \cdot \mu_w$	—	1,31	1,38	1,38	1,38	1,42	1,34	1,34	1,34	1,34	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
88	—	$\gamma_{w2} = 1 - 0,01 R_b$	—	0,87	0,857	0,857	0,857	0,857	0,845	0,845	0,845	0,825	0,825	0,8	0,825	0,8	0,8
89	Условие прочности	$0,3 \gamma_{w1} \cdot \gamma_{w2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$	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 оперными	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$	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, стальной зоны	$Q_b = \frac{2 R_b \xi \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_b$	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	$0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin \alpha + Q_b \geq Q_p$	МН	0,52> 0,4	0,58> 0,51	0,63> 0,6	0,64> 0,63	0,79> 0,69	1,09> 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	243,3> 165,6

Умб. № подл. Подпись и дата

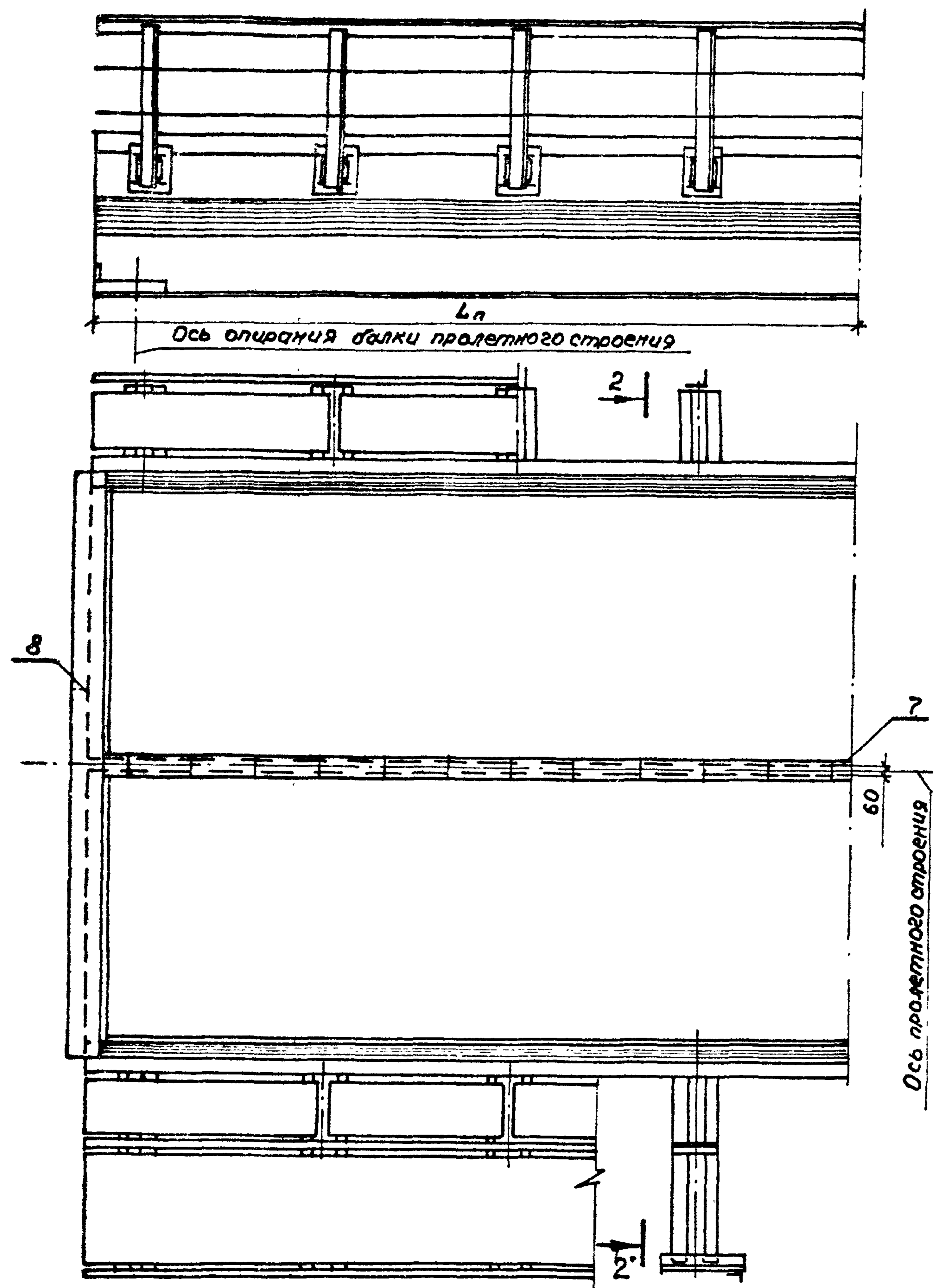
№ п.п.	Наименование	Формулы, обозначения	Цзм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
8. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$. (рабочая арматура класса А-III)																	
94.	Высота сжатой зоны бетона	$x' = \frac{n'A_s + (b_f - b)A_{f2}}{b} + \sqrt{\left(\frac{n'A_s + (b_f - b)A_{f2}}{b}\right)^2 + \frac{R_f'(b_f - b)A_{f2}}{b}}$	м	0,113	0,142	0,162	0,168	0,19	0,216	0,225	0,265	0,276	0,316	0,281	0,364	0,332	0,393
95	Момент инерции приведенного сечения	$J_{ред} = \frac{b_f \cdot x'^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x - h_f)^3}{3} + n'A_s(h_0 - x)^2$	м ⁴	$6,6 \times 10^{-8}$	$6,35 \times 10^{-8}$	$9,5 \times 10^{-8}$	$10,1 \times 10^{-8}$	$14,5 \times 10^{-8}$	$24,3 \times 10^{-8}$	$26,1 \times 10^{-8}$	$38,1 \times 10^{-8}$	$41,9 \times 10^{-8}$	$63,8 \times 10^{-8}$	$52,9 \times 10^{-8}$	94×10^{-8}	$81,5 \times 10^{-8}$	$142,3 \times 10^{-8}$
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	$R_{sf} = k_s \epsilon_{ps} \beta_{pw}$	МПа	192,8	200,8	204,4	206,0	207,7	214,0	215,1	218,9	215,8	226,1	220,8	230,7	231,3	236,6
			кгс/см ²	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.	$n' \frac{M_{вын}}{J_{ред}} (h - x' - a_y) \leq R_{sf}$	МПа	189,8 <	1722 <	201,7 <	205,1 <	201,9 <	205,6 <	204,9 <	204,7 <	208,0 <	198,4 <	216,7 <	227,2 <	218,0 <	222,2 <
			кгс/см ²	1934,6 <	1754,9 <	2056,0 <	2091,0 <	2057,6 <	2096,0 <	2088,5 <	2086,9 <	2120,3 <	2022,2 <	2208,5 <	2316,0 <	2222,5 <	2265,1 <
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	1,26
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	$R_{bf} = 0,6 \beta_g \epsilon_b h_0$	МПа	11,1	12,2	12,3	12,3	12,4	13,6	13,6	13,8	15,2	15,5	17,4	15,6	17,5	17,8
			кгс/см ²	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	$\frac{M_{вын}}{J_{ред}} \cdot x' \leq R_{bf}$	МПа	7,8 <	8,4 <	9,5 <	10,3 <	10,0 <	9,9 <	10,6 <	12,0 <	12,6 <	13,5 <	15,3 <	13,8 <	16,2 <	14,9 <
			кгс/см ²	79,8 <	85,3 <	96,5 <	105,4 <	102,2 <	100,9 <	108,0 <	122,5 <	128,3 <	137,6 <	155,5 <	140,2 <	164,7 <	151,7 <

Число листов
 Подпись и дата

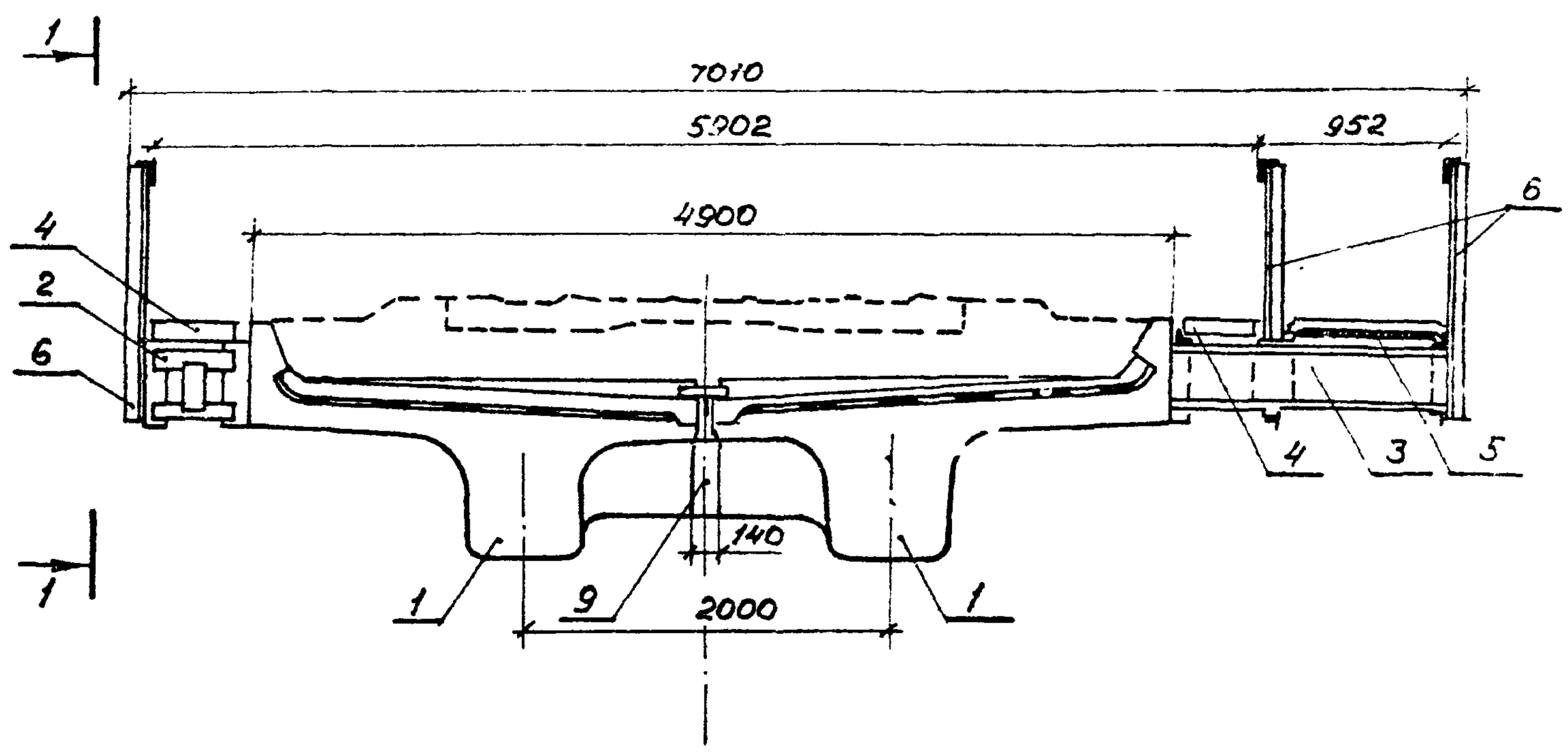
№	Наименование	Формулы, обозначения	Ед.изм.	Расчетная длина пролетного строения, м													
				2,55	3,6	4,5	4,8	5,4	6,7	7,1	8,7	9,25	10,8	11,5	12,8	13,6	15,8
9 Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-III).																	
9.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = \frac{L_p}{2}$).																	
105	Высота светлой зоны бетона	$x = \frac{A_s \sigma_s (b_f - b) h_0}{b \sigma_{ct}} \sqrt{1 + \frac{A_s \sigma_s (b_f - b) h_0}{b \sigma_{ct}}}$	м	0,076	0,105	0,119	0,123	0,137	0,16	0,168	0,198	0,199	0,23	0,232	0,263	0,273	0,318
106	Момент инерции приведенного сечения	$J_{red} = \frac{b x^3}{3} - (b_f - b) \frac{(x - h_0)^3}{3} + A_s (h_0 - x_1)^2$	м ⁴	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$14,5 \cdot 10^{-9}$	$15,75 \cdot 10^{-9}$	$23,5 \cdot 10^{-9}$	$24,3 \cdot 10^{-9}$	$37,0 \cdot 10^{-9}$	$37,3 \cdot 10^{-9}$	$55,25 \cdot 10^{-9}$	$58,0 \cdot 10^{-9}$	$100,0 \cdot 10^{-9}$
107	Нормальные сжимающие напряжения	$\sigma_{bz} = \frac{M_{TP}}{J_{red}} \cdot x \leq [R_b, \sigma_{cz}]$	МПа кгс/см ²	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
9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $d = \frac{L_p}{2}$).																	
108	Площадь зоны взаимодействия	$A_z = b(a_i + 6d)$	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	$R_z = \frac{A_s^2}{2R_n d}$	м	1,11	0,712	0,641	0,583	0,534	0,762	0,678	0,508	0,384	0,518	0,486	0,457	0,389	0,389
110	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	м ^{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 минимума ряда	$\sigma_s = \frac{M_{TP}}{A_s z} \frac{h - x - \sigma_w}{h - x - a}$	МПа кгс/см ²	155,0 1579,6	138,7 1444,0	161,5 1646,4	169,2 1725,2	167,9 1711,4	170,6 1738,9	172,4 1757,4	178,0 1814,8	188,9 1925,5	184,8 1884,2	193,7 1974,5	197,8 2016,0	204,7 2086,3	205,4 2094,2
112	Ширина раскрытия нормальных трещин к продольной оси трещин	$\sigma_{ct} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	$1,3 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$
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	$A_z = l_i b$	м ²	—	—	—	—	—	0,187	0,187	0,271	0,271	0,356	0,356	0,468	0,468	0,908
115	Радиус армирования	$R_z = \frac{A_s^2}{2l_i n_i d_i + \cos \alpha (b_n h_w d_w + b_l n_l d_l)}$	м	—	—	—	—	—	0,611	0,611	0,637	0,53	0,595	0,582	0,306	0,536	1,09
116	Коэффициент раскрытия трещин	$\psi = 1,5\sqrt{R_z}$	м ^{0,5}	—	—	—	—	—	1,17	1,17	1,2	1,09	1,16	1,14	1,35	1,16	1,57
117	Коэффициент армирования стенки	$\mu = \frac{A_s l_i + \cos \alpha (A_{sn} + A_{sl})}{A_z}$	—	—	—	—	—	—	0,033	0,04	0,041	0,046	0,039	0,042	0,032	0,035	0,021
118	Коэффициент распределения моментов	$\delta = \frac{1}{1 + 0,5/l_i \mu} \geq 0,75$	—	—	—	—	—	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
119	Расчетные напряжения на уровне центра тяжести сечения	$\sigma_{bt} = \frac{Q^{PT} S_{no}}{J_{n,0} \cdot b}$	МПа кгс/см ²	— —	— —	— —	— —	— —	1,28 13,0	1,29 13,1	1,38 14,1	1,47 15,0	1,55 15,8	1,64 16,7	1,56 15,9	1,63 16,6	1,64 16,7
120	Растягивающие напряжения в арматуре стенки	$\sigma = \delta \sigma_{bt}$	МПа кгс/см ²	— —	— —	— —	— —	— —	29,0 295,5	24,1 245,6	25,3 257,9	24,0 244,6	29,8 303,3	29,3 298,2	36,6 372,7	34,9 355,7	58,5 596,4
121	Ширина раскрытия наклонных трещин к продольной оси трещин	$\sigma_{ct} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma_z$	м	—	—	—	—	—	$1,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$

Вид в плане, размеры и дата

1-1



2-2



				3.501.1-146.0 01			
Нач. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>		Общий вид ребристого пролетного строения	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>			р	1	2
Гип.	Пашковский	<i>Пашковский</i>	0683	Ленгипротракторост			
Рук. гр.	Ахмедов	<i>Ахмедов</i>					
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>					
Инженер	Соколова	<i>Соколова</i>					

Ш. 201.1-146.0
 Директор и главный инженер
 Ш. 201.1-146.0

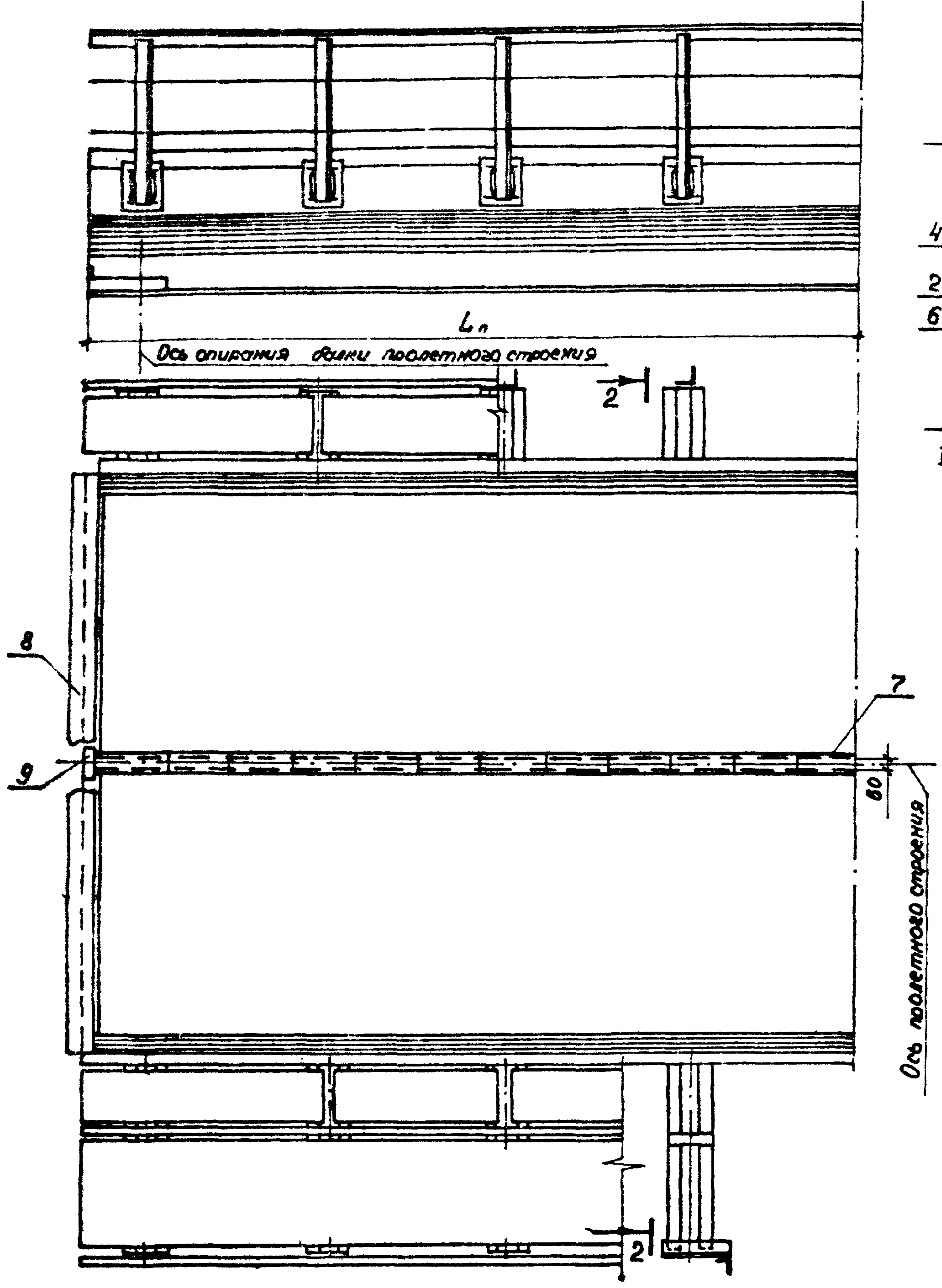
Спецификация элементов на пролетное строение

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схему				Масса единицы, т	Примечание
			0	1	2	3		
		Балки ребристые						
1	3.501.1-146.1 выпуск 1	БЛ	2	1	1			
		БЛ №1		1				
		БЛ №2			1			
		БЛ №3				1		
		БЛ №4				1		
2*	3.501.1-146.0 05	Консоли trotуарные						
3*	3.501.1-146.0 05	Консоли желобов						
4*	3.501.1-146.0 06÷08	Плиты trotуарные						
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	3501.1-146.0 · 12÷14	стык диафрагм участок монолитный	2	2	2	2		

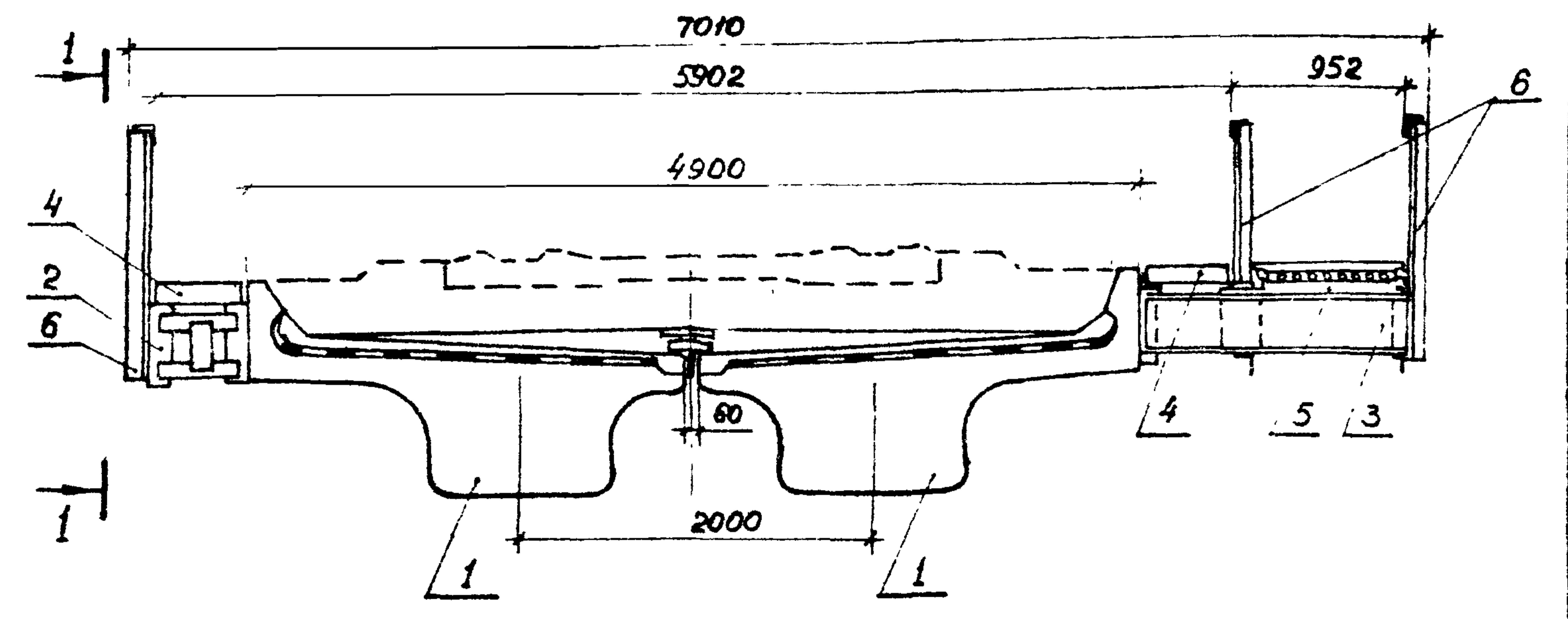
* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

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

1-1



2-2



Листов в сборе 2
Листов в сборе 2

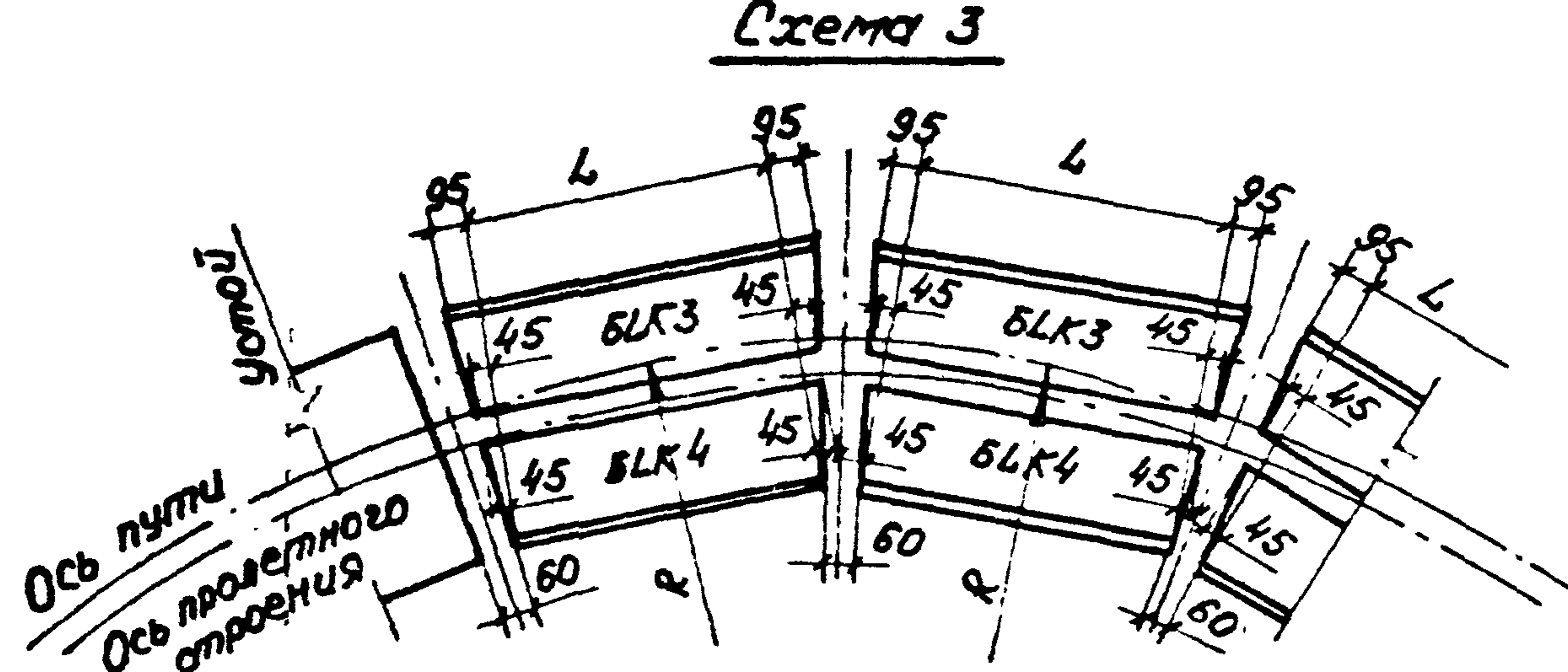
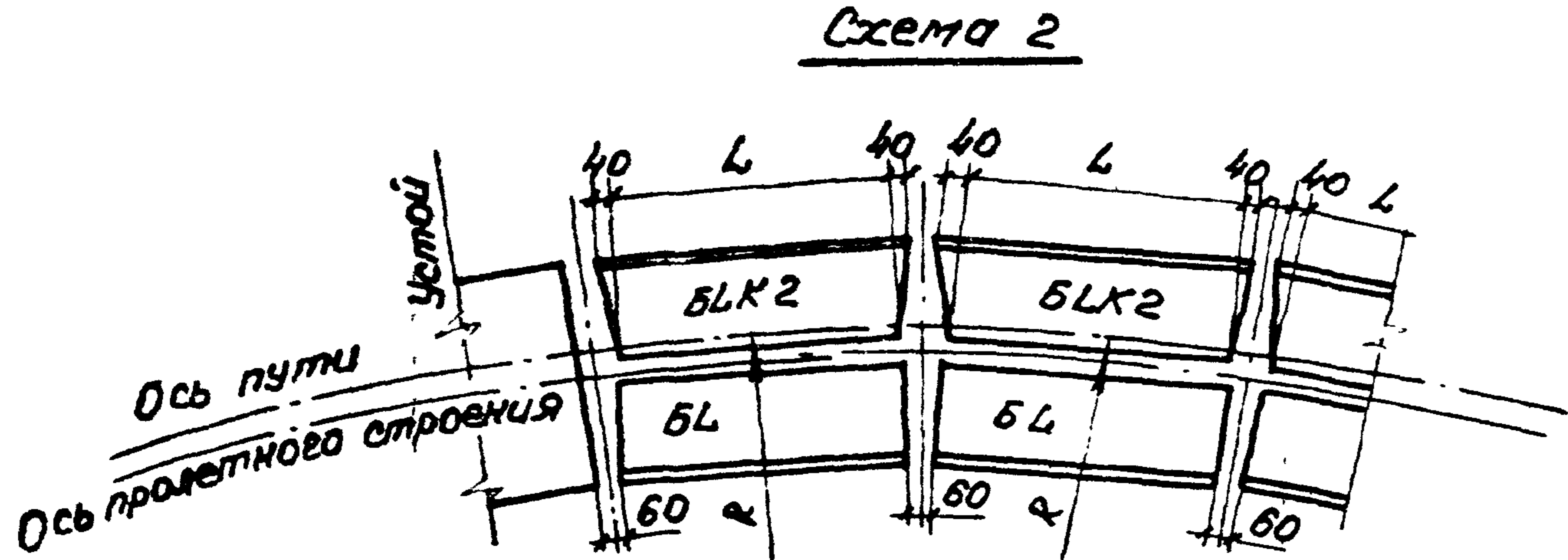
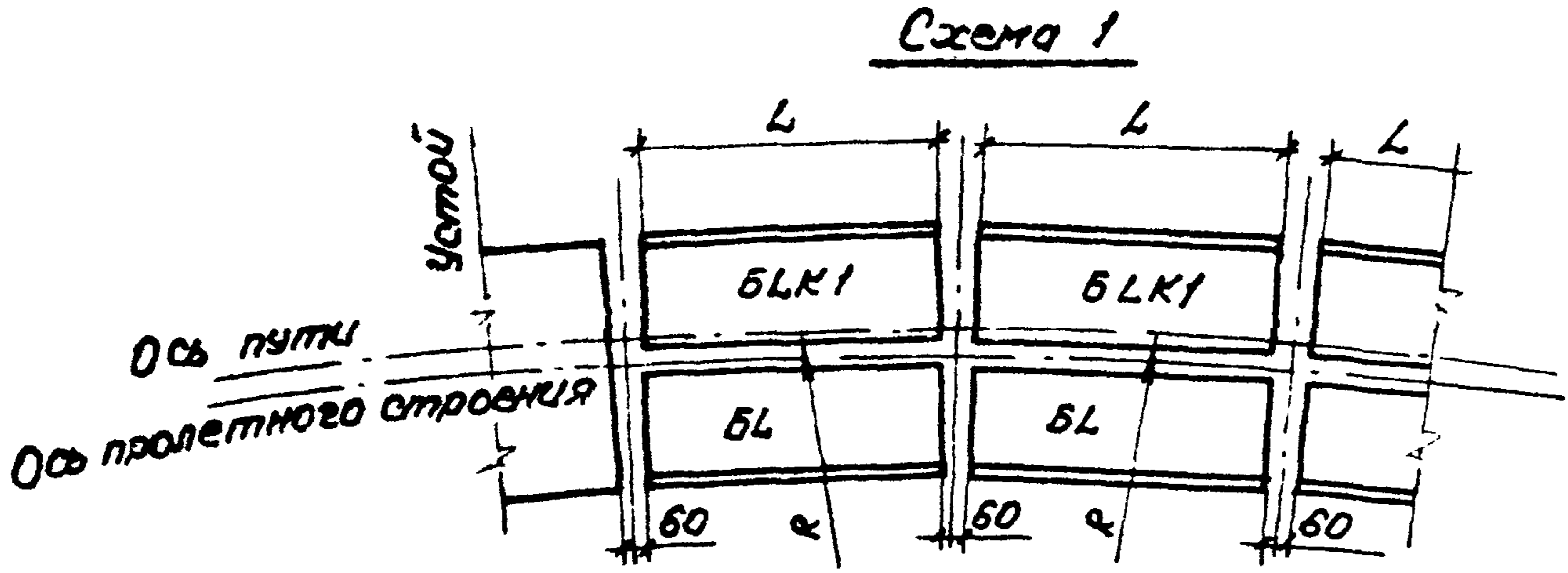
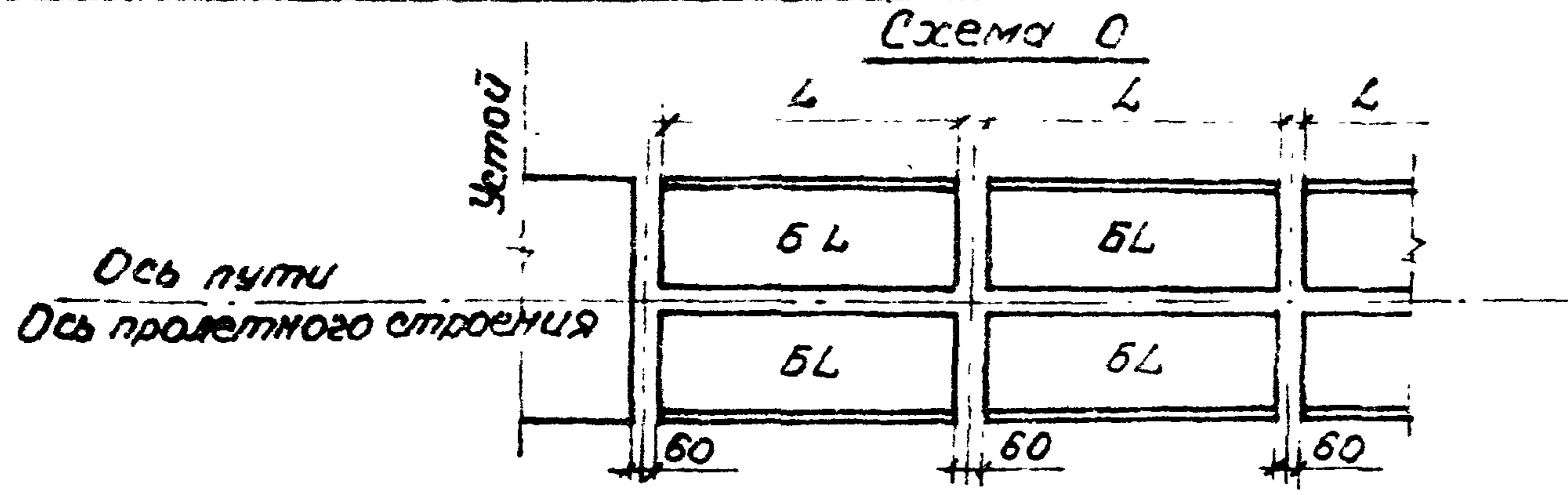
		3.501.1-146.0 02					
Науч. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>		Общий вид пролетного строения с пониженной строительной высотой (плитного)	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>			Р	1	2
Гип	Пашкович	<i>Пашкович</i>	06.87		Ленгилпрогранспост		
Рук. гр.	Лылова	<i>Лылова</i>					
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>					
Инженер	Соколова	<i>Соколова</i>					

