

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. Лазарьба 33/4

Выдано в печать "23" IV 1990 г.

Заказ Т-623 Тираж 1090

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

АК.ВАСИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

С.С.ТКАЧЕНКО

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

В.М.ПАШКОВСКИЙ

УТВЕРЖДЕНЫ УКАЗАНИЕМ МПС ОТ 26.07.89

№Г-1976у ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЕКТАХ ДЛЯ

СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

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

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

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

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

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

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 пятилетнего проектирования и в соответствии с заключением по техническим решениям № 15/140/335, утвержденным заместителем Министра путей сообщения 2.08.1985

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

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

Конструкция пролетных строений позволяет пропуск по ним 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 карыта позволяет применять стандартные деревянные или железобетонные шпалы в рельсовом пути колеи 1520 мм.

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

3. В состав рабочих чертежей входят выпуски:

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

4. Проект разработан с учетом требований действующих нормативных документов:

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

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

- СНиП III-43-75. Мосты и трубы.

Правила производства и приемки работ.

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

5. Конструктивные особенности.

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

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

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

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

ИЗМ. ИЛИ ДОП. ПОДПИСЬ И ДАТА

| | | | | | | |
|-----------|----------|--------|--|-----------------------|------|--------|
| | | | | 3.501.1-146.0 173 | | |
| Нач. отд. | Коченко | Иванов | | Стация | Лист | Листов |
| И.контр. | Миронова | Иванов | | Р | 1 | 8 |
| Гип | Кашкович | Иванов | | Ленгипротрансмест | | |
| Рис. гр. | Акулова | Иванов | | Пояснительная записка | | |

- ребристые для внутренних балок для двухпутного участка пути.

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

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

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

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

Таблица I

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.11. Конструкция убенниц выполняется в соответствии с рабочими чертежами серии 3.501-113 инв. № 176 «Шелоба для прокладки кабелей на железнодорожных мостах». Пример устройства убенница приведен на листе 3.501.1-146.0 23.

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

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

Вид и материал. Поверхность шпалы. Взам. инв. №

| | | |
|-----------------|----|------|
| 3.501.1 - 146.0 | пз | лист |
| | | 2 |

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

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

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

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

6. Материалы.

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

6.2. Марка бетона по морозостойкости должна соответствовать установленной проектом.

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

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

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

7. Технологические требования.

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

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

8. Охрана труда.

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

3.501.1-146.0 ПЗ

лист
3

Шифр по плану. Проверка в плане. Взам.инвент.

Таблица 2

Основные данные пролетных строений однопутного участка на прямой

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

Таблица 3

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 4

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

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

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

Объемы основных работ

Таблица 4

| Пролетное строение Выс. м | Объем бетона, м ³ | | | | | Масса арматуры, кг | | | | | | | | | | Масса металла, кг | | | | | |
|--|------------------------------|-----------------|--------------------|--------|--------------|--------------------|------------|-----------------|------------|--------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|----------------|
| | Балок | Трогварный плит | Блоков перегородки | Утлого | Балок | | | Трогварных плит | | Блоков перегородки | | | Утлого | | | Закладные детали | Трогварная конструкция | Металлическая лестница и ограждения | Стальное дворовое | Металлическая конструкция | Объемные плиты |
| | | | | | Класса А-III | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-II | Класса А-I | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обнуленное пролетное строение редристое | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.30 | 16.8 | 0.69 | 0.14 | 17.7 | 24282 | — | 632.6 | 126.4 | 42.0 | 12.5 | 10.6 | 24282 | 138.9 | 685.2 | 340.4 | 627.2 | 424.1 | 21.6 | 157.8 | — | |
| 9.85 | 17.7 | 0.74 | 0.15 | 18.7 | 28106 | — | 682.4 | 135.2 | 44.4 | 13.2 | 11.3 | 28106 | 148.4 | 738.1 | 348.4 | 627.2 | 438.7 | 21.6 | 157.8 | — | |
| 11.50 | 22.5 | 0.85 | 0.17 | 23.6 | 34958 | — | 851.4 | 156.0 | 51.4 | 14.5 | 13.0 | 34958 | 170.5 | 915.8 | 388.2 | 716.8 | 507.8 | 31.0 | 157.8 | — | |
| 12.20 | 23.8 | 0.91 | 0.19 | 24.9 | 40906 | — | 876.6 | 167.2 | 54.6 | 15.9 | 14.2 | 40906 | 183.1 | 945.4 | 388.2 | 716.8 | 526.5 | 31.0 | 157.8 | — | |
| 13.30 | 28.4 | 1.00 | 0.21 | 29.6 | 45504 | — | 972.6 | 187.2 | 60.4 | 17.8 | 15.8 | 45504 | 205.0 | 1048.8 | 408.2 | 806.4 | 536.3 | 41.2 | 157.8 | — | |
| 14.30 | 30.0 | 1.06 | 0.22 | 31.2 | 54730 | — | 998.0 | 196.0 | 63.6 | 19.2 | 16.7 | 54730 | 215.2 | 1078.3 | 408.2 | 806.4 | 607.6 | 41.2 | 157.8 | — | |
| 16.50 | 38.1 | 1.22 | 0.26 | 39.6 | 69540 | 128.2 | 1028.2 | 226.0 | 73.0 | 21.8 | 19.4 | 69540 | 376.0 | 1121.6 | 449.8 | 896.0 | 685.4 | 54.0 | 157.8 | — | |
| Обнуленное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.95 | 5.6 | 0.21 | 0.04 | 5.9 | — | 409.0 | 189.2 | 39.2 | 13.2 | 3.3 | 2.8 | — | 451.8 | 205.2 | 33.4 | 268.8 | 154.2 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 4.00 | 7.3 | 0.30 | 0.06 | 7.7 | — | 707.6 | 282.8 | 56.0 | 17.6 | 6.6 | 4.2 | — | 770.2 | 304.6 | 300.2 | 268.8 | 182.1 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 5.00 | 9.6 | 0.37 | 0.07 | 10.1 | — | 1025.4 | 332.8 | 67.6 | 20.0 | 7.9 | 5.4 | — | 1100.9 | 358.2 | 300.2 | 358.4 | 234.0 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 5.30 | 10.2 | 0.39 | 0.08 | 10.7 | — | 1168.4 | 411.8 | 72.0 | 23.4 | 7.3 | 5.8 | — | 1247.7 | 441.0 | 300.2 | 358.4 | 242.0 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 6.00 | 12.2 | 0.44 | 0.09 | 12.7 | — | 1406.0 | 357.8 | 82.0 | 26.2 | 9.2 | 6.5 | — | 1497.2 | 400.6 | 300.2 | 358.4 | 280.6 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 7.30 | 15.3 | 0.54 | 0.11 | 16.0 | — | 1782.6 | 716.2 | 100.0 | 32.4 | 9.9 | 8.2 | — | 1892.5 | 756.8 | 307.4 | 448.0 | 320.4 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 7.70 | 16.0 | 0.57 | 0.12 | 16.7 | — | 2038.8 | 778.0 | 106.0 | 34.3 | 9.9 | 8.7 | — | 2154.7 | 821.0 | 307.4 | 448.0 | 331.0 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 9.30 | 20.4 | 0.69 | 0.14 | 21.3 | — | 3164.6 | 827.6 | 126.4 | 42.0 | 12.5 | 10.6 | — | 3303.5 | 880.2 | 376.2 | 627.2 | 424.1 | — | 157.8 | 11.8 | |
| 9.85 | 21.0 | 0.74 | 0.15 | 21.9 | — | 3790.0 | 1020.8 | 135.2 | 44.4 | 13.2 | 11.3 | — | 3938.4 | 1076.5 | 376.2 | 627.2 | 438.7 | — | 157.8 | 11.8 | |

Итого: 3.501.1 - 146.0 т.с.

Объемы основных работ

Табл. 4 (продолжение)

| Пролетное строение | Объем бетона, м³ | | | | Масса арматуры, кг | | | | | | | | | Масса металла, кг | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------|------------|------------------|------------|-------------------|-------------|------------|-------------------|-------|------------------|-----------------------|--|--|--------|------------|------------------|
| | L _п , м | балок | трегуларных плит | блоков перекрытия | Утого | БЛОК | | | трегуларных плит | | блоков перекрытия | | Итого | | | Закладной детали | Трегуларная канальная | Металлическая перила и крепления перил | Лестничные перекрывающие металлические створки | Стяжки | Брызговики | Обшивочная доска |
| | | | | | | Класса А-III | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-I | Класса А-I | Класса А-I | Класса А-II | Класса А-I | Класса А-I | | | | | | | | |
| Одноплитное пролетное строение с пониженной строительной высотой (плитное) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.50 | 303 | 0.85 | 0.17 | 31.4 | — | 4635.0 | 1210.2 | 156.0 | 51.4 | 14.5 | 13.0 | — | 4805.5 | 1274.6 | 383.2 | 716.8 | 507.8 | 157.8 | — | — | 11.8 | |
| 12.20 | 32.0 | 0.91 | 0.19 | 33.1 | — | 5876.0 | 1273.4 | 167.2 | 54.6 | 15.9 | 14.2 | — | 6059.1 | 1342.2 | 383.2 | 716.8 | 526.5 | 157.8 | — | — | 11.8 | |
| 13.50 | 38.6 | 1.00 | 0.21 | 39.8 | — | 6829.4 | 1526.2 | 187.8 | 60.4 | 17.8 | 15.8 | — | 7034.4 | 1602.4 | 390.2 | 806.4 | 536.3 | 157.8 | — | — | 11.8 | |
| 14.30 | 41.0 | 1.06 | 0.22 | 42.3 | — | 8116.0 | 1617.8 | 196.0 | 63.6 | 19.2 | 16.7 | — | 8331.2 | 1698.1 | 390.2 | 806.4 | 607.6 | 157.8 | — | — | 11.8 | |
| 16.50 | 53.1 | 1.22 | 0.26 | 56.6 | — | 9527.0 | 1902.4 | 226.0 | 73.0 | 21.8 | 19.4 | — | 9774.8 | 1994.8 | 397.2 | 896.0 | 625.4 | 157.8 | — | — | 11.8 | |
| Двухплитное 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 | — | — | |
| Двухплитное 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 | 746.3 | 327.2 | — | — | 101.3 | — | — | — | |
| 11.50 | 25.2 | — | 0.34 | 25.6 | — | 4805.0 | 979.8 | — | — | 29.0 | 26.0 | — | 4834.0 | 1005.8 | 327.2 | — | — | 101.3 | — | — | — | |
| 13.50 | 32.8 | — | 0.42 | 33.2 | — | 7020.6 | 1216.0 | — | — | 35.6 | 31.6 | — | 7056.2 | 1247.6 | 327.2 | — | — | 101.3 | — | — | — | |
| 16.50 | 48.2 | — | 0.52 | 48.7 | — | 10191.2 | 1737.4 | — | — | 43.6 | 38.8 | — | 10234.8 | 1776.2 | 327.2 | — | — | 101.3 | — | — | — | |

* Объем наружных балок брать для соответствующих одноплитных пролетных строений

| № п.п. | Наименование | Формулы и обозначение | Изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|--|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,3 | | |
| 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 частями пути | $q_{бал}$ | Тс/м | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | |
| 4 | | Вес тротуаров и коммуникаций | $q_{тр}$ | Тс/м | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | |
| 5 | Временная вертикальная нагрузка | $x=0,5r_0$ | γ_1 | Тс/м | 11,24 | 11,1 | 10,74 | 10,59 | 10,33 | 10,18 | 9,81 | |
| 6 | | $x=r_0$ | 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 | | μ_1 | * | — | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | |
| 10 | | | μ' | — | 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 веса балласта с частями пути | на прочность | | — | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| | | | на выносливость и трещиностойкость | | — | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 14 | | От временной вертикальной нагрузки | на прочность | | — | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,26 | 1,26 | 1,25 |
| | | | на выносливость и трещиностойкость | | — | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 15 | | От временной нагрузки на тротуаре | на прочность | | — | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| | | | на выносливость и трещиностойкость | | — | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 16 | К временной вертикальной нагрузке | $1+M > 1,15$ | — | 1,35 | 1,34 | 1,33 | 1,32 | 1,31 | 1,30 | 1,28 | | |
| $1+\frac{2}{3}M$ | | — | 1,23 | 1,23 | 1,22 | 1,21 | 1,20 | 1,20 | 1,19 | | | |
| δ | | — | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | | | |
| 18 | Проверка | $\delta \cdot (1+M) > 1$ | — | 1,2 | 1,17 | 1,13 | 1,12 | 1,11 | 1,10 | 1,10 | | |
| 19 | | $\delta \cdot (1+\frac{2}{3}M) > 1$ | — | 1,10 | 1,07 | 1,03 | 1,03 | 1,02 | 1,02 | 1,01 | | |

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

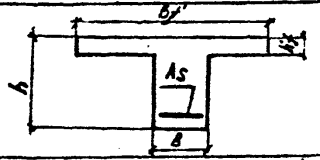
* В числителе - для балок, армированных арматурой класса А-ІІ, в знаменателе - для балок, армированных арматурой класса А-ІІІ.

| | | | | | | |
|--|--|---------|-----------|--------------------|------|---------|
| Нач. от | | Коченко | Результат | 3.501.1-146.0 РРІ | | |
| И. котл | | Туромов | Изм. | | | |
| Гип | | Пашков | Изм. | | | |
| Рук. гр. | | Жылова | Изм. | | | |
| Расчеты ребристых пролетных строений | | | | Оп. д.п. | Изм. | Изм. от |
| | | | | Р | І | ІІ |
| | | | | Ленинградпротромст | | |

Всего листов 11

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

3. Геометрические характеристики

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

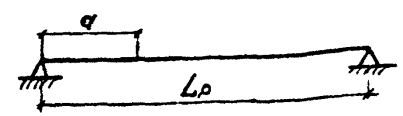
Арматура класса А-II

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

Арматура класса А-III

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

Положение расчетного сечения



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

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

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Узм. | расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|--|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 | |
| 5. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$ (Рабочая арматура класса А-III) | | | | | | | | | | | |
| 52 | Высота амотой зоны бетона | $x = \frac{n \cdot A_s \cdot (h - d) + \sqrt{(n \cdot A_s \cdot (h - d))^2 + 6 \cdot \beta_s \cdot E_s \cdot A_s \cdot h}}{2}$ | м | 0,305 | 0,318 | 0,37 | 0,389 | 0,448 | 0,47 | 0,569 | |
| 53 | Момент инерции приведенного сечения | $J_{red} = \frac{6 \xi \cdot x^3}{3} - \frac{6 \xi \cdot b \cdot (x - h)^3}{3} + n \cdot A_s \cdot (h - x)^2$ | 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 | |
| | | | $\frac{кгс}{см^2}$ | 2211,0 | 2224,4 | 2251,2 | 2257,9 | 2294,8 | 2301,5 | 2402,0 | |
| 58 | Напряжение в арматуре нижнего ряда | $\sigma = \frac{M}{J_{red}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$ | МПа | 208,1 < 216,9 | 212,3 < 218,2 | 218,0 < 220,8 | 220,9 < 221,5 | 219,3 < 225,1 | 225,1 < 225,8 | 234,0 < 235,6 | |
| | | | $\frac{кгс}{см^2}$ | 2121,2 < 2211,0 | 2163,8 < 2224,4 | 2221,9 < 2251,2 | 2251,9 < 2257,9 | 2235,0 < 2294,8 | 2294,3 < 2301,5 | 2385,8 < 2402,0 | |
| 59 | — | β_s | — | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | |
| 60 | — | ϵ_s | — | 1,113 | 1,113 | 1,127 | 1,129 | 1,138 | 1,139 | 1,167 | |
| 61 | Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию | $R_{bf} = 0,6 \beta_s \epsilon_s \beta_b$ | МПа | 12,7 | 12,8 | 12,9 | 12,9 | 13,0 | 12,0 | 13,3 | |
| | | | $\frac{кгс}{см^2}$ | 129,8 | 130,3 | 131,4 | 131,6 | 132,7 | 132,8 | 136,0 | |
| 62 | Напряжение в бетоне амотой зоны | $\sigma' = \frac{M}{J_{red}} x' \leq R_{bf}$ | МПа | 6,8 < 12,7 | 7,5 < 12,8 | 7,5 < 12,9 | 8,3 < 12,9 | 8,2 < 13,0 | 9,2 < 13,0 | 10,0 < 13,0 | |
| | | | $\frac{кгс}{см^2}$ | 69,8 < 129,8 | 76,1 < 130,3 | 76,8 < 131,4 | 84,3 < 131,6 | 83,9 < 132,7 | 93,3 < 132,8 | 102,2 < 136,0 | |

Шифр подл. Подпись и дата

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Ед.изм | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 6. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-III) | | | | | | | | | | |
| 6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = L/2$) | | | | | | | | | | |
| 63 | Высота стальной зоны бетона | $x_i = \frac{h A_s^2 (b_i - b_i^2) \sqrt{[n A_s^2 (b_i - b_i^2) + n_i A_s (h - x_i)]^2 + 2 n_i A_s b_i}}{b}$ | м | 0,205 | 0,214 | 0,243 | 0,258 | 0,29 | 0,307 | 0,37 |
| 64 | Момент инерции приведенного сечения | $J_{red} = \frac{b_i^3 x_i^3}{3} + \frac{(b_i - b)(x_i - h_i)^3}{3} + n_i A_s (h - x_i)^2$ | м ⁴ | $38,1 \times 10^{-8}$ | $40,7 \times 10^{-8}$ | $51,4 \times 10^{-8}$ | $67,3 \times 10^{-8}$ | $95,9 \times 10^{-8}$ | $103,3 \times 10^{-8}$ | $163,5 \times 10^{-8}$ |
| 65 | Нормальные стжимающие напряжения | $\sigma_{bx} = \frac{M_{TP}}{J_{red}} x_i \leq [R_b, mcz]$ | МПа | $3,7 < 13,24$ | $4,0 < 13,24$ | $6,0 < 13,24$ | $6,6 < 13,24$ | $9,4 < 13,24$ | $10,1 < 13,24$ | $12,2 < 13,24$ |
| 6.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a = L/2$) | | | | | | | | | | |
| 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 | $8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $9,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ |
| 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 | $R_z = \frac{A_z}{b_i n_i a_i + \cos \alpha (b_i n_i d_w + b_i h_i d_i)}$ | м | 1,226 | 1,034 | 1,38 | 1,157 | 1,348 | 1,176 | 1,367 |
| 74 | Коэффициент раскрытия трещин | $\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$ | — | 1,66 | 1,53 | 1,76 | 1,61 | 1,74 | 1,63 | 1,75 |
| 75 | Коэффициент армирования стенки | $\mu = \frac{A_{si} + \cos \alpha (R_{sw} + A_{si})}{A_z}$ | — | 0,0177 | 0,0247 | 0,0178 | 0,0194 | 0,0164 | 0,021 | 0,0175 |
| 76 | Коэффициент перераспределения напряжений | $\delta = \frac{1}{1 + 0,5 / \rho_{L.M}} \geq 0,75$ | — | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,755 | 0,738 | 0,81 |
| 77 | Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения | $\sigma_{bc} = \frac{Q_{TP} S_{HO}}{J_{HO} b}$ | МПа | 2,24 | 2,25 | 2,32 | 2,08 | 1,95 | 2,07 | 2,14 |
| | | | кгс/см ² | 22,8 | 22,9 | 23,6 | 21,2 | 19,9 | 21,1 | 21,8 |
| 77 | Растягивающие напряжения в арматуре стенки | $\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{bc}}{\mu}$ | МПа | 94,8 | 68,2 | 97,5 | 80,4 | 89,9 | 78,7 | 99,0 |
| | | | кгс/см ² | 966,1 | 695,3 | 994 | 819,6 | 916,1 | 801,8 | 1009,0 |
| 78 | Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин | $\sigma_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$ | м | $8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $5,3 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,1 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $6,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $8,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ |

