

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Гипротрансстрой  
Гипротрансмост

**Типовой проект №3.501-49.**  
**Металлические железнодорожные**  
**пролетные строения**  
**с ездой поверху на балласте**  
**пролетами 18.2 - 66.0 м**  
**в себерном исполнении.**

**Рабочие чертежи.**  
**Пролетное строение в<sub>р</sub> - 45.0 м**  
**Раздел I**  
**Пояснительная записка и чертежи**

Начальник Гипротрансмостя *Крыльцов* / Крыльцов /  
Главный инженер проекта *Сельцов* / Сельцов /

Проект утвержден  
приказом МПС № П 15741  
от 5 июня 1970 г

И№ П 739/6

Москва  
1969 г

Пролетное строение  $L_p = 45.0$  м.  
 Раздел I. Пояснительная записка и чертежи.  
 Содержание раздела I.

№ № п/п	Наименование	№ № листов	Унифицированные № №
1	Титульный лист	1	
2	Состав проекта и условные обозначения	2	50931
3	Пояснительная записка	3	50932
4	Пояснительная записка (продолжение)	4	50933
5	Паспорт пролетного строения $L_p = 45.0$ м	5	50934
6	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Конструкция главных балок.	6	50935
7	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Конструкция главных балок (продолжение)	7	50936
8	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Конструкция главных балок. Детали и спецификация	8	50937
9	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Железобетонная плита с гибкими упорами. Сварочный чертеж.	9	50938
10	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Железобетонная плита с жесткими упорами. Сварочный чертеж.	10	50939
11	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Установка главных балок в пролет крайнем ГЭК-80	11	50940
12	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Установка главных балок в пролет продольной настилки	12	50941
13	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Нагрузки и усилия в главных балках.	13	50942
14	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Расчет главных балок на прочность.	14	50943
15	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Расчет главных балок на деформативность.	15	50944
16	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Расчет на местную устойчивость.	16	50945
17	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Расчет распределенных напряжений. Расчет на дополнительные нагрузки.	17	50946
18	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Смотровые приспособления. Пути натяжения смотровых тележек.	18	51983
19	Пролетное строение $L_p = 45.0$ м. Смотровые приспособления. Сход на опоры.	19	51984

Условные обозначения.

- ⊕ — Заводская этикетка  $d = 23$  мм из стали марки ВСтЗ по ГОСТ 5058-55 и дополнительным требованиям [для северного исполнения].
- ⊕ — Заводская этикетка  $d = 23$  мм „Шпатель“ из стали марки СтЗ по ГОСТ 499-41.
- ⊕ — Отверстия  $d = 28$  мм для выхлопных труб Ø  $d = 22$  мм.
- + — Отверстия  $d = 25$  мм для выхлопных труб Ø  $d = 22$  мм.
- + — Анкерные болты опорных частей.

Способы ссылки на стандарты шрифты

Я — Якоптматическая  
 П — Пякоптматическая  
 Р — Ручная

Пути шрифты указываются знаком.

X — Стальные X — стальные шрифты

√ — Сварные шрифты  $\frac{K-E}{\text{необходимый}}$

K — Размер шрифта в мм

E — Длина шрифта в мм

# Пояснительная записка к проекту конструкции арматуры $R_r=45,0\text{M}$

Проект проект металлоконструкций железобетонных арматурных стержней с целью проверки на долговечность арматуры 18-26.0 м в северо-восточном исполнении разработан Институтом железобетонных конструкций при Госплана СССР в 1963 г. в соответствии с проектными заданием, утвержденным заместителем Министра путей сообщения тов. Подполным Я. Ф. Зинцовым 1963 г.

## 1. Основные данные проектирования

### 1.1 Технические условия

Проект составлен в соответствии с требованиями СН и П II-47-62, СН 200-62, СН 145-63 / Указания по проектированию железобетонных конструкций и сборных конструкций железобетонных конструкций для эксплуатации в условиях низких температур, северное исполнение "А", СН 92-63 / Технические условия по проектированию железобетонных конструкций арматуры, СН 144-63 / Указания по проектированию высокопрочных сталей в стальных конструкциях мостов / СН 365-67 и СН 151-68 / Указания по проектированию и применению железобетонных и бетонных конструкций железобетонных мостов в тунн, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур, северное исполнение "А".

### 1.2 Нормативная временная вертикальная нагрузка $q_{нв}$

#### 1.2.1 Материалы

##### А. Металл

Для арматурных стержней арматуры арматура проекта применяется применение маркетированной низколегированной стали марки 10Г2СН шп и 15ХСНД, по ГОСТ 5058-65. В зависимости от категории качества примененной стали, по данному проекту могут изготавливаться арматурные стержни для эксплуатации в районах с расчетной минимальной температурой воздуха от -40°С до -50°С, обычного исполнения, и в районах с низкими температурами: северное исполнение - зона А с расчетной минимальной температурой воздуха от -40°С до -50°С включительно и зона Б с расчетной минимальной температурой воздуха ниже -50°С.

При изготовлении арматурных стержней северного исполнения стали элементов должны отвечать требованиям СН 145-63 / п. 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 пункты "А" и "Б" и примечания 2.3. /

При изготовлении арматурных стержней обычного исполнения стали арматурных и высокопрочных сталей, арматурных стержней, заклепок балки должны отвечать требованиям, указанным в СН 200-62 / п. 3.2 пункты 1А, 2А, 3, 4, 7, 10, 11 /

Марки сталей элементов арматурных стержней в северном и обычном исполнениях должны быть приняты согласно спецификации металла элементов.