Спецификация элементов на пролетное строение

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на схему				Масса единицы, т	Примечание
			0	1	2	3		
1	3.501.1 выпуск 1	Балки плитные						
		БП Л	2	1	1			
		БП Л К1		1				
		БП Л К2			1			
		БП Л К3				1		
		БП Л 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 17.00.00	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 35011-146.0 04

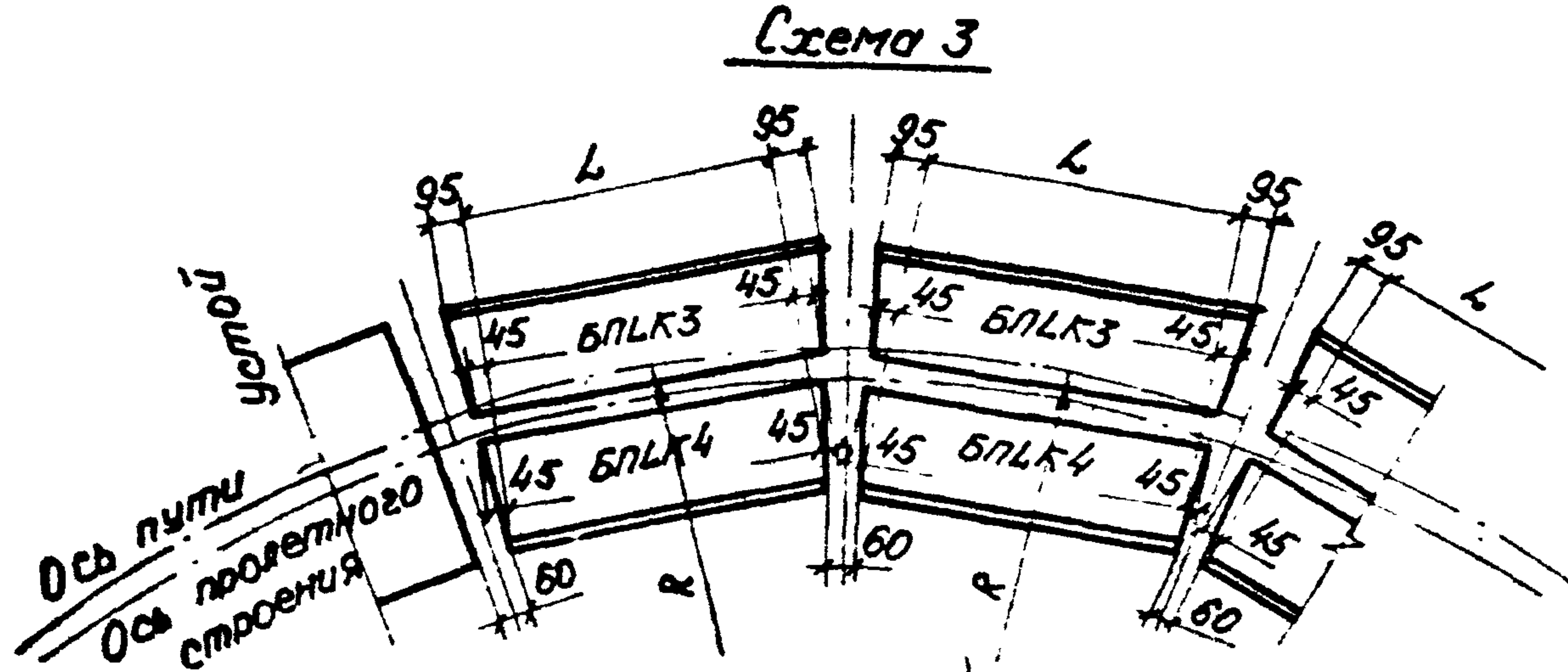
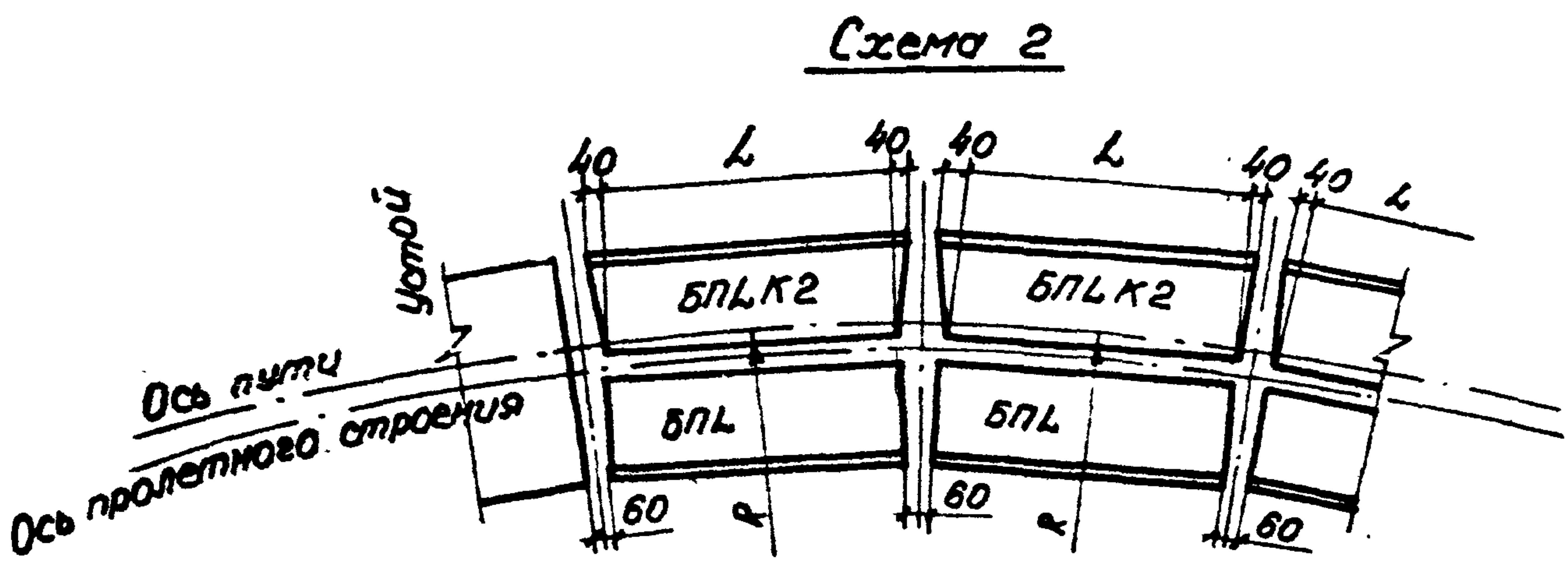
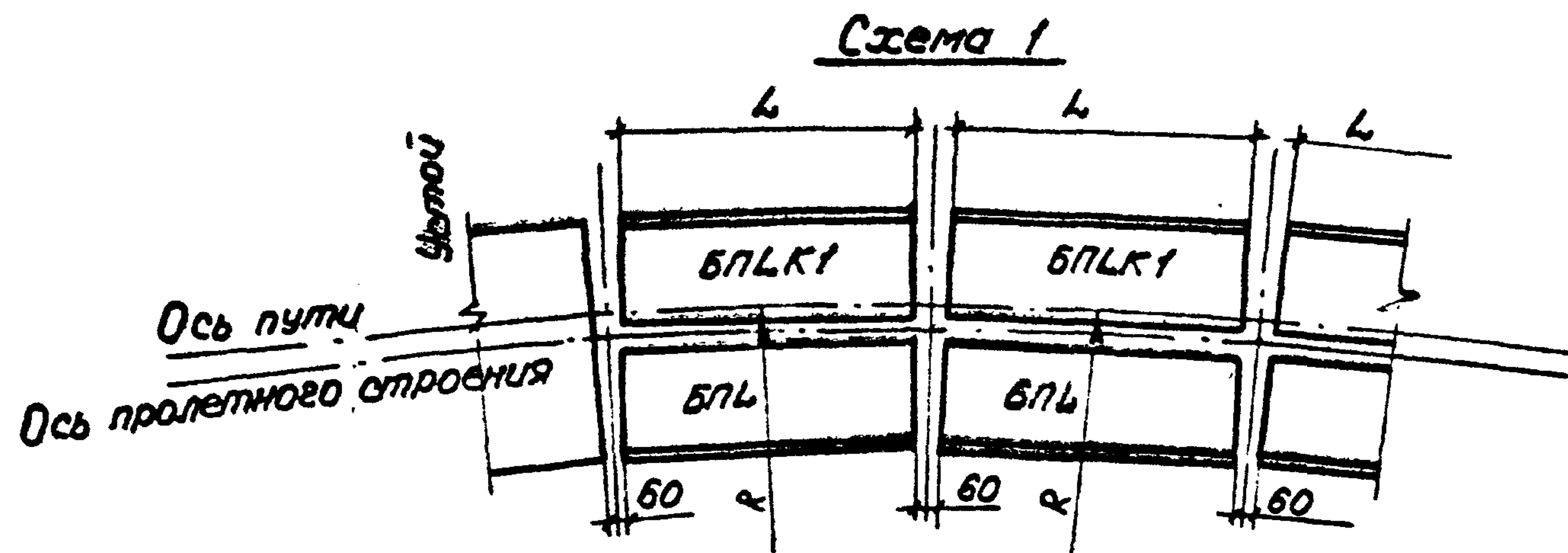
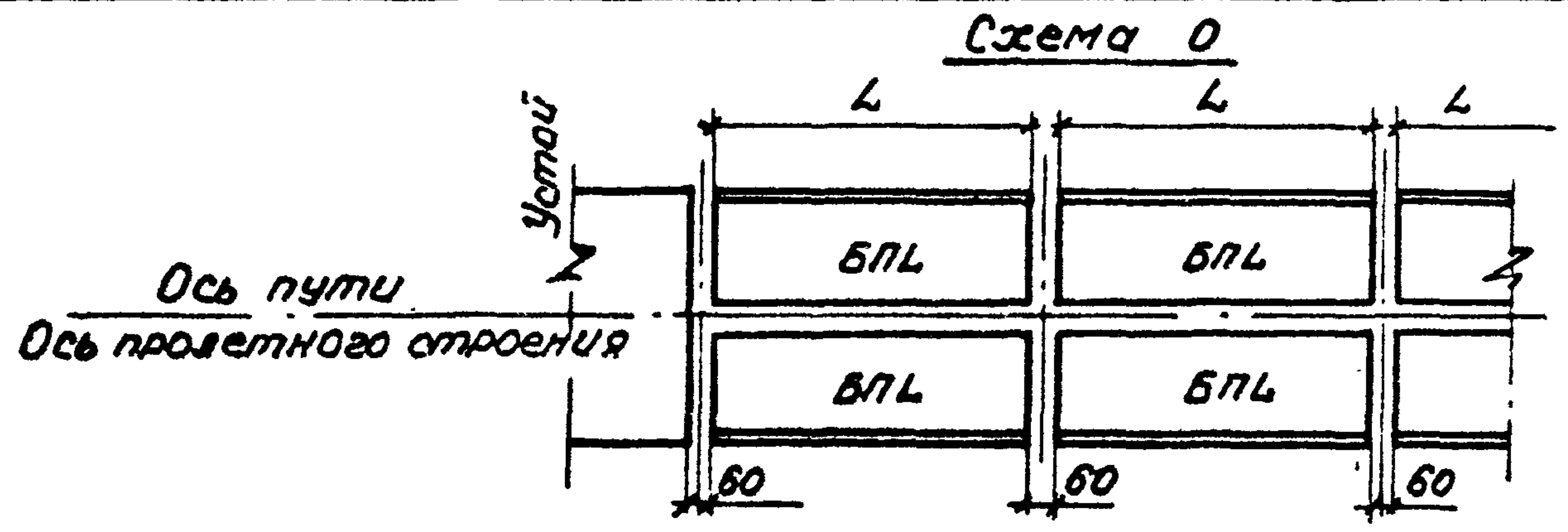


L, n м	радиусы кривой R, м							Прямая R > 1200	
	300	400	500	600	800	1000	1200		
9,3	Схема 2							Схема 1	Схема 0
9,85									
11,5	Схема 3							Схема 1	Схема 0
12,2									
13,5	Схема 3							Схема 1	Схема 0
14,3									
16,5	Схема 3							Схема 1	Схема 0

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

Инв. и подв. Подпись и дата
 Директор ИМБЛ

3.501.1-146.0 0.03			
Нач. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>	Указания по расположению пролетных строений (ребристых.) Ленгипротрансмост
И. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>	
Гип.	Пошковский	<i>Пошковский</i>	
Рук. гр.	Якулова	<i>Якулова</i>	
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>	
Ст. инж.	Мищенко	<i>Мищенко</i>	
Стадия	Р	Лист	Листов
			1



L, м	Радиусы кривой R, м							Прямая R > 1200
	300	400	500	600	800	1000	1200	
295	Схема 1 БПЛК1* БПЛ							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 3 БПЛК3* БПЛК4							

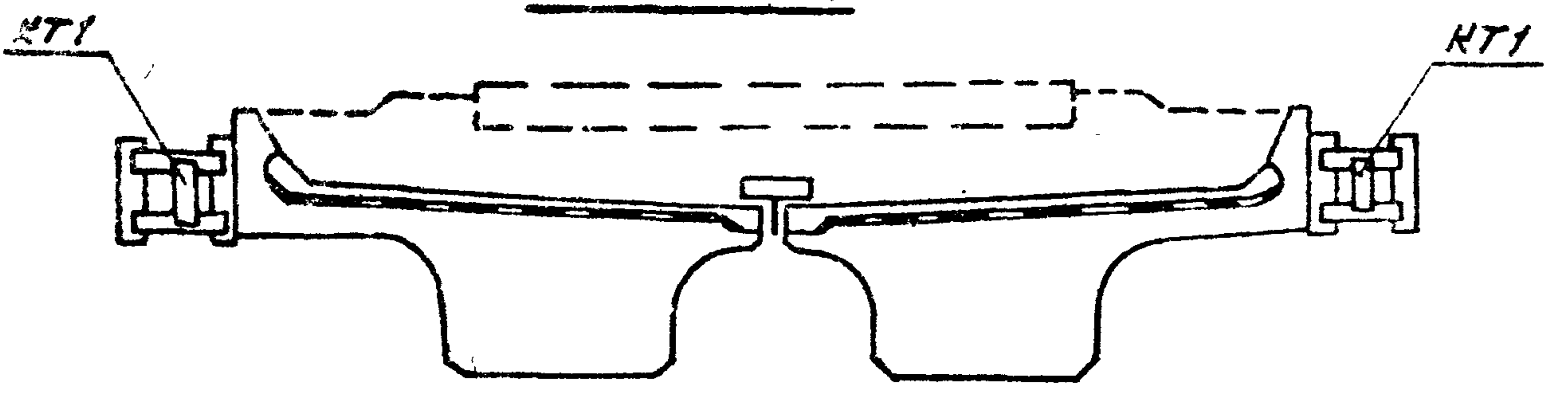
* В числителе - балки, устанавливаемые с наружной стороны кривой.
В знаменателе - балки, устанавливаемые с внутренней стороны кривой

Имя и подв. подпись и дата. Взагл. инв.л.

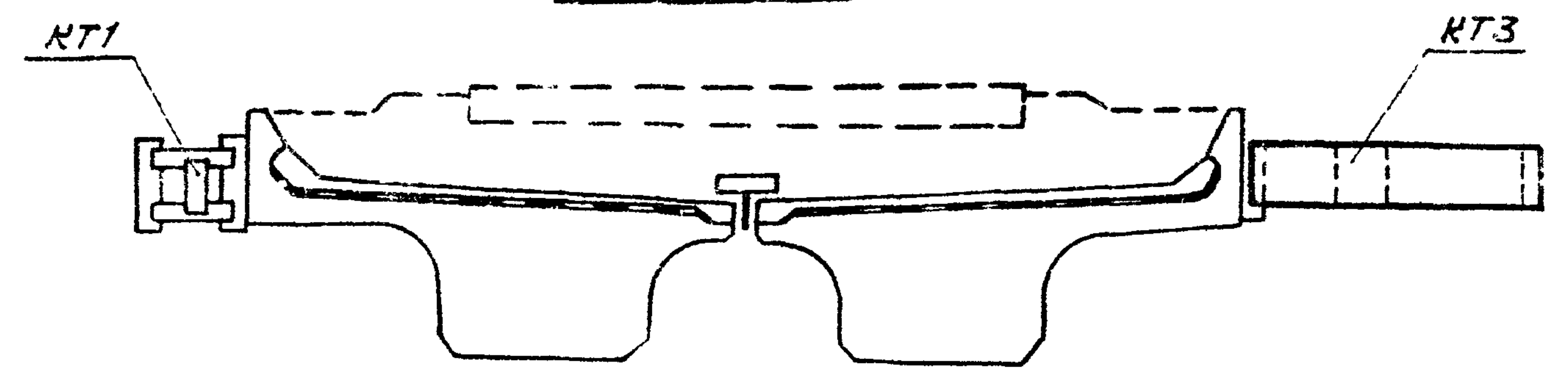
3 501.1-146.0 04			Стация	Лист	Листов
Нач. отд.	Траченко	<i>[Signature]</i>	Указания по расположению пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных)	Р	1
Н. контр.	Миронова	<i>[Signature]</i>			
Гип.	Пашковская	<i>[Signature]</i>			
Рук. ер.	Акулова	<i>[Signature]</i>			
Ст. инж.	Васильева	<i>[Signature]</i>			
Ст. инж.	Мищенко	<i>[Signature]</i>	Ленгипротрансмот		

Пролетные строения на прямой и кривой R > 1200 м

1 вариант

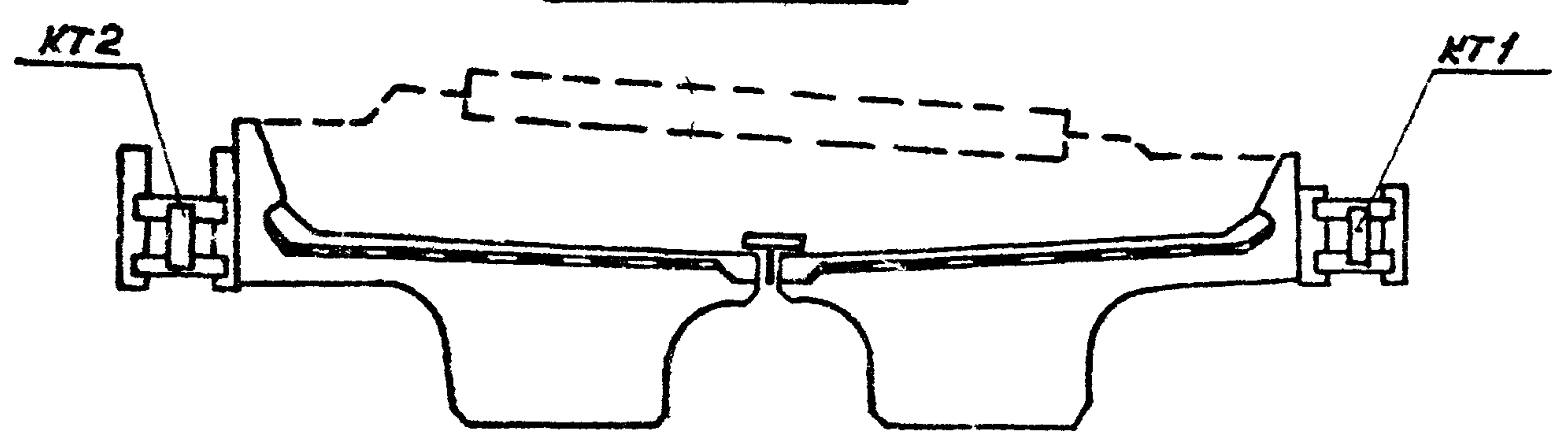


2 вариант

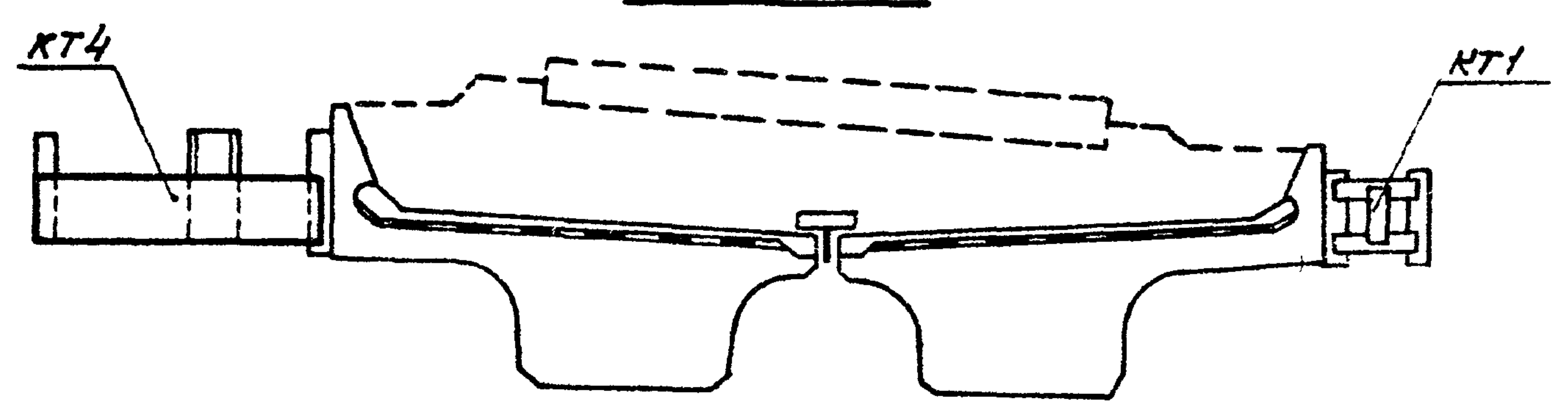


Пролетные строения на кривых R 300 ÷ 1200 м

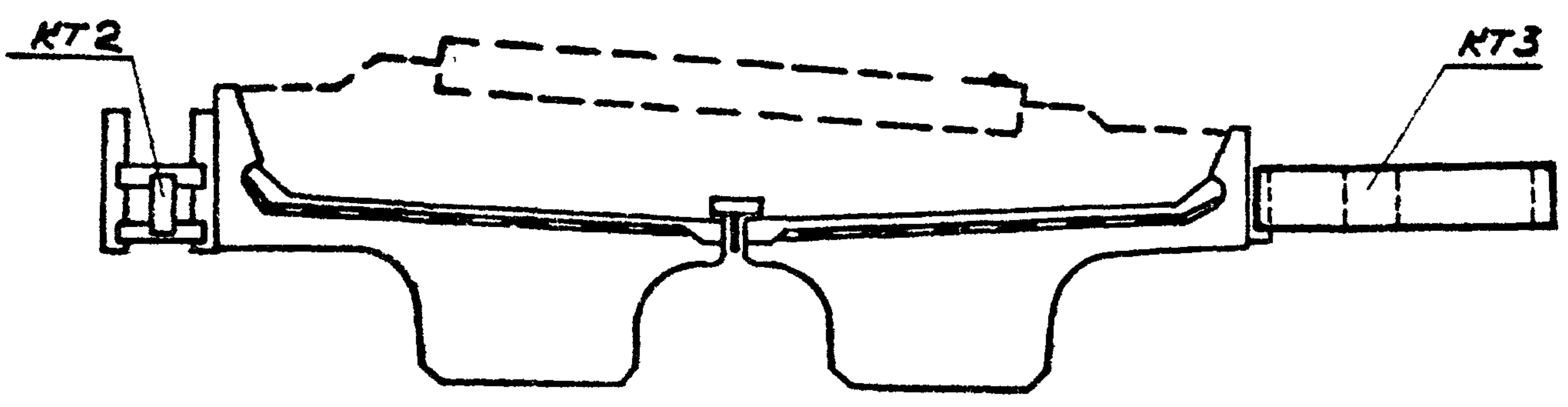
3 вариант



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

				3.501.1-146.0 05			
Исх. отд.	Ткаченко	<i>[Signature]</i>		Варианты установки тротуарных консолей и консолей желобов на пролетных строениях	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Миронова	<i>[Signature]</i>			Р	1	2
Гип.	Пашковский	<i>[Signature]</i>	06.82		Ленгипротранспорт		
Рук. гр.	Акулова	<i>[Signature]</i>					
Ст. инж.	Васильева	<i>[Signature]</i>					
Ст. инж.	Мищенко	<i>[Signature]</i>					