Указаны размеры в мм

3.501.1-146.0 PPI лист 5

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | |
|---|--|---|----------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 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. | — | $M_w = \frac{A_{sw}}{S_w}$ | — | 0,0565 | 0,0565 | 0,0628 | 0,0628 | 0,0754 | 0,0754 | 0,088 |
| 86. | — | $\gamma_{sw1} = 1 + 2 \cdot \eta \cdot M_w$ | — | 3,05 | 3,05 | 3,28 | 3,28 | 3,74 | 3,74 | 4,20 |
| 87. | — | $\gamma_{s1} = 1 - 0,01 R_b$ | — | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 |
| 88. | Условие прочности | $0,3 \gamma_{sw1} \cdot \gamma_{s1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$ | МН | 4,7 > 1,1 | 4,68 > 1,23 | 5,92 > 1,35 | 5,9 > 1,42 | 7,76 > 1,56 | 7,71 > 1,63 | 10,17 > 1,84 |
| | | | ТС | 479,8 > 111,9 | 477,6 > 125,1 | 603,4 > 137,5 | 602,2 > 145,0 | 791,2 > 158,8 | 786,4 > 166,1 | 1036,5 > 187,5 |
| 89. | Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями | $0,8 R_{sw} \cdot A_{si} \cdot \sin \alpha$ | МН | 0,228 | 0,341 | 0,341 | 0,341 | 0,341 | 0,569 | 0,569 |
| | | | ТС | 23,2 | 34,8 | 34,8 | 34,8 | 34,8 | 58,0 | 58,0 |
| 90. | Поперечная сила, воспринимаемая хомутами | $0,8 R_{sw} \cdot A_{sw}$ | МН | 0,565 | 0,565 | 0,628 | 0,628 | 0,754 | 0,754 | 0,88 |
| | | | ТС | 57,65 | 57,65 | 64,06 | 64,06 | 76,87 | 76,87 | 89,76 |
| 91. | Поперечная сила, воспринимаемая бетоном стальной зоны. | $Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$ | МН | 0,548 | 0,614 | 0,674 | 0,711 | 0,779 | 0,815 | 0,920 |
| | | | ТС | 55,9 | 62,55 | 68,75 | 72,5 | 79,4 | 83,1 | 93,8 |
| 92. | Условие прочности | $0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} + Q_b \geq Q_p$ | МН | 1,34 > 1,1 | 1,52 > 1,23 | 1,64 > 1,35 | 1,68 > 1,42 | 1,87 > 1,56 | 2,14 > 1,63 | 2,37 > 1,84 |
| | | | ТС | 136,75 > 111,9 | 155,0 > 125,1 | 167,6 > 137,5 | 171,4 > 145,0 | 191,1 > 158,8 | 210,0 > 166,1 | 241,6 > 187,5 |

См. таблицу, индекс и дата: 23.01.2011

3501.1-146.0 РР1 Лист
6

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Ед.изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|--|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,3 |
| в. расчет на выносливость. Сечение $d = \frac{L_p}{2}$. (рабочая арматура класса А-III) | | | | | | | | | | |
| 93 | Высота сжатой зоны бетона | $x' = \frac{n'A_s + (b_1 - b)h_0}{b} \sqrt{\frac{n'A_s + (b_1 - b)h_0}{b} + \frac{b_1(b_1 - b)h_0^2}{3}}$ | м | 0,325 | 0,338 | 0,399 | 0,423 | 0,477 | 0,51 | 0,60 |
| 94 | Момент инерции приведенного сечения | $J_{red} = \frac{b_1 x'^3}{3} + \frac{(b_1 - b)(x' - b)^3}{3} + n'A_s(h_0 - x')^2$ | 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 | 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 | — | 1,113 | 1,118 | 1,127 | 1,129 | 1,138 | 1,139 | 1,167 |
| 101 | — | ϵ_b | — | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 1,34 |
| 102 | Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию | $R_{bf} = 0,6 \beta_b \epsilon_b R_b$ | МПа | 12,73 | 12,78 | 12,89 | 12,91 | 13,02 | 13,03 | 13,34 |
| | | | кгс/см 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 |

3.501.1-146.0
 Подпись и дата
 3.501.1-146.0

3.501.1-146.0 РР1 7

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | |
|--|--|--|----------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 9. Расчет по трещиностойкости (Рабочая арматура класса А-II). | | | | | | | | | | |
| 9.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = Lp/2$). | | | | | | | | | | |
| 104 | Высота статоу зоны бетона | $x = \frac{\rho A_s \cdot (b \cdot \delta) \cdot \eta \cdot \gamma}{\rho} \sqrt{\frac{\rho A_s \cdot (L - \delta) \cdot \eta \cdot \gamma}{\rho} + \rho \cdot \gamma \cdot (b \cdot \delta) \cdot 2 \rho A_s \cdot \eta \cdot \gamma}$ | М | 0,228 | 0,232 | 0,269 | 0,287 | 0,32 | 0,347 | 0,405 |
| 105 | Момент инерции приведенного сечения | $J_{ред} = \frac{b \cdot x^3}{3} - \frac{(b - \delta) \cdot (x - \delta)^3}{3} + \rho A_s \cdot (h_0 - x)^2$ | М ⁴ | $43,8 \times 10^{-8}$ | $46,5 \times 10^{-8}$ | $71,9 \times 10^{-8}$ | $78,4 \times 10^{-8}$ | $109,6 \times 10^{-8}$ | 121×10^{-8} | $183,2 \times 10^{-8}$ |
| 106 | Нормальные сжимающие напряжения | $\sigma_{bc} = \frac{M_{TR}}{J_{ред}} \cdot x, \leq [R_b, \text{мкс}]$ | МПа | $8,24 < 13,24$ | $9,05 < 13,24$ | $9,09 < 13,24$ | $10,0 < 13,24$ | $9,89 < 13,24$ | $10,86 < 13,24$ | $11,9 < 13,24$ |
| 9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a = Lp/2$). | | | | | | | | | | |
| 107 | Площадь зоны взаимодействия | $A_z = b(a_2 + 6d)$ | М ² | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,207 | 0,207 | 0,224 | 0,259 |
| 108 | Радиус армирования | $R_z = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d}$ | М | 0,44 | 0,396 | 0,36 | 0,332 | 0,332 | 0,292 | 0,317 |
| 109 | Коэффициент раскрытия трещин | $\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$ | М ^{0,5} | 0,995 | 0,944 | 0,9 | 0,864 | 0,864 | 0,81 | 0,844 |
| 110 | Напряжение в арматуре нижнего ряда. | $\sigma_s = \frac{M_{TR}}{A_{sz}} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - d}$ | 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 1640,0 | 179,3 1828,0 |
| 111 | Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин | $\sigma_{cz} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$ | М | $7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $6,6 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $6,8 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $5,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $7,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ |
| 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 | $A_z = l_i \cdot b$ | М ² | 0,258 | 0,258 | 0,364 | 0,364 | 0,471 | 0,446 | 0,588 |
| 114 | Радиус армирования. | $R_z = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d} = \frac{A_z}{\epsilon \cdot b \cdot n \cdot d} + \cos \alpha (\Delta w \cdot \rho_w + \beta \cdot n \cdot d)$ | М | 0,979 | 0,762 | 0,868 | 0,83 | 1,007 | 0,784 | 0,911 |
| 115 | Коэффициент раскрытия трещин | $\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$ | М ^{0,5} | 1,48 | 1,31 | 1,4 | 1,37 | 1,51 | 1,33 | 1,43 |
| 116 | Коэффициент армирования стенки | $m = \frac{A_{sz} + \cos \alpha (A_{sw} + A_{st})}{A_z}$ | — | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,024 | 0,019 | 0,026 | 0,022 |
| 117 | Коэффициент перераспределения напряжений | $\delta = \frac{1}{1 + 0,5 \sqrt{m}} \geq 0,75$ | — | 0,75 | 0,75 | 0,77 | 0,78 | 0,78 | 0,82 | 0,84 |
| 118 | Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения. | $\sigma_{bc} = \frac{B \cdot S_{no}}{J_{no} \cdot b}$ | МПа кгс/см ² | 2,13 21,75 | 2,15 21,9 | 2,27 23,1 | 2,06 21,0 | 1,95 19,9 | 2,2 22,4 | 2,16 22,1 |
| 119 | Растягивающие напряжения в арматуре стенки. | $\sigma = \sigma_s = \delta \cdot \frac{\sigma_{bc}}{m}$ | МПа кгс/см ² | 69,6 709,2 | 57,5 586,6 | 75,9 773,3 | 67,0 682,5 | 80,5 817,0 | 69,3 706,5 | 84,7 861,5 |
| 120 | Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин. | $\sigma_{cz} = \frac{\sigma}{E_s} \cdot \psi \leq \Delta \sigma_z$ | М | $5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $3,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $5,2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $4,4 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $5,9 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $4,5 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ | $5,7 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-4}$ |

| № п/п | Наименование | Формулы и обозначения | Изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|--|-------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
| | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 | | | |
| 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 | $\gamma = 0,5 \rho$ | V_1 | ТС/М | 16,89 | 14,17 | 13,14 | 12,89 | 12,50 | 11,89 | 11,73 | 11,24 | 11,1 | 10,74 | 10,59 | 10,33 | 10,18 | 9,81 | | |
| 6 | | $x = h_0$ | V_2 | ТС/М | 17,89 | 14,65 | 13,43 | 13,18 | 12,72 | 12,09 | 11,93 | 11,4 | 11,24 | 10,88 | 10,73 | 10,47 | 10,33 | 9,97 | | |
| 7 | | $x = 0$ | V_3 | ТС/М | — | 14,17 | 13,14 | 12,89 | 12,50 | 11,89 | 11,73 | 11,24 | 11,1 | 12,27 | 12,16 | 11,81 | 11,26 | 11,22 | | |
| 8 | Временная нагрузка на тротуаре | | P | ТС/М | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | | |
| 9 | Отношение модулей упругости | | n_1 | * | — | $\frac{7,6}{7,26}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,27}{6,92}$ | $\frac{7,03}{6,69}$ | $\frac{7,03}{6,69}$ | $\frac{7,03}{6,69}$ | $\frac{7,03}{6,69}$ | $\frac{6,63}{6,31}$ | $\frac{6,63}{6,31}$ | $\frac{6,63}{6,31}$ | $\frac{6,36}{6,06}$ | $\frac{6,63}{6,31}$ | |
| 10 | | | n' | * | — | 20 | 17 | 17 | 17 | 17 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | $\frac{15}{10}$ | 15 | 10 | $\frac{15}{10}$ | |
| 11 | Коэффициенты надежности по нагрузке | От собственного веса балки, изоляции и тротуаров | на прочность | γ_f | — | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | | |
| | | | 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 |
| 12 | | От веса балласта с частями пути | на прочность | | — | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 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 |
| 13 | | От временной вертикальной нагрузки | на прочность | | — | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,26 | 1,26 | 1,25 | 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 |
| 14 | | От временной нагрузки, на тротуаре | на прочность | | — | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 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 |
| 15 | 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 | 1,28 | | |
| 16 | | $1 + \frac{2}{3} M$ | — | 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 | 1,19 | | |
| 17 | — | | ϕ | — | 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 | | |
| 18 | Проверка | $E \cdot (1 + M) > 1$ | — | 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 | 1,10 | | |
| 19 | | $E \cdot (1 + \frac{2}{3} M) > 1$ | — | 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 | 1,02 | 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. отд. Коченко | Инж. Мещеряков | Инж. Мещеряков |
| Н.Контр. Мещеряков | Инж. Мещеряков | Инж. Мещеряков |
| Гип. Мещеряков | Инж. Мещеряков | Инж. Мещеряков |
| Рук. р. Янулов | Инж. Янулов | Инж. Янулов |
| Расчеты пролетных строений с пониженной строительной высотой (плитных). | | Ленгипротранспорт |
| Лист 1 | Лист 8 | Лист 8 |

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

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

2. Усилия для расчета балки

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | Углубляющие моменты | Для расчета по прочности (в середине пролета) | $M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f (1+M) + P \gamma_f]$ | ТСМ | 32,5 | 52,8 | 77,9 | 87,1 | 105,6 | 159,8 | 177,4 | 256,3 | 285,5 | 383,0 | 427,4 | 522,9 | 581,6 | 776,9 |
| 21 | | Для расчета по относительной жесткости (в середине пролета) | $M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f (1 + \frac{2}{3} M) \cdot \xi]$ | ТСМ | 23,3 | 38,0 | 56,5 | 63,3 | 77,8 | 113,6 | 125,3 | 176,4 | 194,8 | 260,9 | 289,7 | 359,9 | 402,1 | 546,6 |
| 22 | | Для расчета по образованию трещин (в середине пролета) | $M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f + P \gamma_f]$ | ТСМ | 19,0 | 31,9 | 48,0 | 53,9 | 67,2 | 102,2 | 114,1 | 168,1 | 188,3 | 257,7 | 287,8 | 359,1 | 401,9 | 549,2 |
| 23 | | Для расчета по раскрытию трещин (в середине пролета) | $M = \frac{q_0 l^2}{8} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \cdot \gamma_f \cdot \delta + P \gamma_f]$ | ТСМ | 19,0 | 31,9 | 48,0 | 53,9 | 66,7 | 98,8 | 109,5 | 156,3 | 173,2 | 234,2 | 261,5 | 327,3 | 362,6 | 503,9 |
| 24 | | Для расчета по прочности (сечение $a = A_0$) | $Q_{пр} = \frac{(q_0 \cdot l - 2V_1)}{2} [\xi q_{пост} \gamma_f] + V_1 \gamma_f + V_2 \gamma_f \cdot (1+M) + P \gamma_f$ | ТС | 40,7 | 51,6 | 61,1 | 64,7 | 70,4 | 83,7 | 88,7 | 99,3 | 110,6 | 127,6 | 134,7 | 146,9 | 154,9 | 165,6 |
| 25 | Для расчета по раскрытию трещин ($a=0$) | $Q_{тр} = \frac{q_0}{2} [\xi q_{пост} \gamma_f + V_1 \gamma_f \cdot \delta + P \gamma_f]$ | ТС | — | — | — | — | — | 58,7 | 61,3 | 71,9 | 74,8 | 93,9 | 99,2 | 110,3 | 114,1 | 136,9 | |

3. Геометрические характеристики

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------------------|----------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 26 | | Геометрические размеры, сечения | h | мм | 380 | 380 | 430 | 430 | 480 | 580 | 580 | 630 | 630 | 730 | 730 | 830 | 830 | 1030 | |
| 27 | | | $b_{f'}$ | мм | 2420 | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | b | мм | 1200 | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | h_f' | мм | 19 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| | | | b | мм | | | | | | | | | | | | | | | |

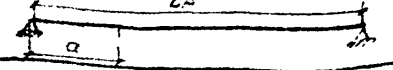
Арматура класса А-III

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-------|-----------------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30 | Диаметр рабочих арматурных стержней | d | мм | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 31 | Количество рабочих арматурных стержней | n | шт | 12 | 18 | 22 | 24 | 26 | 18 | 20 | 28 | 32 | 34 | 40 | 42 | 46 | 48 | 48 |
| 32 | Площадь рабочей арматуры | A_s | см 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 | 385,9 |
| 33 | Класс бетона | — | — | B25 | B27,5 | B27,5 | B27,5 | B27,5 | B30 | B30 | B30 | B30 | B35 | B35 | B35 | B40 | B55 | B55 |

Арматура класса А-II

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 34 | Диаметр рабочих арматурных стержней | d | мм | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 35 | Количество рабочих арматурных стержней | n | шт | 12 | 18 | 20 | 22 | 24 | 16 | 18 | 24 | 26 | 30 | 32 | 34 | 40 | 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 | 321,6 |
| 37 | Класс бетона | — | — | B25 | B27,5 | B27,5 | B27,5 | B27,5 | B30 | B30 | B30 | B35 | B35 | B40 | B35 | B40 | B40 | B40 |

Пояснение расчетного сечения



3.501.1-146.0 PD2

| № п.п. | Наименование | формулы, обозначения | изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 4. Расчет по прочности (рабочая арматура класса А-III) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 0,159 0,629 | 0,212 0,629 | 0,234 0,629 | 0,224 0,629 | 0,183 0,619 | 0,205 0,619 | 0,269 0,619 | 0,31 0,619 | 0,248 0,601 | 0,299 0,601 | 0,306 0,601 | 0,32 0,58 | 0,246 0,601 |
| 41. | Условие прочности | $R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$ | МНМ ТС.М | 0,33 0,32 | 0,61 0,52 | 0,85 0,77 | 0,92 0,86 | 1,13 1,06 | 1,66 1,57 | 1,82 1,74 | 2,64 2,51 | 2,92 2,8 | 3,9 3,87 | 4,39 4,21 | 5,24 5,15 | 5,83 5,73 | 7,67 7,53 |
| | | | | 34,1 32,5 | 62,6 52,8 | 87,2 78,0 | 93,4 87,2 | 115,2 107,6 | 162,2 159,8 | 183,3 177,4 | 265,2 256,3 | 297,2 285,5 | 397,5 394,8 | 447,6 429,1 | 534,4 525,3 | 594,8 584,2 | 782,2 780,2 |
| 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. | — | $\gamma_{w1} = 1 + 2 \rho_f M_w$ | — | 1,32 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,44 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,43 |
| 46. | — | $\gamma_{\beta 1} = 1 - 0,01 R_b$ | — | 0,87 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,845 | 0,845 | 0,845 | 0,845 | 0,825 | 0,825 | 0,825 | 0,8 | 0,825 |
| 47. | Условие прочности | $0,3 \gamma_{w1} \gamma_{\beta 1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_p$ | МН ТС | 1,82 0,4 | 2,24 0,5 | 2,58 0,6 | 2,58 0,63 | 3,0 0,69 | 3,42 0,82 | 3,42 0,87 | 3,74 0,97 | 3,74 1,08 | 5,1 1,25 | 5,1 1,32 | 5,85 1,44 | 6,46 1,52 | 8,22 1,62 |
| | | | | 186,0 40,7 | 228,1 51,6 | 262,6 61,1 | 262,6 64,7 | 305,7 70,4 | 348,2 83,7 | 348,2 88,7 | 381,1 99,3 | 381,1 110,6 | 519,8 127,6 | 519,8 134,7 | 596,3 146,9 | 658,5 154,9 | 838,3 165,6 |
| 48. | Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями | $0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha$ | МН ТС | — | — | — | — | — | 0,34 | 0,46 | 0,68 | 0,8 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,91 |
| | | | | — | — | — | — | — | 34,8 | 46,4 | 69,6 | 81,2 | 92,8 | 92,8 | 92,8 | 92,8 | 92,8 |
| 49. | Поперечная сила, воспринимаемая хомутами | $0,8 R_{sw} A_{sw}$ | МН ТС | 0,65 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,44 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,53 |
| | | | | 66,7 | 33,35 | 33,35 | 33,35 | 45,4 | 30,9 | 30,9 | 30,9 | 30,9 | 38,6 | 38,6 | 38,6 | 38,6 | 54,1 |
| 50. | Поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны | $Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_p$ | МН ТС | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,32 | 0,35 | 0,41 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,63 | 0,65 | 0,72 | 0,76 | 0,81 |
| | | | | 20,3 | 25,8 | 30,55 | 32,35 | 35,2 | 41,85 | 44,35 | 49,65 | 55,3 | 63,8 | 67,35 | 73,45 | 77,45 | 82,8 |
| 51. | Условие прочности | $0,8 R_{sw} A_{si} \sin \alpha + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin \alpha + Q_b \geq Q_p$ | МН ТС | 0,52 0,4 | 0,58 0,51 | 0,63 0,6 | 0,64 0,63 | 0,79 0,69 | 1,06 0,82 | 1,19 0,87 | 1,47 0,97 | 1,64 1,08 | 1,91 1,25 | 1,95 1,32 | 2,01 1,44 | 2,05 1,52 | 2,25 1,62 |
| | | | | 53,7 40,7 | 59,2 51,6 | 63,9 61,1 | 65,7 64,7 | 80,6 70,4 | 107,6 83,7 | 121,7 88,7 | 150,15 99,3 | 167,4 110,6 | 195,2 127,6 | 192,8 134,7 | 204,9 146,9 | 208,9 154,9 | 229,7 165,6 |