Все монтажные соединения арматуры на высокопрочных балках высокопрочные балки шп и шп и шп из высокопрочной конструктивной стали марки 40Х по ГОСТ 4543-61 в соответствии с "Техническим условиями на изготовление высокопрочных балок шп и шп к м для железобетонных конструкций и сборных конструкций", СН 133-66 / с изменениями и дополнениями, № 2, 1963 г.

При изготовлении арматурных стержней северного исполнения к высокопрочным стальным арматурам: арматуре повышенной жесткости, арматуре для арматурных стержней в поперечных связях, арматуре для арматурных стержней для арматурных стержней, арматуре для арматурных стержней, арматуре для арматурных стержней, арматуре для арматурных стержней, арматуре для арматурных стержней.

#### Б. Бетон

При изготовлении арматурных железобетонных плит балки арматуры применяются следующие технические условия: бетон по ГОСТ 4795-59 марки  $R_{сж} = 300 \text{ кг/см}^2$ , для монолитной плиты марки  $R_{сж} = 300 \text{ кг/см}^2$  по маркировке марки бетона принята на уровне  $M_{сж} = 300$ . При изготовлении плит северного исполнения требования к материалу должны соответствовать СН 151-63 / п. 4-12 /

Плиты арматурного корыта для обычного исполнения должны быть изготовлены в соответствии с требованиями СН 365-67 / п. 14, 16, 17, 18.

#### В. Арматура

В качестве рабочей арматуры плит для северного исполнения принята арматура периодического профиля класса А II марки 10 ГТ по ГОСТ 5781-61 или класса А III марки 25 ГС по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 5058-65. Для жомута и распределительной арматуры принята арматура гладкого профиля из стали класса А I марки ВМСт 30п или ВМСт 30п по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.

Для обычного исполнения принята арматура периодического профиля из высокопрочной арматуры стали класса А II по ГОСТ 5781-61 марки Ст 50п по ГОСТ 380-60 / маркировка по ГОСТ 5781-61 в соответствии с требованиями СН 365-67 от 2 февраля 1970 г. ввиду отсутствия марки в технической карте. Минимальная длина арматуры принята в соответствии с требованиями СН 365-67 / п. 14, 16, 17, 18. Арматура класса А II марки Ст 5 может быть заменена на сталь класса А II марки 10 ГТ по ГОСТ 5781-61.

Для жомута и распределительной арматуры применяется арматура гладкого профиля из стали класса А I по ГОСТ 5781-61 в соответствии с СН 365-67, п. 18. Примечание 3.

## 2. Расчет арматурного строения

Арматурные стержни арматуры арматуры с целью на долговечность в условиях железобетонной плиты балки арматуры должны отвечать требованиям СН 365-67, п. 14, 16, 17, 18.

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

### 2.1 Расчет на прочность

#### А. Металлические балки арматурного строения

Расчет арматурных стержней производится в предположении, что собственный вес металла арматурного строения и железобетонной плиты с учетом изгибающей деформацией пренебрегается только в металлических балках / I этап /

Средствые стержневые, металлические балки железобетонной плиты, работающей на изгибе от веса балки с учетом плиты, арматурных стержней, коммункаций, арматурных приваренных и временных стержней / I этап /

Расчет на прочность арматурной балки железобетонной плиты производится по формулам в зависимости от расчетного сечения, определяемого величинами фибры арматуры в бетоне. При арматуре  $R_{сж} \leq R_{б}$ , на предельном расчетном сопротивлении бетона  $R_{б}$ , в се арматурной стержневой балке от веса арматуры в бетоне  $R_{сж}$  больше расчетного сопротивления бетона  $R_{б}$  и меньше  $R_{сж}$  - расчетные формулы приняты в предположении, что арматура работает отдельно сечением и предельной арматурой, на пластической стадии работы бетона / п. 14, 16, 17, 18 /

Расчет балки производится: а) на предельную нагрузку  $N_{пред}$ , в зависимости от постоянной нагрузки  $N_{пост}$  и временной нагрузки  $N_{врем}$ ; б) на дополнительную нагрузку  $N_{доп}$ , в зависимости от постоянной нагрузки  $N_{пост}$  и временной нагрузки  $N_{врем}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ . Расчет производится по формулам в зависимости от расчетного сечения  $S_{сч}$  и  $S_{сч} = 1,10 \cdot S_{н}$ .

Арматурные стержневые арматуры арматуры с целью на долговечность в условиях железобетонной плиты балки арматуры должны отвечать требованиям СН 365-67, п. 14, 16, 17, 18.

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость приняты с коэффициентом понижения расчетного сопротивления  $R_{б}$  принятым для конструкций, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С (СН 144-63).

Концевые открытые концы заливки бетоном и разности температур между стальной балкой и железобетонной плитой, принятой  $t = 30^\circ\text{C}$ , по формулам п 112 ВМ 42-63.

Общеременные сборные плиты в верхних поясах металлургических балок запроектированы в двух вариантах:

а) на видных узлах с прикреплением закладных деталей блоков плит к бетону пояса балки высокопрочными болтами;

б) на жестких узлах, размещаемых в местах балок плитой. Расчеты жестких и видных узлов произведены согласно формулам ВМ 42-63 пп 152, 159 и даны на расчетных листах.