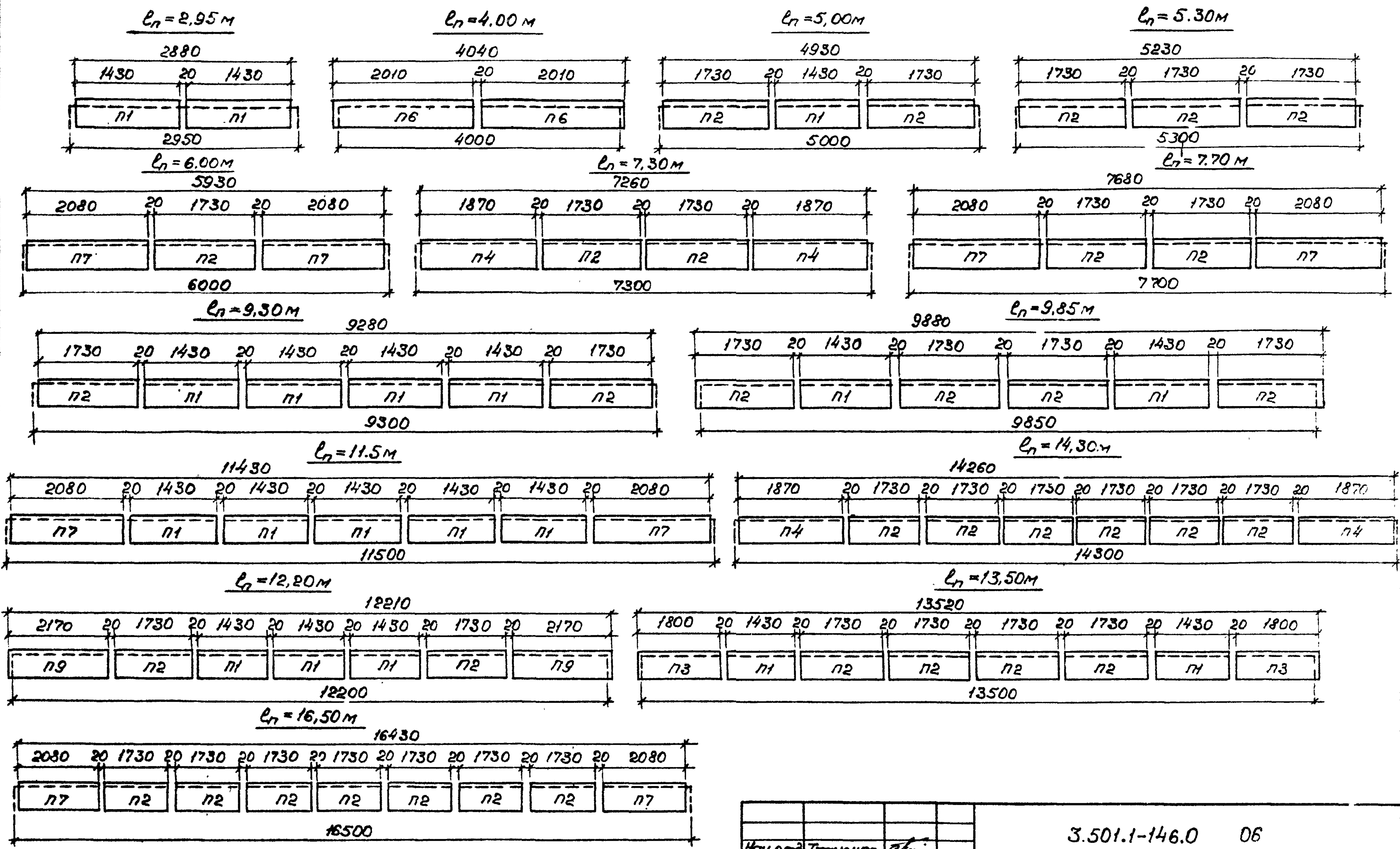
Инв. и подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

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									
	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									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
КТ1	14	7	7	7		14	7	7	7		16	8	8	8		16	8	8	8		18	9	9	9		18	9	9	9		20	10	10	10	
КТ2			7		7			7		7			8		8			8		8			9		9			9		9			10		10
КТ3		7			7		7			7		8			8		8			8		9			9		9			9		10			10
КТ4				7					7					8					8					9					9					10	



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

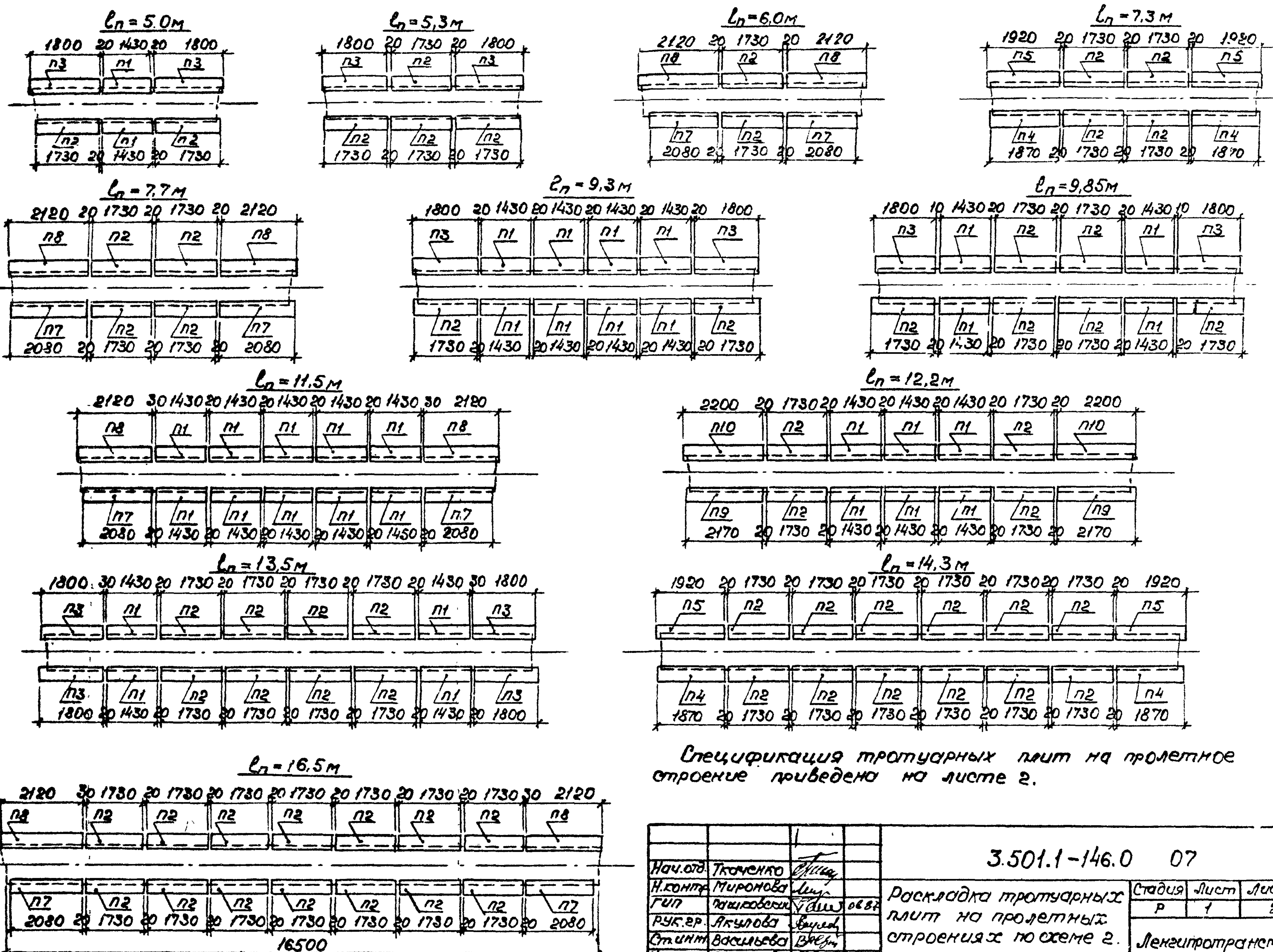
			3.501.1-146.0 06			
Моч. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схемам Ду 1.	Стадия	Лист	Листов
И контр.	Миронова	<i>Миронова</i>		P	1	2
Гип	Пошкова	<i>Пошкова</i>				
Рук. гр.	Якулова	<i>Якулова</i>				
От. инт.	Васильева	<i>Васильева</i>				
Инженер	Соколова	<i>Соколова</i>				

Имя, фамилия Подпись и дата Взам. инв. №

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса едим., кг	Приме- чание
			2,95	4,00	5,00	5,30	6,00	7,30	7,70	9,30	9,85	11,50	12,20	13,50	14,30	16,50		
.		Плиты тротуарные																
п1	3.501.1-1460 2П.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 Оч1.

Лист 1 из 1
Подпись



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

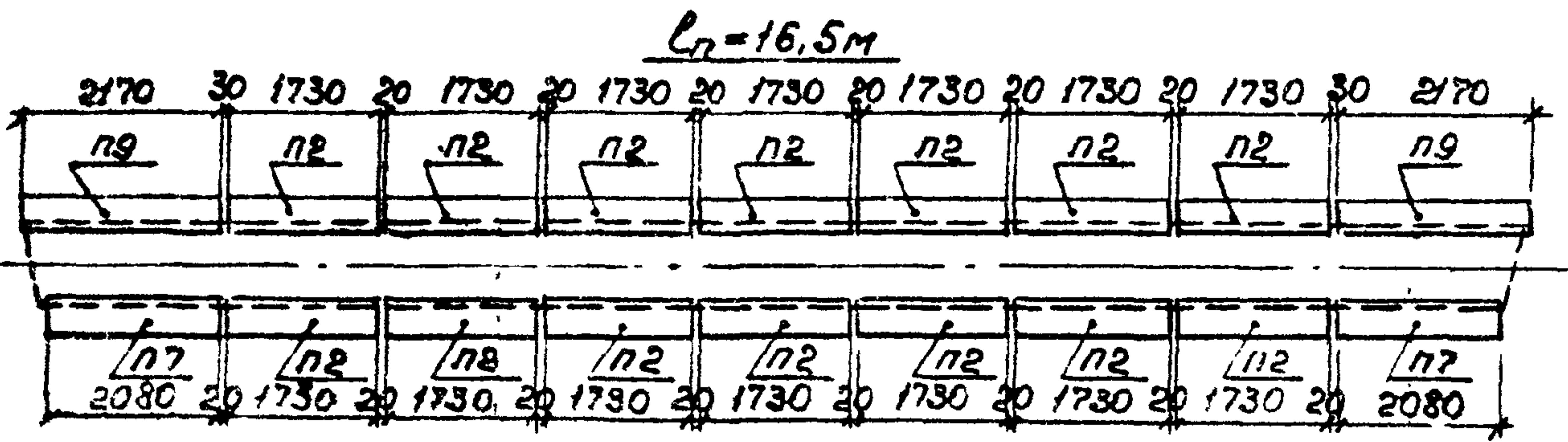
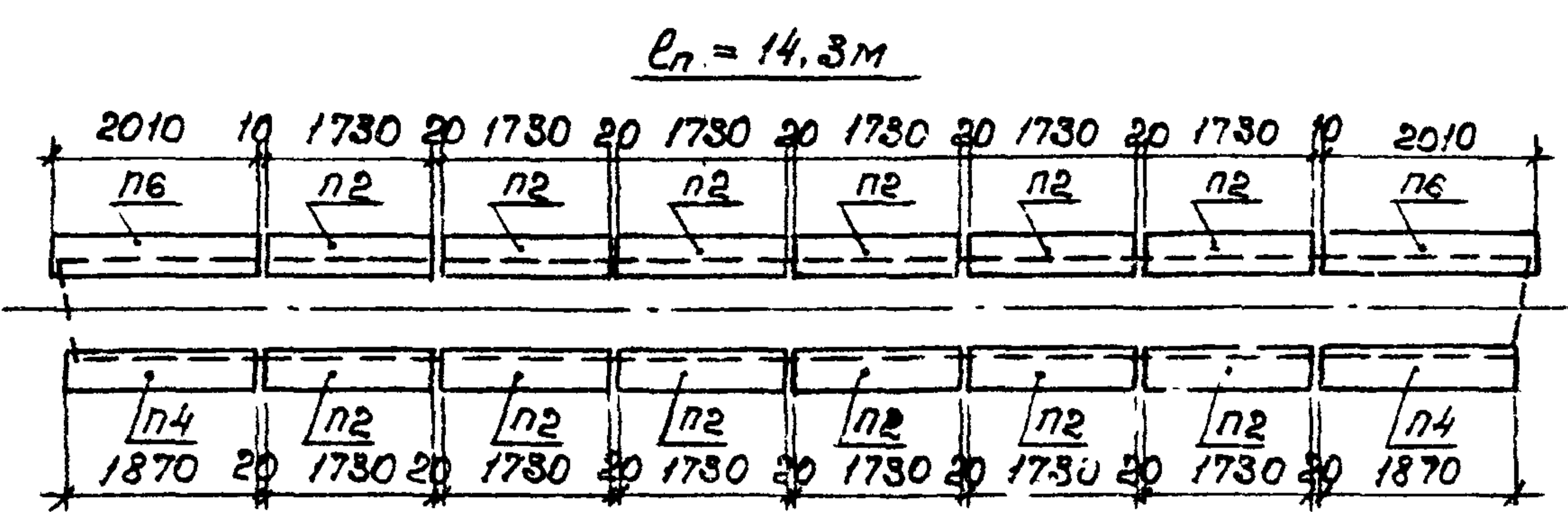
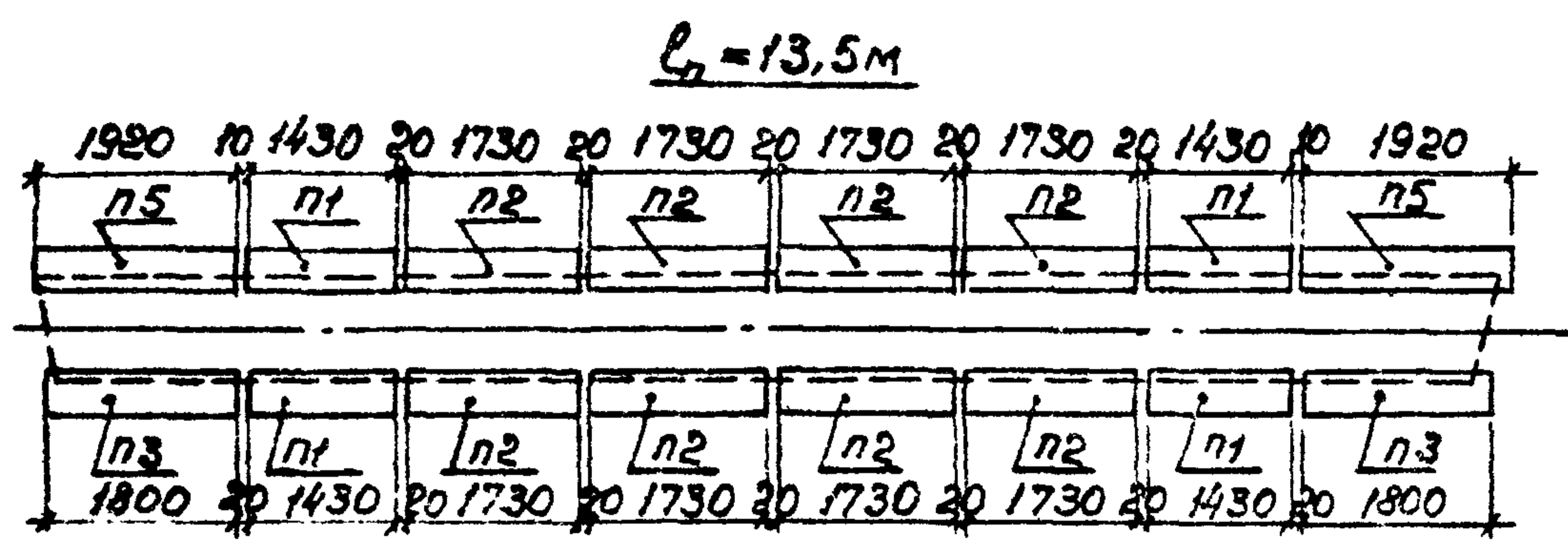
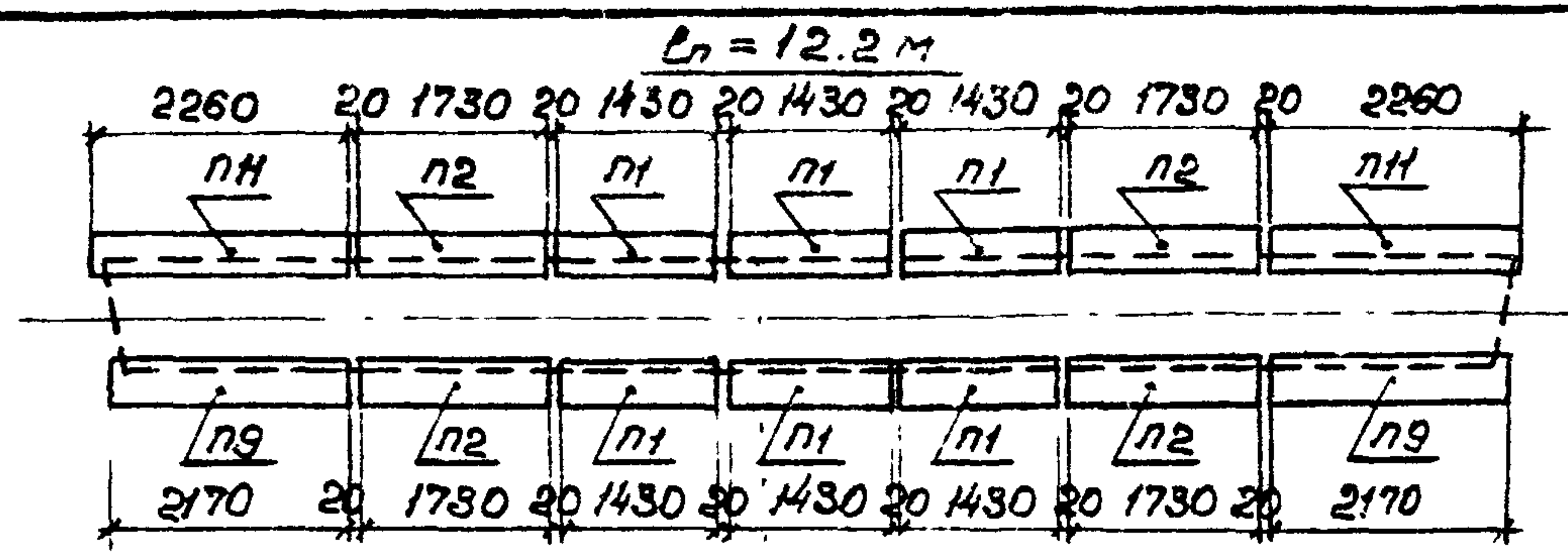
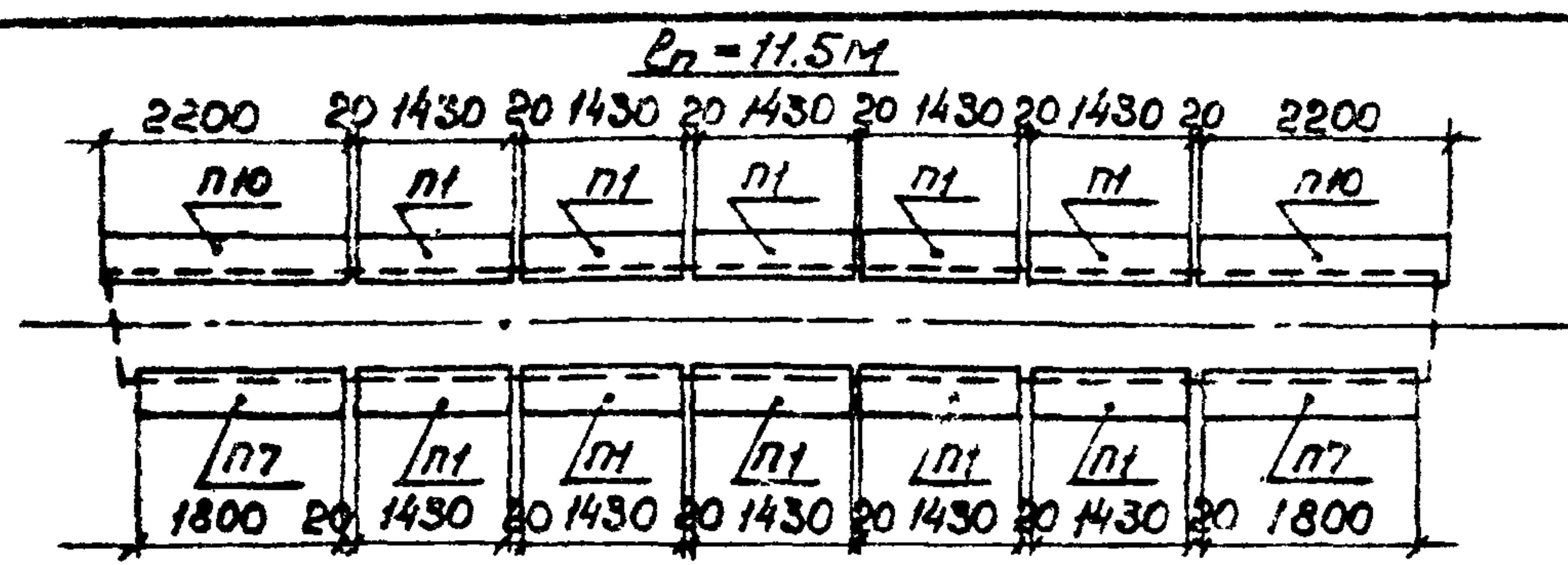
		3.501.1-146.0 07		
Нач. отд.	Точенко	Стужа	Раскладка тротуарных	Стадия
Н. контр.	Миронова	Лев	плит на пролетных	Лист
Гип.	Пашковских	Вал	строениях по схеме 2.	Р 1 2
Рук. гр.	Якулова	Вучель		Лекзипротрансность
Ст. инж.	Васильева	Васильева		
Инженер	Соколова	Алсон		

Умб. на подл. Лобнись и дана. 830м. 4мб. 10

Спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2

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

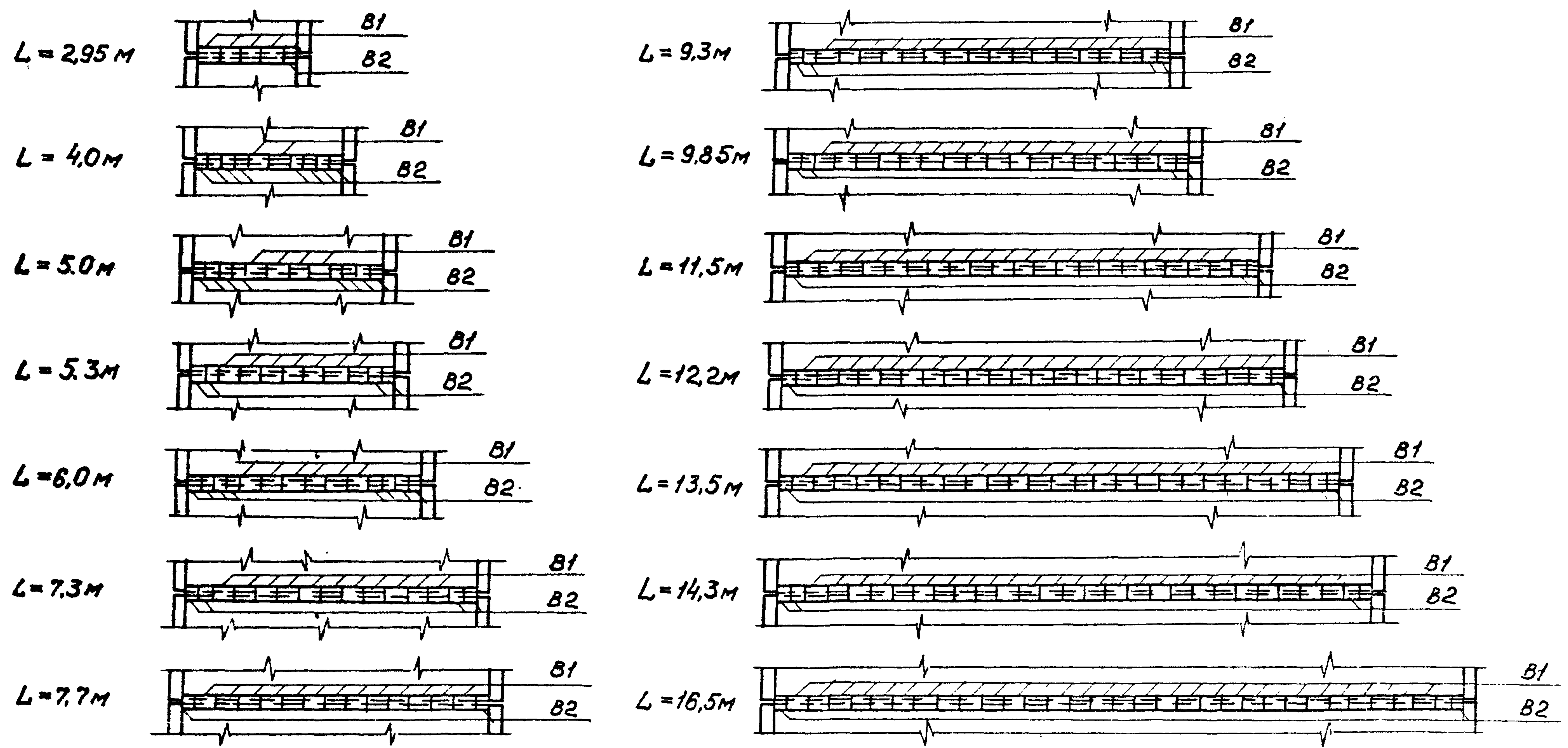
На документе приведена спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м					Масса ед.м. кг	Примечание
			11,5	12,2	13,5	14,3	16,5		
		Плиты тротуарные							
n1		n1	10	6	4		134,4		
n2		n2		4	8	12	14	162,6	
n3		n3			2			169,2	
n4		n4				2		175,8	
n5		n5			2			180,5	
n6		n6				2		188,9	
n7		n7	2				2	195,5	
n9		n9		2			2	204,0	
n10		n10	2					206,8	
n11		n11		2				212,4	

3.501.1-146.0 08				
Нач. отд. Траченко	Инж. Соколова	Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 3.		
Н.контр. Миронова	Инж. Соколова			
Гип. Пашковски	Инж. Соколова			
Рук. гр. Якулова	Инж. Соколова			
Ст. инт. Васильева	Инж. Соколова			
Инженер Соколова	Инж. Соколова	Стадия Р	Лист 1	Листов 1

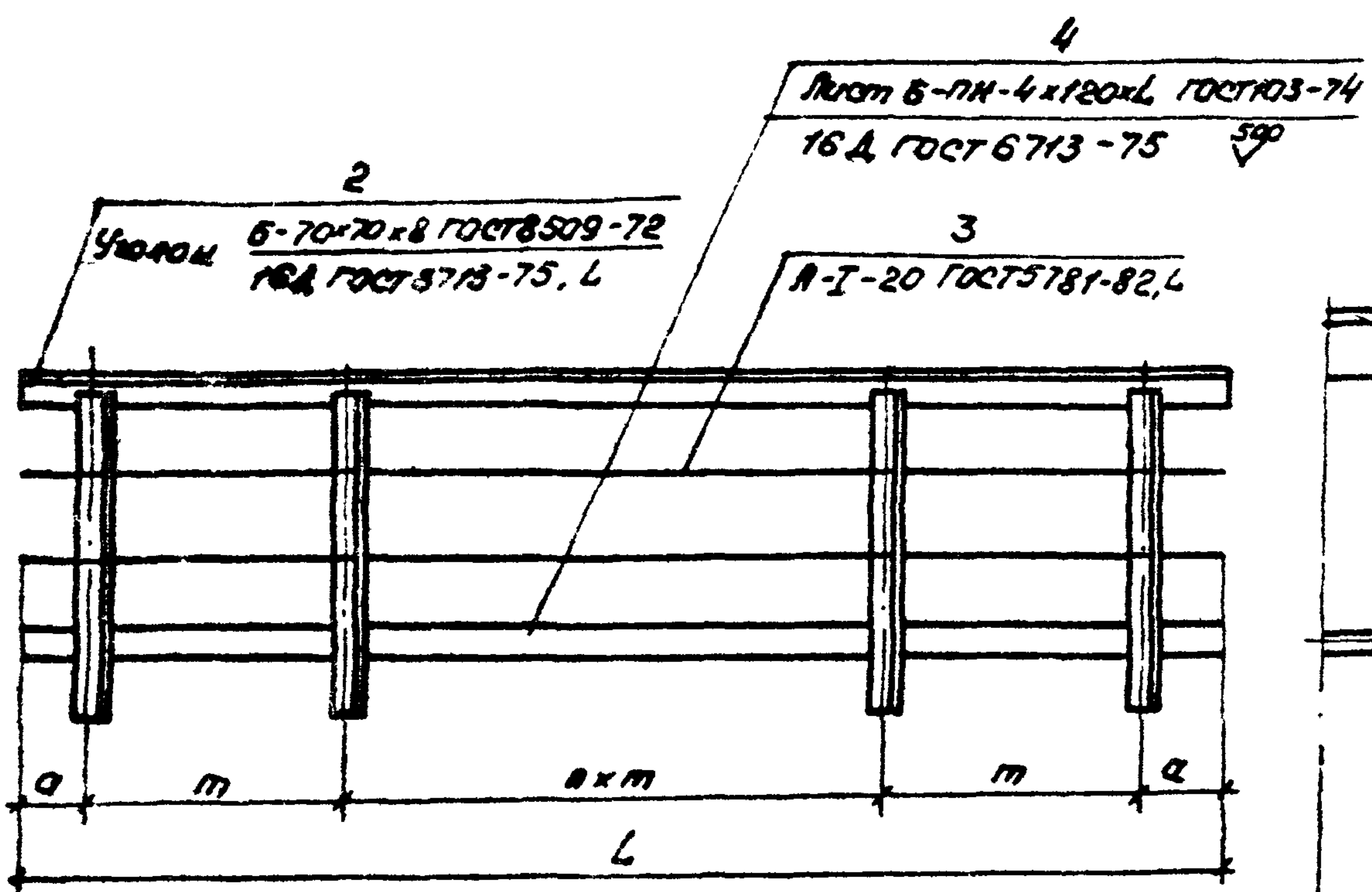
Умб. ш. подл. Подпись в дата 03.01.08. Умб. ш.