Инв. № подл. Подпись и дата

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | 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 | $x' = \frac{n' A_s + (b' - b) h_f}{b} \sqrt{\frac{(n' A_s + (b' - b) h_f)^2 + \rho_i (b' - b)^2 z_n^2}{b}}$ | 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 | $J_{ред} = \frac{b' x'^3}{3} - \frac{(b' - b)(x' - h_f)^3}{3} + n' A_s (h_0 - x')^2$ | м ⁴ | 6,8x10 ⁻⁸ | 6,4x10 ⁻⁸ | 10,1x10 ⁻⁸ | 10,9x10 ⁻⁸ | 14,9x10 ⁻⁸ | 26,1x10 ⁻⁸ | 27,5x10 ⁻⁸ | 40,3x10 ⁻⁸ | 42,7x10 ⁻⁸ | 66,3x10 ⁻⁸ | 69,1x10 ⁻⁸ | 100,4x10 ⁻⁸ | 85,6x10 ⁻⁸ | 188,5x10 ⁻⁸ |
| 54 | Коэффициент симметрии 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 | | σ_{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 | $n' \frac{M_{вын}}{J_{ред}} (h - x' - a_u) \leq R_{sf}$ | МПа | 175,5 < | 172,2 < | 184,1 < | 193,2 < | 192,9 < | 185,7 < | 189,1 < | 186,1 < | 186,0 < | 196,1 < | 202,6 < | 201,6 < | 200,9 < | 207,5 < |
| | | | кгс/см ² | 1788,6 < | 1754,9 < | 1876,8 < | 1969,3 < | 1966,8 < | 1892,7 < | 1927,3 < | 1897,5 < | 1895,8 < | 1998,6 < | 2065,7 < | 2055,2 < | 2047,6 < | 2115,5 < |
| 59 | | 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 | 1,123 | 1,14 | 1,14 | 1,152 | 1,153 | 1,169 |
| 61 | Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию | $R_{\beta f} = 0,6 \beta_B \beta_B R_B$ | МПа | 11,1 | 12,2 | 12,3 | 12,3 | 12,4 | 13,6 | 13,6 | 13,8 | 13,9 | 15,5 | 15,5 | 15,6 | 17,5 | 15,9 |
| | | | кгс/см 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 | $\frac{M_{вын}}{J_{ред}} x' \leq R_{\beta f}$ | МПа | 8,0 < | 8,4 < | 9,2 < | 10,2 < | 10,0 < | 9,6 < | 10,4 < | 11,9 < | 12,9 < | 12,6 < | 14,1 < | 13,6 < | 16,1 < | 13,8 < |
| | | | кгс/см ² | 81,9 < | 85,3 < | 94,1 < | 104,4 < | 101,6 < | 97,9 < | 106,2 < | 120,8 < | 131,4 < | 129,9 < | 144,1 < | 138,8 < | 163,7 < | 140,2 < |

106-41 лобн. Подпись 23.12.2013 г. 10:18:41

| Л Л.А. | Наименование | Формулы, обозначения | Увм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 6. Расчет по трещиностойкости. (Рабочая арматура класса А-II) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1. Расчет по образованию трещин (сечение $a = \frac{L_p}{2}$) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Высота охватной зоны жетона | $x_f = \frac{\rho A_s + (b_1 - b) h_0}{\rho A_s + (b_1 - b) h_0 + \sqrt{(\rho A_s + (b_1 - b) h_0)^2 + \frac{1}{3} \frac{M_{red}^2}{E_s \sigma_s^2}}}$ | 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 | $J_{red} = \frac{b_1 x_f^3 - (b_1 - b) (x_f - h_0)^3}{3} + \rho A_s (h_0 - x_f)^2$ | 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 | $\sigma_{bc} = \frac{M_{TP}}{J_{red}} x_f \leq [R_b, m\sigma_2]$ | МПа кгс/см ² | 9,35 < 11,77 | 8,76 < 13,24 | 9,55 < 13,24 | 10,5 < 13,24 | 10,4 < 13,24 | 10,55 < 14,72 | 11,4 < 14,72 | 13,3 < 14,72 | 14,49 < 14,72 | 15,06 < 16,68 | 16,48 < 16,68 | 16,05 < 16,68 | 18,0 < 19,62 | 15,37 < 16,62 |
| 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 | $R_z = \frac{A_z}{\pi b d}$ | М | 0,53 | 0,712 | 0,583 | 0,534 | 0,559 | 0,678 | 0,61 | 0,494 | 0,486 | 0,457 | 0,389 | 0,452 | 0,410 | 0,396 |
| 68 | Коэффициент раскрытия трещин | $\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$ | — | 0,77 | 1,27 | 1,15 | 1,1 | 1,12 | 1,24 | 1,17 | 1,05 | 1,05 | 1,01 | 0,94 | 1,01 | 0,96 | 0,94 |
| 69 | Напряжение в арматуре нижнего ряда | $\sigma_s = \frac{M_{TP} R_z}{A_s - z} \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$ | МПа кгс/см ² | 139,2 | 126,1 | 142,0 | 144,9 | 146,3 | 148,5 | 152,9 | 152,4 | 157,2 | 161,8 | 167,7 | 169,2 | 176,3 | 176,3 |
| 70 | Ширина раскрытия нормальных к продольной оси трещин | $\sigma_{sz} = \frac{\sigma_s \psi}{E_s} \leq \Delta \sigma z$ | М | $1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $9 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $8 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ |
| 6.3. Расчет по раскрытию наклонных трещин (сечение $a=0$) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | Длина наклонного сечения стенки | l_z | М | — | — | — | — | — | — | 0,156 | 0,156 | 0,226 | 0,226 | 0,297 | 0,297 | 0,39 | 0,39 |
| 72 | Площадь зоны взаимодействия | $A_z = l_z b$ | М ² | — | — | — | — | — | — | 0,187 | 0,187 | 0,271 | 0,271 | 0,356 | 0,356 | 0,468 | 0,468 |
| 73 | Радиус армирования | $R_z = \frac{A_z}{\pi l_z d_i + \cos \alpha (b_1 \sin \alpha + 2b_2 \rho_i d_i)}$ | М | — | — | — | — | — | — | 0,683 | 0,57 | 0,54 | 0,486 | 0,582 | 0,517 | 0,712 | 0,665 |
| 74 | Коэффициент раскрытия трещин | $\psi = 1,5 \sqrt{R_z}$ | — | — | — | — | — | — | — | 1,24 | 1,13 | 1,1 | 1,05 | 1,14 | 1,08 | 1,27 | 1,22 |
| 75 | Коэффициент армирования стенки | $M = \frac{A_{s1} + \cos \alpha (R_{sw} + A_{s2})}{A_z}$ | — | — | — | — | — | — | — | 0,033 | 0,04 | 0,041 | 0,046 | 0,039 | 0,042 | 0,032 | 0,035 |
| 76 | Коэффициент распределения напряжений | $\delta = \frac{1}{1 + 0,5 l_z M} \geq 0,75$ | — | — | — | — | — | — | — | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 77 | Касательные напряжения на уровне центра тяжести сечения | $\sigma_{bz} = \frac{Q_{TP} S_{NO}}{J_{H.O.} b}$ | МПа кгс/см ² | — | — | — | — | — | — | 1,28 | 1,28 | 1,4 | 1,45 | 1,53 | 1,62 | 1,59 | 1,64 |
| 78 | Растягивающие напряжения в арматуре стенки | $\sigma = \sigma_s = \delta \frac{\sigma_{bz}}{M}$ | МПа кгс/см ² | — | — | — | — | — | — | 29,0 | 23,9 | 25,7 | 23,7 | 29,4 | 29,0 | 37,2 | 35,1 |
| 79 | Ширина раскрытия наклонных к продольной оси трещин | $\sigma_{sz} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma z$ | М | — | — | — | — | — | — | $1,7 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $1,4 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $1,2 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $1,6 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $1,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $2,3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ | $2,1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-4}$ |

| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 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 | $x = \frac{R_s A_s}{R_b b \delta_y}$ | М | 0,057 | 0,081 | 0,09 | 0,1 | 0,109 | 0,108 | 0,122 | 0,164 | 0,158 | 0,183 | 0,171 | 0,207 | 0,215 | 0,215 |
| 81 | Рабочая высота сечения | h_0 | М | 0,25 | 0,306 | 0,354 | 0,353 | 0,401 | 0,506 | 0,504 | 0,548 | 0,544 | 0,638 | 0,633 | 0,733 | 0,72 | 0,92 |
| 82 | | $\delta = \frac{x}{h_0} < \delta_y$ | — | 0,219< 0,614 | 0,265< 0,602 | 0,254< 0,602 | 0,283< 0,602 | 0,272< 0,602 | 0,213< 0,591 | 0,242< 0,591 | 0,3< 0,591 | 0,283< 0,574 | 0,287< 0,574 | 0,263< 0,552 | 0,284< 0,574 | 0,292< 0,552 | 0,222< 0,552 |
| 83 | Условие прочности | $R_b b x (h_0 - 0,5x) \geq M_p$ | 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 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00188 | 0,00236 |
| 85 | Расстояние между хомутами | S_w | М | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 86 | — | $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S_w}$ | — | 0,008 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 |
| 87 | — | $\gamma_{w1} = 1 + \gamma \cdot h_0 \cdot \mu_w$ | — | 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 | — | $\gamma_{b1} = 1 - 0,01 R_b$ | — | 0,87 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,857 | 0,845 | 0,845 | 0,845 | 0,825 | 0,825 | 0,8 | 0,825 | 0,8 | 0,8 |
| 89 | Условие прочности | $0,3 \gamma_{w1} \gamma_{b1} R_b b \cdot h_0 \geq Q_p$ | МН | 1,81> 0,4 | 2,21> 0,5 | 2,54> 0,6 | 2,54> 0,63 | 2,96> 0,69 | 3,39> 0,82 | 3,39> 0,87 | 3,71> 0,97 | 4,08> 1,08 | 4,9> 1,25 | 5,3> 1,32 | 5,5> 1,44 | 6,0> 1,52 | 7,6> 1,62 |
| | | | ТС | 184,7> 40,7 | 224,8> 51,6 | 258,8> 61,1 | 258,8> 64,7 | 301,4> 70,4 | 345,7> 83,7 | 345,7> 88,7 | 378,3> 99,3 | 415,5> 110,6 | 495,4> 127,6 | 536,1> 134,7 | 558,8> 146,9 | 610,4> 154,9 | 776,7> 165,6 |
| 90 | Поперечная сила, воспринимаемая отогнутыми стержнями | $0,8 R_{sw} A_{si} \sin L$ | 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 | 30,9 |
| 92 | Поперечная сила, воспринимаемая бетоном, стальной зоны | $Q_b = \frac{2 R_b \cdot b \cdot h_0^2}{c} \leq 0,5 Q_b$ | 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 | 0,78 | 0,81 |
| | | | ТС | 20,35 | 25,8 | 30,55 | 32,35 | 35,2 | 41,85 | 44,35 | 49,65 | 55,3 | 63,8 | 67,35 | 73,45 | 77,45 | 82,3 |
| 93 | Условие прочности | $0,8 R_{sw} A_{si} \sin L + 0,8 R_{sw} A_{sw} \sin L + Q_b \geq Q_p$ | МН | 0,53> 0,4 | 0,58> 0,51 | 0,63> 0,6 | 0,64> 0,63 | 0,79> 0,69 | 1,09> 0,82 | 1,26> 0,87 | 1,55> 0,97 | 1,82> 1,03 | 2,12> 1,25 | 2,3> 1,32 | 2,22> 1,44 | 2,26> 1,52 | 2,39> 1,62 |
| | | | ТС | 53,7> 40,7 | 59,2> 31,6 | 63,9> 61,1 | 65,7> 64,7 | 80,6> 70,4 | 110,75> 83,7 | 128,5> 88,7 | 158,3> 99,3 | 185,1> 110,6 | 218,8> 127,6 | 235,4> 134,7 | 226,3> 146,9 | 230,2> 154,9 | 243,5> 165,6 |

Имя и подпись, дата, лист, изв.

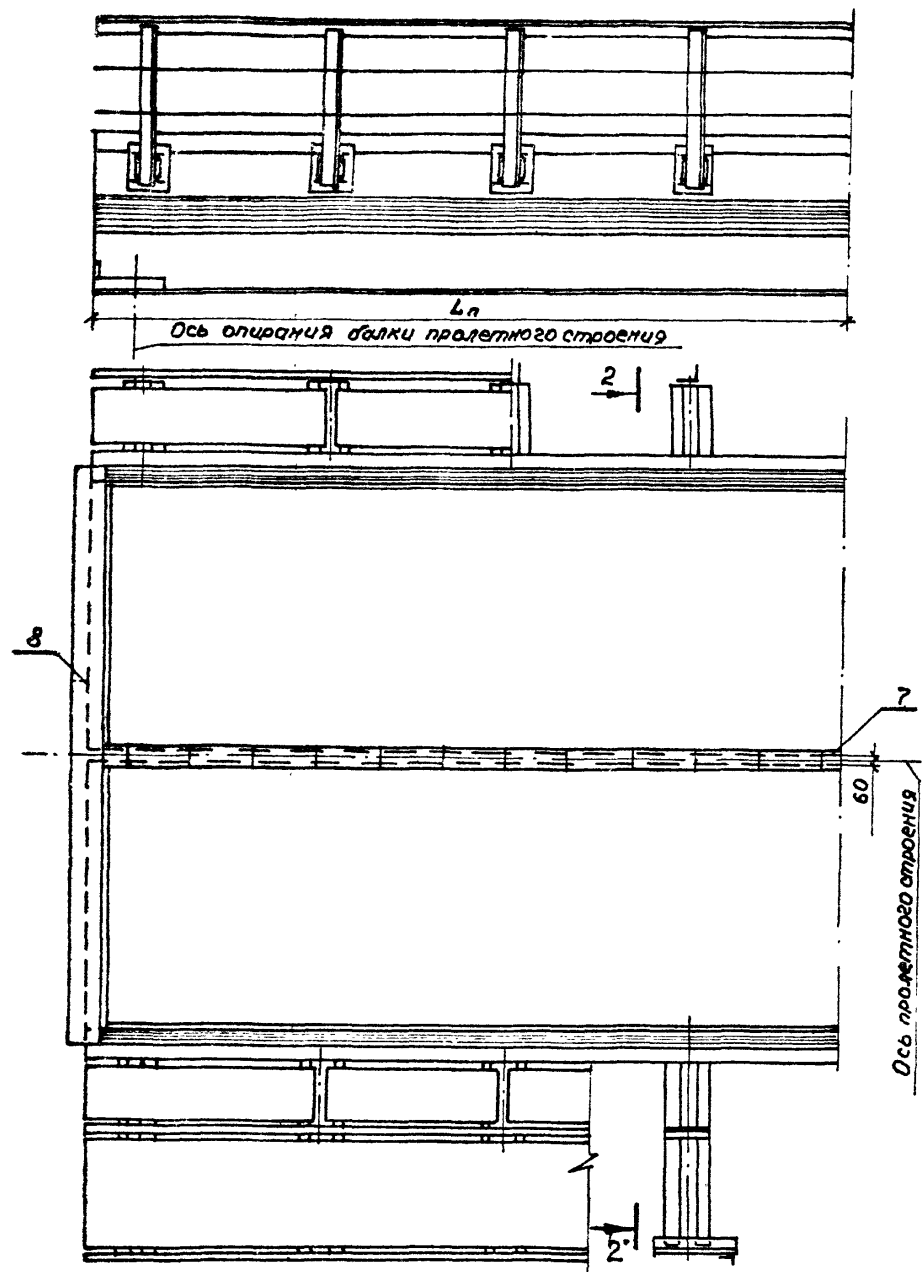
| № п.п. | Наименование | Формулы, обозначения | Ед.изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 8. Расчет на выносливость. Сечение $a = \frac{L_p}{2}$. (рабочая арматура класса А-III) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94. | Высота стальной зоны бетона | $x' = \frac{N' A_s + (b_f - b) A_{f2}}{b} + \frac{\sqrt{(N' A_s + (b_f - b) A_{f2})^2 + 4 f_y (b_f - b) A_s A_{f2}}}{b}$ | м | 0,113 | 0,142 | 0,162 | 0,168 | 0,19 | 0,216 | 0,225 | 0,265 | 0,276 | 0,316 | 0,281 | 0,364 | 0,332 | 0,393 |
| 95 | Момент инерции приведенного сечения | $J_{red} = \frac{b_f \cdot x'^3}{3} - \frac{(b_f - b)(x' - a_f)^3}{3} + n' A_s (h_0 - x')^2$ | м 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 |
| 100 | Напряжение в арматуре нижнего ряда. | $n' \frac{M_{вын}}{J_{red}} (h - x' - a_f) \leq R_{sf}$ | МПа | 189,8 < | 172,2 < | 201,7 < | 205,1 < | 201,9 < | 205,6 < | 204,9 < | 204,7 < | 208,0 < | 198,4 < | 216,7 < | 227,2 < | 218,0 < | 222,2 < |
| | | | кгс/см ² | 1934,6 < | 1754,9 < | 2056,0 < | 2091,0 < | 2057,6 < | 2096,0 < | 2088,5 < | 2086,9 < | 2180,3 < | 2022,2 < | 2208,5 < | 2316,0 < | 2222,5 < | 2265,1 < |
| 101 | — | 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 | 1,25 |
| 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 сдвигу | $R_{bf} = 0,6 \beta_B \epsilon_B \cdot k_B$ | МПа | 11,1 | 12,2 | 12,3 | 12,3 | 12,4 | 13,6 | 13,6 | 13,8 | 15,2 | 15,5 | 17,4 | 15,6 | 17,5 | 17,8 |
| 104 | Напряжение в бетоне стальной зоны | $\frac{M_{вын}}{J_{red}} \cdot x' \leq R_{bf}$ | МПа | 7,8 < | 8,4 < | 9,5 < | 10,3 < | 10,0 < | 9,9 < | 10,6 < | 12,0 < | 12,6 < | 13,5 < | 15,3 < | 13,8 < | 16,2 < | 14,9 < |
| | | | кгс/см 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 < |