### III. Конструкция пролетного строения.

Металлургическая часть пролетного строения состоит из двух главных балок со сплошной стечкой обдеривенных между собой продольными и поперечными связями. Вертикальная стечка высотой  $3600 \times 14 \text{ мм}$  выполняется из двух листов  $1800 \times 14 \text{ мм}$ , обрешеченных продольным заборным стержнем.

По условиям жесткости стечка выполняется непрерывными вертикальными ребрами жесткости и горизонтальными продольными ребрами, расположенными на  $400 \text{ мм}$  от верхнего кромок верхних поясов балки и принята поперечная стечка по всей длине из листа  $480 \times 20$ .

Нижний пояс принят из арматурного переменного сечения. Главные балки обдериваются между собой продольными и поперечными связями. Продольные связи крепятся к стечке на  $2,64 \text{ м}$  от кромок балки. По бетону между собой балки соединены поперечными связями через  $5,83 \text{ м}$ .

В опорных поперечниках предусмотрены двукратные балки для передачи пролетных строений при смене и выработке опорных частей.

Прикрепление диагоналей и реберок продольных связей к фланжам, уголков поперечных связей к ребрам жесткости осуществляется на высокопрочных болтах. Прикрепление фланж продольных связей к вертикальной стечке на заборных закладках  $d = 23 \text{ мм}$ .

Из условий заводского изготовления и передачи главных балок работы на два монтажных блока длиной  $22,90 \times 22,90 \text{ м}$ .

Монтажные стыки запроектированы сдвоенными на высокопрочных болтах. Обдеривание плит металлургическим блокам разработано в двух вариантах: на видных и жестких узлах.

В первом варианте блоки плит соединены закладными деталями, расположенными в железобетонных видных петлевыми анкерами. Блоки плит прикрепляются к стальным балкам на узлах, укладываемым высокопрочными болтами, расположенными через анкерные закладные детали в бетоне поясов балок.

Во втором варианте обдеривание плит со стальными балками производится с помощью шпиль и анкеров, в которые входят жесткие узлы, заранее приваренные высокопрочными болтами к бетону пояса балки. Располагение анкеров в бетоне пояса балки для обоих вариантов обдеривания приняты равными.

Видные и жесткие узлы изготавливаются на заводе металлургических конструкций из той же стали что и пролетные строения.

Анкеры  $d = 23 \text{ мм}$  для диаметра  $22 \text{ мм}$  в бетоне поясов балок и анкеры закладных деталей сверлятся по обычной конструкции.

Проектом предусматривается что все анкеры в поясах балок, элементных продольных и поперечных связях рассверливаются на заводе на полный диаметр.

Средстворность и перенос верхних поясов металлургических балок в местах сопряжения с видными узлами в районе монтажных стыков и в зоне опирания балок на опорные части должны быть не более  $1 \text{ мм}$ .

Заводское изготовление главных балок должно производиться в соответствии с требованиями  $СНУ П III-B 5-62$  и  $ВМ 42-63$ .

Изготовленные высокопрочные болты должны производиться в соответствии с требованиями завода-изготовителя ВМ 133-66, с изменениями и дополнениями № 1 1968 г.

Пролетные строения в обязательном порядке подлежат приемке заводской инспекцией.

Все элементы пролетного строения (исключая прикрепляющиеся к стечке закладные детали) узлов и горизонтальных листов в верхних поясах балок) должны быть отгружены на заводе в предварительно тщательно очищенной от ржавчины, окислов, грязи, жирных пятен и пр.

Элементы пролетного строения должны изготавливаться:

арматурой одним слоем с шагом  $50 \text{ мм}$  по ГОСТ 1737-50<sup>\*)</sup> на натуральной лыняной шпуре - ГОСТ 7931-56.

По желанию с заказчиком допускается изготовление железными шпуром - ГОСТ 3866-52 на натуральной шпуре - ГОСТ 7931-56.

Элементы пролетного строения северного исполнения изготавливаются двумя слоями стальной марки  $Ст-3$  по ГОСТ 3355-60 или двумя слоями стальной марки  $Ст-3пс$  по ГОСТ 1737-50<sup>\*)</sup> на натуральной лыняной шпуре по ГОСТ 7931-56 и покрываются одним слоем окраски.

Очистка элементов пролетного строения перед грунтобой, грунтобой элементом и окраской (северного исполнения) производится заводской инспекцией в соответствии с проектом.

Железобетонная плита балластного карьера запроектирована обрешеченной двумя блоками плитой  $2,5 \text{ м}$ .

Изготовленные блоки плит должны производиться в соответствии с требованиями к качеству продукции при обязательном выполнении требований СНУ П III-B 5-62<sup>\*)</sup> и ВМ 42-63. Для изготовления блоков также можно использовать инвентарную металлургическую опалубку, которая должна иметь анкерную для крепления закладных деталей, расположенные по обычной конструкции, типа с анкером в бетоне поясов балок.

### IV. Установки главных балок в пролет.

Проект предусматривает установку главных балок в пролет, двумя способами. Комсомольским краем  $ГЗН 80-1968$  и обрешеченной обрешеченной опоры в середине пролета.

Перед установкой балок на опорной площадке должны быть произведены измерительная работа, балки обдериваются в соответствии с требованиями блока с постоянным весом высокопрочных болтов в соединительных продольных и поперечных связях.

Для пролета краем по верхним поясам балок необходимо установить временное устройство, состоящее из:

1. Продольной подвешки при установке на место нескольких пролетных строений.

2. Продольной подвешки при установке на место нескольких пролетных строений.