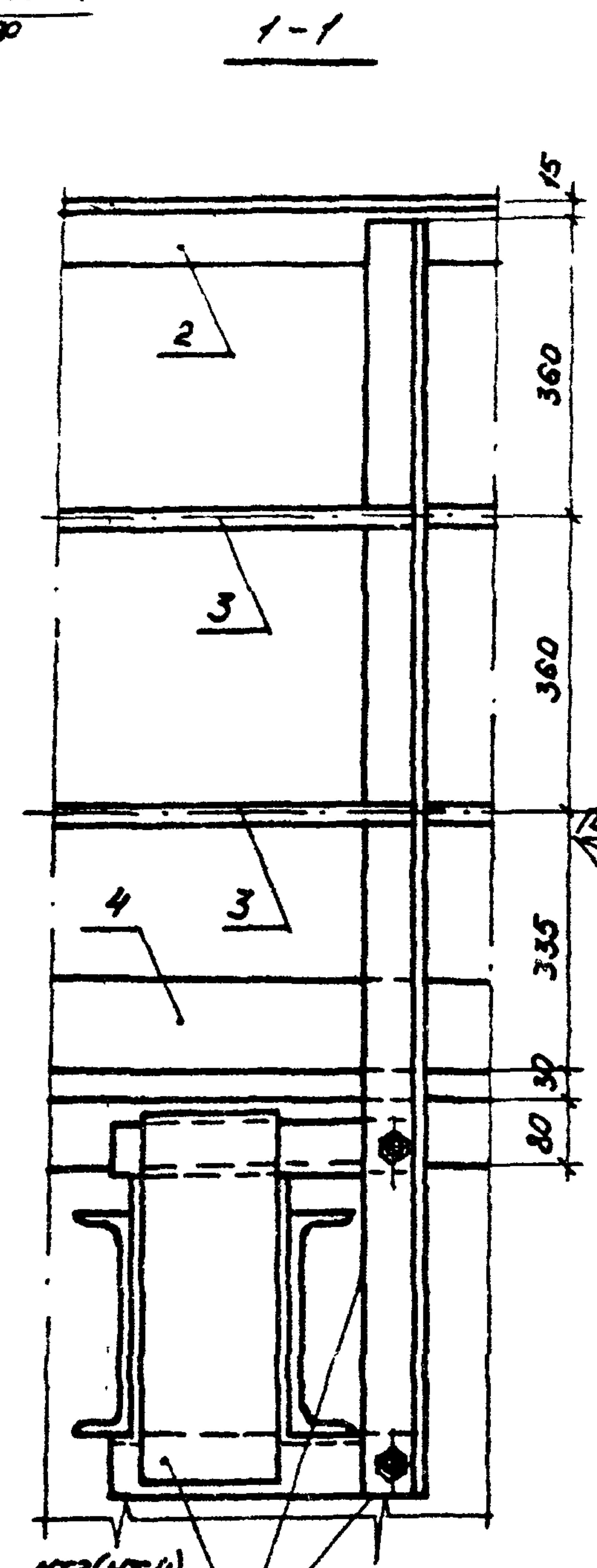
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса едич., кг	Примечание
			2,95	4,0	5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3	16,5		
		блоки перекрывающие																
B1	3.501.1-146.1 B1.00.00	B1	4	2	4	7	6	11	13	15	16	20	22	24	25	30	19,7	
B2	3.501.1-146.1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

			3.501.1-146.0 09		
Мач отв.	Тюченко	<i>[Signature]</i>	Раскладка перекрывающих блоков		
Н.контр.	Мишомова	<i>[Signature]</i>			
Гип	Пашковских	<i>[Signature]</i>			
рук.гр.	Якулова	<i>[Signature]</i>			
вед.инж.	Орехова	<i>[Signature]</i>			
Ст.инж.	Мищенко	<i>[Signature]</i>	Ленгипротранспорт		
			Стандия	Лист	Листов
			Р		1

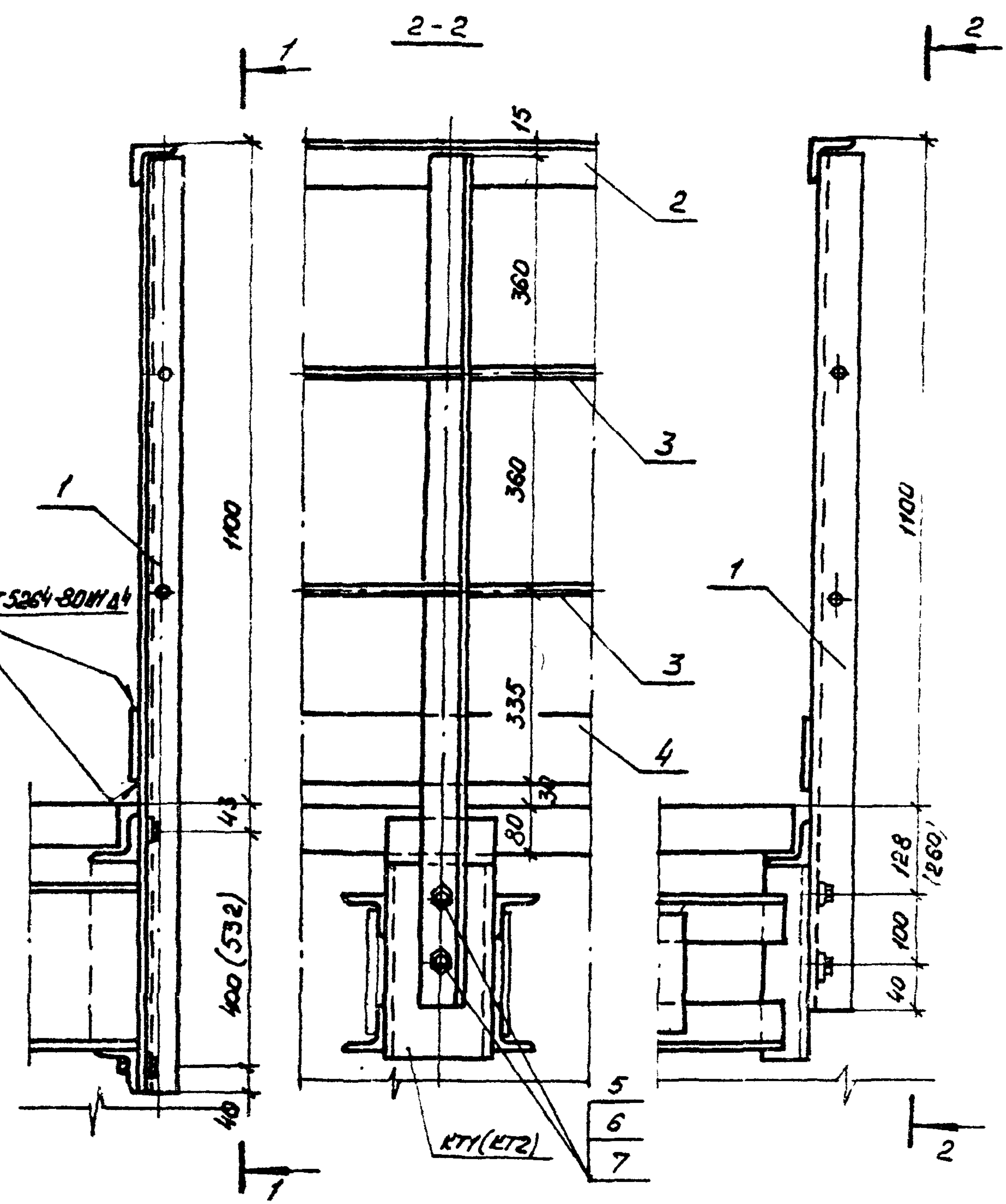
Крепление перильной стойки



а) к консоли КТ3 (КТ4)



б) к консоли КТ1 (КТ2)



L, м	Q, мм	н x m нож. x мм
2,25	175	2 x 1300
4,0	250	2 x 1750
5,0	325	3 x 1450
5,5	325	1450 + 1750 = 1450
6,0	375	3 x 1750
7,3	450	1450 + 2 x 1750 + 1450
7,7	350	4 x 1750
9,3	275	6 x 1450
9,85	275	2 x 1450 + 2 x 1750 + 2 x 1450
11,5	375	1750 + 5 x 1450 = 1750
12,2	425	2 x 1750 + 3 x 1450 + 2 x 1750
13,5	350	2 x 1450 + 4 x 1750 + 2 x 1450
14,3	450	1450 + 6 x 1750 + 1450
16,5	375	9 x 1750

Спецификация элементов перильного ограждения от листа 243.

5	Болт М20 x 60, 46 09Г2 ГОСТ 7798-70
6	Гайка М20, 5 09Г2 ГОСТ 5915-70
7	Шайба 20 09Г20Н ГОСТ 11371-78

Исполн.	Ткаченко	ВЛС
Н.контр.	Миронова	ЛС
Ген.	Романовский	ВЛС
Руч.р.	Акулова	Ак/вот
Ст. инж.	Восильева	Внебн
Инженер	Усанова	Тех.нар.

3.501.1-146.0 10		Стандарт	Лист	Листов
Перила		Р	1	3
Лезвия прозрачные				

Диаг. код. Подпись и дата 03.09.2017

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

Поз	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса един., кг	Приме- чание	
			2,95	4,0	5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3	16,5			
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ1</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	6	6	8	8	8	10	10	14	14	16	16	18	18	20	11,3	
2			Поручень	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	п.м -8,37	
3			Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	п.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	п.м -3,8	
5			Болт	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,266	
6			Гайка	24	24	32	32	32	40	40	56	56	64	64	72	72	80	0,06	
7			Шайба	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,017	
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ2</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	11,3	
			-01 Стойка перильная С2	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	12,4	
2			Поручень	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	п.м -8,37	
3			Заполнение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	п.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	п.м -3,8	
5			Болт	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,266	
6			Гайка	24	24	32	32	32	40	40	56	56	64	64	72	72	80	0,06	
7			Шайба	12	12	16	16	16	20	20	28	28	32	32	36	36	40	0,017	
<i>Пролетные строения с консолями КТ1+КТ3</i>																			
1	3.501.1-146.3	С.00.00	Стойка перильная С1	3	3	4	4	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10	11,3	
			-02 Стойка перильная С3	6	6	8	8	8	10	10	14	14	16	16	18	18	20	13,1	
2			Поручень	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	п.м -8,37	
3			Заполнение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	п.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	п.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 трапециевидных консолей и консолей желобов на пролетных строениях см. лист 3.501.1-146.0 05

Э.И.Мед. Подпись

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на пролетное строение длиной, м														Масса един., кг	Приме- чание
			2,95	4,0	5,0	5,3	6,0	7,3	7,7	9,3	9,85	11,5	12,2	13,5	14,3	16,5		
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	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		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 пролетных консолей и консолей меллобов на пролетных строениях см. лист 3.501.1-146.0 05.

Имя и подв. Подпись и дата

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

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

3.501.1-146.0 11		
Нач. отд.	Лещенко	<i>Лещенко</i>
И. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>
Глп	Лазикова	<i>Лазикова</i>
Рук. эр.	Якупова	<i>Якупова</i>
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>
Ст. инж.	Мищенко	<i>Мищенко</i>
Стык диафрагм.		Стандия Лист Листов
Участок монолитный Ум1		Р 1
Ленгипротра.		

3.501.1-146.0 12		
Нач. отд.	Траченко	<i>Траченко</i>
И. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>
Глп	Лазикова	<i>Лазикова</i>
Рук. эр.	Якупова	<i>Якупова</i>
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>
Ст. инж.	Мищенко	<i>Мищенко</i>
Стык диафрагм.		Стандия Лист Листов
Участок монолитный Ум2		Р 1
Ленгипротра.		

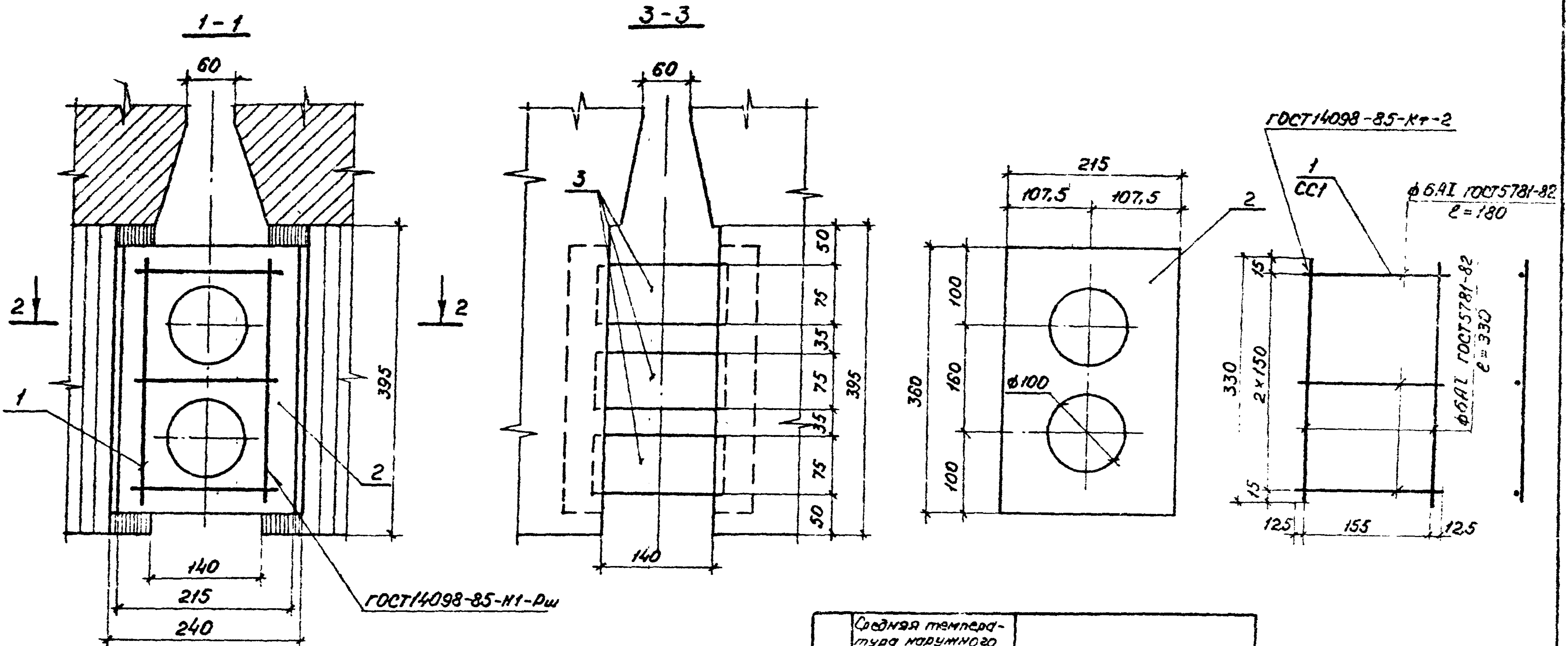
Подпись и дата
И. контр. и подп.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 17	стык диафрагм. Участок монолитный Ум3	X	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 17	Сетка арматурная сс3	1	0,48кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 17	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215x660	1	13,3кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x110	4	1,7кг
				<u>Материал</u>		
				бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м ³	0,029

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			3.501.1-146.0 18	стык диафрагм. Участок монолитный Ум4	X	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		3.501.1-146.0 18	Сетка арматурная сс4	1	0,61кг
				<u>Детали</u>		
A3	2		3.501.1-146.0 18	Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215x860	1	17,4кг
Б4	3			Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x115	5	1,8кг
				<u>Материал</u>		
				бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении	м ³	0,037

Имя и подп.	Подпись и дата	3.501.1-146.0 13			
		Нач. отд.	Ткаченко	<i>[Подпись]</i>	
		Н.контр.	Мирнова	<i>[Подпись]</i>	
		Гип.	Пашковская	<i>[Подпись]</i>	
		Рук. гр.	Якулова	<i>[Подпись]</i>	
		Ст. инж.	Васильева	<i>[Подпись]</i>	
Ст. инж.	Мищенко	<i>[Подпись]</i>			
Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 3.			Стадия Р	Лист 1	Листов 1
			Ленгипротрансмос		

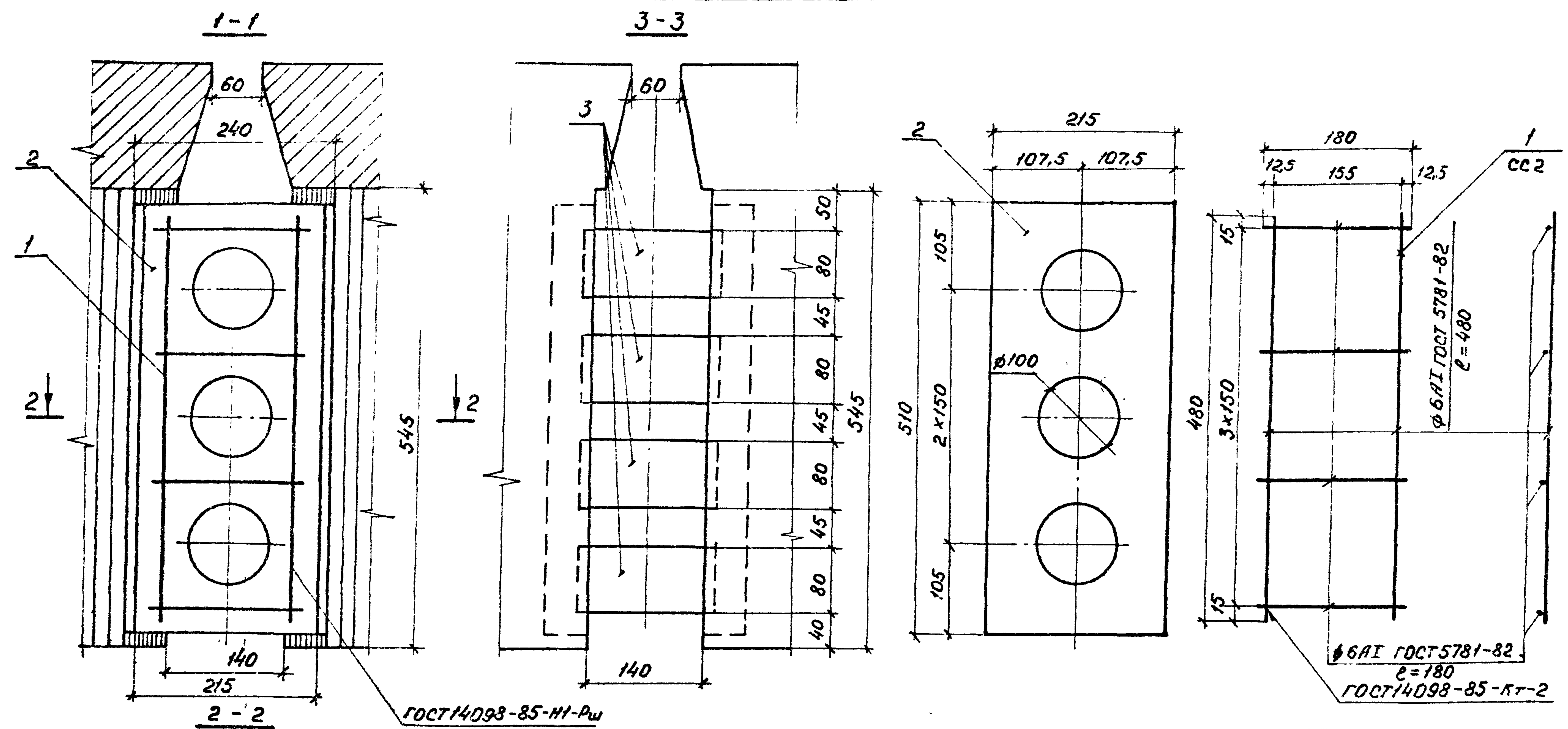
Имя и подп.	Подпись и дата	3.501.1-146.0 14			
		Нач. отд.	Ткаченко	<i>[Подпись]</i>	
		Н.контр.	Мирнова	<i>[Подпись]</i>	
		Гип.	Пашковская	<i>[Подпись]</i>	
		Рук. гр.	Якулова	<i>[Подпись]</i>	
		Ст. инж.	Васильева	<i>[Подпись]</i>	
Ст. инж.	Мищенко	<i>[Подпись]</i>			
Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 4.			Стадия Р	Лист 1	Листов 1
			Ленгипротрансмос		



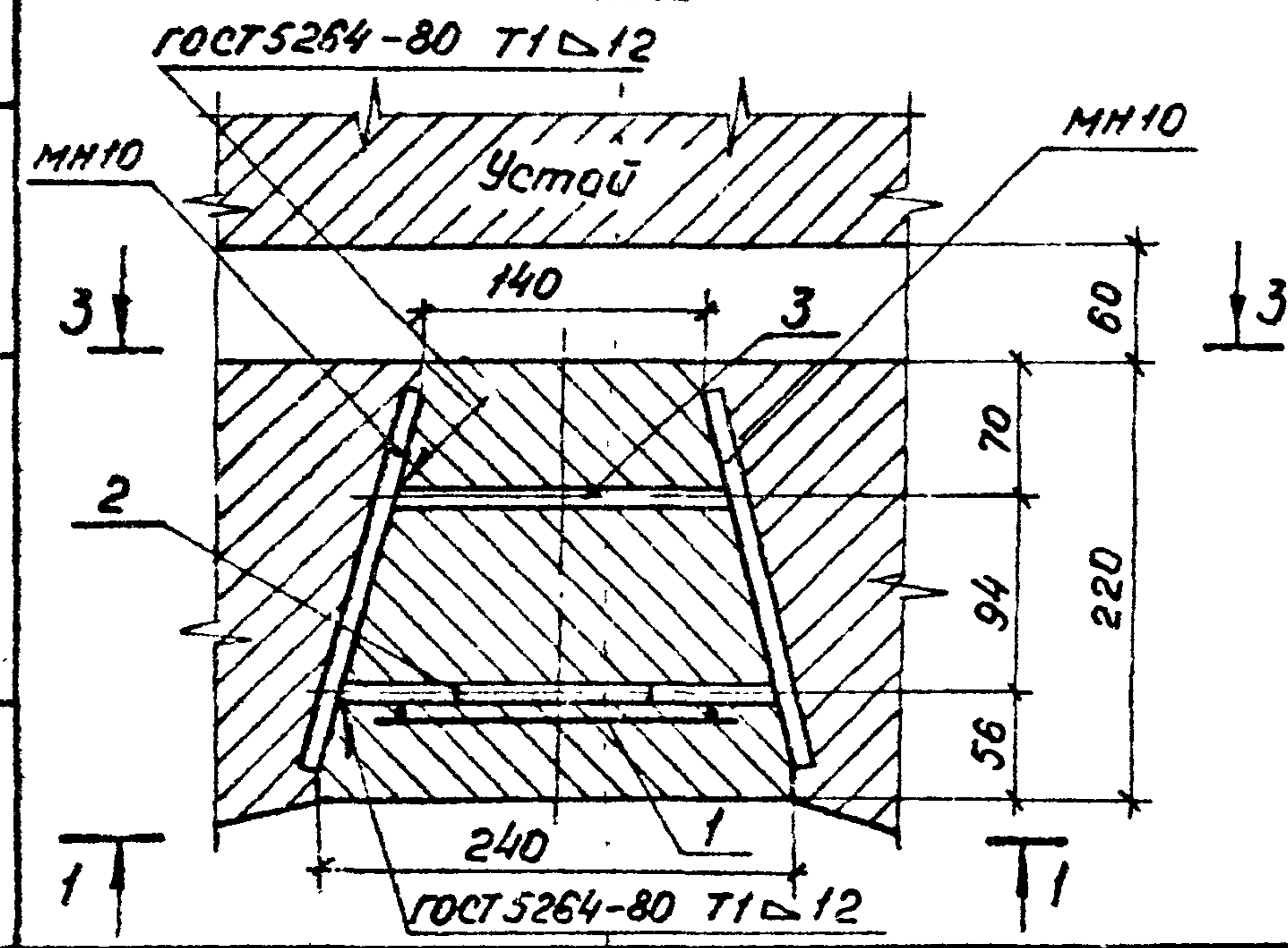
Поз	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2, включ.	минус 40	16Д ГОСТ 6713-75
3	ниже минус 40	10ХСНД-2 ГОСТ 6713-75

3.5011-146	15
Ст. 440	состав литный
Литник	от.