Ст. 104. Подпись и дата

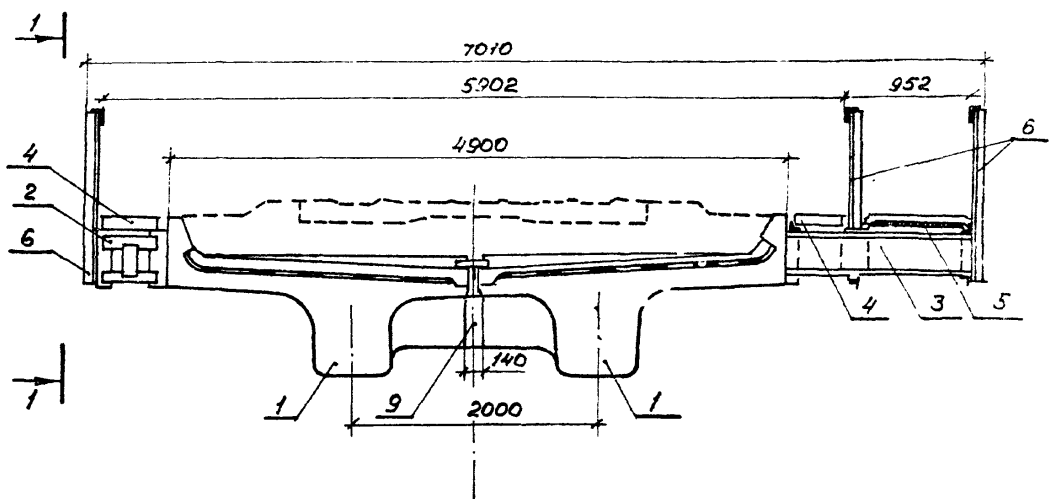
| № | Имя | Наименование | Формулы, обозначения | Ед.изм. | Расчетная длина пролетного строения, м | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|--|------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | 2,55 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,4 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,25 | 10,8 | 11,5 | 12,8 | 13,6 | 15,8 |
| 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 | $x = \frac{\rho A_s + (b_f - b) h_0}{\rho} \sqrt{\frac{\rho A_s + (b_f - b) h_0}{\rho} + \frac{h_0^2 (b_f - b) + \rho A_s h_0}{\rho}}$ | м | 0,076 | 0,105 | 0,119 | 0,123 | 0,137 | 0,16 | 0,168 | 0,198 | 0,199 | 0,23 | 0,232 | 0,263 | 0,273 | 0,318 |
| 106 | | Момент инерции приведенного сечения | $J_{red} = \frac{b_f x^3}{3} + (b_f - b) x^2 + \rho A_s (h_0 - x)^2$ | м ⁴ | $3,2 \cdot 10^{-3}$ | $5,8 \cdot 10^{-3}$ | $5,6 \cdot 10^{-3}$ | $6,0 \cdot 10^{-3}$ | $8,4 \cdot 10^{-3}$ | $14,5 \cdot 10^{-3}$ | $15,75 \cdot 10^{-3}$ | $23,5 \cdot 10^{-3}$ | $24,3 \cdot 10^{-3}$ | $37,0 \cdot 10^{-3}$ | $37,3 \cdot 10^{-3}$ | $55,25 \cdot 10^{-3}$ | $58,0 \cdot 10^{-3}$ | $100,0 \cdot 10^{-3}$ |
| 107 | | Нормальные растягивающие напряжения | $\sigma_{st} = \frac{M_{пр}}{J_{red}} \cdot x \leq [R_b, m_{cz}]$ | МПа | 9,6 < 11,77 | 8,6 < 13,24 | 10,0 < 13,24 | 10,8 < 13,24 | 10,75 < 13,24 | 11,1 < 14,72 | 11,9 < 14,72 | 13,9 < 16,68 | 15,1 < 16,68 | 15,7 < 16,68 | 17,6 < 19,62 | 16,68 < 19,62 | 18,6 < 19,62 | 17,5 < 19,62 |
| | | | | МПа | 97,9 < 120 | 87,8 < 135 | 101,9 < 135 | 110,5 < 135 | 109,6 < 135 | 112,8 < 150 | 117,7 < 150 | 141,3 < 150 | 154,2 < 170 | 160,2 < 170 | 179,0 < 200 | 170,0 < 200 | 189,2 < 200 | 178,8 < 200 |
| 9.2. Расчет по раскрытию нормальных трещин (сечение $a = \frac{L_p}{2}$). | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | | Площадь зоны взаимодействия | $A_z = b(a_i + 6d)$ | м ² | 0,64 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,332 | 0,332 | 0,332 | 0,332 | 0,373 | 0,373 | 0,373 | 0,373 | 0,373 |
| 109 | | Радиус армирования | $R_z = \frac{A_z}{2 \rho A_s}$ | 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 | 1,02 | 1,05 | 1,02 | 0,94 | 0,94 |
| 111 | | Напряжение в арматуре минимального ряда | $\sigma_s = \frac{M_{пр.т}}{A_s z} \frac{h - x - \sigma_w}{h - x - a}$ | МПа | 155,0 | 138,7 | 161,5 | 169,2 | 167,9 | 170,6 | 172,4 | 178,0 | 188,9 | 184,8 | 193,7 | 197,8 | 204,7 | 205,4 |
| | | | | МПа | 1579,6 | 1440,0 | 1646,4 | 1725,2 | 1711,4 | 1738,9 | 1757,4 | 1814,8 | 1925,5 | 1884,2 | 1974,5 | 2016,0 | 2086,3 | 2094,2 |
| 112 | | Ширина раскрытия нормальных и продольной оси трещин | $\sigma_{ct} = \frac{\sigma_s}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma z$ | м | $1,3 \cdot 10^{-4}$ | $9,10^{-5}$ | $1,10^{-4}$ | $1,10^{-4}$ | $9,10^{-5}$ | $1,10^{-4}$ | $1,10^{-4}$ | $9,7 \cdot 10^{-5}$ | $9,10^{-5}$ | $9,7 \cdot 10^{-5}$ | $9,4 \cdot 10^{-5}$ | $9,7 \cdot 10^{-5}$ | $9,3 \cdot 10^{-5}$ | $9,3 \cdot 10^{-5}$ |
| | | | | м | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ |
| 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 | $R_z = \frac{\sum b_i n_i d_i + \cos \alpha (B_w h_w d_w + \sum b_i n_i d_i)}{A_z}$ | 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 | $\mu = \frac{A_s l_i + \cos \alpha (A_{sw} + A_s l_i)}{A_z}$ | — | — | — | — | — | — | 0,033 | 0,04 | 0,041 | 0,046 | 0,039 | 0,042 | 0,032 | 0,035 | 0,021 |
| 118 | | Коэффициент распределения напряжений | $\sigma = \frac{1}{1 + 0,5 / \mu} \geq 0,75$ | — | — | — | — | — | — | 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 | $\sigma_{st} = \frac{q^* S_{уд}}{J_{н.р.} b}$ | МПа | — | — | — | — | — | 1,28 | 1,29 | 1,38 | 1,47 | 1,55 | 1,64 | 1,56 | 1,63 | 1,64 |
| | | | | МПа | — | — | — | — | — | 13,0 | 13,1 | 14,1 | 15,0 | 15,8 | 16,7 | 15,9 | 16,6 | 16,7 |
| 120 | | Растягивающие напряжения в арматуре стенки | $\sigma = \sigma_s = \sigma \frac{\sigma_{st}}{\mu}$ | МПа | — | — | — | — | — | 29,0 | 24,1 | 25,3 | 24,0 | 29,8 | 29,3 | 36,6 | 34,9 | 58,5 |
| | | | | МПа | — | — | — | — | — | 295,5 | 245,6 | 257,9 | 244,6 | 303,3 | 298,2 | 372,7 | 355,7 | 596,4 |
| 121 | | Ширина раскрытия наклонных и продольной оси трещин | $\sigma_{ct} = \frac{\sigma}{E_s} \psi \leq \Delta \sigma z$ | м | — | — | — | — | — | $1,7 \cdot 10^{-5}$ | $1,4 \cdot 10^{-4}$ | $1,5 \cdot 10^{-4}$ | $1,3 \cdot 10^{-5}$ | $1,8 \cdot 10^{-5}$ | $1,7 \cdot 10^{-5}$ | $3 \cdot 10^{-5}$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $5 \cdot 10^{-5}$ |
| | | | | м | — | — | — | — | — | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ |

Имя, № пола, Подпись и дата

1-1



2-2



Шифр по ГОСТ 10000-82

| | | | | | |
|-----------|------------|------------------|--|------|--------|
| | | 3.501.1-146.0 01 | | | |
| Нач. отд. | Ткаченко | 8683 | Общий вид ребристого пролетного строения | | |
| Н.контр. | Мирнова | | | | |
| Гип. | Пашковский | | Статус | Лист | Листов |
| Рук. гр. | Ахмедов | | Р | 1 | 2 |
| Ст. инж. | Васильев | | Ленгипротрансмот | | |
| Инженер | Соловья | | | | |

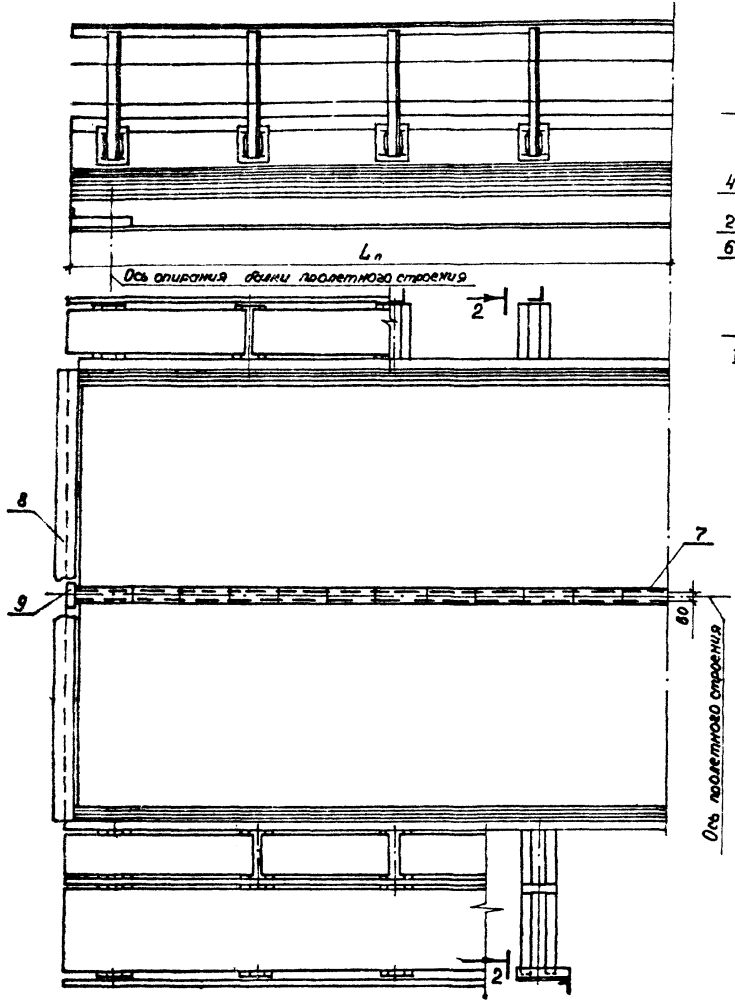
Спецификация элементов на пролетное строение

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

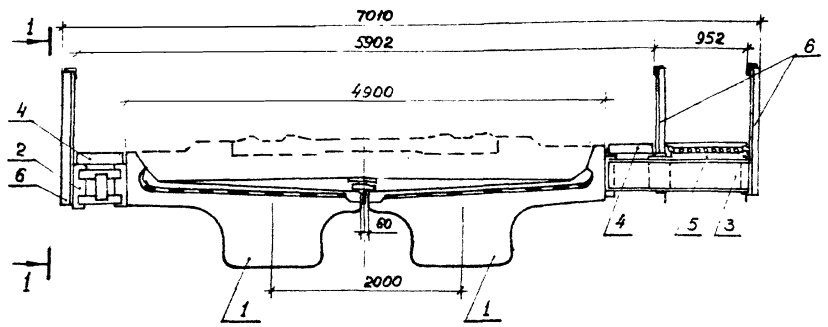
* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

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

1-1



2-2



Лист 29 из 30
 Листов 29 из 30
 Листов 29 из 30

| | | | | | |
|------------------|-----------|------|--------------------|------|--------|
| 3.501.1-146.0 02 | | | Стандарт | Лист | Листов |
| Исполн. | Ткаченко | В.И. | Р | 1 | 2 |
| Н.контр. | Миронова | Л.М. | Ленгилпрогранность | | |
| Гип. | Лашинкина | Л.М. | | | |
| Руч.во. | Лашинкина | Л.М. | | | |
| Ст.инж. | Васильева | В.С. | | | |
| Инженер | Сорокина | В.В. | | | |

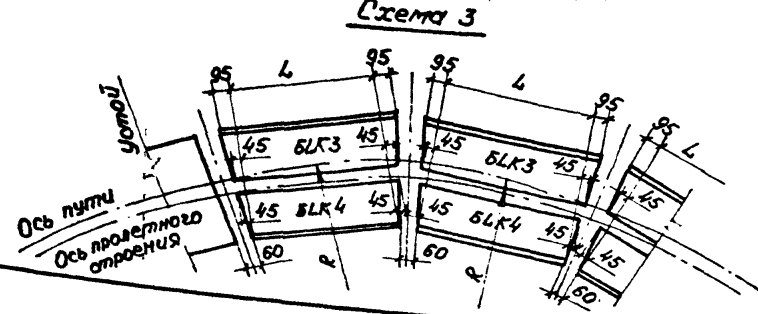
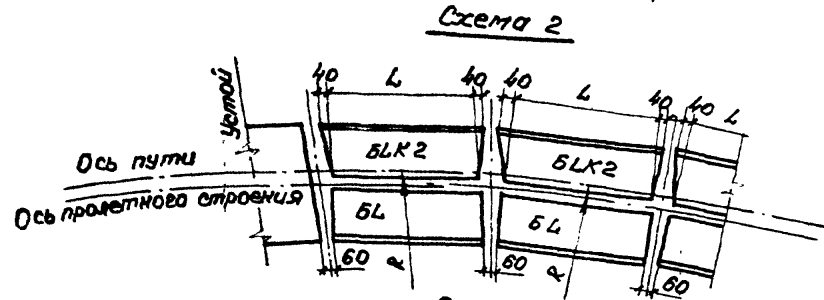
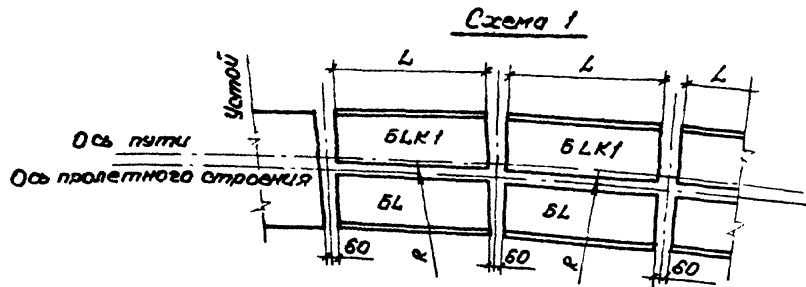
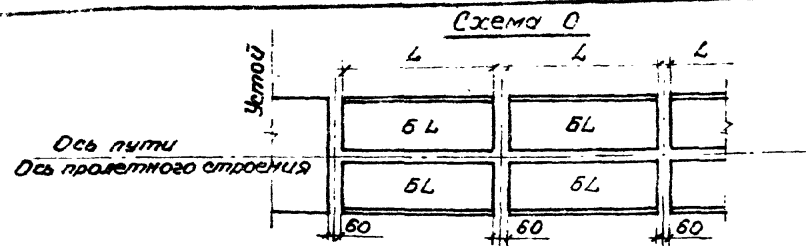
Общий вид пролетного строения с пониженой строительной высотой (плитного)

Спецификация элементов на пролетное строение

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

* Спецификацию см. на документах, указанных в обозначении.

Указания по расположению пролетных строений по схемам 0 ÷ 3 на прямых и кривых участках пути см. лист 3.501.1-146.0 03 и 35011-146.0 04



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

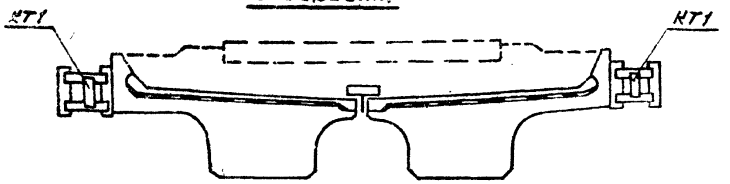
* В числителе - балки, устанавливаемые с наружной стороны кривой.
 В знаменателе - балки, устанавливаемые с внутренней стороны кривой.

Шифр и номер, радиусы и длина
 Станция и дата

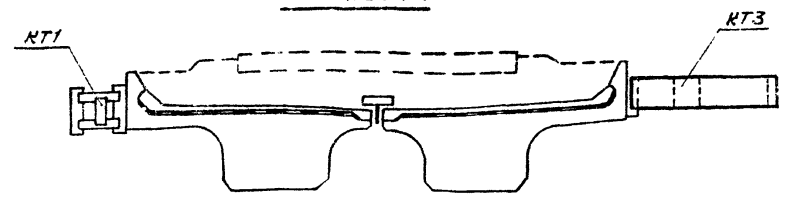
| | | | | | |
|--------------------|------------|----------|-----------|---|--------|
| 3.501.1-146.0 0.03 | | | | Указания | |
| нач. отд. | Ткаченко | И.Контр. | Миронова | по расположению пролетных строений (радиусы и т.д.) | |
| тип | Пашковская | Ст. инж. | Васильева | | |
| Рук. гр. | Акулова | Ст. инж. | Мищенко | | |
| Ст. инж. | Васильева | Ст. инж. | Мищенко | | |
| Ст. инж. | Мищенко | Ст. инж. | Мищенко | | |
| | | | | Лист | Листов |
| | | | | Р | 1 |
| | | | | Ленинградская | |