Подвешка, предварительно выполненная по проекту, должна быть выполнена на месте, производиться полным пролетом.

Монтажные соединения приняты на высокопрочных болтах диаметром  $22 \text{ мм}$ . Монтажные пролетного строения должны производиться в соответствии с требованиями СНУ П III-B 5-62<sup>\*)</sup>, СНУ П III-B 2-62, ВМ 42-63 и ВМ 44-68.

Все соединительные детали и прикрепления перед обрешечкой должны быть подвергнуты тщательной очистке. Расчетные сопротивления приняты равными  $70 \text{ кг/см}^2$  при нормативном значении  $20 \text{ т}$ .

Укладку блоков плит на главные балки должен производиться при  $t = 125^\circ\text{C}$  на сушеном грунте и железобетонным краем  $СН-30$ .

Монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями проекта при температуре окружающей среды не ниже  $20^\circ\text{C}$ .

Укладку блоков плит бетоном допускается при условии полнотемпературе воздуха не ниже  $+5^\circ\text{C}$ .

Затемненные бетоном до получения им  $100\%$  марочной прочности не допускается.

При окончательной укладке плит в зимних условиях бетонные работы должны производиться с применением требований СНУ П III-B 2-62, СНУ П III-B 1-62<sup>\*)</sup> и ВМ 151-68 (для северного исполнения).

Гидроизоляция на блоках плит с видными узлами должна быть выполнена на заводе, изготовителем плит.

Стыки изоляции должны выполняться на монтаже после окончательной укладке плит.

На блоках плит с окантовкой гидроизоляция выполняется на монтаже в течение время года или в теплую погоду.

Блоки в зимних условиях должны быть в блоках плит должны быть заложены при изготовлении плит на заводе.

Изоляция балластного карьера для пролетных строений северного исполнения должна отвечать требованиям ВМ 151-68.

Продольные пути на пролетном строении должны иметь параллельное направление, которое обеспечивается за счет стальной подвешки елочных балок и изменения высоты балластной плиты.

При пролетных строениях ставятся опорные части типа III запроектированы Гипротрансмонтаж 1967г. (типовой проект № 583).

Для установки пролетного строения запроектированы опорные части приспособления. Они состоят из стальной тележки и схода с проезжей части на опору.

Пролет коммуникации предпочтительнее подвешивать на плитах. При привязке типового проекта, в зависимости от общей длины моста, установка должна быть выполнена в соответствии с ВМ 145-68 или ВМ 200-62.

Гипротрансмонтаж разработанная конструкция сталежелезобетонного пролетного строения с железобетонными сборными блоками плиты, с креплением на высокопрочных болтах и объединяемых с помощью клебых стыков.

Конструкция согласована МПС для опытного строительства и после отработки технологии будет являться основным вариантом конструкции пролетного строения.

Начальник Гипротрансмонтаж *Сидоров* / Крыльцов!

Гл. инженер Гипротрансмонтаж *Сидоров* / Попов!

Начальник отдела *Сидоров* / Волков!

Гл. инженер проекта *Сидоров* / Сидоров!

**Основные данные:**

- Технические условия СН-200-62; СН и П-Д. 7-62<sup>1</sup>); ВСН 145-68, ВСН 92-63; ВСН 144-68; СН 365-67; ВСН 151-68
- Расчетные нагрузки:
  - временная вертикальная С-14
  - постоянная: на прочность:
    - стадия  $R_I - 3.65 \text{ т/м балки}$
    - стадия  $R_{II} - 2.28 \text{ т/м балки}$
- В зависимости от качества примененной стали и бетона пролетные строения могут изготавливаться для установок из сталей с расчетной температурой близкая к  $40^\circ\text{C}$  (северное исполнение), так и в районах с расчетной температурой близкая до  $40^\circ\text{C}$  (обычное исполнение). Марки сталей, элементов пролетных строений в северном и обычном исполнении должны быть приняты согласно спецификациям металла элементов.
- Материалы:
  - марки сталей и категории качества их для скелетных и беспаярчатых железобетонных пролетных строений северного исполнения принимаются в соответствии с ВСН 145-68; для обычного исполнения - с СН 200-62 § 3.62;
  - монтажные соединения - на высокопрочных болтах  $\sigma = 22 \text{ мм}$ . Высокопрочные болты марки и ном. - сталь 40Х по ГОСТ 4543-61 с последующей термодобработкой в соответствии с ВСН 139-65 с изменениями и дополнениями от 1968 г.
  - бетон плит по прочности:
    - для сборных блоков  $R_{об} = 300 \text{ кг/см}^2$
    - для шпал монолитной  $R_{об} = 300 \text{ кг/см}^2$
    - по морозостойкости  $M_{оз} 300$
  - Арматура плит периодического профиля - Сталь класса А II; для северного исполнения - марки 10ГТ или класса А III марки 25Г2С, для обычного исполнения - марки Ст 3сп
  - Круглая - Сталь класса А I марки ВМ Ст 3сп или ВХ Ст. 3сп

**Вес металла**

(марки сталей указаны для северного исполнения)