ШКАЛЫ И ПОДРОБНОСТИ
 ИЛИ ПОДРОБНОСТИ

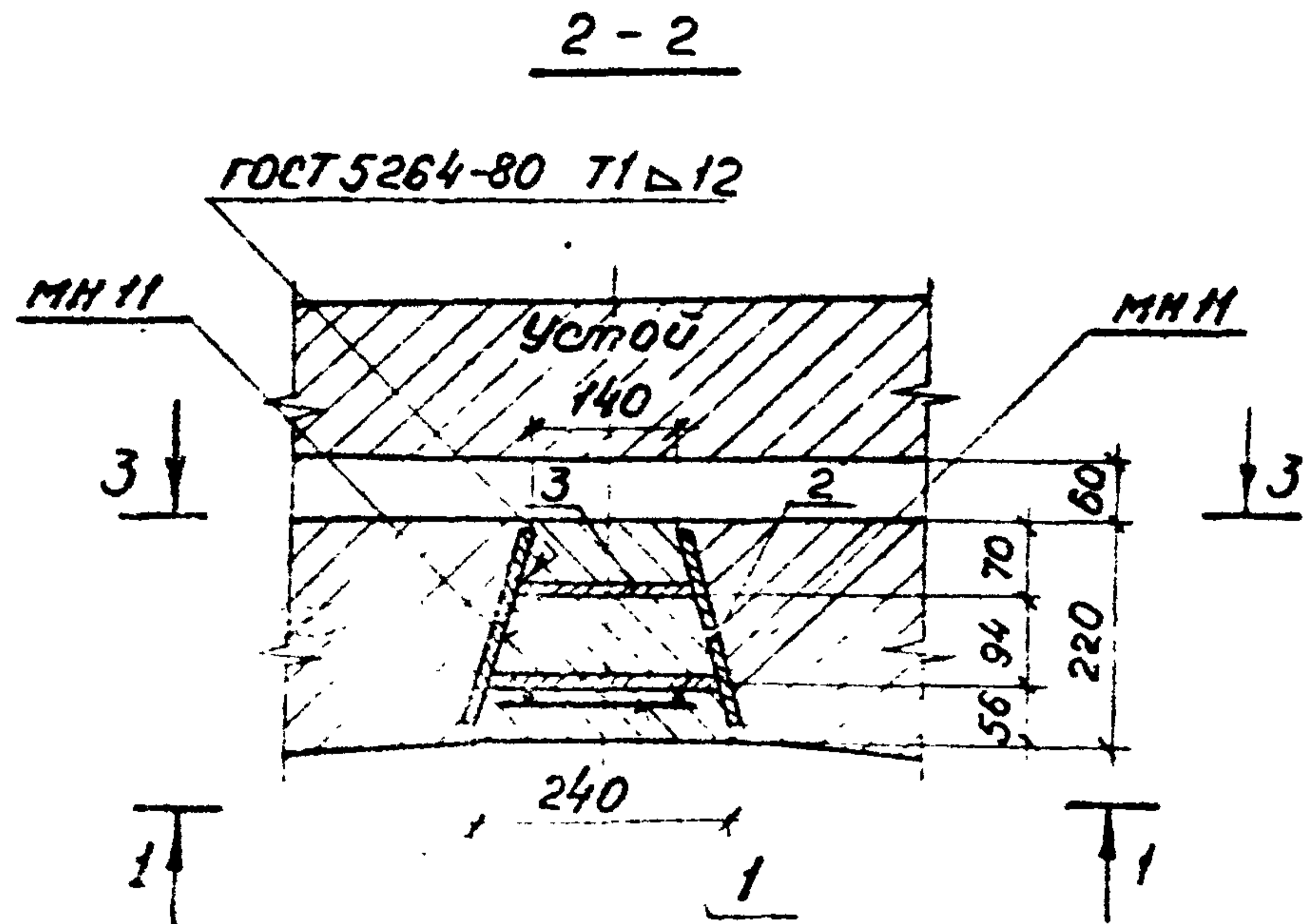
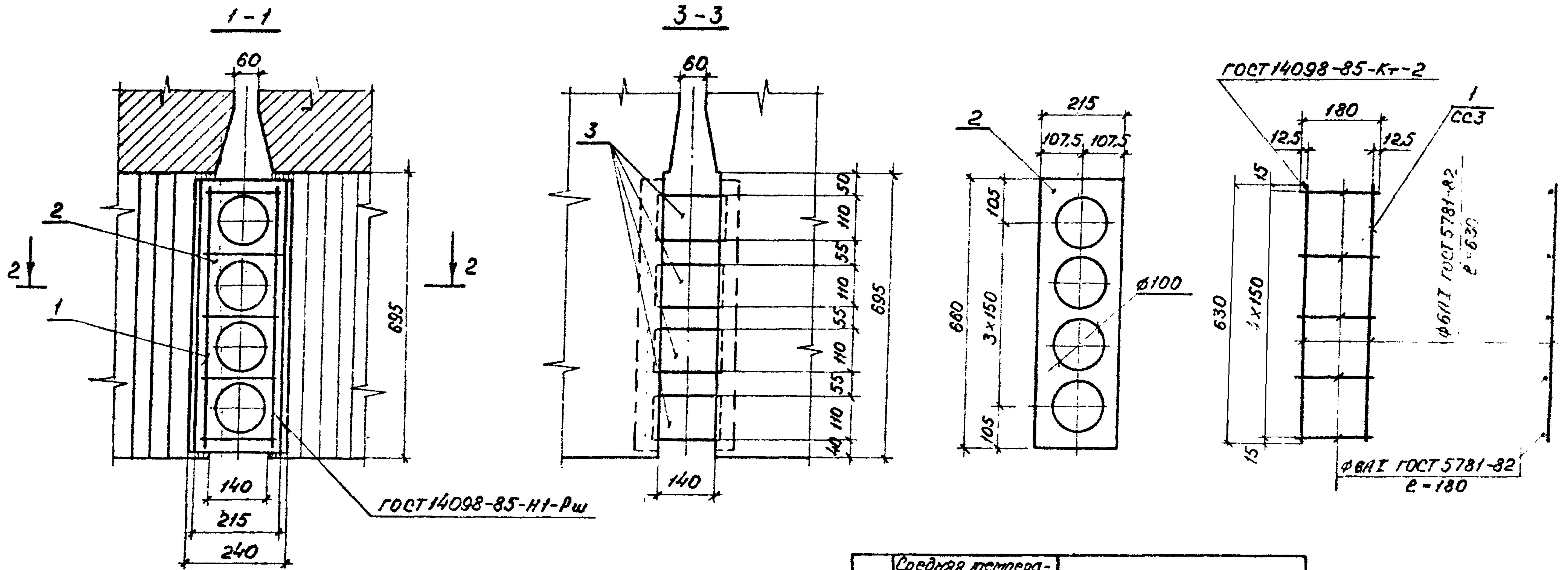


Поз.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2, включ.	Минус 40	16 Д ГОСТ 6713-75
3	Ниже минус 40	10 X СНД-2 ГОСТ 6713-75



Нач. отд. Ткаченко		3.501.1-146.0 16	
И.контр. Миронова	Гип. Пашковских	Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 2	Станция
Рук. зр. Акчурова	Ст. инж. Васильева		Лист
Ст. инж. Мищенко			Листов
			Р
			1
			Ленгипротрансстрой

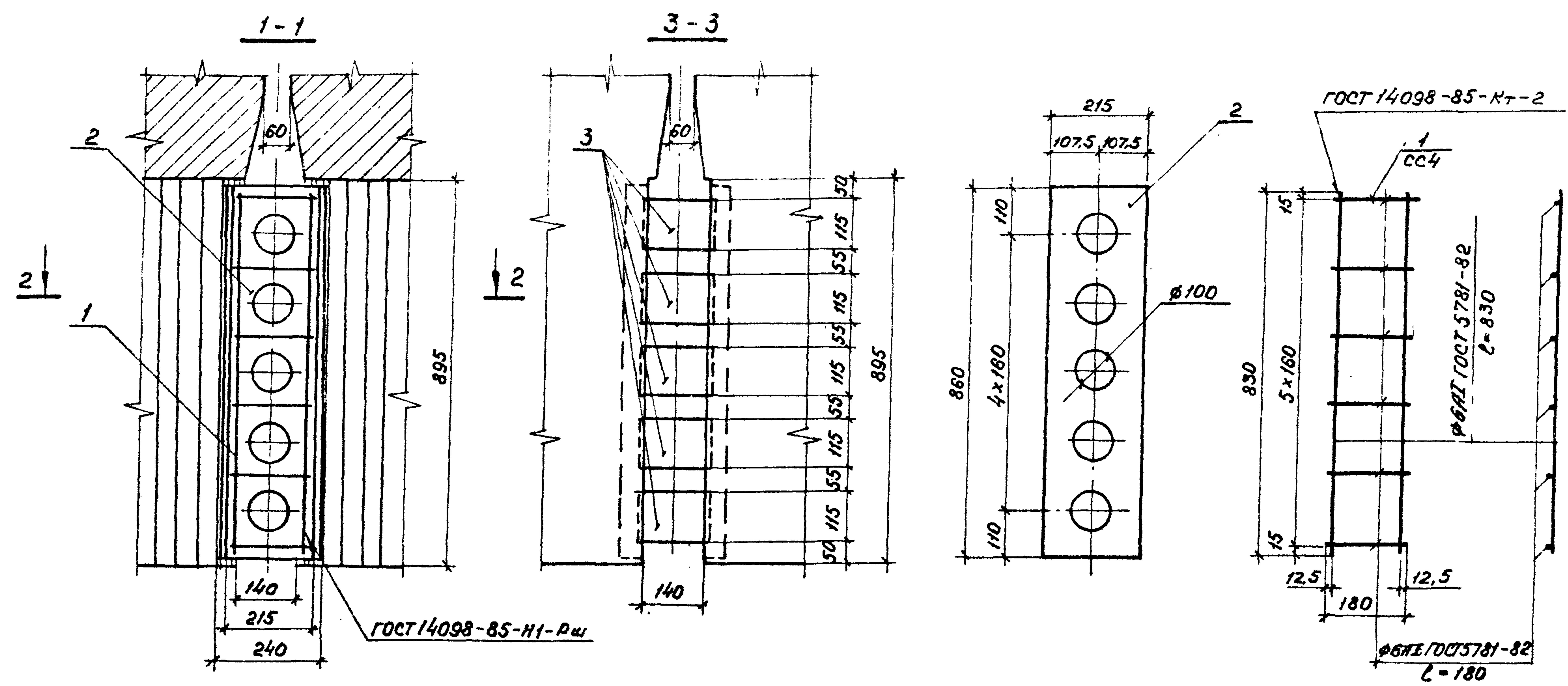
И.М. П. Подпись и дата ВЗОР. И.М. П.



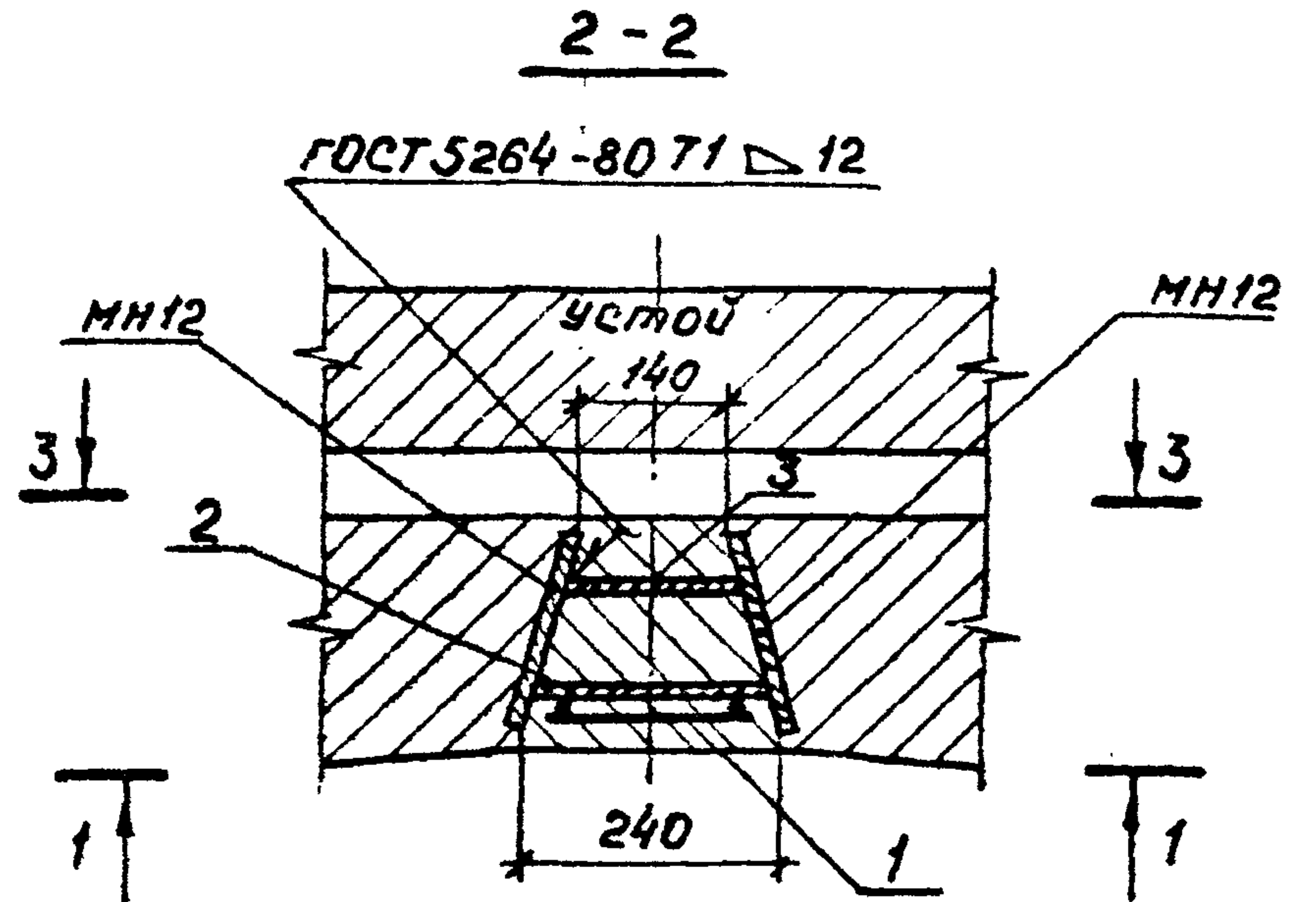
Поз.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	минус 40 включ.	16Д ГОСТ 6713-75
3	ниже минус 40	10Х СЧД-2 ГОСТ 6713-75

Нач. отд. Троченко		3.501.1-146.0 17	
Инженер Миронова		Стык диафрагм	
Инженер		Уч. ток монолитный	
		Ум 3	
Статус	Лист	Листов	
Р		1	
			Ленгипротрактор

Инв. № подл. Подп. ...

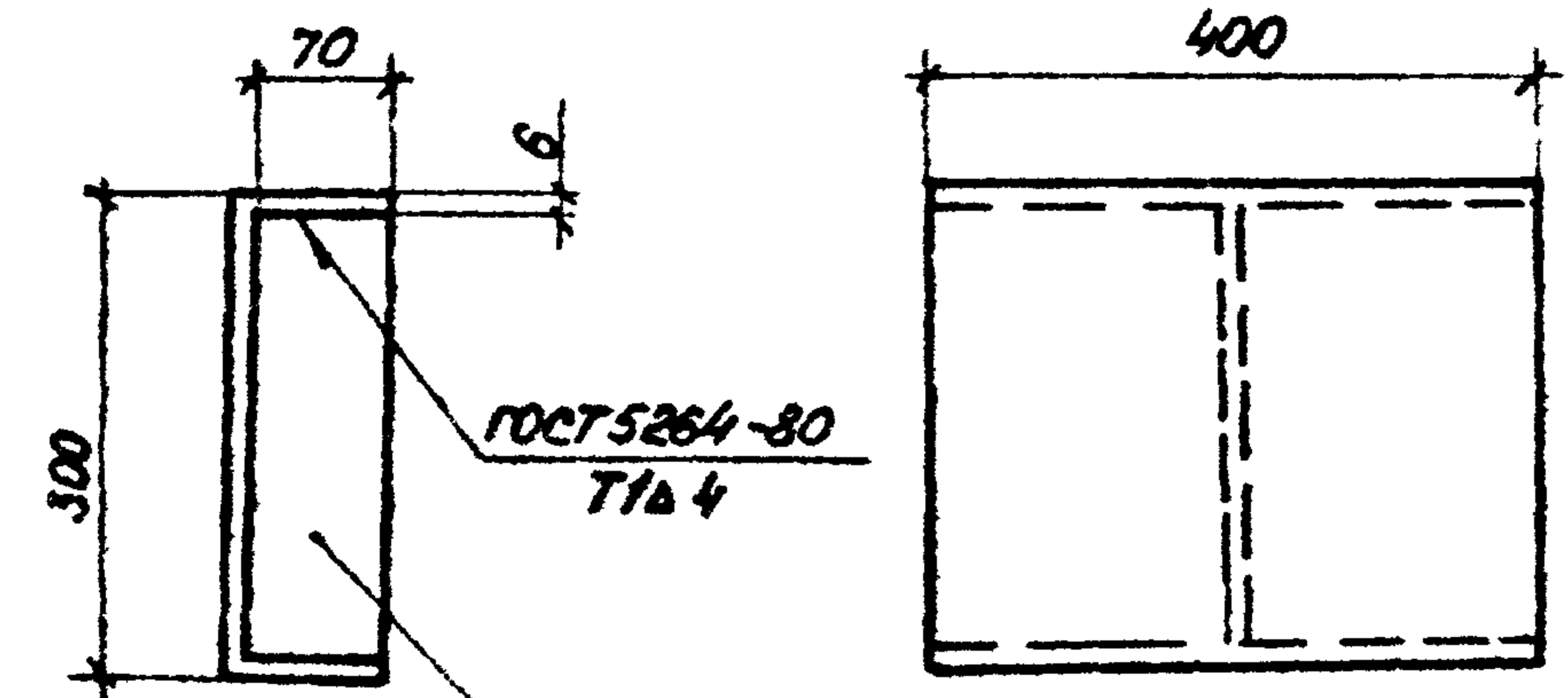
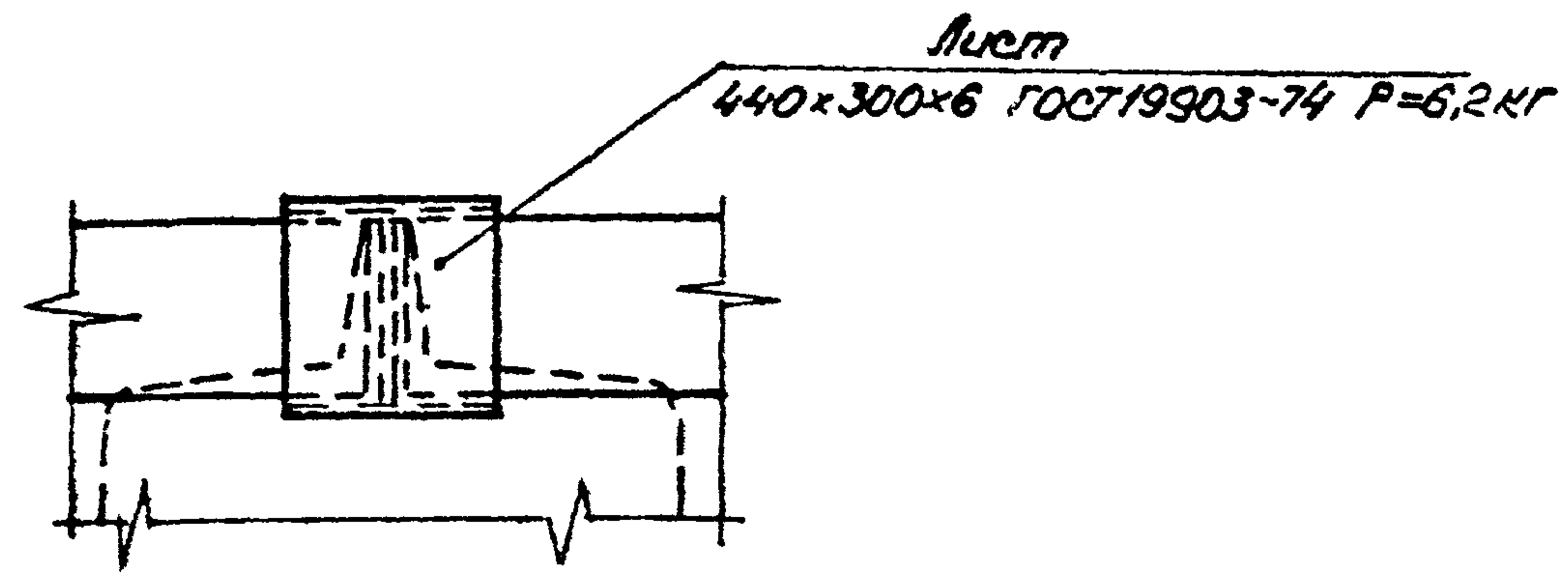
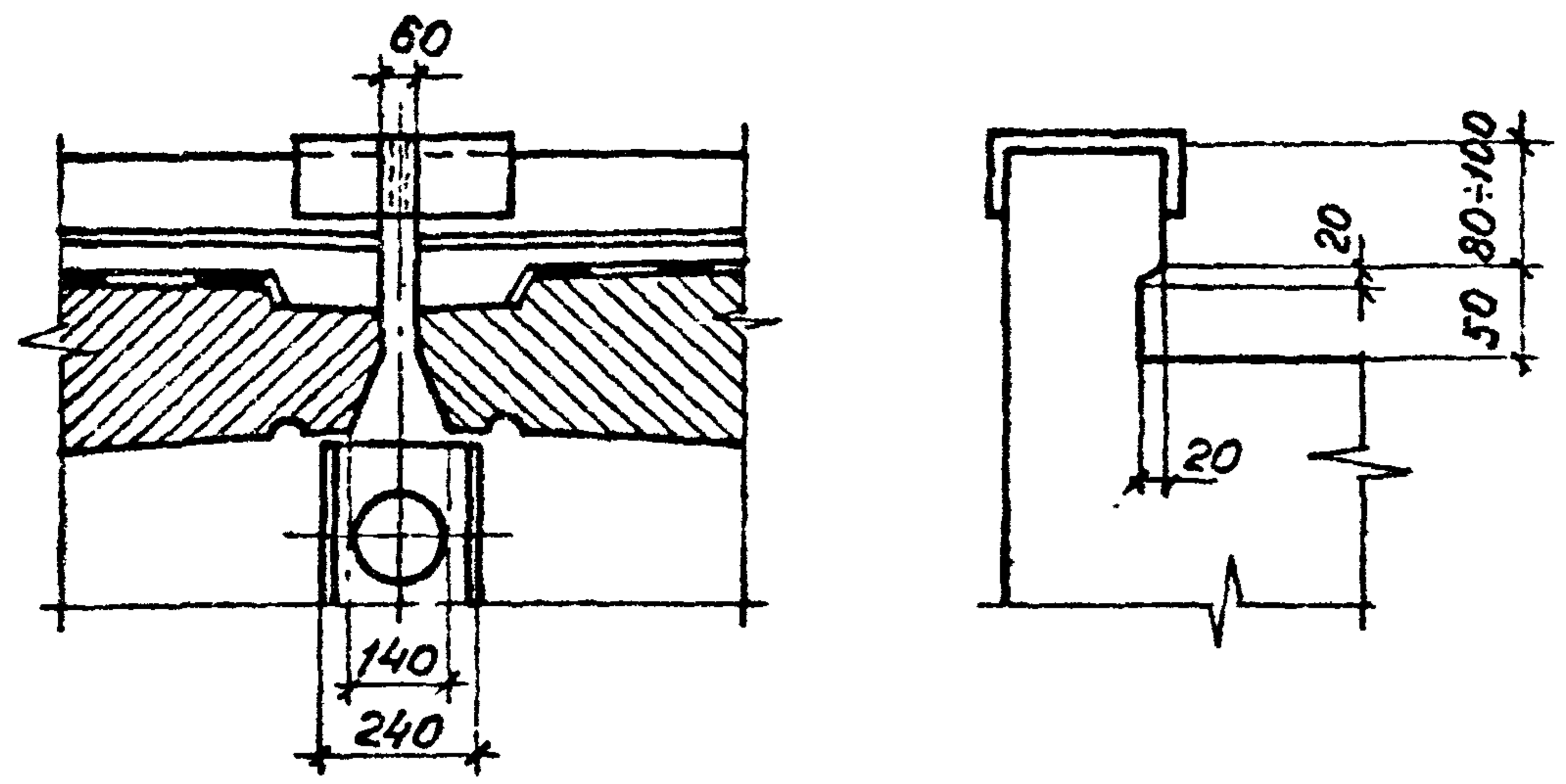


Инв. и подв. Подпись и дата Взам. инв.-л



Поз.	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С	Материал
2,	минус 40 вкл.юч.	16Л ГОСТ 6713-75
3	ниже минус 40	10Х СНД-2 ГОСТ 6713-75

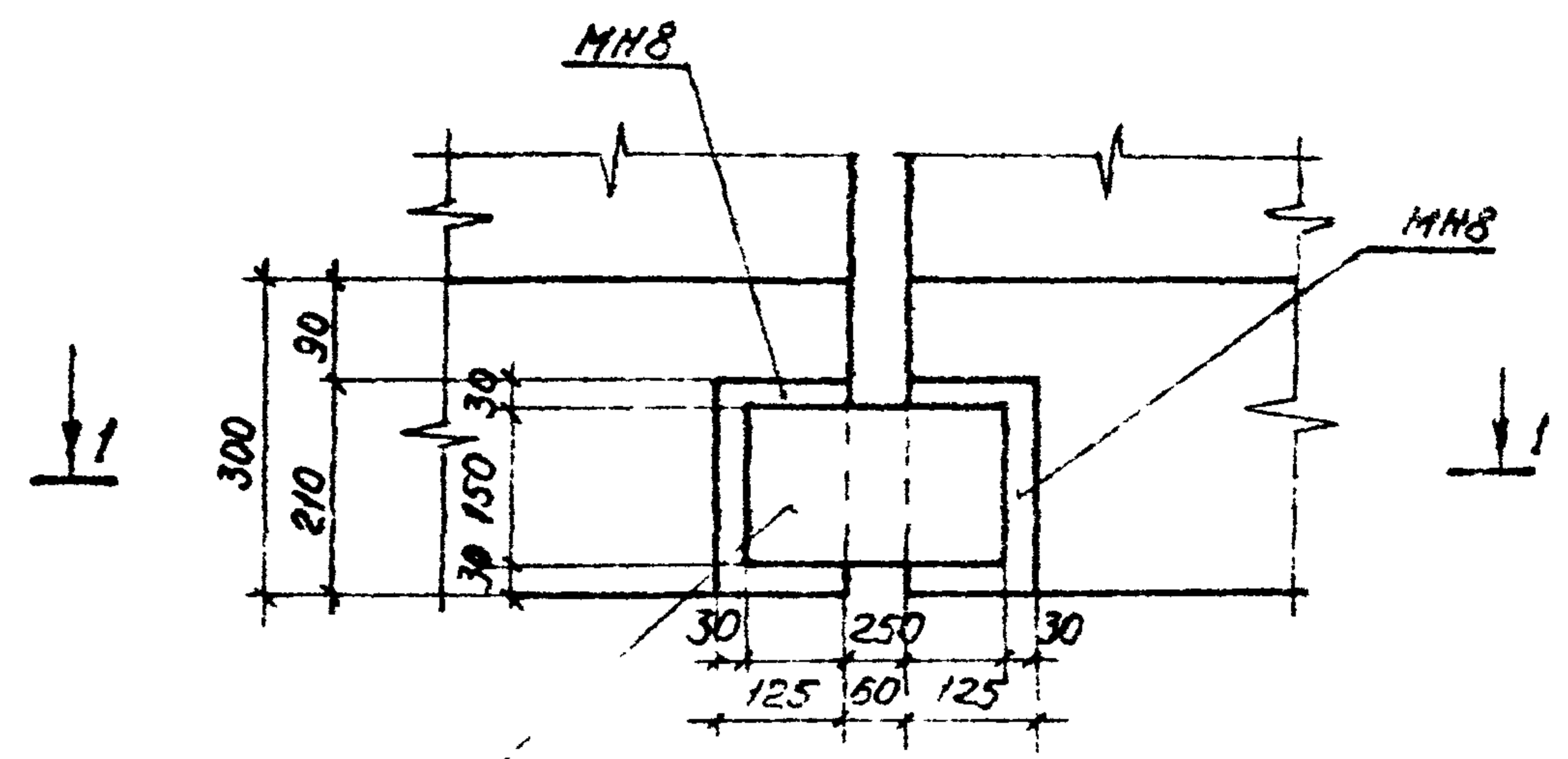
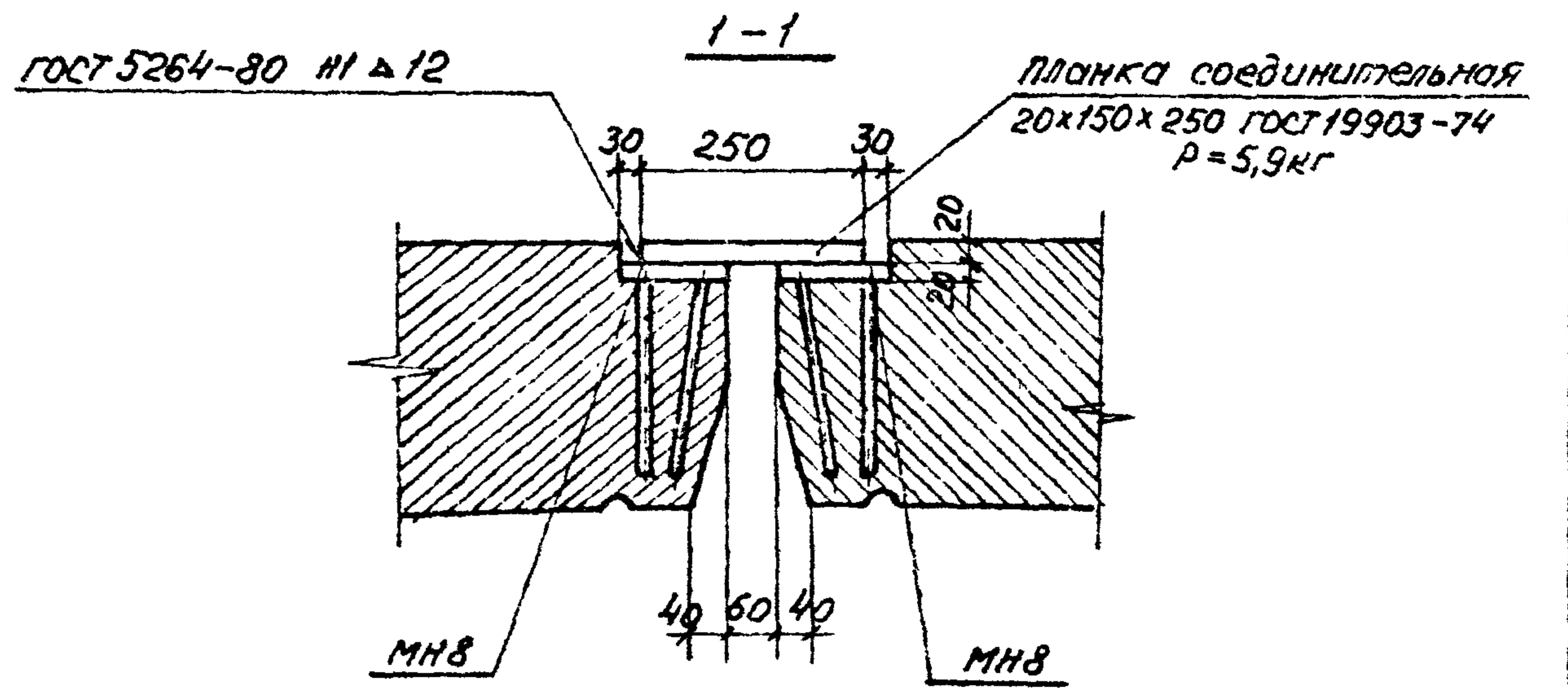
3501.1-146.0 18			Лист	Листов
Нач. отд.	Ткаченко		Р	1
И. контр.	Миронова		Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 4	
Гип.	Попковски		Ленгипротранспорт	
Рук. эк.	Якулова			
Ст. инт.	Восмьева			
Ст. инт.	Мищенко			



3.501.1-146.0 19

Перекрытие шва поперечного бортика

Стандарт	Лист	Листов
P		1
Ленгипротранспорт		



Покрывать горячим битумом

3.501.1-146.0 20

стык балок с повышенной стандартной высотой плитных

Стандарт	Лист	Листов
P		1
Ленгипротранспорт		

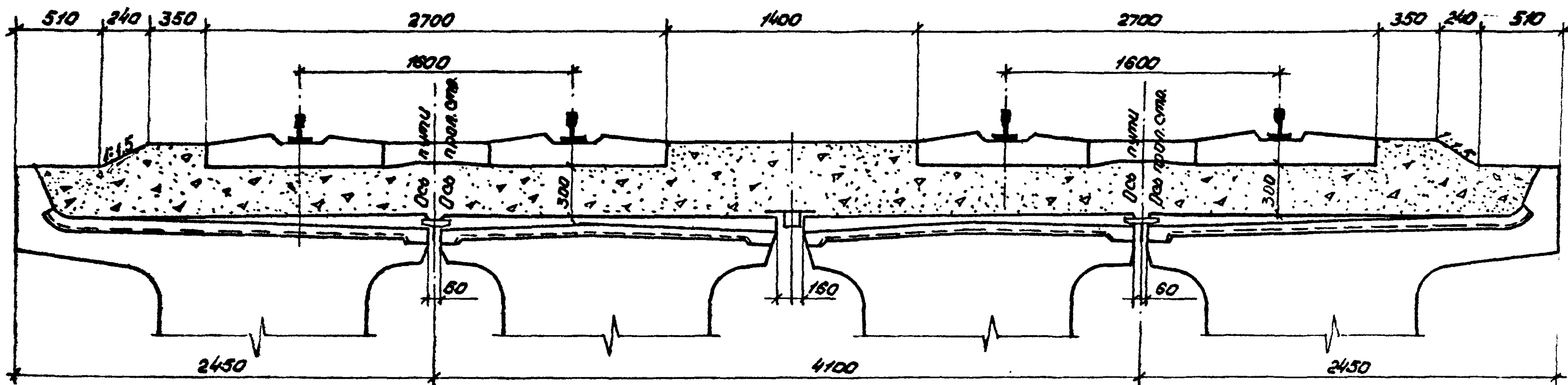
Подпись и дата

Исполн.	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Нач. отд.	Ткаченко	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Н.контр.	Миронова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Гип	Пашковская	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Руч. эр.	Александрова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Инженер	Борисов	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Инженер	Климова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.