Пролетные строения на прямой и кривой R > 1200 м

1 вариант

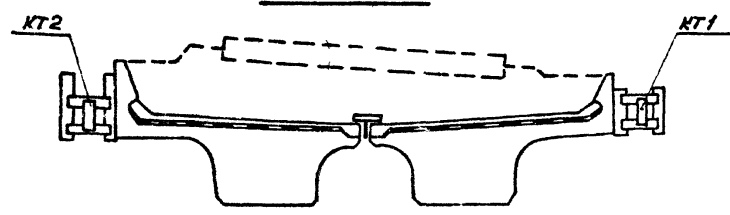


2 вариант

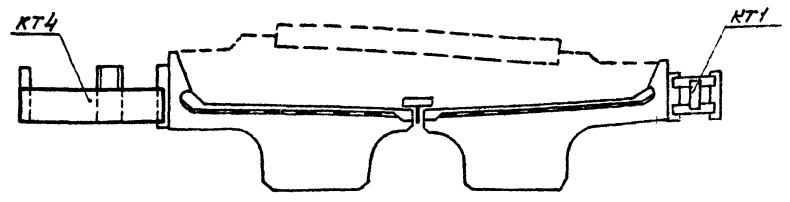


Пролетные строения на кривых R 300 + 1200 м

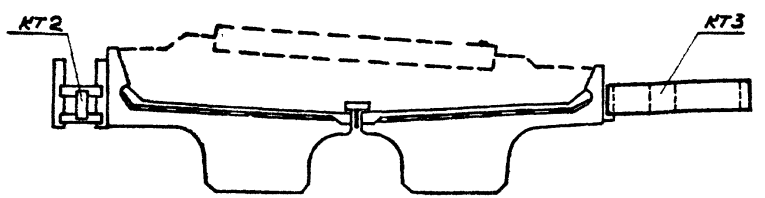
3 вариант



4 вариант



5 вариант



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

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

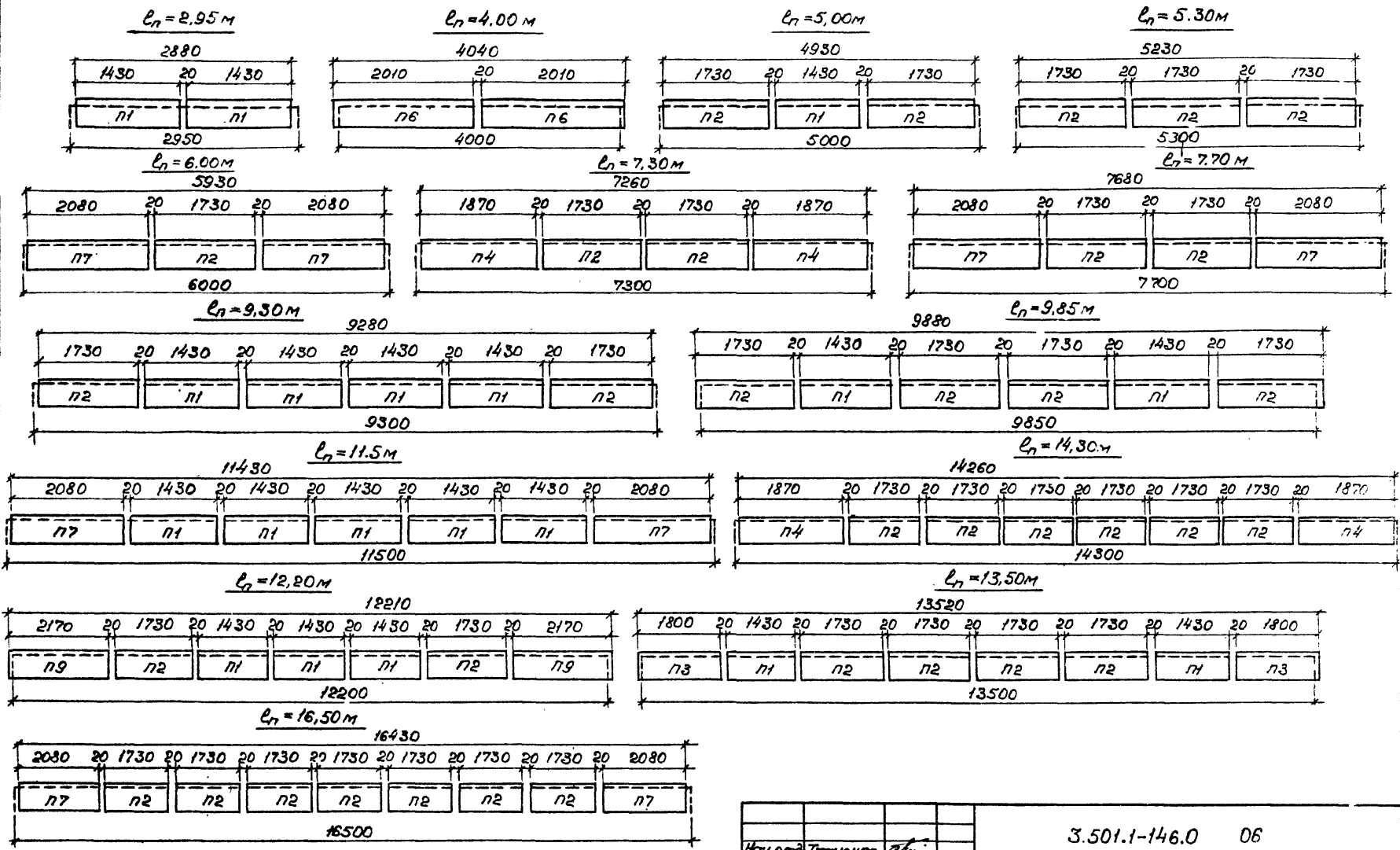
Шифр и подл. Подпись и дата

Количество консолей на пролетное строение

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

Продолжение табл

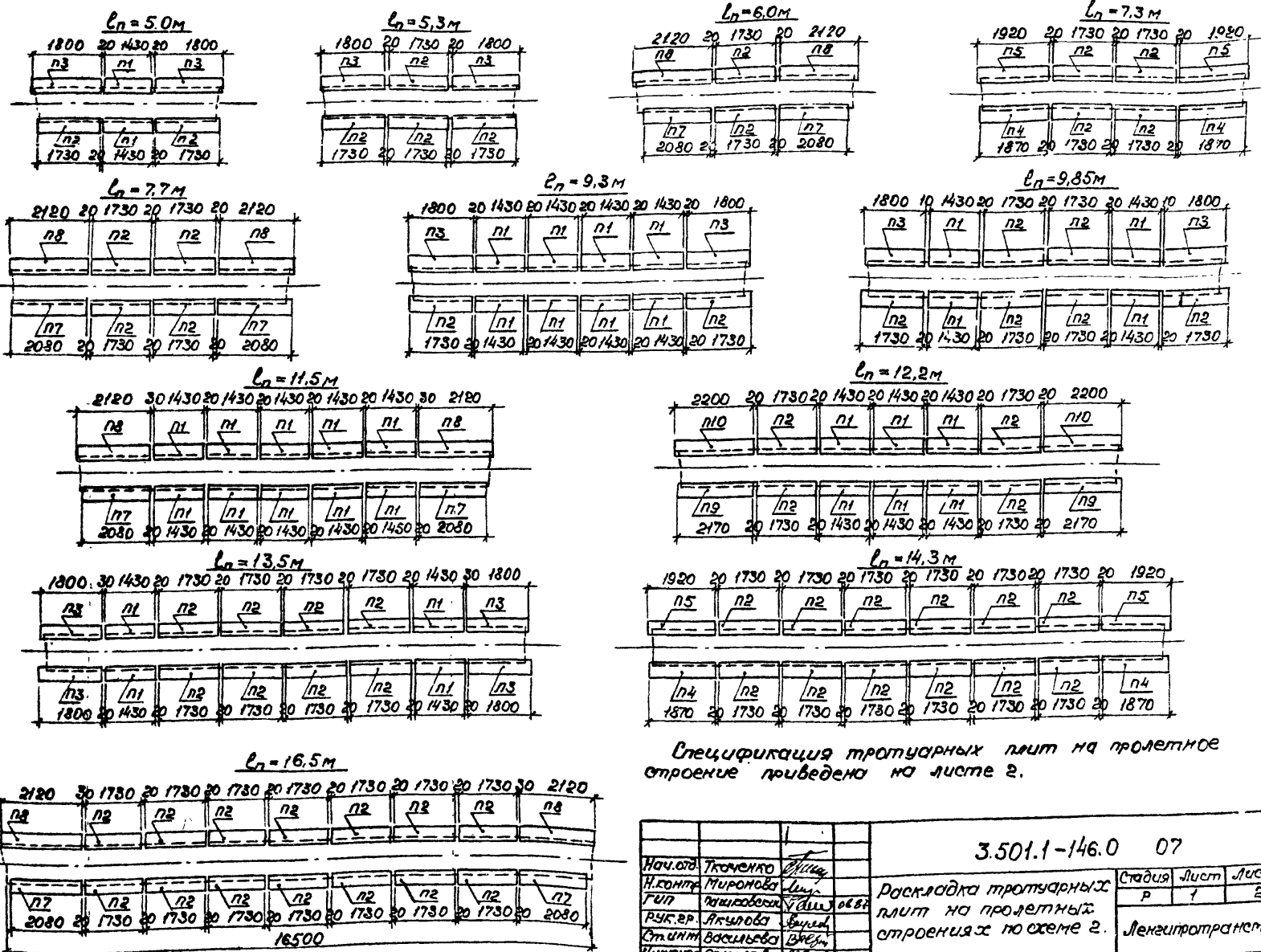
| Марка консоли | $L=9,3\text{ м}$ | | | | | $L=9,85\text{ м}$ | | | | | $L=11,5\text{ м}$ | | | | | $L=12,2\text{ м}$ | | | | | $L=13,5\text{ м}$ | | | | | $L=14,3\text{ м}$ | | | | | $L=16,5\text{ м}$ | | | | |
|---------------|------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------------|----|----|----|----|
| | вариант | | | | | вариант | | | | | вариант | | | | | вариант | | | | | вариант | | | | | вариант | | | | | | | | | |
| | 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 | |



Шиб. штамп. Подпись и дата 2000.06.07

Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

| | | | | | |
|--|-----------|---------------|--------------------|------|--------|
| | | 3.501.1-146.0 | | 06 | |
| Исполн. | Ткаченко | Инж. | | | |
| И контр. | Миромова | Инж. | | | |
| Гип | Пошкова | Инж. | 06.07 | | |
| Рук.гр. | Акулова | Инж. | | | |
| От. инж. | Васильева | Инж. | | | |
| Инженер | Сokolova | Инж. | | | |
| Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме Ду1. | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | P | 1 | 2 |
| | | | Ленинградтранспост | | |



Спецификация тротуарных плит на пролетное строение приведена на листе 2.

3.501.1-146.0 07

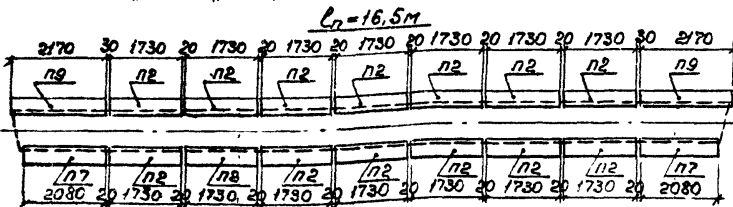
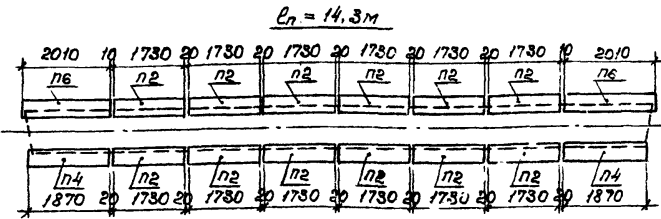
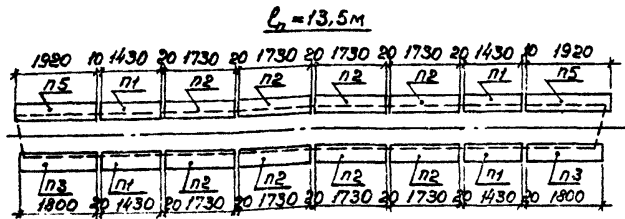
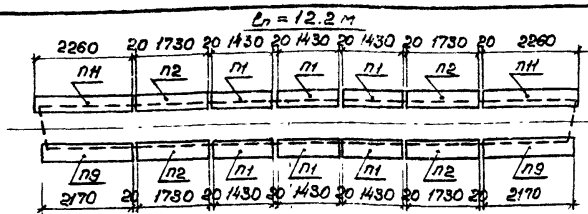
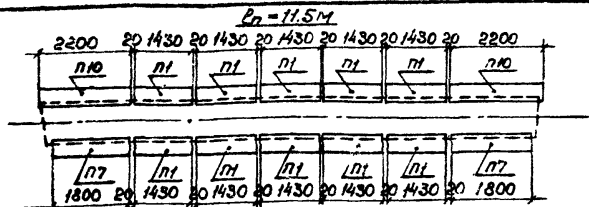
| | | | | | | | |
|----------|-----------|---------|-------|--|-------------------|------|--------|
| Исполн. | Ткаченко | Провер. | | 3.501.1-146.0 07 | Стадия | Лист | Листов |
| Н.контр. | Миронова | Инж. | | | | | |
| Г.пр. | Ильинская | Инж. | 28.88 | Раскладка тротуарных плит на пролетных строениях по схеме 2. | Лекситротранность | | |
| Рук.пр. | Яковлева | Инж. | | | | | |
| Ст.инж. | Васильева | Инж. | | | | | |
| Инженер | Сokolova | Инж. | | | | | |

Лист № 37 из 37. Проверка и печать 08.08.88 г.

Спецификация тротуарных плит на пролетное строение по схеме 2

| Марка поз. | Обозначение | Наименование | Количество на пролетное строение длиной, м | | | | | | | | | | | | | Масса един., кг | Приме- чение | |
|---------------|-----------------------|------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------|-----------------|--|
| | | | 5,0 | 5,3 | 6,0 | 7,3 | 7,7 | 9,3 | 9,85 | 11,5 | 12,2 | 13,5 | 14,3 | 16,5 | | | | |
| | | Плиты тротуарные | | | | | | | | | | | | | | | | |
| п1 | 3.501.1-1460 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 тротуар-
ных плит на пролетное строение по схеме 2



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

3.501.1-146.0 08

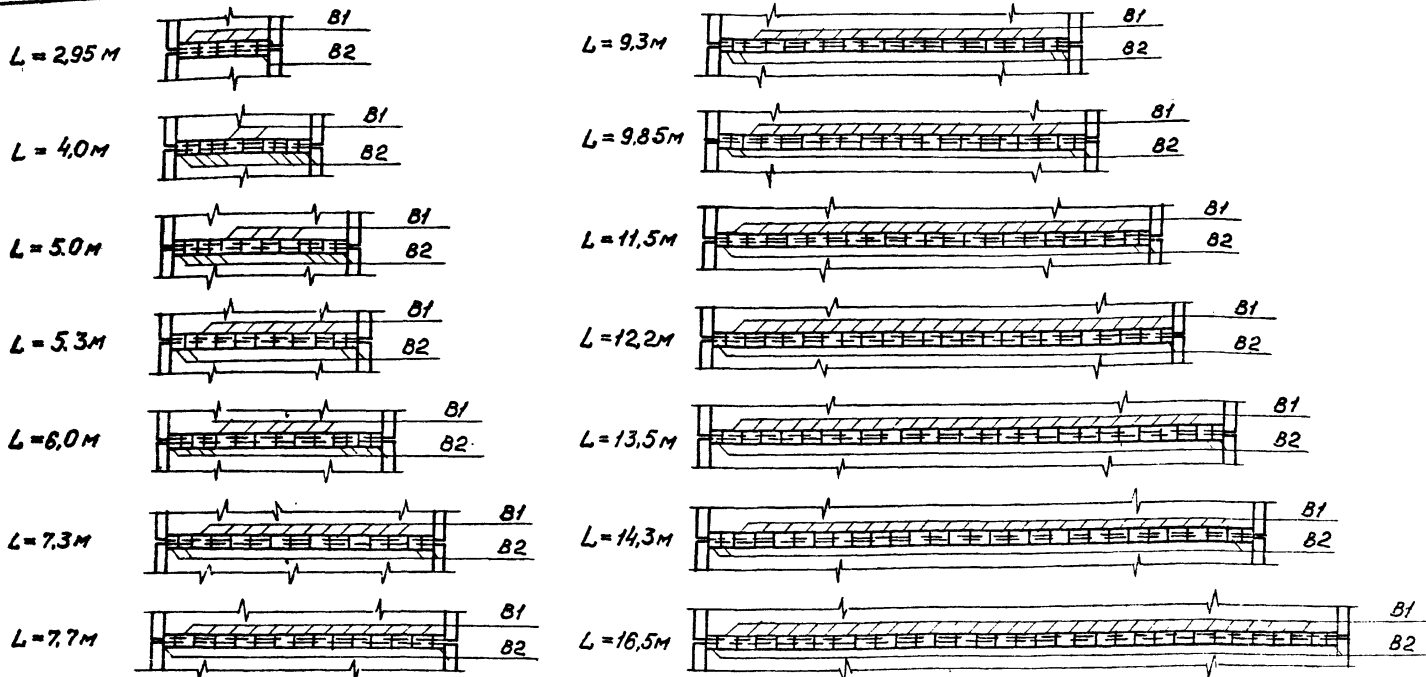
| | | | | |
|----------|-------------|------|------|--|
| Исполн. | Ткаченко | С.И. | | |
| И.контр. | Игумова | И.И. | | |
| Пил | Полуховский | С.И. | 0632 | |
| Рук.вр. | Игумова | И.И. | | |
| Ст.инж. | Васильева | И.И. | | |
| Инженер | Соколова | И.И. | | |

Раскладка трапециевидных плит на пролетных строениях по схеме 3.

| | | |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| Р | 1 | 1 |

Лензипрозрачность

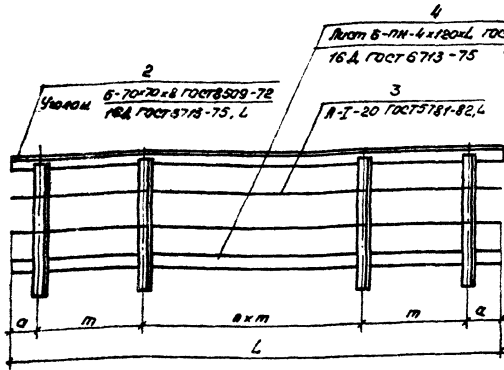
Указ. на мод. 1. Подпись и дата. 03.09.08. 1/1



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

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

Крепление перильной стойки

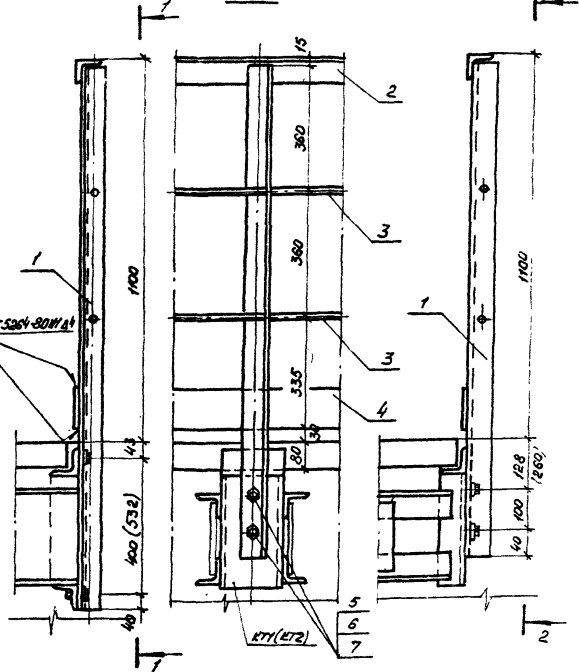
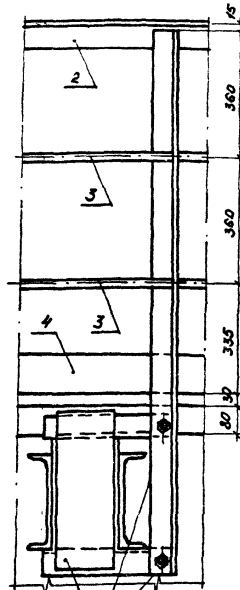


а) к консоли КТЗ (КТ4)

б) к консоли КТ1 (КТ2)

1-1

2-2



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

5
Контр. 1420 x 62,46 08/12
ГОСТ 7798-70

6
Контр. 1420,5 08/12
ГОСТ 5915-70

7
Штифт 80 08/3044
ГОСТ 1371-78

| Исполн. | Проверен. | Принят. |
|---------|-----------|---------|
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |
| И.И.И. | И.И.И. | И.И.И. |

3.501.1-146.0 10

Перила

| Стандарт | Листов | | |
|----------|--------|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Лента | | | |

Спецификация элементов перильной системы от системы РуС.

Исполн. И.И.И. Проверен. И.И.И. Принят. И.И.И.

Спецификация элементов перильного ограждения на пролетное строение

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

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

Лист 1 из 1

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

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

| | | |
|--|--|--|
| 3.501.1-146.0 11 | | |
| Нач. отд. И. Кондр. Лит. Рук. эк. Ст. инж. От. инж. | Каченко Миронова Лашковская Александрова Васильева Мушченко | Лит. Лит. Лит. Лит. Лит. Лит. |
| Стык диафрагм. Участок монолитный Ум1 | | Стадия Лист Листов Р 1 1 |
| Ленгилпротра. | | |

| | | |
|--|--|--|
| 3.501.1-146.0 12 | | |
| Нач. отд. И. Кондр. Лит. Рук. эк. От. инж. Ст. инж. | Каченко Миронова Лашковская Александрова Васильева Мушченко | Лит. Лит. Лит. Лит. Лит. Лит. |
| Стык диафрагм. Участок монолитный Ум2 | | Стадия Лист Листов Р 1 1 |
| Ленгилпротра. | | |

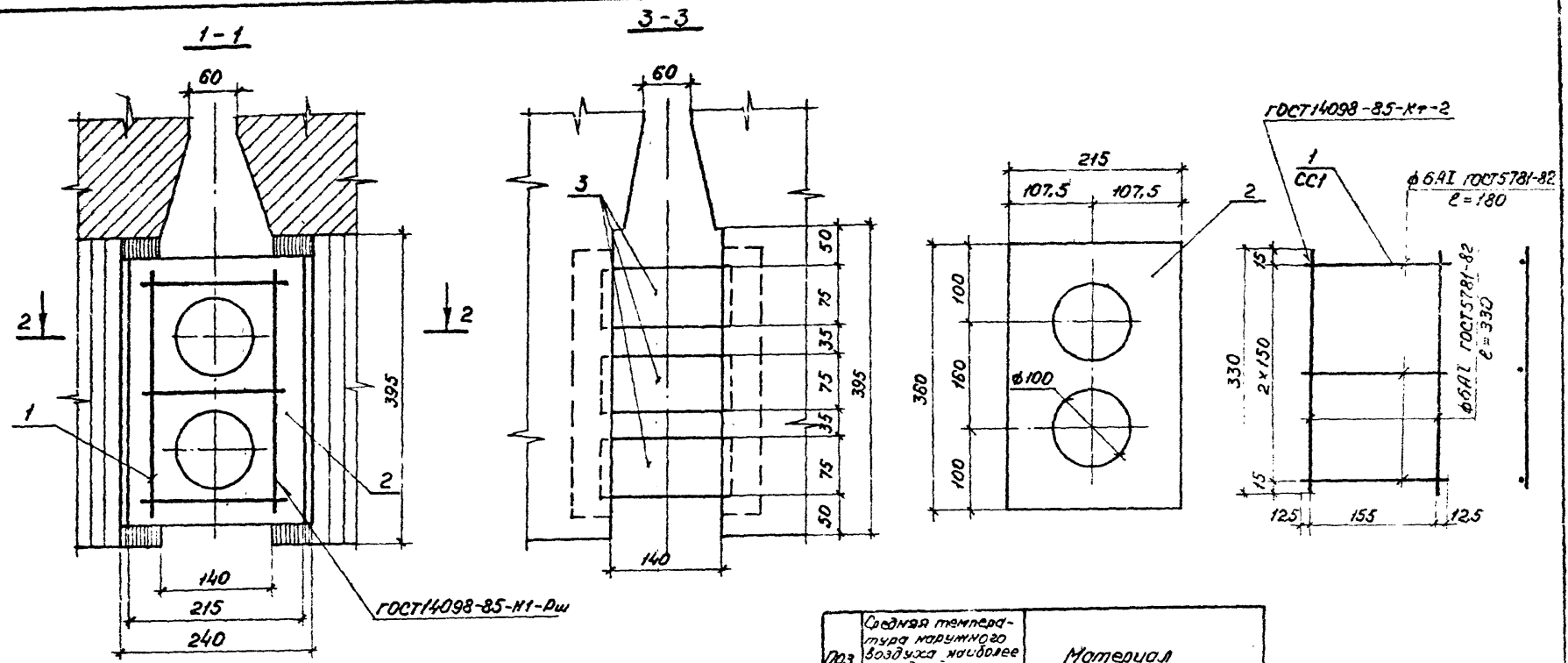
Шифр и дата подписи и дата

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

| Формат | Зона | Пос. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|------------------|---|----------------|------------|
| | | | | <u>Документация</u> | | |
| A3 | | | 3.501.1-146.0 18 | Стык диафрагм. Участок монолитный Ум4 | X | |
| | | | | <u>Сборочные единицы</u> | | |
| A3 | 1 | | 3.501.1-146.0 18 | Сетка арматурная СС4 | 1 | 0,61кг |
| | | | | <u>Детали</u> | | |
| A3 | 2 | | 3.501.1-146.0 18 | Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 215x360 30 | 1 | 17,4кг |
| Б4 | 3 | | | Лист Б-ПН-12 ГОСТ 19903-74 165x115 50 | 5 | 1,8кг |
| | | | | <u>Материал</u> | | |
| | | | | Бетон класса В27,5-в обычном исполнении В30-в северном исполнении | м ³ | 0,037 |