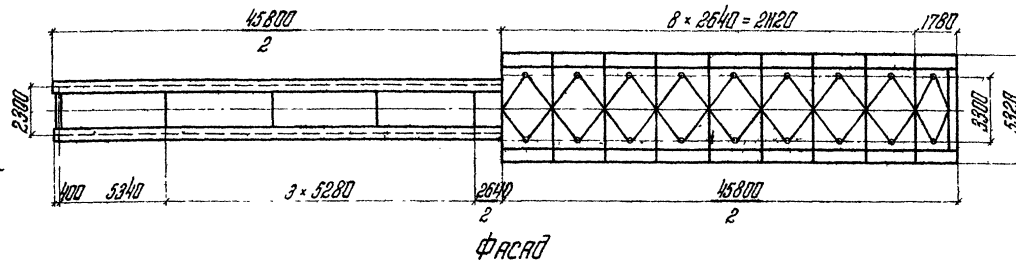
№ п/п	Наименование	Вес в тоннах		всего	т/м	% от габаритных ферм
		материал	материал			
1	Габаритные фермы	71.0	—	71.0	1.58	100
2	Связи	5.4	—	5.4	0.12	7.5
3	Листовая сталь шпал	4.9	3.7	8.6	0.18	12.5
	Итого	81.3	3.7	85.0	1.81	117.5
4	Перилы трапмостов	1.4	0.5	1.9	0.04	2.5
5	Смотровые приспособления	3.5	1.5	5.0	0.09	5.5
	Всего	85.2	5.7	90.9	1.94	123.0
6	Высокопрочные болты	Ст 40Х	—	1.4	0.03	—
7	Опорные части	—	—	3.9	0.08	5.5
8	Опорные приспособления	—	—	3.9	0.09	5.5
9	Металл переходных шпал	—	0.29	0.29	—	—

Цифры в числителе относятся к плитам с гибкими шпалами в знаменателе к плитам с жесткими шпалами

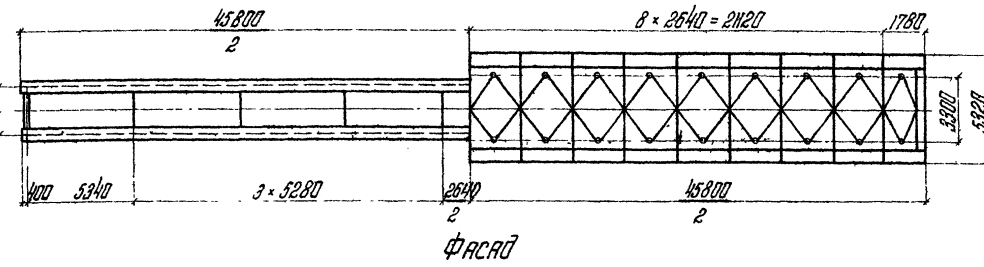
**Объем работ**

№ п/п	Наименование	Едизм	Количество		
			по плану с гибкими шпалами	по плану с жесткими шпалами	
1	Бетон	сборный	м <sup>3</sup>	81.2	80.2
		монолитный	м <sup>3</sup>	3.7	3.7
	всего	м <sup>3</sup>	84.9	83.9	
	арматурный слой, армированный сеткой	м <sup>3</sup>	7.7	7.7	
	подготовка	м <sup>3</sup>	9.0	9.0	
2	Арматура	периодического профиля класса А II или класса А III	кг	6892	7205
		круглая I	кг	2215	2219
		всего	кг	9107	9424
3	Установка	м <sup>2</sup>	215	215	
4	Водоотводные трубы	шт/кг	130	130	

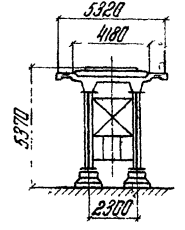
**Верхние связи**



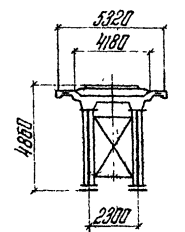
**План плиты проезжей части**



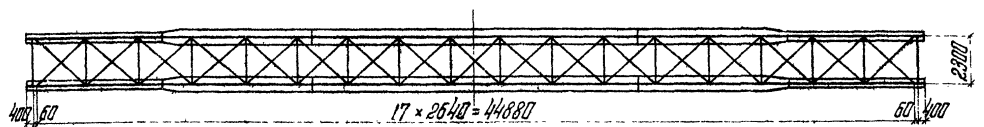
**Поперечный разрез на опоре**



**Поперечный разрез в пролете**



**Нижние продольные связи**



**Строительные высоты**

№ п/п	Наименование	Н мм
1	От верха шпала до низа конструкции в пролете	4860
2	От верха шпала до опорной площадки	5370
3	От опорной площадки до центра шпалы	420

**Расчетная опорная реакция на прочность**

От постоянной нагрузки I стадии — 82 т  
 От постоянной нагрузки II стадии — 52 т  
 От временной вертикальной нагрузки — 270 т  
**Всего 404 т**

**Опорные части**

Опорные части приняты по типовому проекту Гипротрансмост уна А 383 тип III

Наименование опорных частей	кол. до анкеровых болтов	Размеры опорной плиты мм		Расстояние между анкерными болтами мм		Высота опорных частей мм
		длина по длине	поперек по длине	длина по длине	поперек по длине	
Подвижные	4	720	940	500	740	570
Неподвижные	4	750	940	500	740	570

**Установка опорных частей**

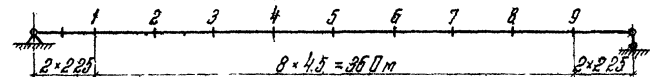
(t - t <sub>ср</sub> )°	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
a мм	29	26	23	21	18	15	13	10	7	5	2	-1	-4	-6	-9	-12	-14

a - смещение оси нижней плиты относительно середины нижней балки на  $\frac{1}{2}$  стороны пролета со знаком „-“, в сторону опоры со знаком „+“  
 t - температура местности в момент установки,  
 t<sub>max</sub> и t<sub>min</sub> - абсолютные значения максимальной и минимальной температур воздуха местности принимаются по СН и П-Д. 6-62 или метеорологической станции.  
 $t_{ср} = \frac{t_{max} + t_{min}}{2}$   
 $\alpha = 0,00012$