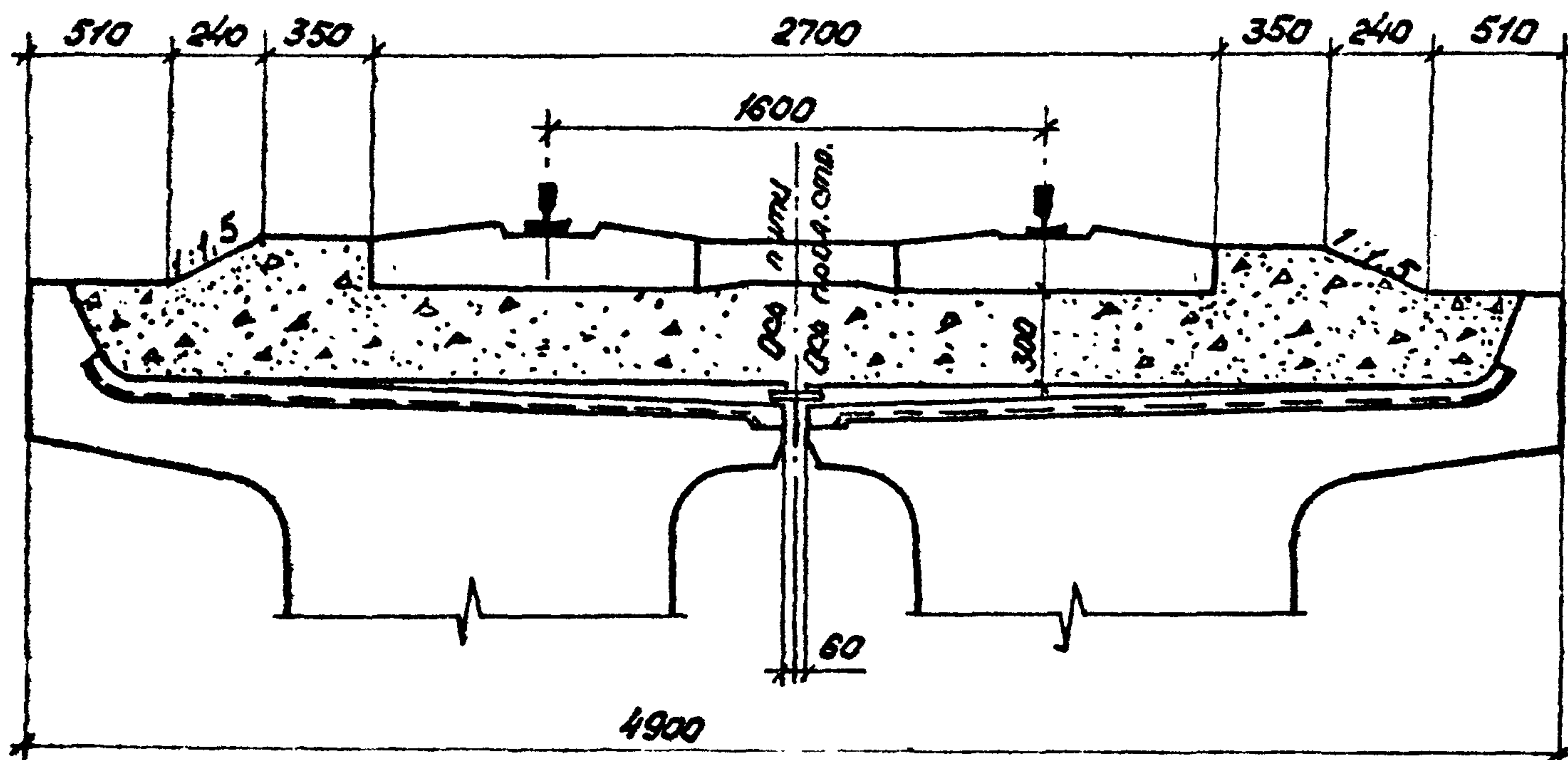
Подпись и дата

Исполн.	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Нач. отд.	Ткаченко	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Н.контр.	Миронова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Гип	Пашковская	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Руч. эр.	Александрова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Ст. инж.	Васильева	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.
Инженер	Семолова	И.М.М.М.	И.М.М.М.	И.М.М.М.

Двухпутный участок



Однопутный участок

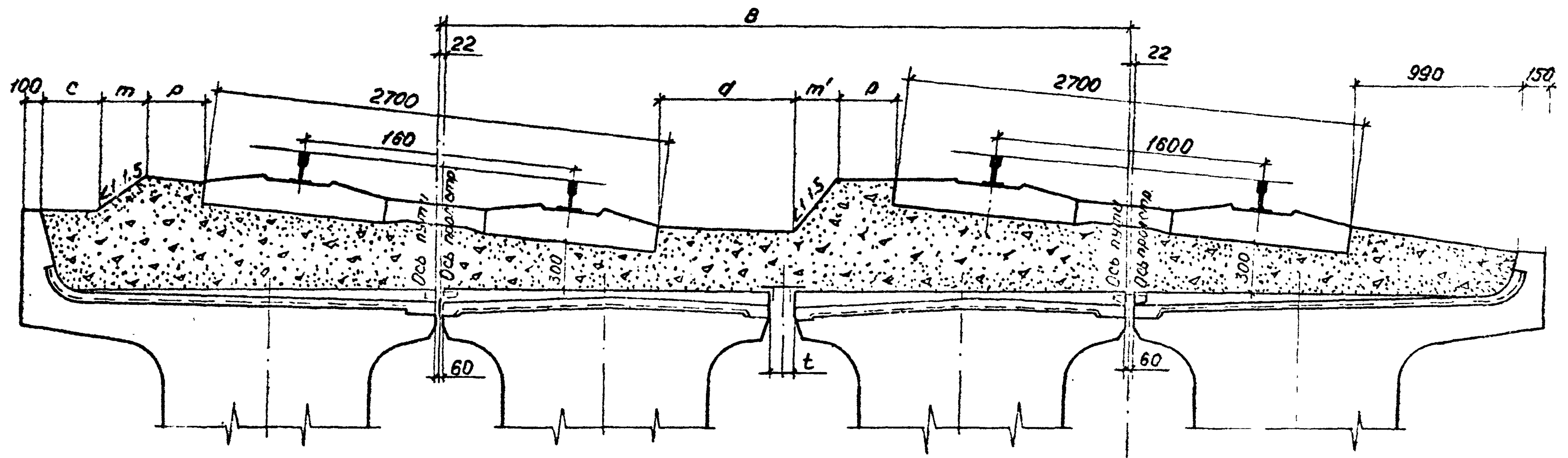


1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_n = 2,95 - 16,5$ м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на прямой.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77,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

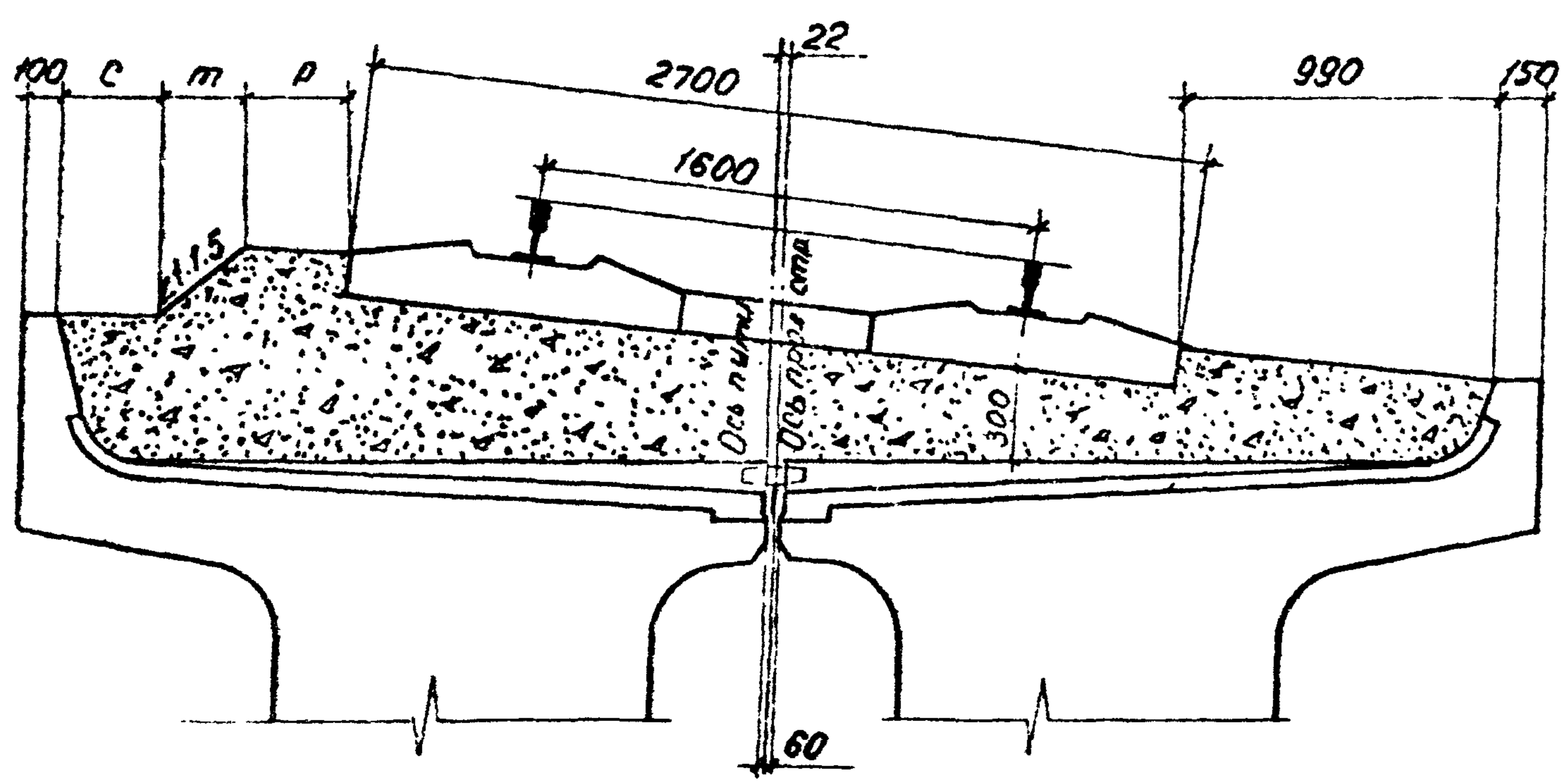
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

			3.501.1 - 146.0		21	
Исх. отд.	Ткаченко	Лисич	Балластное корыто	Стадия	Лист	Листов
И контр.	Миронова	Лис		Р	1	8
Гип	Пашковских	Лисич		Ленгипротрансмот		
Рук. гр.	Акулово	Акулов				
Инженер	Барисов	Барисов				
Инженер	Чернова	Чернов				

Двухпутный участок Сечение в середине пролета.



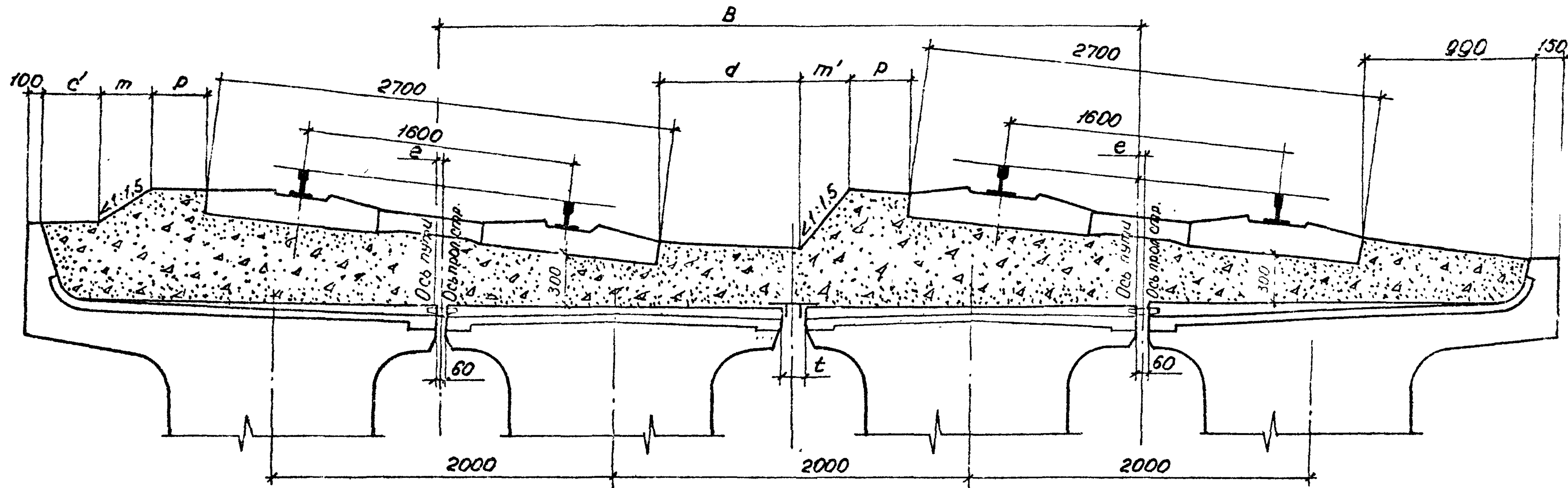
Однопутный участок. Сечение в середине пролета.



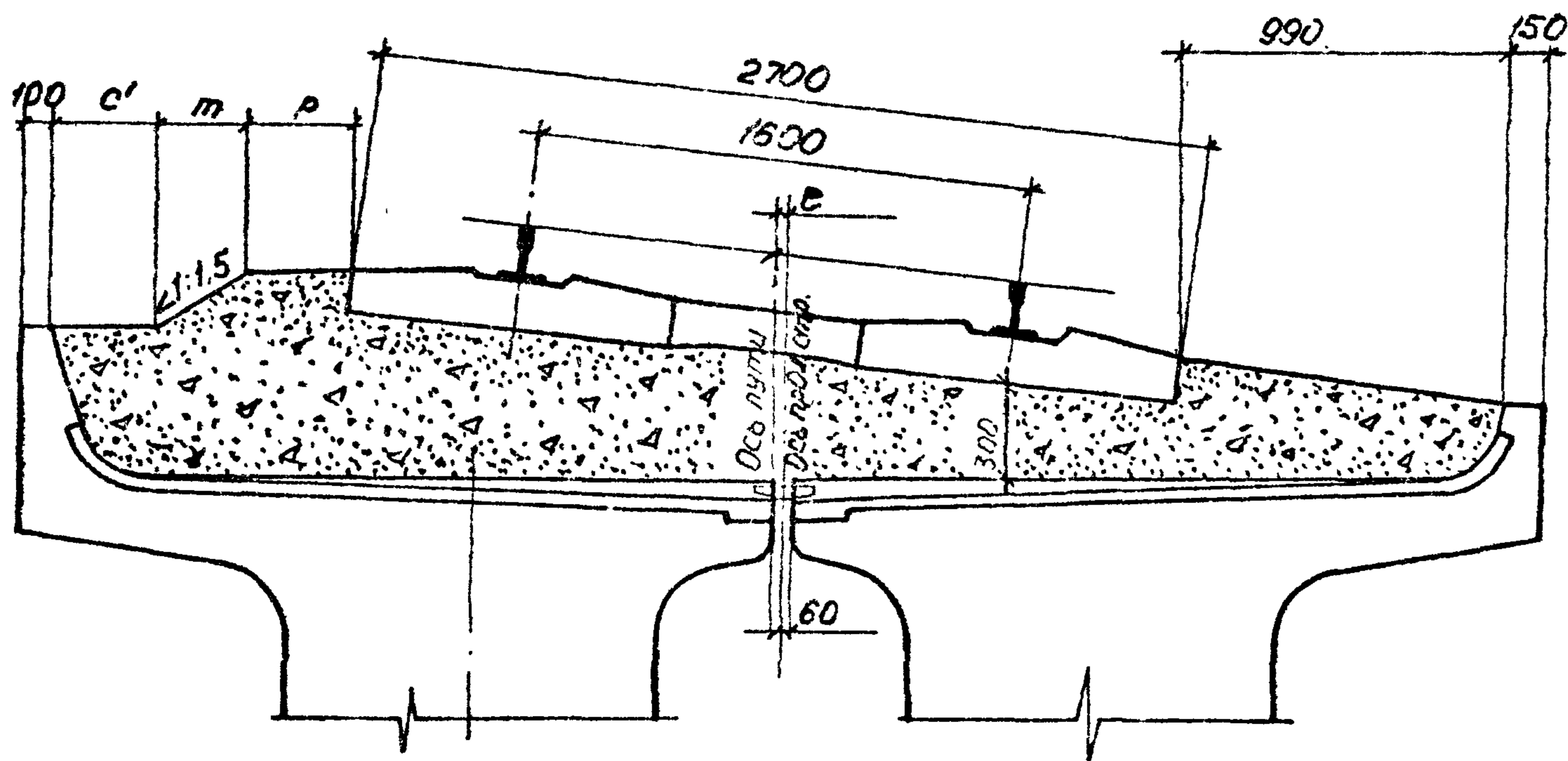
1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_n = 2,95 - 18,5$ м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на кривых радиусами 300 м и более
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

В. В. М. 1984. Подпись и дата. В. В. М. 1984.

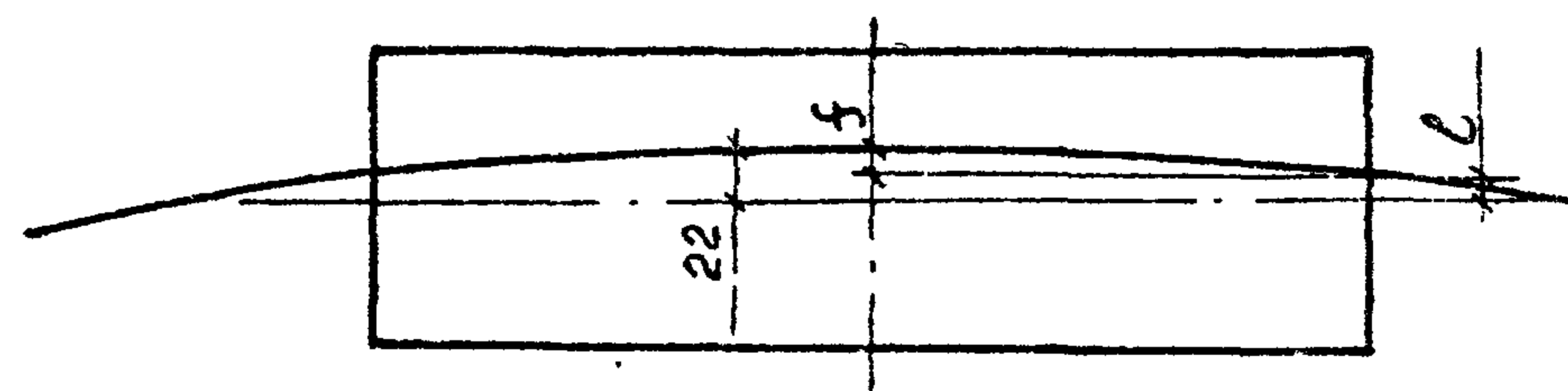
Двухпутный участок. Сечение на опоре.



Однопутный участок. Сечение на опоре.



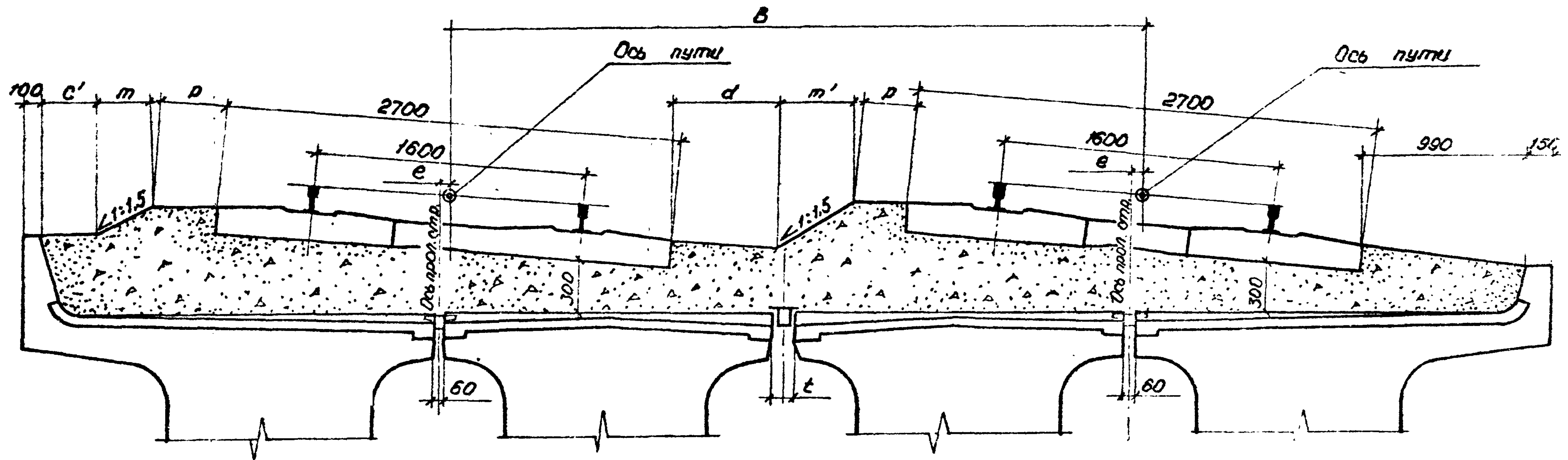
при $f < 22$



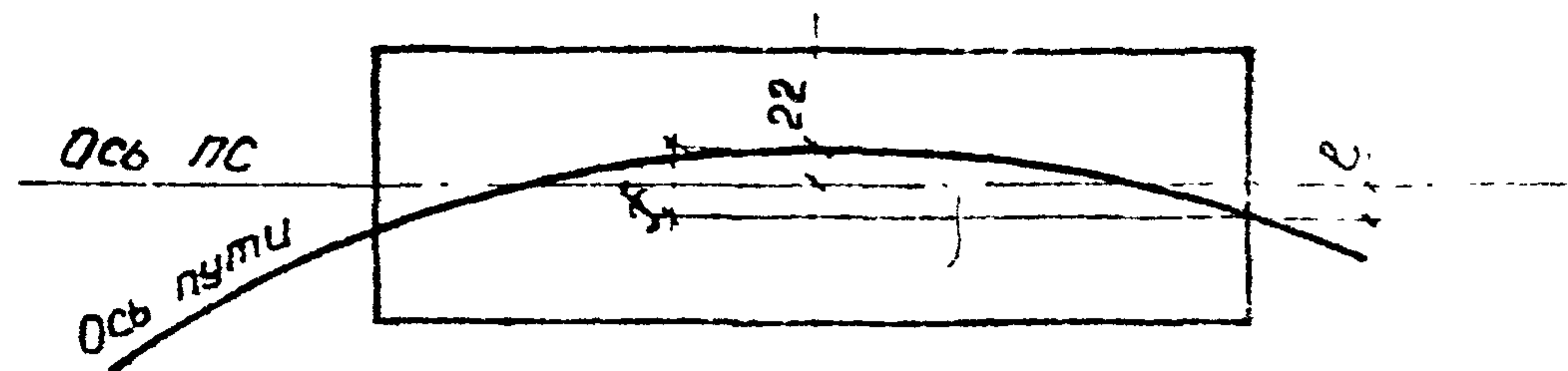
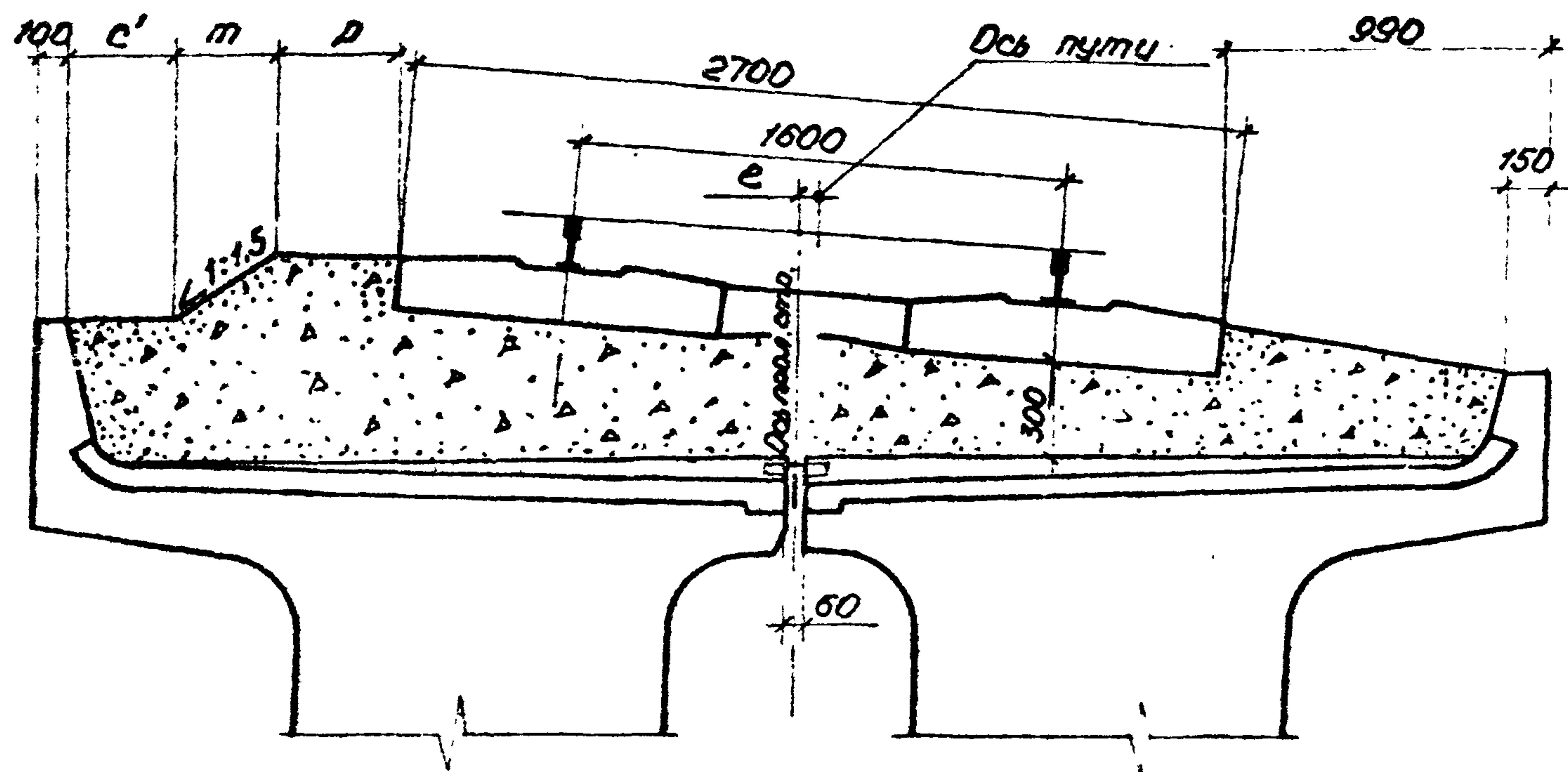
1. На чертеже приведено балластное крыто для плитных и ребристых пролетных строений $L_n = 295 - 16,5$ м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии расположенных на кривых радиусами 300 м и более.
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94 - 77, применяются деревянные шпалы.