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

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



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

Шт. № 0025
 Подм. 1
 11.11.80

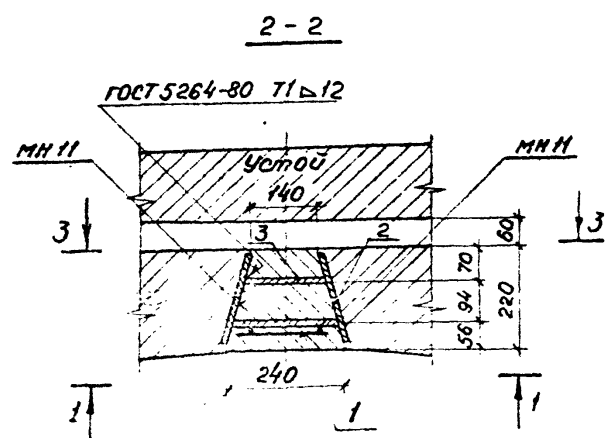
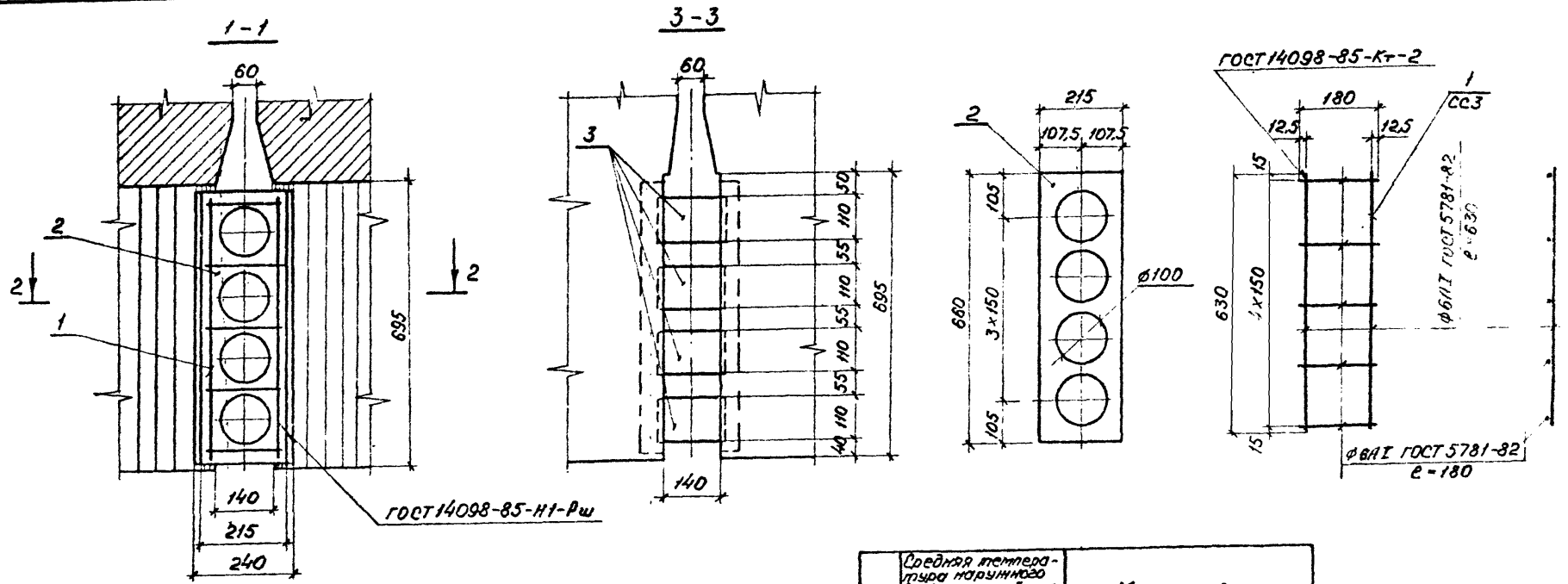
3.5011-146 15

Ст. 4чч

Состав
Литмый

Литмый

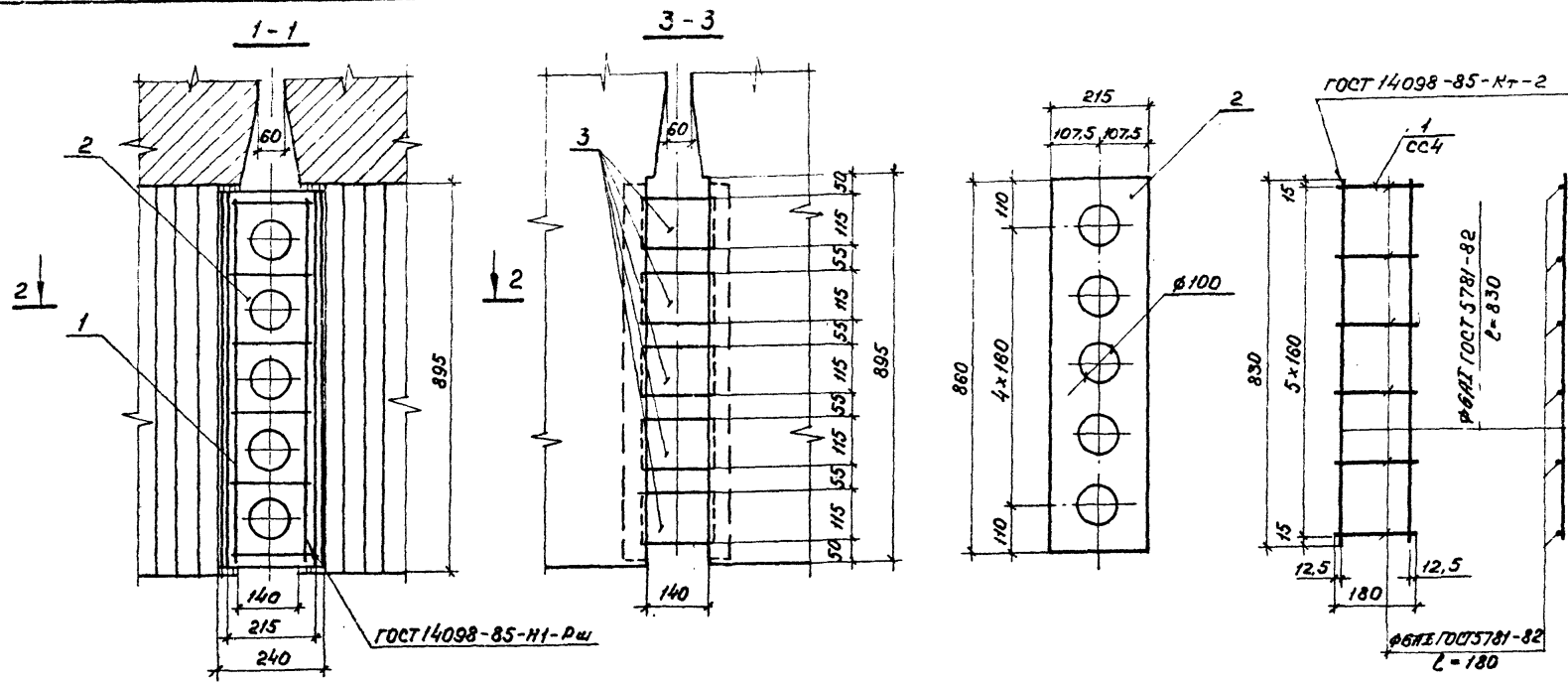
Ст.



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

| | | | |
|------------------|-----|--|---------------|
| 3.501.1-146.0 17 | | Стык дисфрагм. Устой монолитный Ум 3 | Ленгипрострой |
| Исполн | Инж | Листов | Листов |
| Д | | | 1 |

Лист в подл. Поэтаж. С. 17

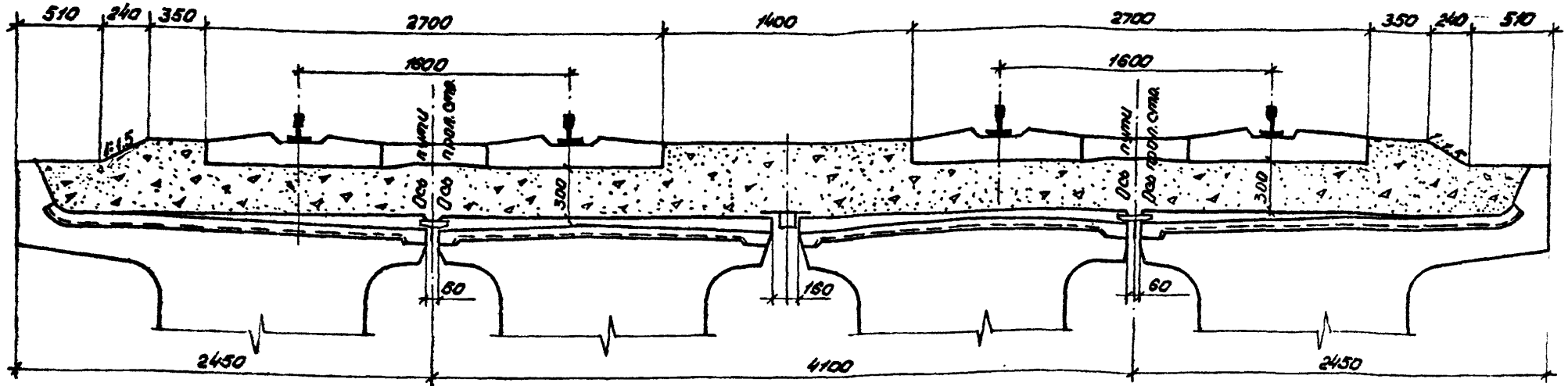


| №з | Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки °С | Материал |
|----|---|-------------------------|
| 2 | Минус 40 включ. | 16.А ГОСТ 6713-75 |
| 3 | Ниже минус 40 | 10.Х СНД-2 ГОСТ 6713-75 |

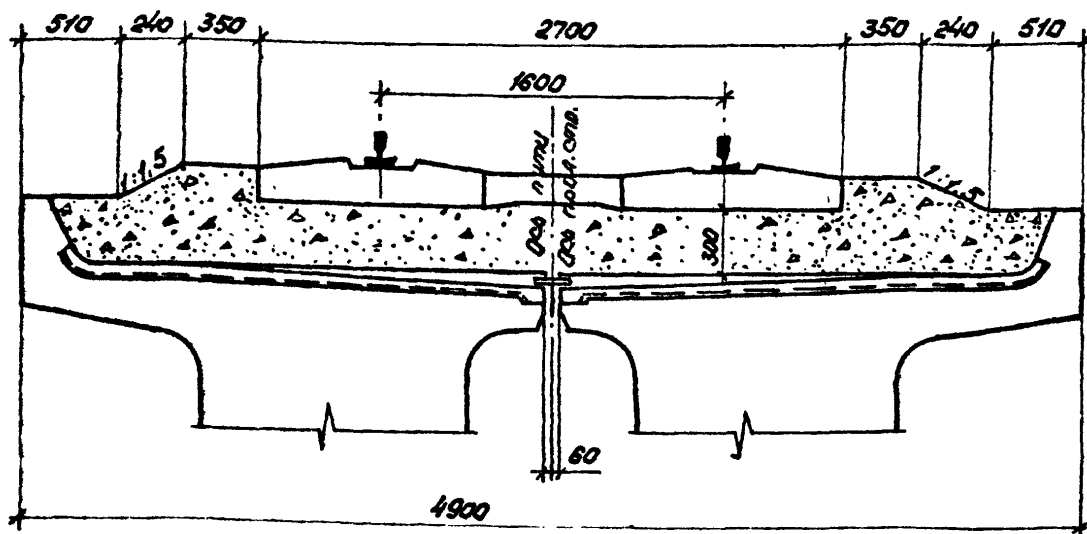
| | | | | | |
|------------------|------------|--|--------------------|------|--------|
| 3.501.1-146.0 18 | | | | | |
| Исполн. | Ткаченко | Стык диафрагм. Участок монолитный Ум 4 | Опавля | Лист | Листов |
| И.контр. | Миронова | | Р | | 1 |
| Гип | Пажубовски | | Ленгипротрансстрой | | |
| Рис.вр. | Акилова | | | | |
| Ст.инж. | Васильева | | | | |
| Ст.инж. | Мищенко | | | | |

Инв. № подл. / Подпись и дата / Исполн. инв. №

Двухпутный участок



Однопутный участок

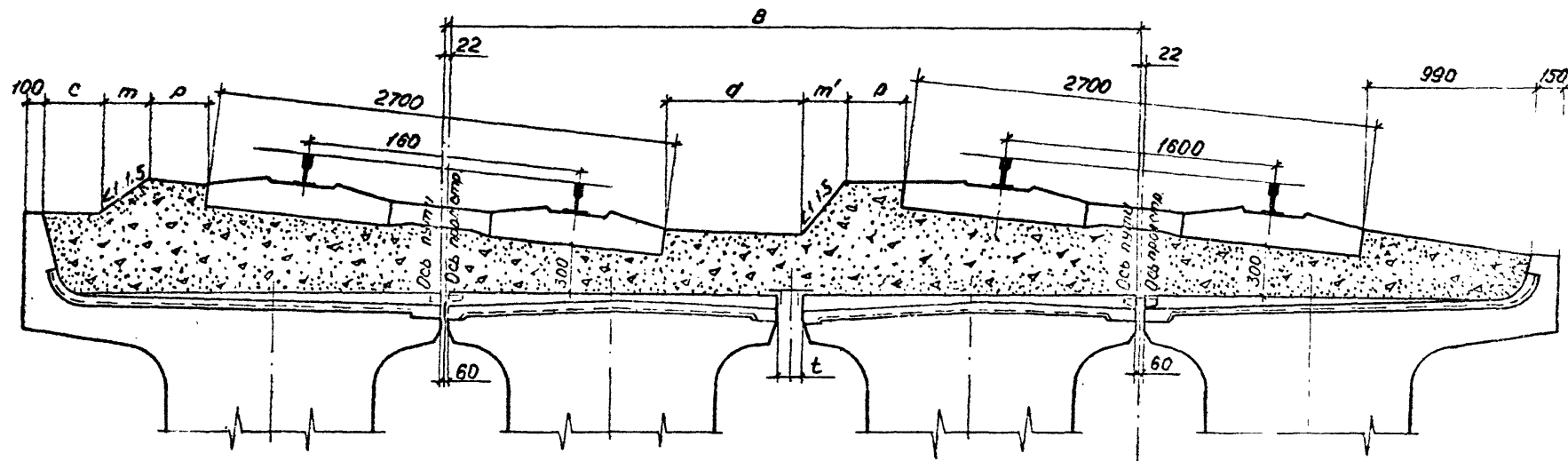


1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_n = 2,95 - 16,5$ м для однопутного и двухпутного участка пути новой линии, расположенных на прямой.
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВСН 94-77,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

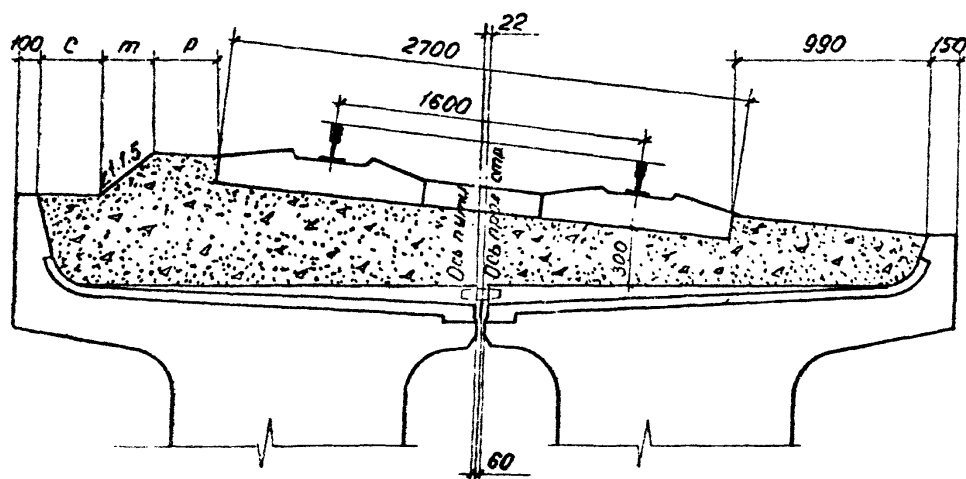
Исполнитель: Подпись и дата

| | | | | | | |
|------------------|-------------|-------|----------------------|-------------------|------|--------|
| 3.501.1-146.0 21 | | | | | | |
| Исч. отд. | Троиченко | Левин | Балластное корыто | Страница | Лист | Листов |
| Исполн. | Миронова | Левин | | Р | 1 | 8 |
| Тип | Полковников | Левин | | Ленгипротранспорт | | |
| Дир. з/д | Акулова | Левин | | | | |
| Исполн. | Барисов | Левин | | | | |
| Исполн. | Чернова | Левин | | | | |

Двухпутный участок Сечение в середине пролета.



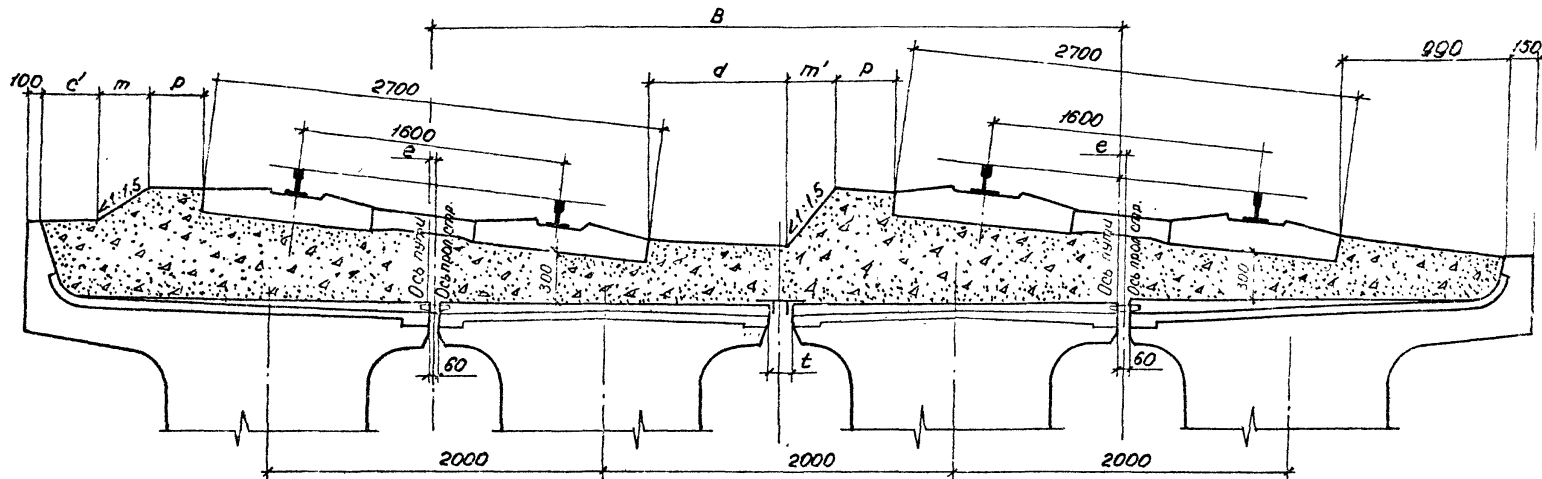
Однопутный участок. Сечение в середине пролета.