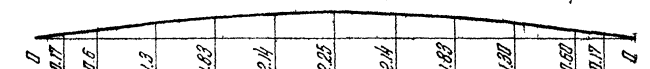
**Прогибы и перемещения**

Прогибы и перемещения от нагрузки	Прогиб в середине		Перемещение свободной концы см
	δ см	$\frac{\delta}{l}$	
Постоянной	5.30	—	—
Временной	3.70	1/1220	2.54
От изменения температуры на t = 40°С	—	—	1.80

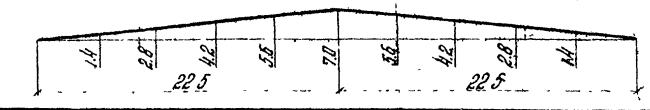
**Строительный подъем пролетного строения**  
**Схема пролетного строения**



**Проектная элтра пути (ординаты в см)**



**Строительный подъем габаритов балок (см)**

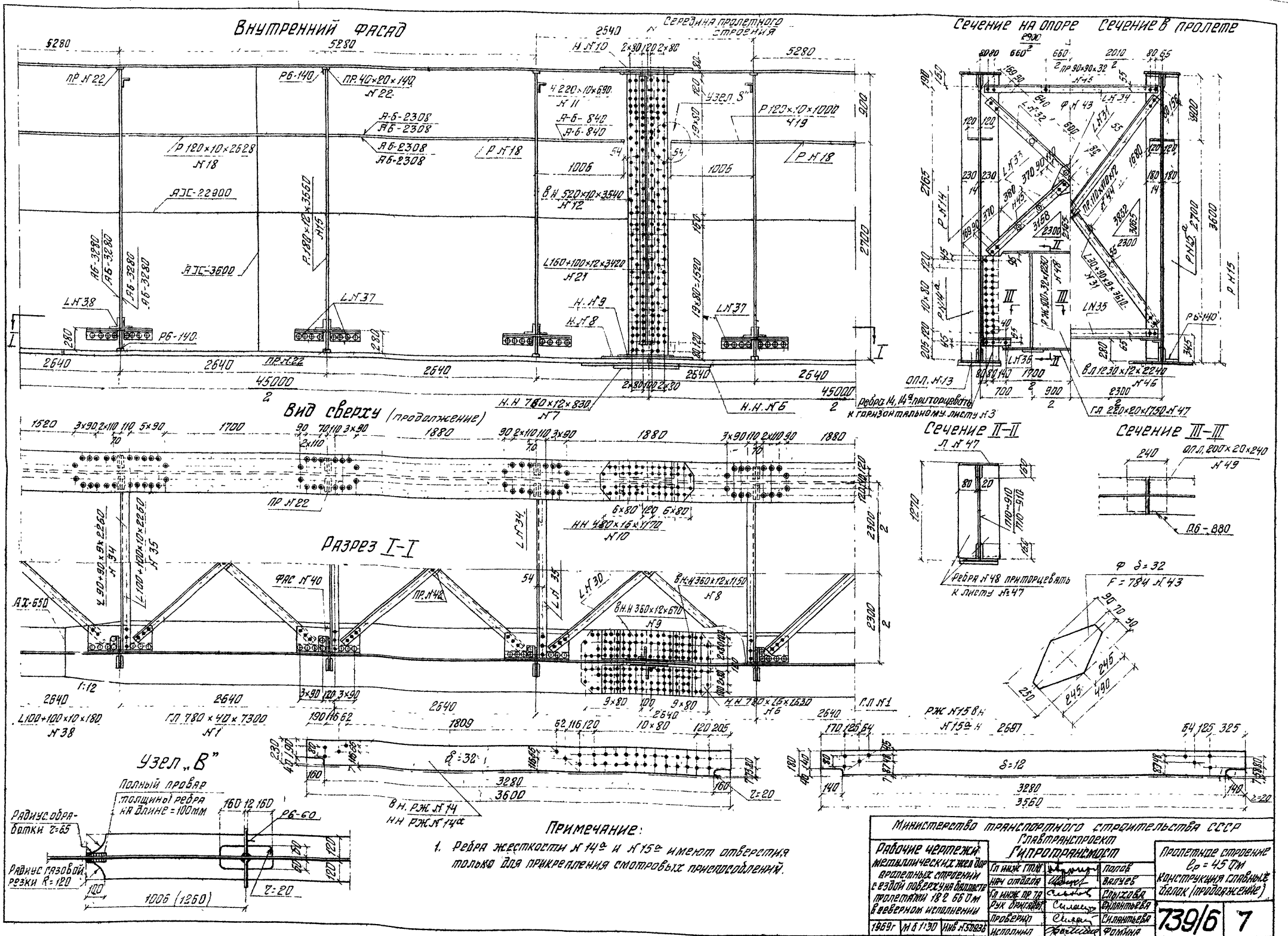


**Министерство транспортного строительства СССР**

Проектное черчение конструктивные решения пролетных строений с общей длиной по балкам пролетных 18.2-66.0 м в северном исполнении	Гипротранспроект Гипротрансмост		Пролетное строение L <sub>р</sub> = 45.0 м Паспорт проекта
	Инженер П.М. [подпись] С.И. [подпись]	Инженер [подпись] В.И. [подпись]	
739/6			5