Инв. № 1001/1. Подпись и дата ВЗЛМ.И.И.И.И.

Двупутный участок. Сечение на опоре.

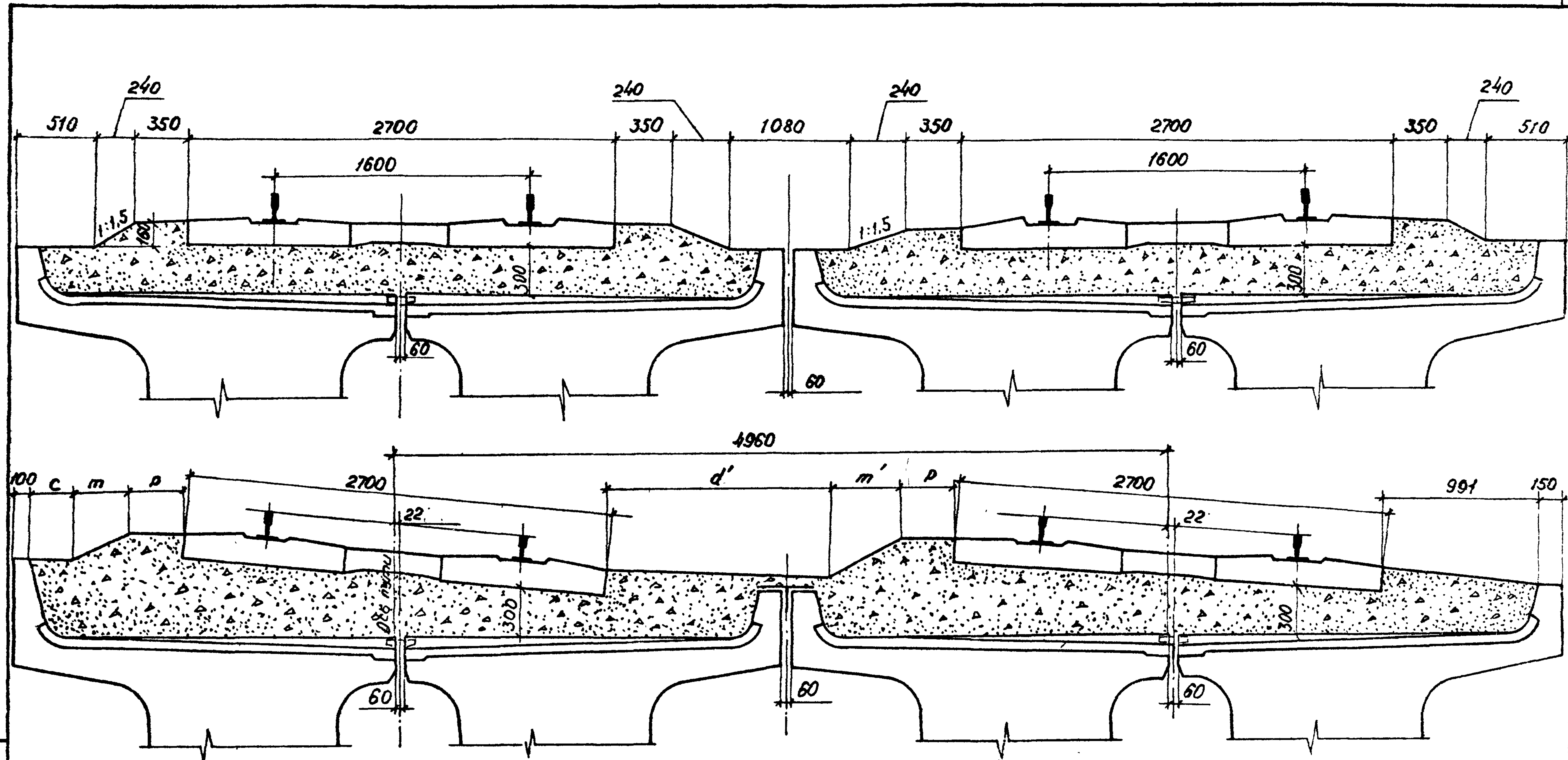


Однопутный участок. Сечение на опоре.



1. На листе приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_n = 2.95 - 15.5$ м, для однопутного и двупутного участка пути новой линии, расположенных на кривых радиусом 300 м и более
2. При необходимости установки охраняющих приспособлений (контр-уголков и контр-дельсов) в соответствии с ВСН 94-77 применяются деревянные шпалы

Инд. и подза. Подпись и дата. Взам. инв.



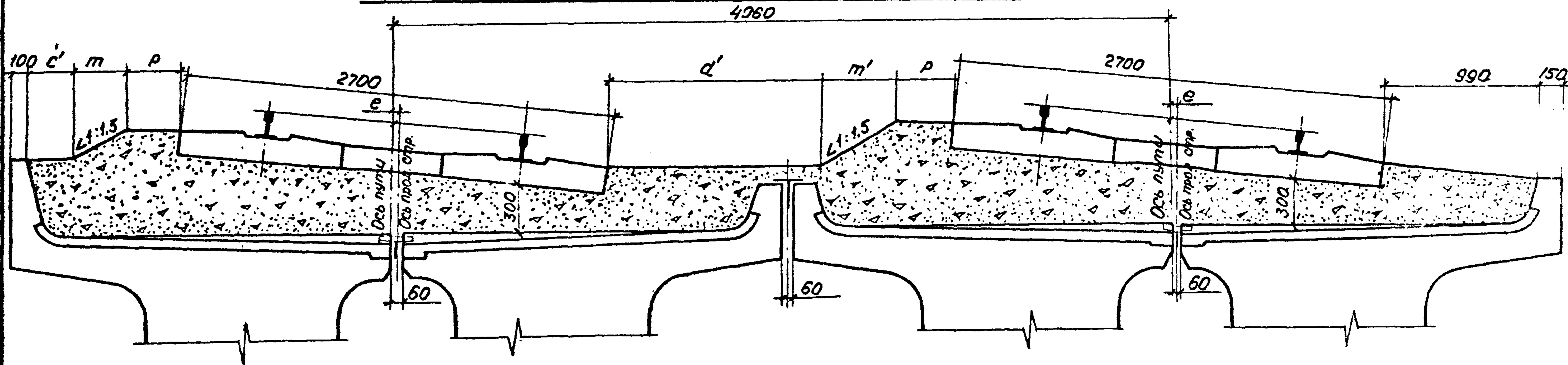
L	R	B	P	m	m'	c	t	d	d'
М	М	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ
2,95-16,5	300	4440	450	310	440	200	500	850	1370
	500	4340	450	310	440	200	400	750	
	600	4320	450	310	440	200	380	730	
	800	4290	350	290	430	320	350	810	1480
	1000	4270	350	290	430	320	330	790	
	1200	4240	350	290	430	320	300	760	

1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений при пристройке второго пути к действующему. Пролетные строения расположены на прямой и кривых радиусами 300 м и более.

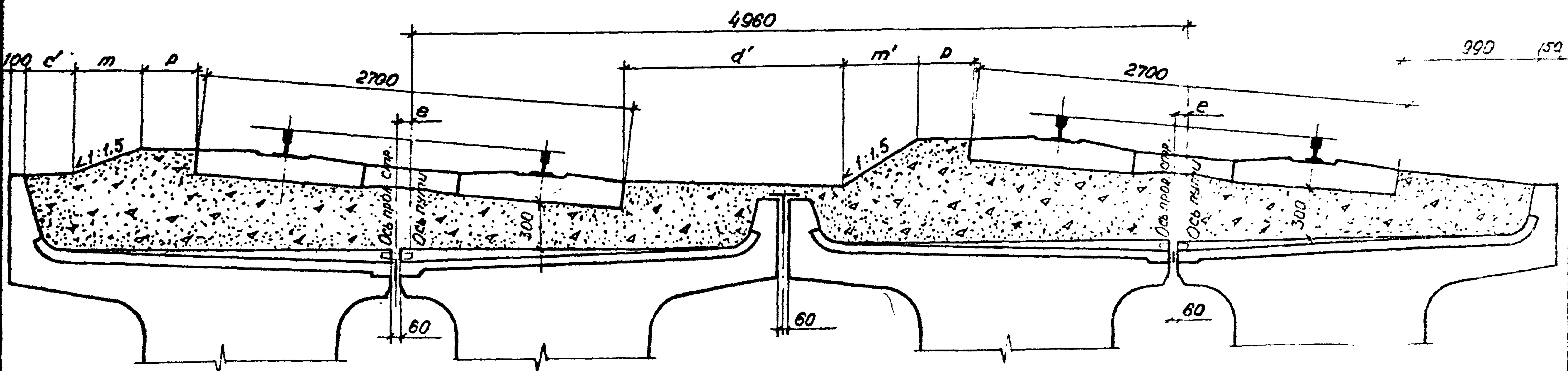
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

И.В. М. подл. Подпись и дата ВЗМ. ш.б. м

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 $l_{пл} = 2.95 - 16.5$ м при пристройке второго пути к действующему. Пролетные строения расположены на кривых радиусами 300 м и более.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77, применяются деревянные шпалы.

Имеются подписи и дата ВЗМ.ИИ.В.

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

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

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

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

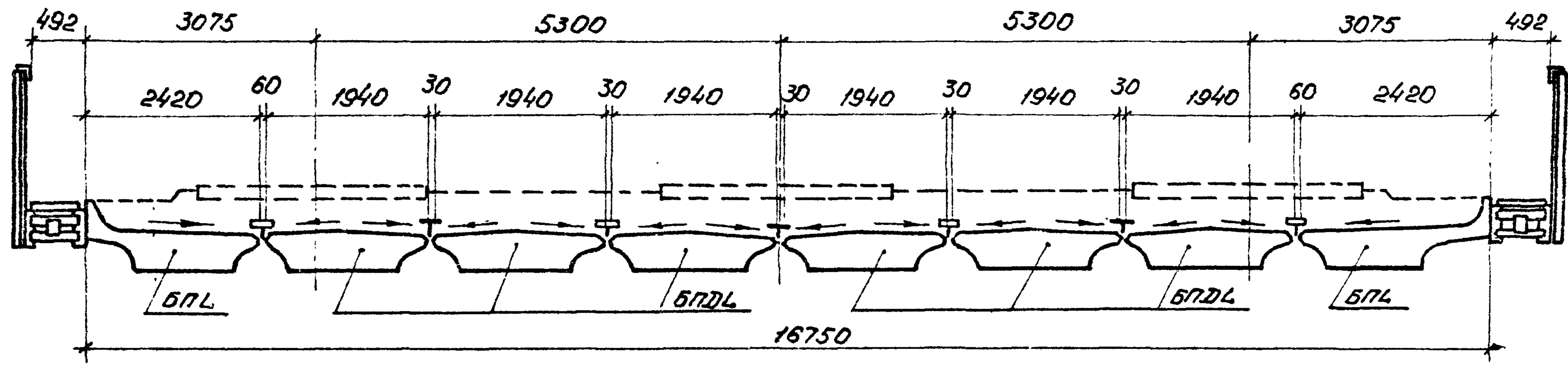
L	R	f	l	c'
M	M	MM	MM	MM
9.3	300	26.0	-4.0	230
	500	21.6	0	220
	600	18.0	4.0	220
	800	13.5	9.0	330
	1000	10.8	11.0	330
	1200	9.0	13.0	330
9.85	300	40.4	-18.0	240
	500	24.3	-2.0	220
	600	20.2	2.0	220
	800	15.2	2.0	340
	1000	12.5	10.0	340
	1200	10.1	12.0	330
11.5	300	55.2	-23.0	250
	500	33.1	-11.0	240
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

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

На листе приведены геометрические размеры балластной призмы плитных и ребристых пролетных строений $R=9.3-16.5$ м, расположенных на кривых радиусами 300 м и более.

Инв. № подл. Подпись. Дата

Пример расположения балок пролетных строений моста под 3 пути



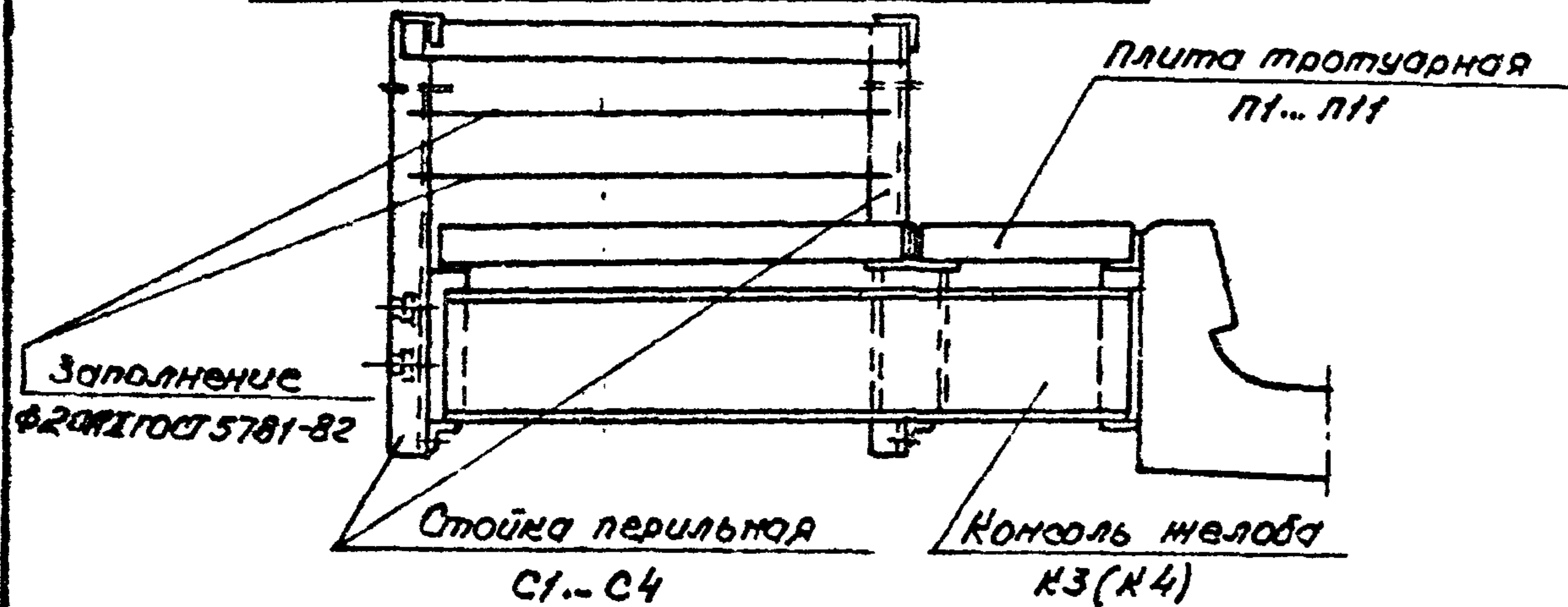
Конструкцию балок БПЛ и БПДЛ см. 3.501.1-146.1

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

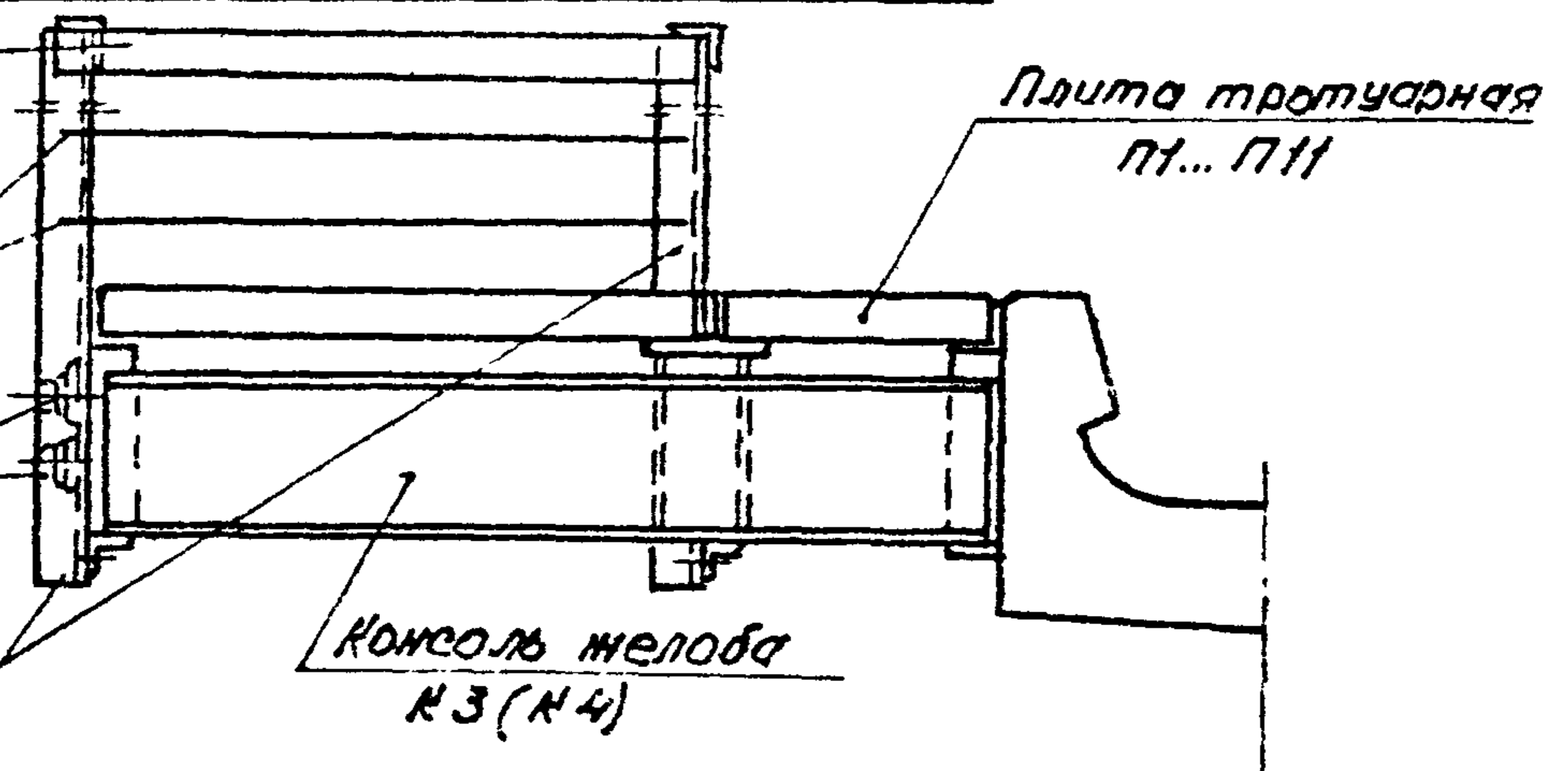
				3.501.1-146.0 22			
Нач. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>		Пример расположения балок станционных пролетных строений	Стадия	Лист	Листов
И. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>			Р		1
Гип.	Рахмова	<i>Рахмова</i>	08.87		Ленгипротранспорт		
Рук. гр.	Янчлова	<i>Янчлова</i>					
Вед. инж.	Орехова	<i>Орехова</i>					
Инженер	Соколова	<i>Соколова</i>					

Нефиксированное убежище

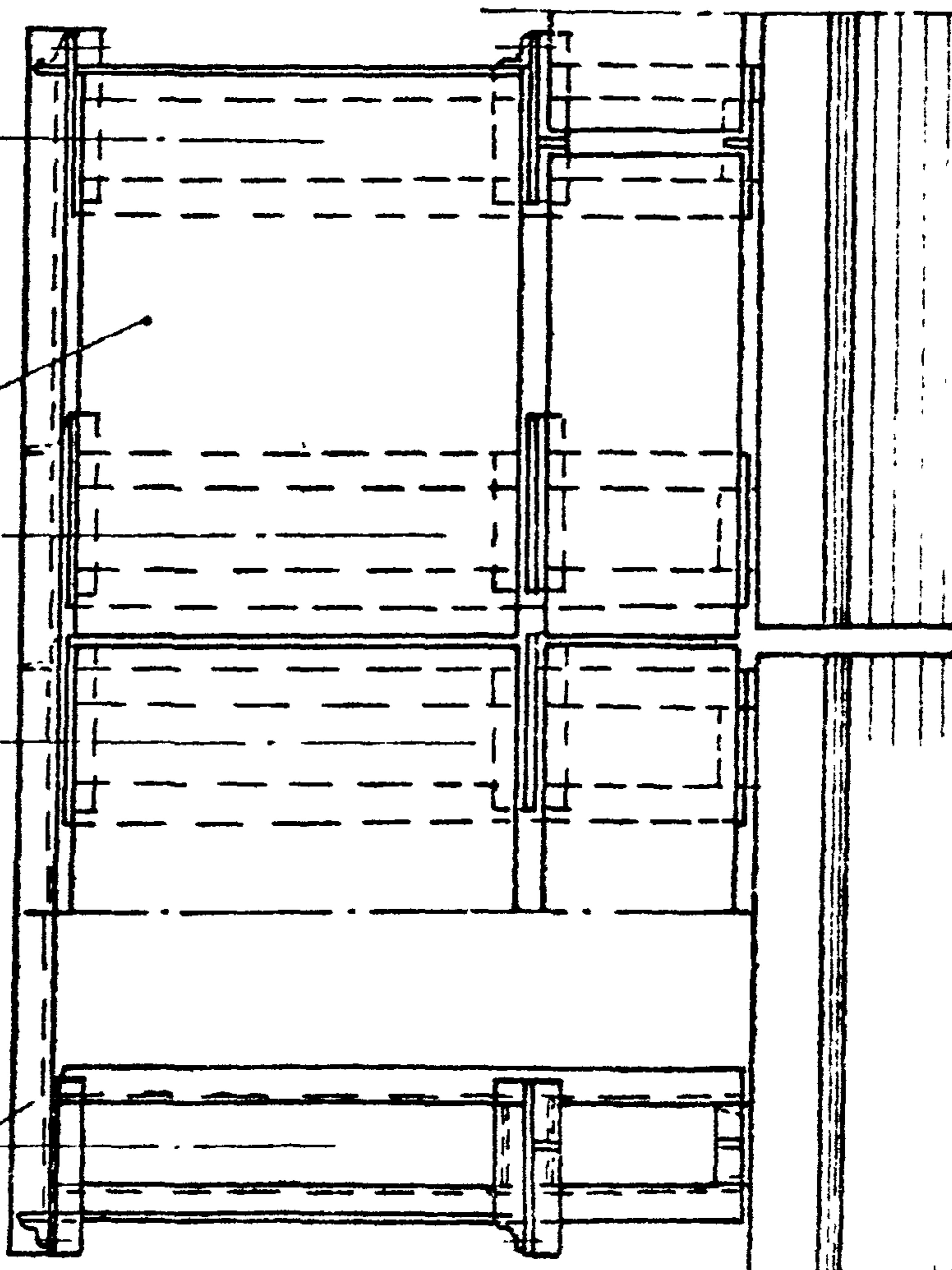
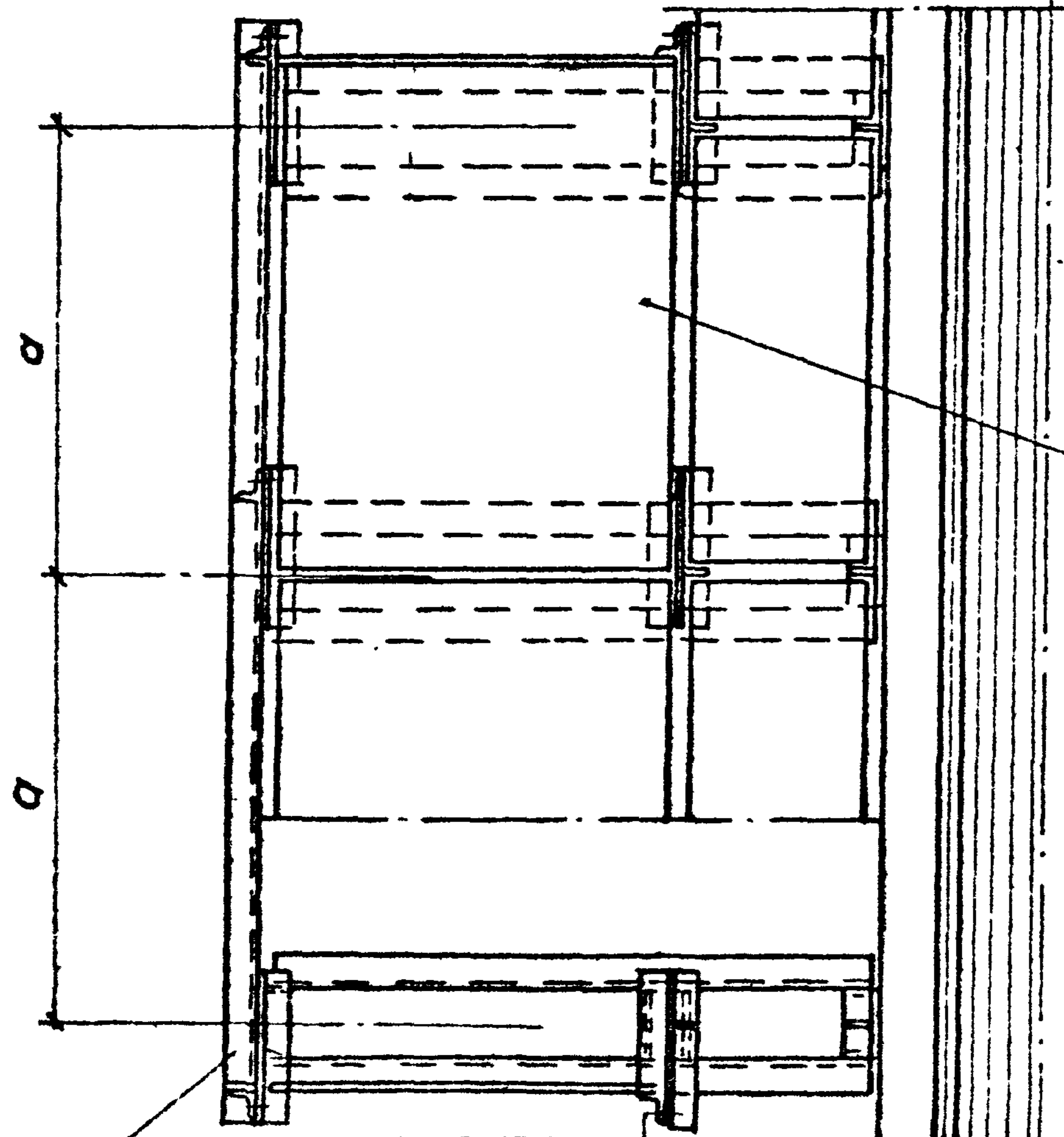
Фиксированное убежище



- Поручень
Лист Б-ПН-5 70×1050
ТБД ГОСТ 6713-75
- Заполнение
 $\Phi 20$ АГ ГОСТ 5781-82
- Болт М20 $\times 60$. 46 09Г2
ГОСТ 7798-70
- Гайка М20.5 09Г2
ГОСТ 5915-70
- Шайба 20 ВСтЗст4
ГОСТ 11371-78



Стойка перильная С1... С4



- Поручень
Уголок В-70 $\times 70 \times 8$ ГОСТ 8509-86
ТБД ГОСТ 6713-75

- Болт М20 $\times 60$. 46 09Г2
ГОСТ 7798-70
- Гайка М20.5 09Г2
ГОСТ 5915-70
- Шайба 20 ВСтЗст4
ГОСТ 11371-78