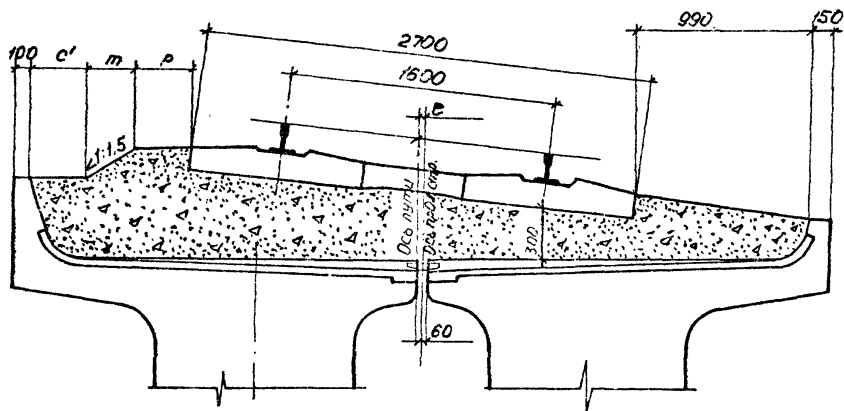
1. На чертеже приведено балластное корыто для плитных и ребристых пролетных строений $l_n = 2,95 - 16,5$ м для однопутного и двухпутного участка пути нозой линии, расчлененных на кривых радиусами 300 м и более.

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

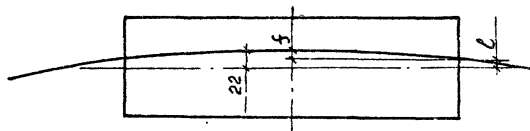
Двухпутный участок. Сечение на опоре.



Однопутный участок. Сечение на опоре.



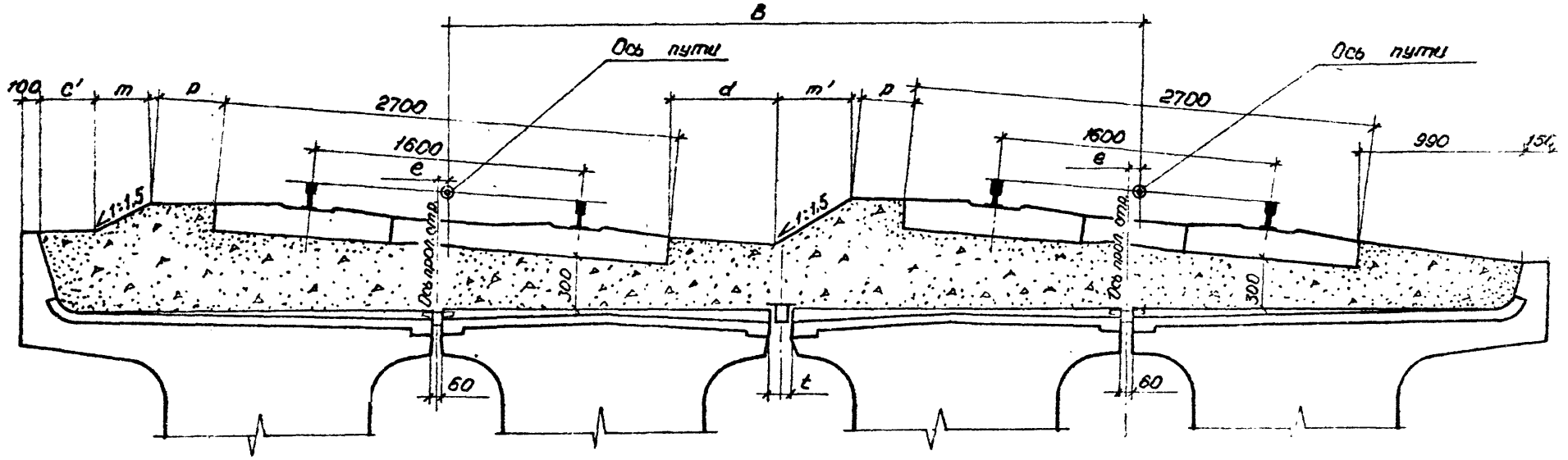
при $f < 22$



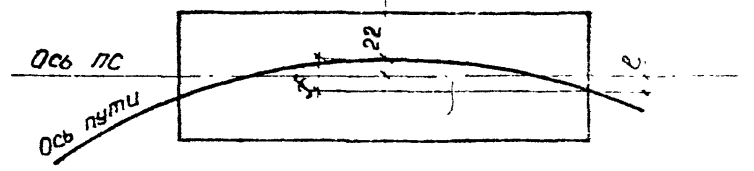
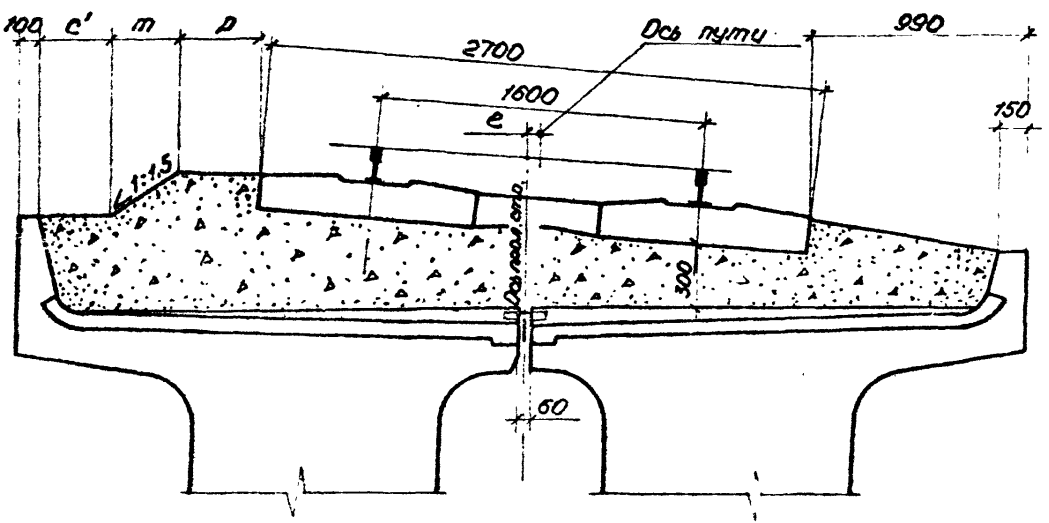
1. На чертеже приведено балластное покрытие для плитных и редричных пролетных строений $с_{пр} = 295 - 16,5 м$ для однопутного и двухпутного участка пути нойой линии расположенных на кривых радиусами 300 м и более.
2. При необходимости установки охранных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов)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

3.501.1-146.0 21

Двупутный участок. Сечение на опоре.

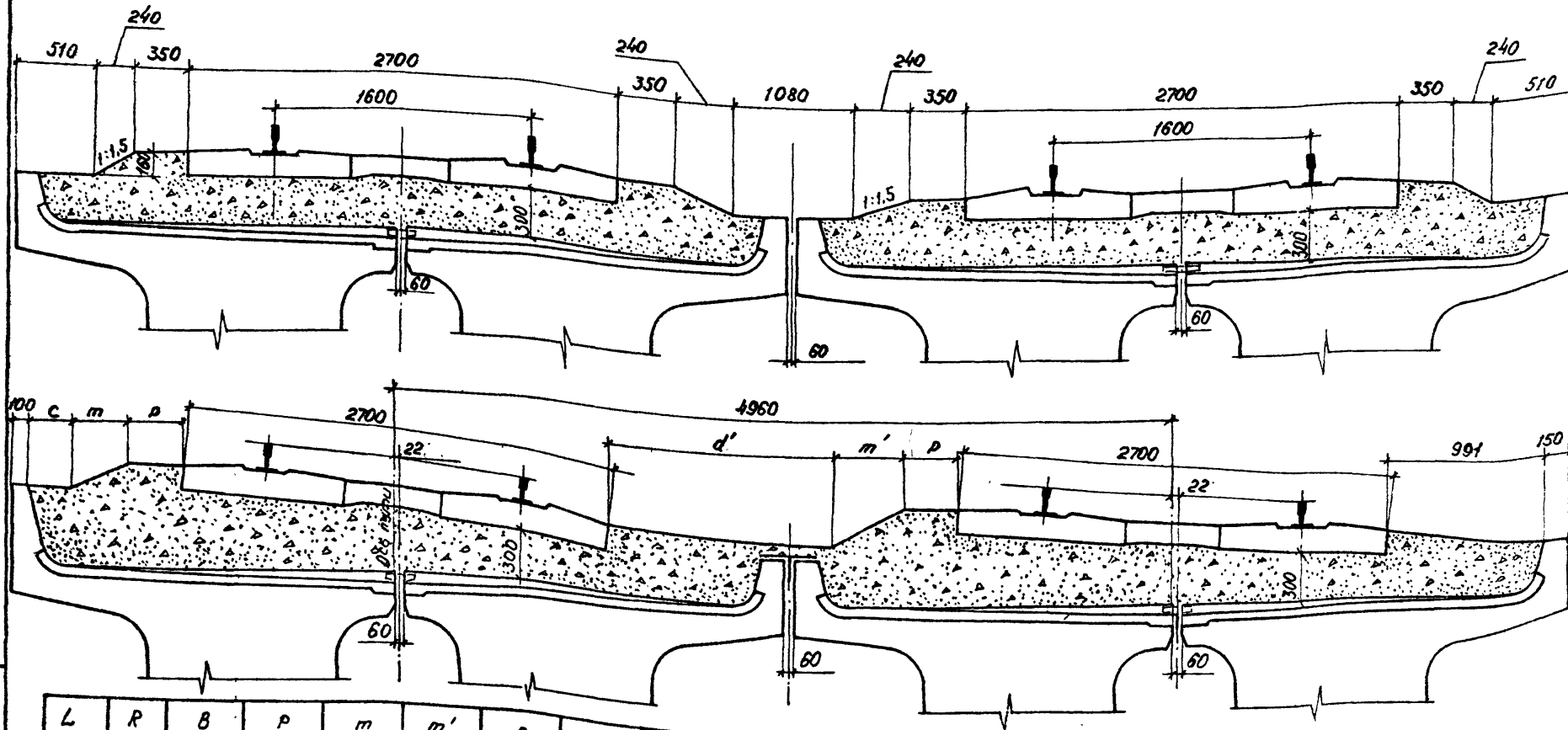


Однопутный участок. Сечение на опоре.



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

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



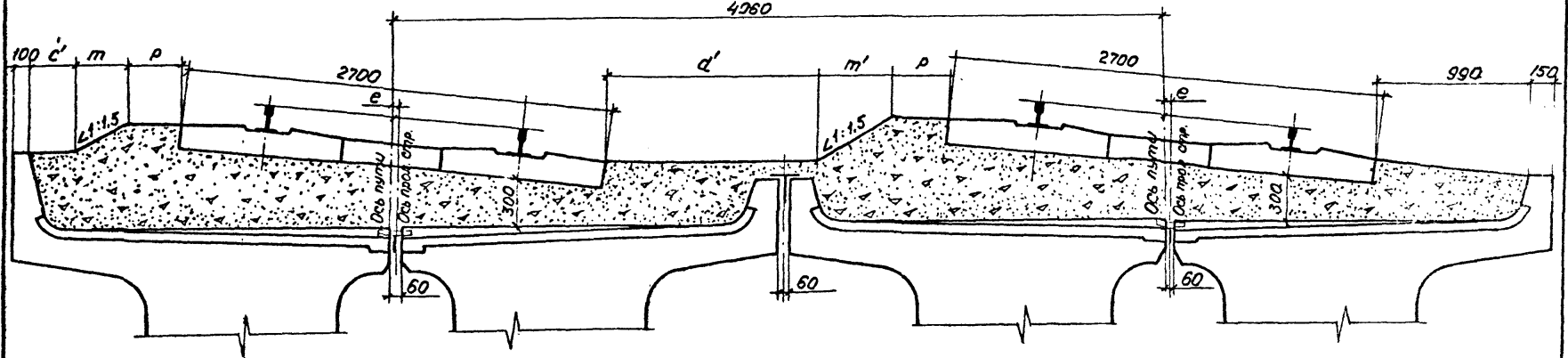
| L | R | B | P | m | m' | c | t | d | d' |
|-----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| М | М | ММ | ММ | ММ | ММ | ММ | ММ | ММ | ММ |
| 2,95-16,5 | 300 | 4440 | 450 | 310 | 440 | 200 | 500 | 850 | 1370 |
| | 500 | 4340 | 450 | 310 | 440 | 200 | 400 | 750 | |
| | 600 | 4320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

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

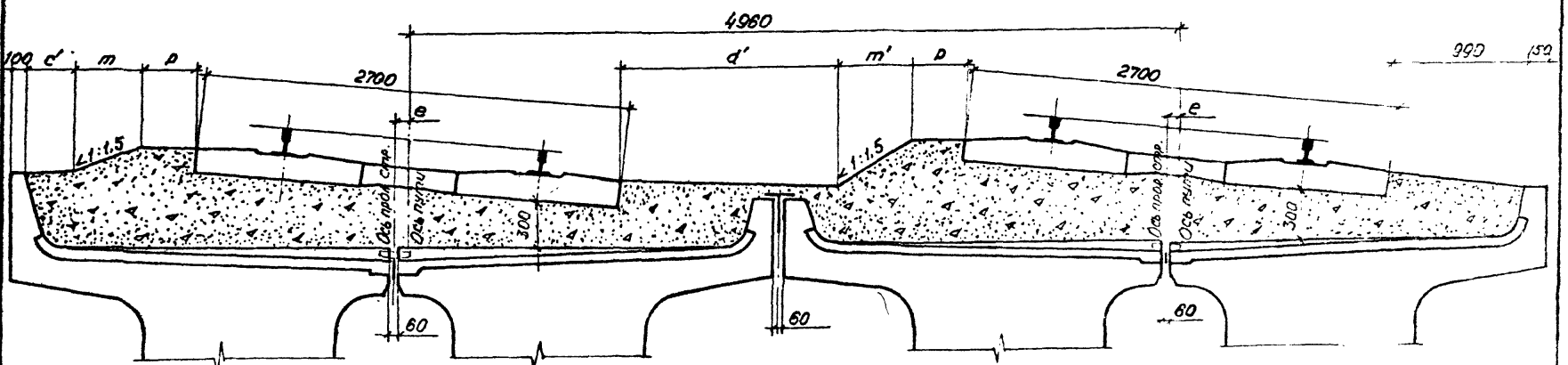
2. При необходимости установки оградных приспособлений (контр-уголков или контр-рельсов) в соответствии с ВОН-94-77, применяются деревянные шпалы.

Шп. в. и подп. Подпись и дата 30.01.2011

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



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



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

3 501.1-146.0 21

| |
|-------|
| 21 см |
| 6 |

Шнек 1100 мм. Подпись и дата (взят шн.)

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

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

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

3.501.1-146.0 21

Лист

7

Шп. и подл. Подпись и дата 30.01.1988

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

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

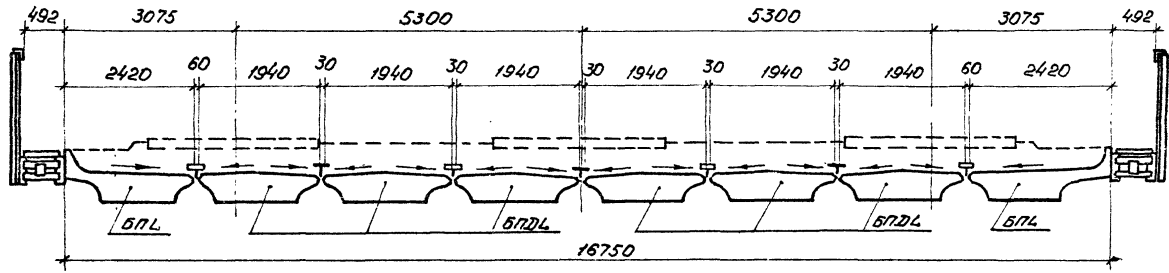
На листе приведены симметрические размеры балластной призмы плитных и ребристых пролетных строений $\ell=9,3-16,5$ м, опираемых на кривых радиусами 300 м и более.

3501.1-1460 21

Лист

8

Пример расположения балок пролетных строений моста под 3 пути

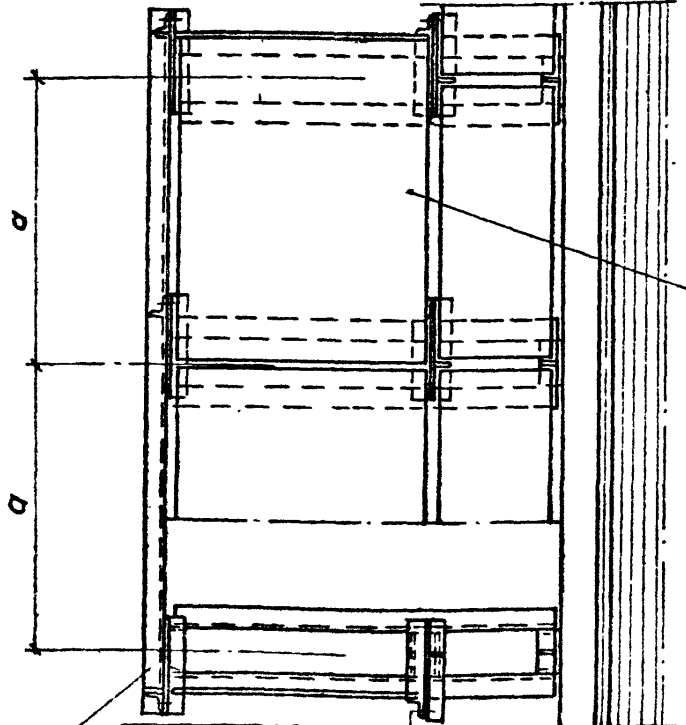
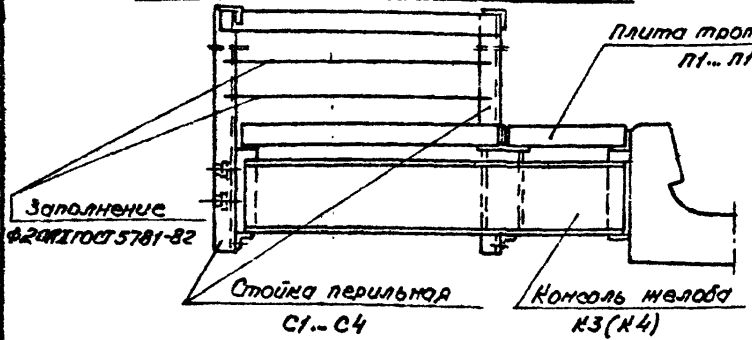


Конструкцию балок БПЛ и БПДЛ см. 3.501.1-146.1

Изм. и подг. Проект и смета. Взам. инв. №

| | | | | | | | |
|-----------|----------|------|-------|--|---------------------|------|--------|
| | | | | 3.501.1-146.0 22 | | | |
| Исполн. | Ткаченко | Ген. | | Пример расположения балок станционных пролетных строений | Станция | Лист | Листов |
| И.контр. | Миронова | Инж. | | | Д | 1 | 1 |
| Гип. | Ташкович | Инж. | 08.87 | | Ленгилпротракторост | | |
| Руч. зр. | Янчолова | Инж. | | | | | |
| Вед. инж. | Орехова | Инж. | | | | | |
| Инженер | Соколова | Инж. | | | | | |