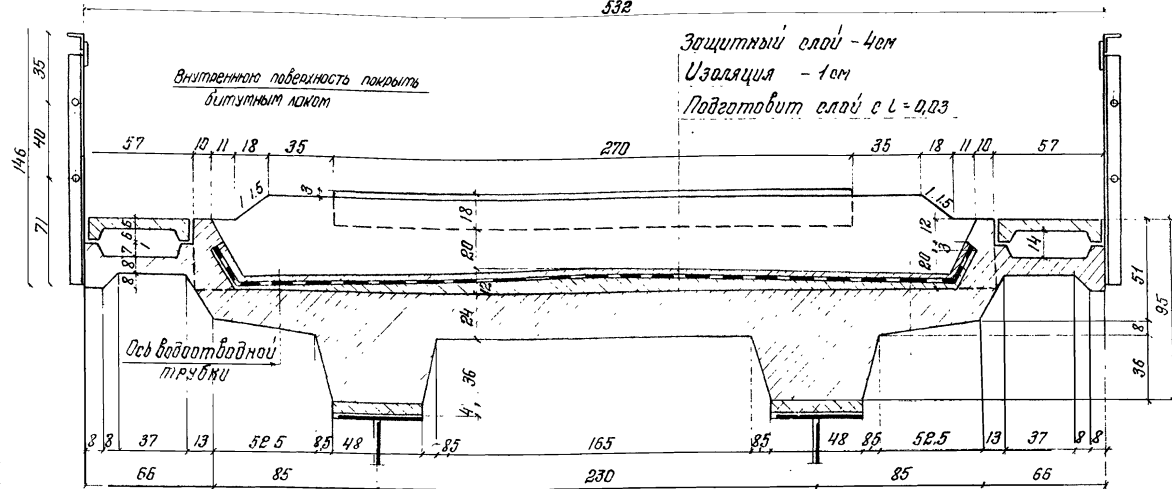




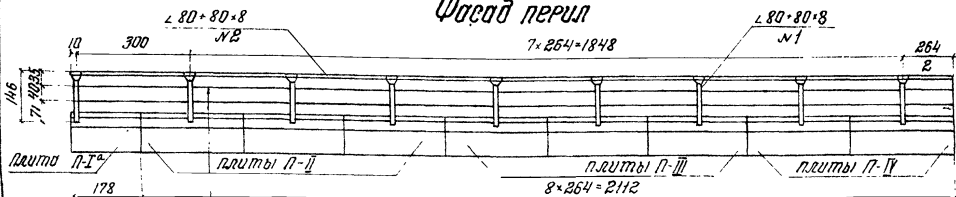


Поперечный разрез

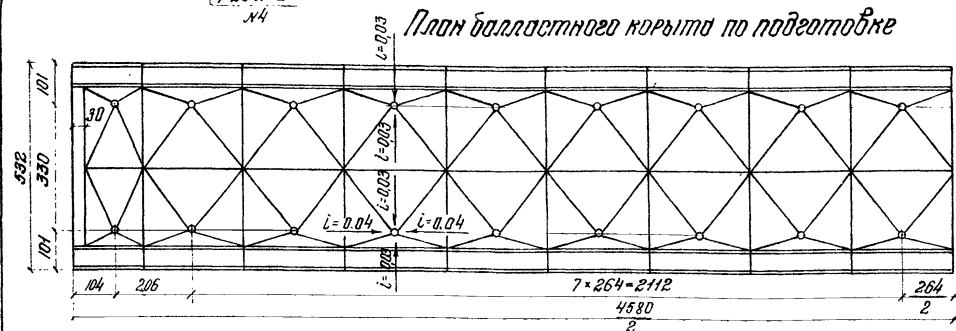
532



Фасад перил



План балластного корыта по подготовке



План расположения плит на пролетном строении

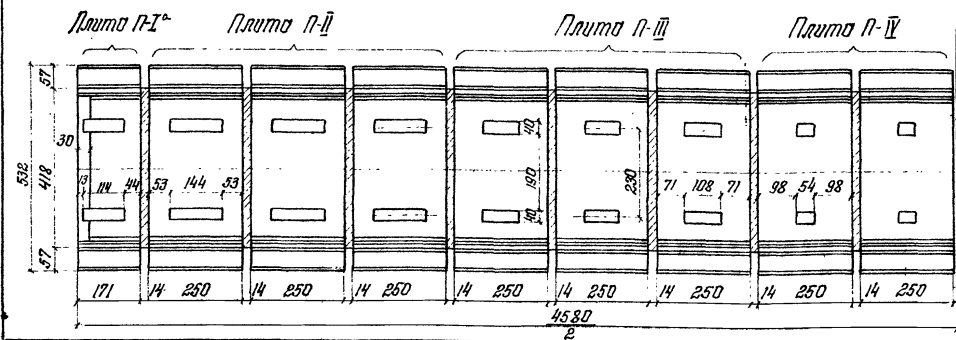
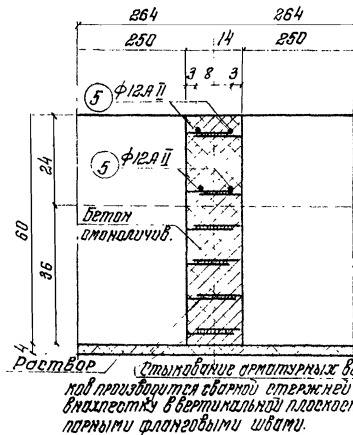