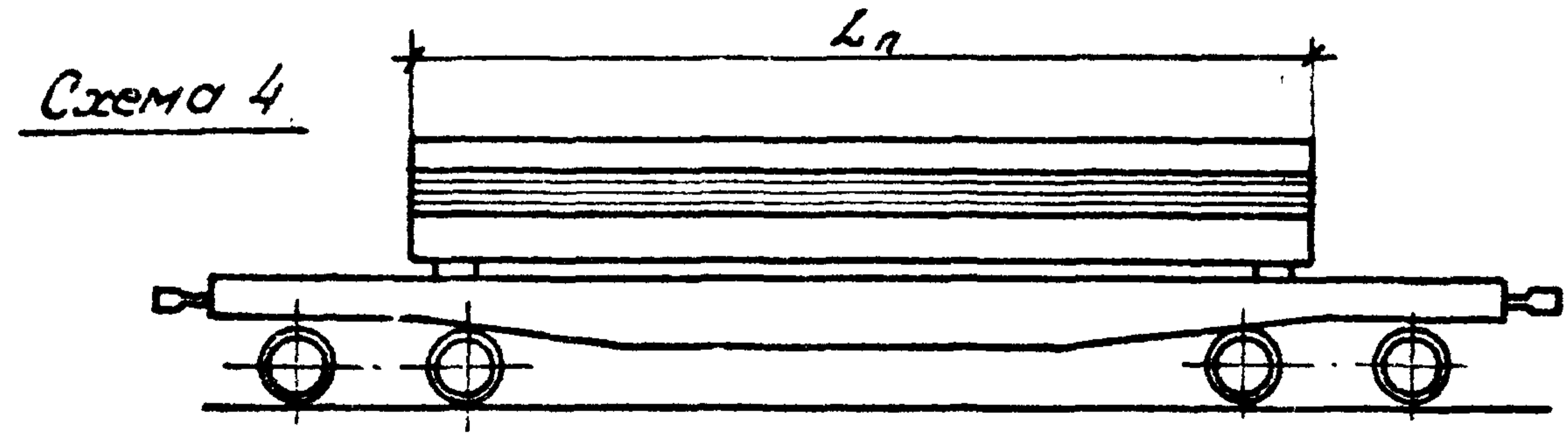
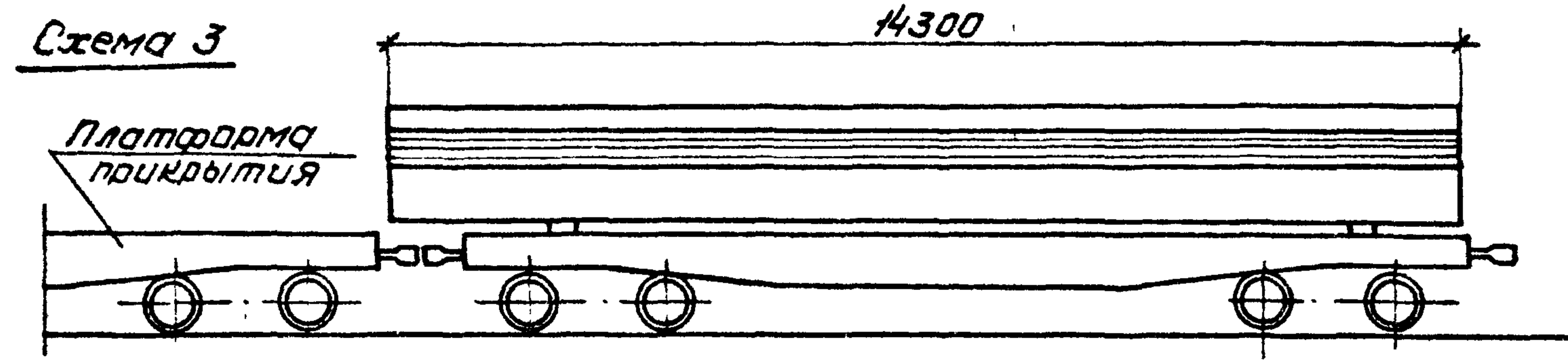
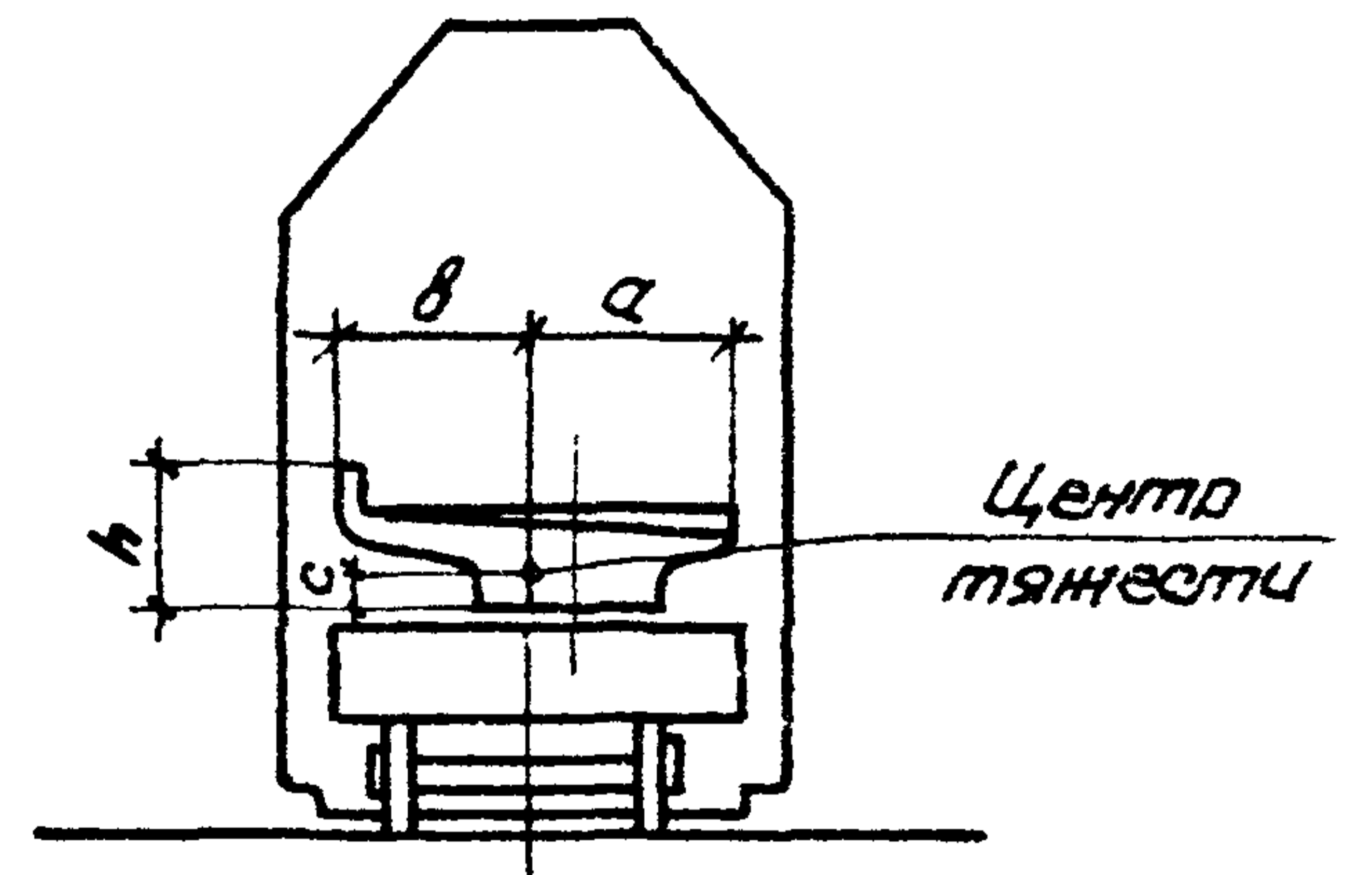
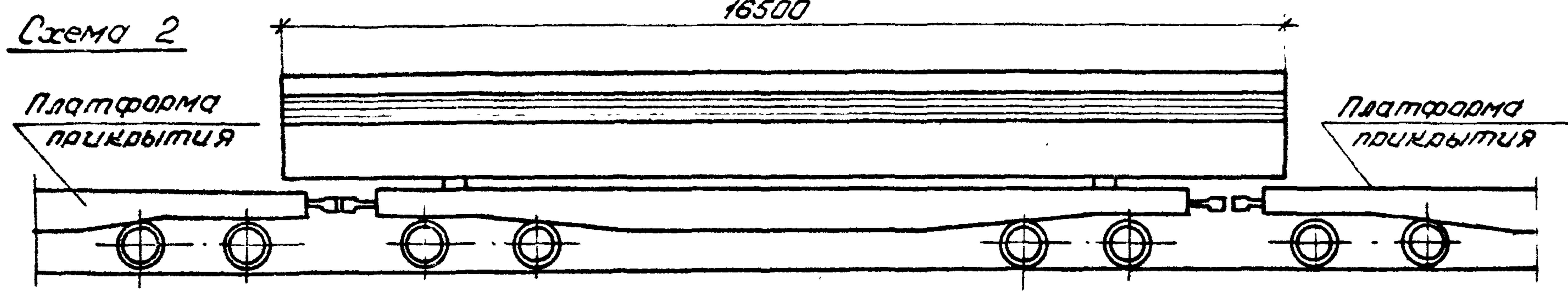
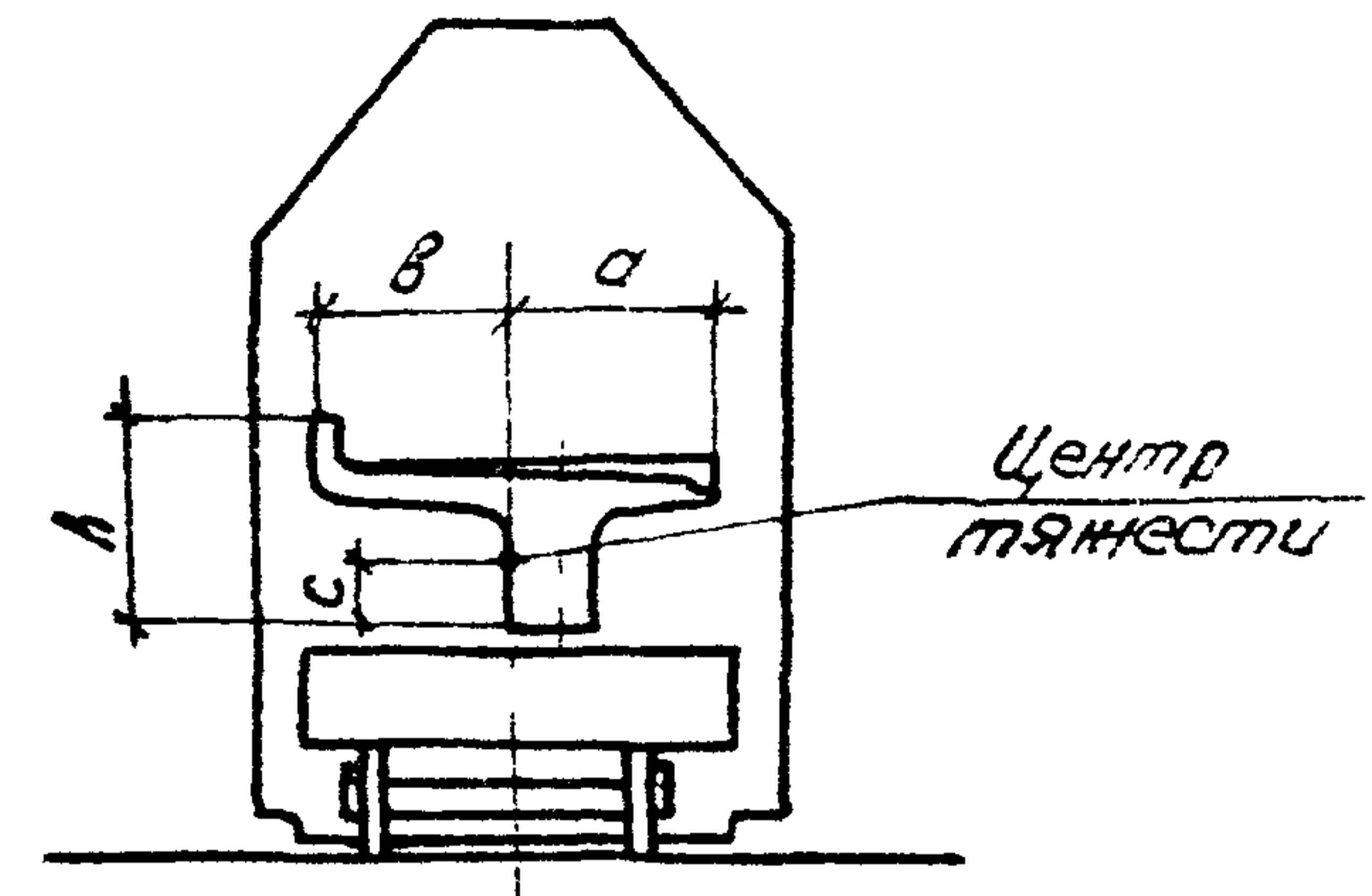
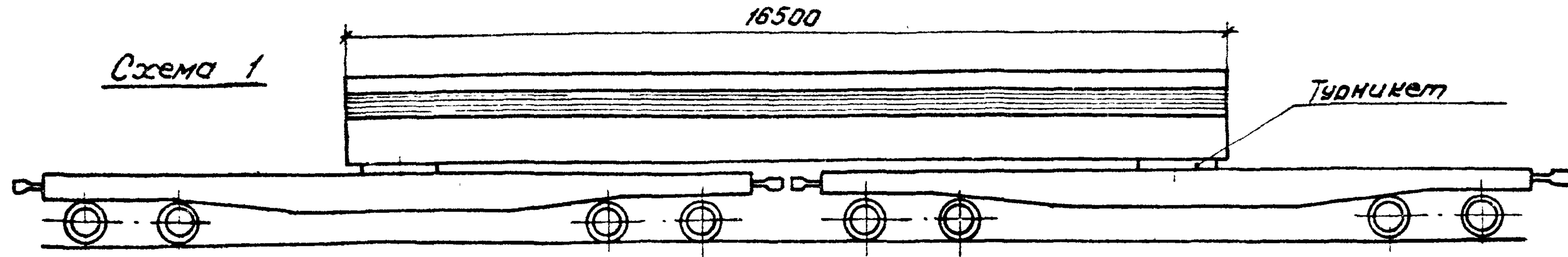
- Поручень
Уголок В-70 $\times 70 \times 8$ ГОСТ 8509-86
ТБД ГОСТ 6713-75

Конструкцию плит убежища ПУ принимать аналогично тротуарной плите П1... П11, соблюдая 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).

			3.501.1-146.0		23
Науч. отд.	Ткаченко	<i>Ткаченко</i>	Пример устройства убежища	Стандия	Лист
Н. контр.	Миронова	<i>Миронова</i>		Р	1
Г.п.	Пашковская	<i>Пашковская</i>		Ленгипротрамот	
Руч. гр.	Якулова	<i>Якулова</i>			
Ст. инж.	Васильева	<i>Васильева</i>			
Инженер	Гордеев	<i>Гордеев</i>			



Схемы погрузки согласовываются отделением дороги, производящим отправку.

			3.501.1-146.0 24		
Нач. отд.	Ткаченко	В.И.	перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строительной высотой	Стадия	Масштаб
Н.контр.	Миронова	А.В.		р	— 1:100
Тип	Пашковская	У.О.		Лист 1	Листов 2
Дир. зр.	Акулова	А.И.		Ленгипротранспорт	
Вед. инж.	Панина	Т.А.			
Инженер	Гордеев	Т.П.			

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

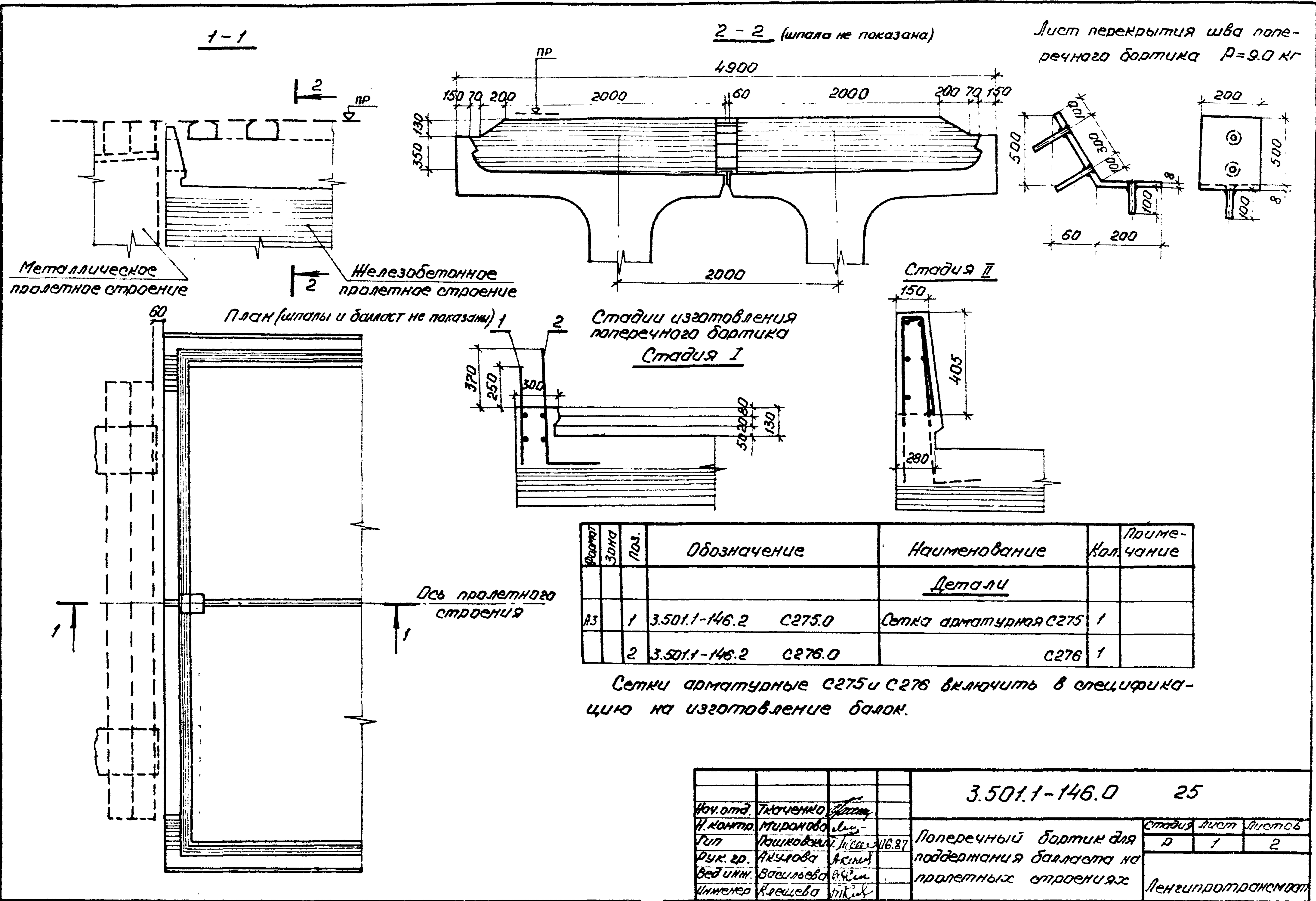
Полная длина пролетного строения, м	Тип балок	Масса балки, т	Геометрические характеристики						Усилия на балку при перевозке	
			Количество перевозимых балок	Высота балки, в, м	Количество ярусов погрузки	Положение центра тяж. балки			Продольн.	Поперечн.
						а, м	в, м	с, м		
2,95	С пониженной строительной 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		Рёбристые	23,9	2	1,30	2	1,22	1,20	0,70	13,9
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 1965 г. на тележках ЦНИИ-ХЗ г.п. 63м

* - перевозка осуществляется на двух платформах, оборудованных турникетами

Имя и подп. Подпись и дата (в зам. инв.)

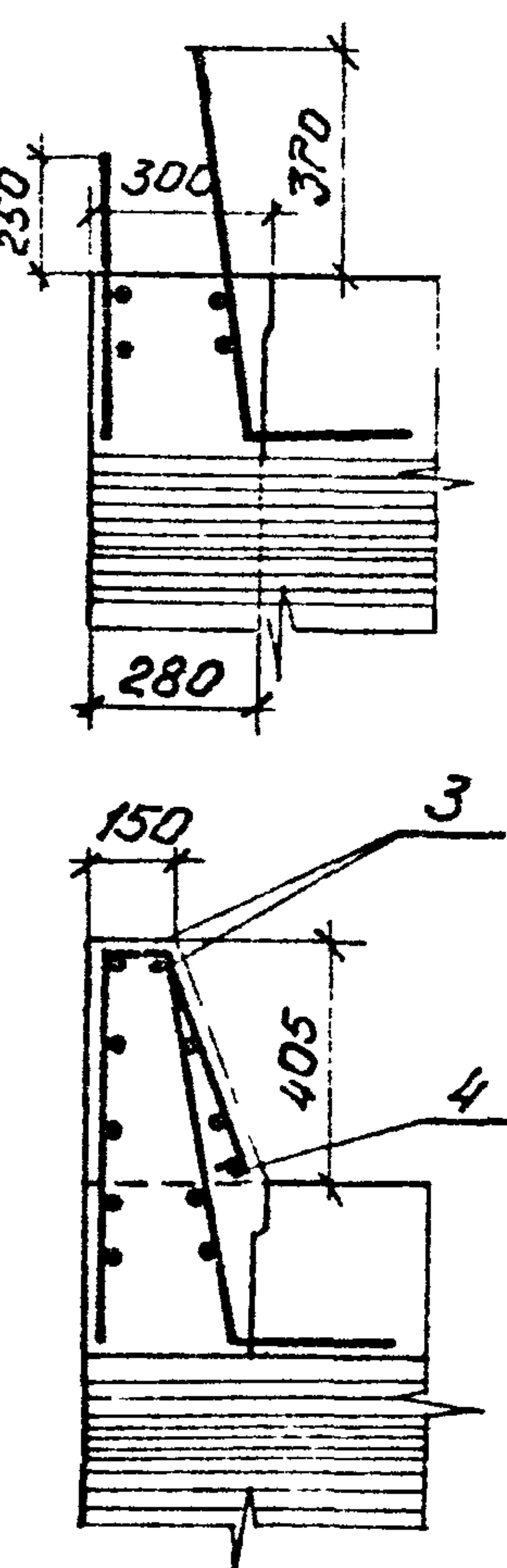
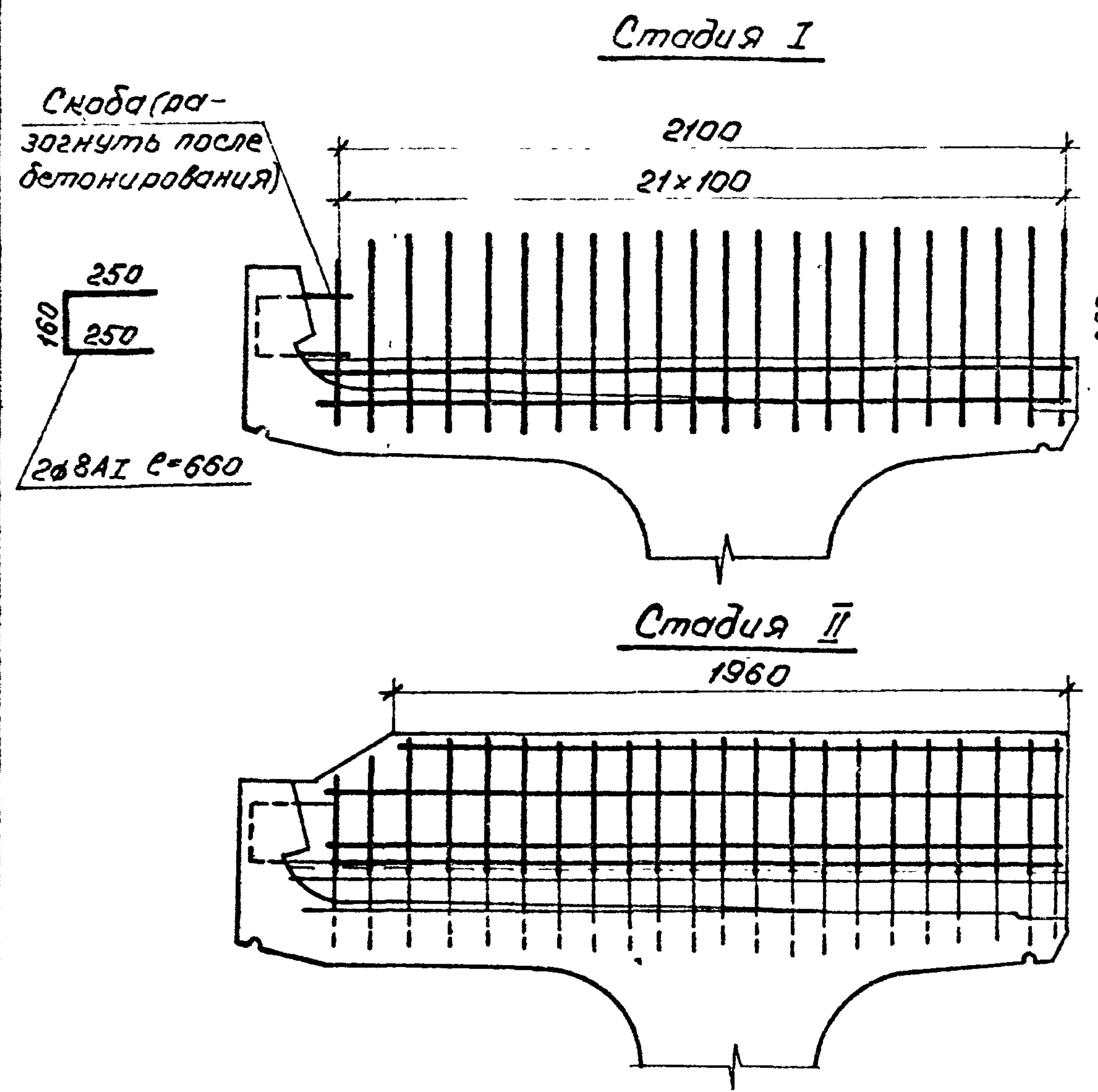


Район	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Примечание
				<u>Детали</u>	
А3	1	3.501.1-146.2	С275.0	Сетка арматурная С275	1
	2	3.501.1-146.2	С276.0	С276	1

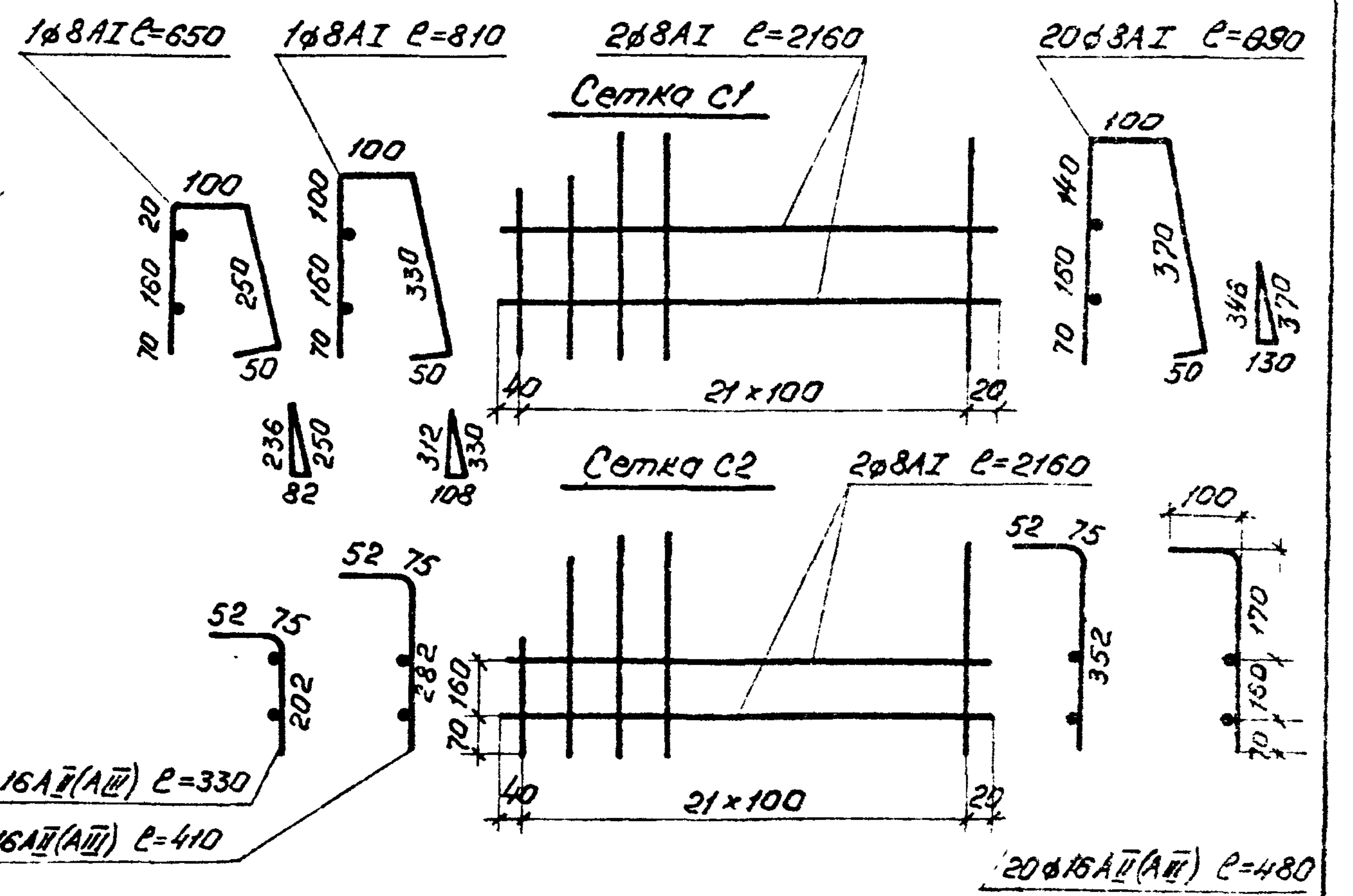
Сетки арматурные С275 и С276 включить в спецификацию на изготовление балок.

		3.501.1-146.0		25	
Исполн.	Ткаченко	Инженер		Стадия	Лист
Н.контр.	Миронова	Инженер		Р	1
Туп	Пошкова	Инженер	16.87	Листов	2
Рук. гр.	Анчурова	Инженер		Ленгипротрансмаот	
Вед. инж.	Васильева	Инженер			
Инженер	Крещева	Инженер			

Шиб Н подл. Подпись и дата
 Взят. Инж. Н



№ по порядку	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Сборочные единицы</u>						
54	1		3.501.1-146.0 С10	Сетка арматурная С1	1	9.8 кг
54	2		3.501.1-146.0 С20	С2	1	18.0 кг
<u>Детали</u>						
54	3			8АІ ГОСТ 5781-82 $\rho=1900$	2	1.5 кг
54	4			$\rho=2150$	1	0.8 кг



Порядок изготовления железобетонного поперечного бортика

- Стадия I (работы производятся на заводе МНБК).
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 сражения двух железобетонных пролетных строений.

Подпись и дата