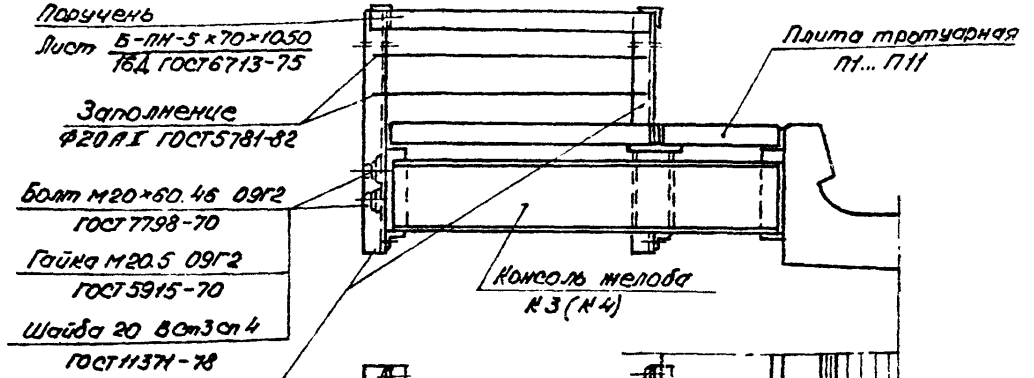
Нефиксированное убежище



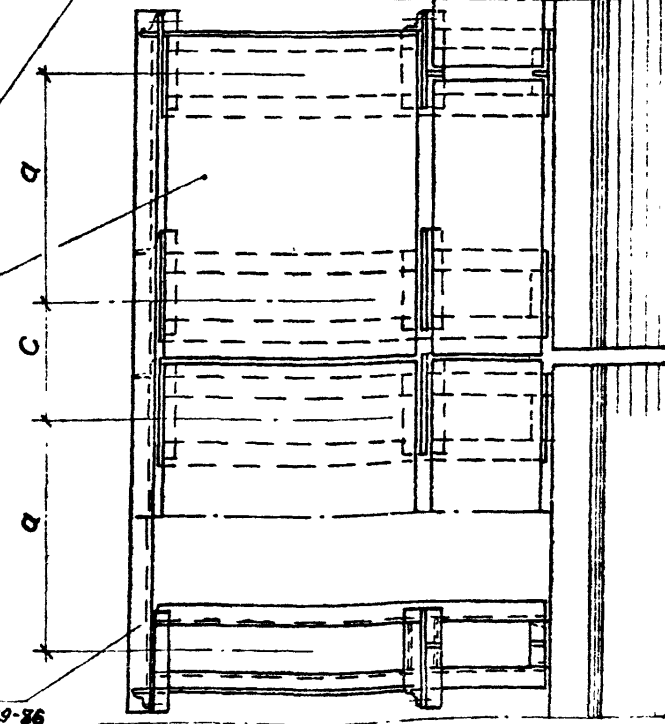
Поручень
Уголок В-70x70x8 ГОСТ 8509-86
16Д ГОСТ 6713-75

Болт М20x60.46 09Г2
ГОСТ 7798-70
Гайка М20.5 09Г2
ГОСТ 5915-70
Шайба 20 80x3ст4
ГОСТ 11371-78

Фиксированное убежище



Стойка перильная С1... С4



Поручень
Уголок В-70x70x8 ГОСТ 8509-86
16Д ГОСТ 6713-75

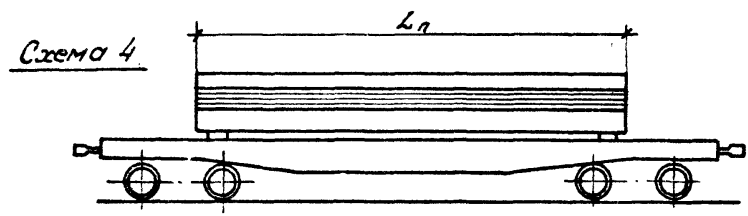
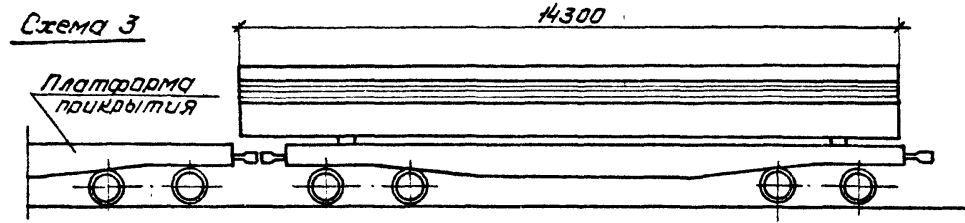
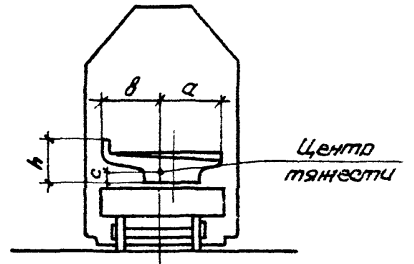
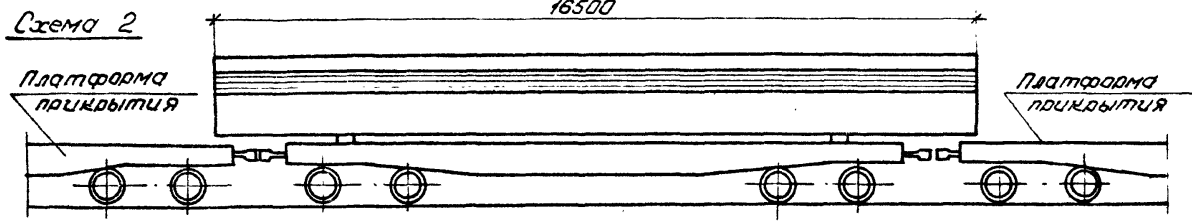
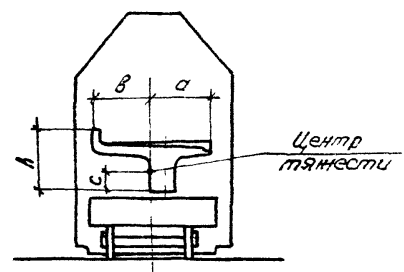
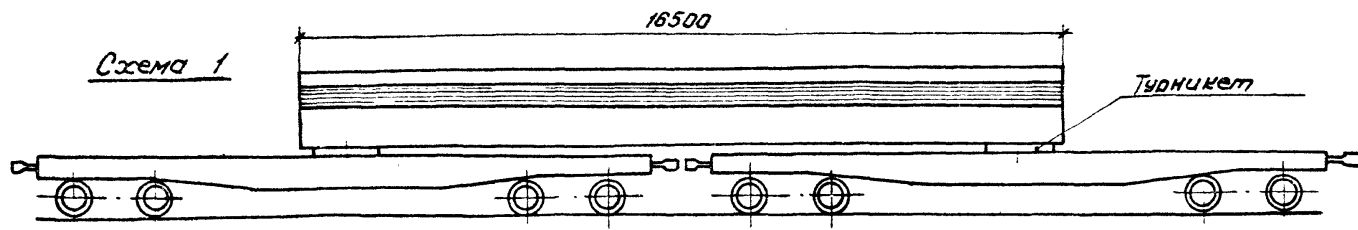
Конструкцию плит убежища ПУ принимать аналогично трапезной плите П1... П11, соблюдая принцип армирования.
Размеры плит убежищ и расстояния между консолями желобов "b" и "c" уточняются при привязке проекта к конкретному объекту.
При пропуске коммуникаций вместо плиты убежища ПУ устанавливается металлическая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

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

3.501.1-146.0 23

Пример устройства убежища

| | | |
|---------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| Р | | 1 |
| Легенда | | |



Схемы погрузки согласовываются отделением
вorges, производящим отправку.

| | | | | | |
|-----------|-------------|----------|--|--|------------------|
| | | | 3.501.1-146.0 24 | | |
| | | | Перевозка балок ребристых и плитных с пониженной строитель- ной высотой | | Масса — |
| | | | | | Мас таб 1:100 |
| | | | | | Лист 1 Листов 2 |
| | | | Ленинградтранспост | | |
| Нач. отд. | Жаченко | Иванов | | | |
| Н.контр. | Мильнова | Сидорова | | | |
| Гип. | Полыновский | Хорошев | | | |
| Руч. гр. | Ислюва | Иванов | | | |
| Буд. инж. | Ланина | Ткачев | | | |
| Инженер | Гордеев | Горь | | | |

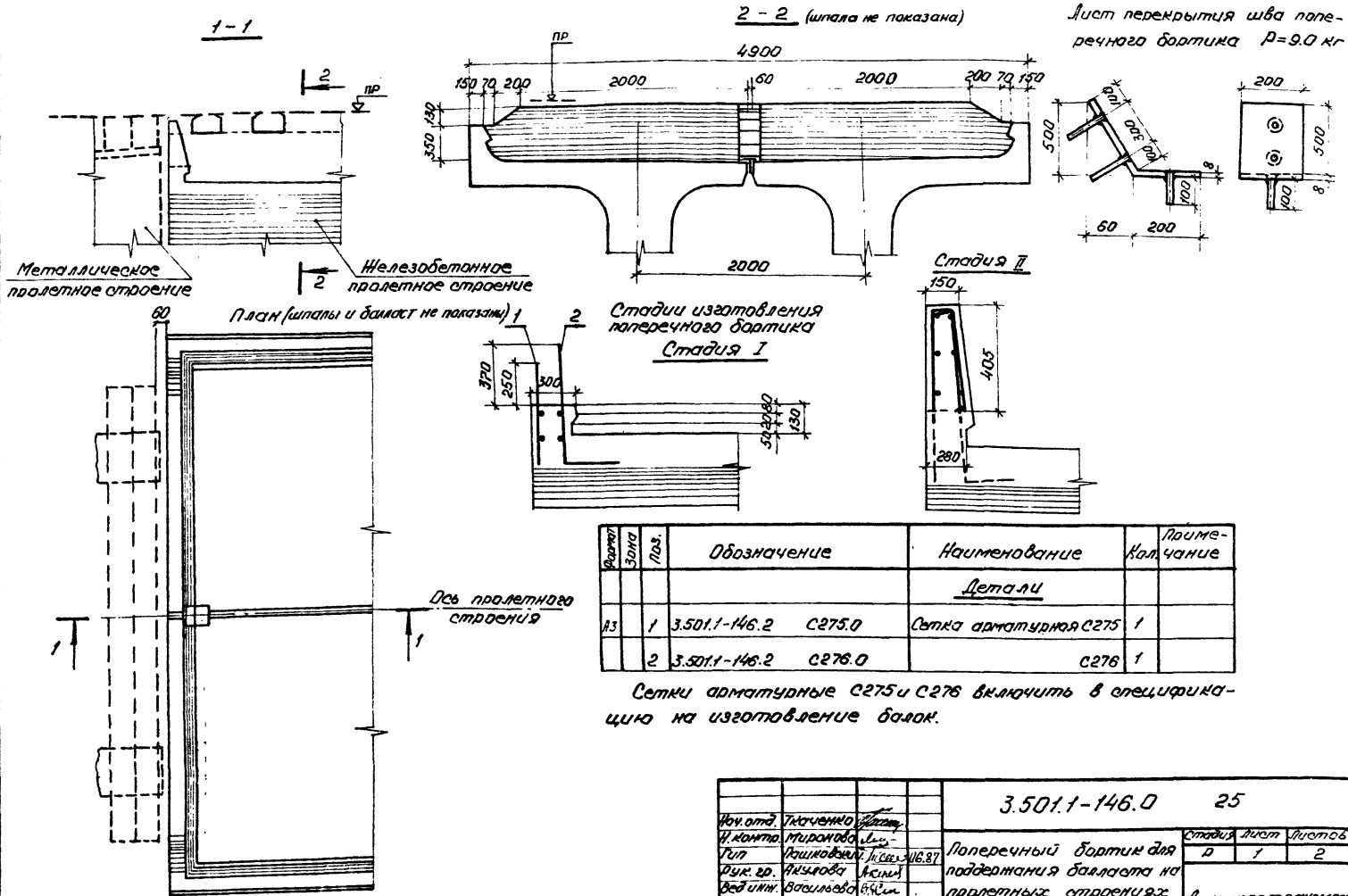
Шифр подл. Подпись и дата Взам. инв.л.

| 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 тян. балки | | | Продольн. | Поперечн. |
| | | | | | | а, м | в, м | с, м | | |
| 2,95 | Слонименной строительной высотой (литные) | 7,6 | 8 | 0,76 | 2 | 1,20 | 1,22 | 0,29 | 4,8 | 0,3 |
| 4,0 | | 10,3 | 6 | 0,76 | 2 | 1,20 | 1,22 | 0,29 | 6,2 | 0,3 |
| 5,0 | | 13,5 | 4 | 0,81 | 2 | 1,19 | 1,23 | 0,32 | 8,2 | 0,6 |
| 5,3 | | 14,3 | 4 | 0,81 | 2 | 1,19 | 1,23 | 0,32 | 8,9 | 0,6 |
| 6,0 | | 17,0 | 3 | 0,86 | 2 | 1,18 | 1,24 | 0,35 | 10,1 | 0,6 |
| 7,3 | | 21,3 | 2 | 0,96 | 2 | 1,21 | 1,21 | 0,4 | 12,5 | 1,0 |
| 7,7 | | 22,3 | 2 | 0,96 | 2 | 1,21 | 1,21 | 0,4 | 12,9 | 1,1 |
| 9,3 | | 28,3 | 2 | 1,01 | 2 | 1,20 | 1,22 | 0,43 | 15,9 | 1,1 |
| 9,85 | | 29,8 | 2 | 1,01 | 2 | 1,20 | 1,22 | 0,43 | 16,7 | 1,2 |
| 11,5 | | 41,3 | 1 | 1,11 | 1 | 1,16 | 1,26 | 0,49 | 21,7 | 2,0 |
| 12,2 | | 43,5 | 1 | 1,11 | 1 | 1,16 | 1,26 | 0,49 | 22,6 | 2,1 |
| 13,5 | | 52,3 | 1 | 1,21 | 1 | 1,14 | 1,28 | 0,55 | 25,7 | 2,3 |
| 14,3 | | 55,5 | 1 | 1,21 | 1 | 1,14 | 1,28 | 0,55 | 26,8 | 2,3 |
| 16,5 | | 73,8 | 1* | 1,41 | 1 | 1,12 | 1,30 | 0,66 | 35,6 | 2,7 |
| 9,3 | | Рейсовые | 23,9 | 2 | 1,30 | 2 | 1,22 | 1,20 | 0,70 | 13,9 |
| 9,85 | 25,3 | | 2 | 1,30 | 2 | 1,22 | 1,20 | 0,70 | 14,5 | 1,4 |
| 11,5 | 31,7 | | 2 | 1,45 | 2 | 1,21 | 1,21 | 0,79 | 17,6 | 1,7 |
| 12,2 | 33,6 | | 1 | 1,45 | 1 | 1,21 | 1,21 | 0,79 | 18,4 | 2,3 |
| 13,5 | 39,8 | | 1 | 1,60 | 1 | 1,19 | 1,23 | 0,88 | 21,0 | 2,4 |
| 14,3 | 42,1 | | 1 | 1,60 | 1 | 1,19 | 1,23 | 0,88 | 21,9 | 2,6 |
| 16,5 | 52,8 | | 1* | 1,80 | 1 | 1,17 | 1,25 | 0,99 | 25,9 | 3,0 |
| 5,0 | Станционные | 9,7 | 6 | 0,53 | 3 | 0,97 | 0,97 | 0,26 | 6,1 | 0,5 |
| 6,0 | | 12,4 | 4 | 0,58 | 2 | 0,97 | 0,97 | 0,30 | 7,6 | 0,5 |
| 7,3 | | 17,8 | 3 | 0,68 | 3 | 0,98 | 0,96 | 0,34 | 10,6 | 0,7 |
| 9,3 | | 24,1 | 2 | 0,73 | 2 | 0,98 | 0,96 | 0,37 | 13,9 | 1,0 |
| 11,5 | | 34,2 | 1 | 0,83 | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,43 | 18,7 | 1,8 |
| 13,5 | | 44,3 | 1 | 0,93 | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,49 | 22,8 | 1,8 |
| 16,5 | | 63,7 | 1* | 1,13 | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,60 | 29,1 | 2,3 |

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

* - перевозка осуществляется на двух платформах, оборудованных тырникетами

3.501.1-146.0 24.



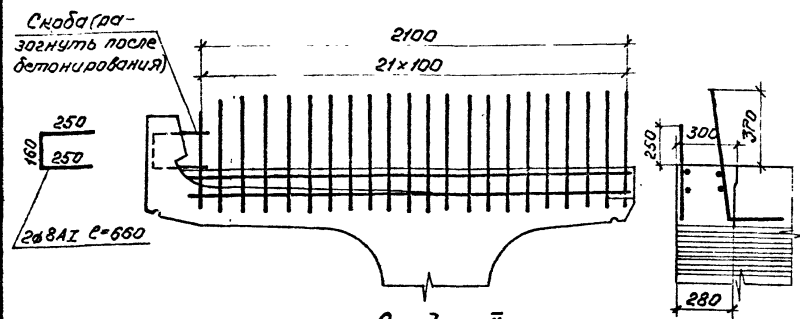
| Вид | Зона | Пос. | Обозначение | Наименование | Количество | Примечание |
|---------------|------|------|----------------------|-----------------------|------------|------------|
| <u>Детали</u> | | | | | | |
| A3 | 1 | | 3.501.1-146.2 С275.0 | Сетка арматурная С275 | 1 | |
| | 2 | | 3.501.1-146.2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

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

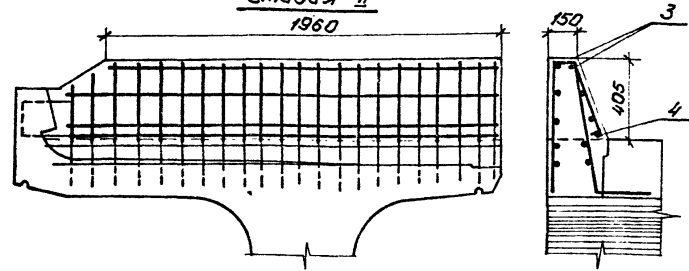
| | | | | |
|-----------|------------|-------------|--|--|
| | | | 3.501.1-146.0 25 | |
| Исполн. | Маченко | Л.С. | Поперечный борт для поддержания балки на пролетных строениях | |
| Н. контр. | Миронова | Л.С. | | |
| Гол. | Рождествен | Л.С. №18.87 | | |
| Рис. го. | Александр | Л.С. | | |
| Вед. инж. | Богданов | Л.С. | | |
| Инженер | Квасцова | Л.С. | Стадия Лист Листов Д 1 2 Ленинградский | |

Лист в подл. Пролетное строение

Стадия I



Стадия II
1960



Порядок изготовления железобетонного поперечного бортака

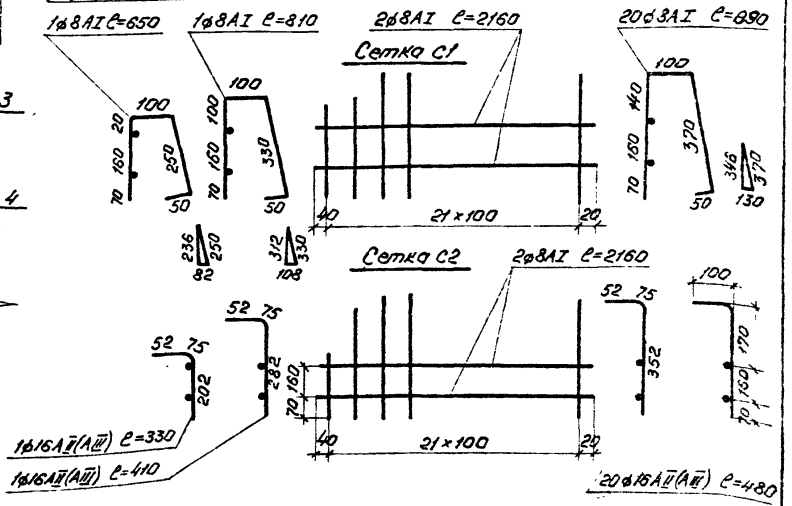
Стадия I (работы производятся на заводе МНБМ).

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

Стадия II (работы производятся на строительной площадке)

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

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



Лист 2