Таблица объемов работ

№ п/п	Наименование	Измеритель		Количество	
		шт	м³		
1	Железобетон	Сборный $R_{28} = 300 \text{ кг/см}^2$	Плит пролет	шт/м³	18/60,2
		Монолитный $R_{28} = 350 \text{ кг/см}^2, M_{28} 300$	Тротуар плит	шт/м³	34/3,7
				м³	13,1
			Всего	м³	77,0
2	Арматура	периодического профиля		кг	7205
		класса А-II или А-III		кг	2219
		круглая класса А-I		кг	3424
		Всего	кг		12848
3	Металл перекрытия деформационного шва		кг	291	
4	Защитный слой - бетон армированный металлическими сетками		м³	7,7	
5	Утепляющая диалектного корыта		м²	215	
6	Подготовка		м³	9,0	
7	Водосточные трубы		шт	36	
8	Балласт		м³	71	

Продольный разрез



Спецификация арматуры укрупненного бетона плит

№ п/п	φ	Длина стержня	Количество	Общая длина	Вес	Общий вес
5	12 φ II	402	68	273,4	0,888	243

Спецификация металла перил

№ п/п	Наименование	Сечение	Длина	Кол-во	Общая длина	Вес	Общий вес
1	Стык	80*80*8	1,36	35	49		
2	Паручень	80*80*8	45,8	2	91,6		
					140,6	9,65	1357
3	Фасонка	φ=10	F-294	35	ΣF=124	72,5	97
4	Защитный	φ20 А-I	45,8	4	183,2	2,47	45,3
							1907

Примечания

- Установка сборных железобетонных плит на металлическое пролетное строение производится согласно маркировке, указанной на данном чертеже.
- Плиты устанавливаются на раствор толщиной 4 см. Марка раствора должна быть не ниже  $R = 400 \text{ кг/см}^2$ .
- До начала работ 80% прочностю беззв на плиты марки или других механизмов запрещается.
- После установки арматурных выступов окна опорных ступен плит опаночиваются бетоном марки 350 на мелком заполнителе.
- Для обработки внешнего поперечного разреза бортовых стенок плит, в шов опаночивания на высоту 35 см закладывается желтая глина.
- Конструкция арматурных плит дана на чертеже шифр № 51036.
- Для обычного исполнения, для перил применяется сталь марки Ст 3 для сварных конструкций.

Муниципальное предприятие строительства ВРСР		
Глобтракспроект		
Рабочие чертежи	Гипотеза	Пролетное строение
металлических элементов	Литера СМ	$R_p = 45,0 \text{ м}$
металлических элементов	Литера СМ	Железобетонная плита с сетками опорными
плиты 18,2-56,0 м	Литера СМ	Сборный чертеж
в ведомом исполнении	Литера СМ	
1969 г. № 1-20	Литера СМ	
№ 50393	Литера СМ	
		739/6
		10

Копия: М.А. Корейкин: М.Б. Б...

## Схема установки главных балок консольным краном ГЭК-80

**Расчетная постоянная нагрузка на балку:**

- 1) Для подвешенного блока  
 вес балки  $0.88 \times 11 = 0.97 \text{ т/м}$   
 мастовое полотно  $0.40 \text{ т/м}$   
 вес строповки  $0.03 \text{ т/м}$   
**1.40 т/м**

- 2) Для уложенного блока  
 вес балки  $0.88 \times 11 = 0.97 \text{ т/м}$   
 мастовое полотно  $0.40 \times 11 = 0.44 \text{ т/м}$   
**1.41 т/м**

Коэффициенты при монтаже:  
 Динамич. коэф.  $1 + \mu = 1.1$   
 Коэф. смещения пути  $K = 1.1$

Платформа противовеса  
 Давление на колеса (т/м)

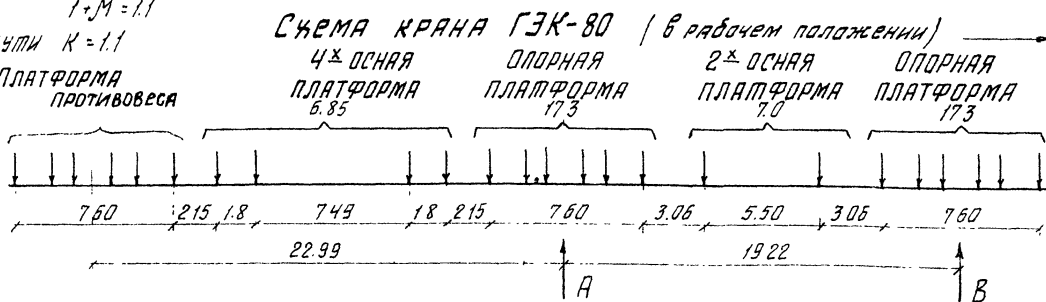


Схема крана ГЭК-80 (в рабочем положении)

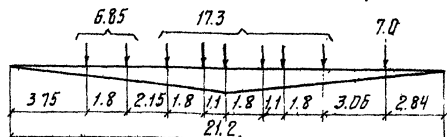
Проверка общей устойчивости блока (ВСН 92-63; § 137)

Расстояние от опоры X, м	Момент M, т·м	Напряжения норматив критич		Свободная длина l, м	Момент инерции J <sub>y</sub> , вл	Площадь верх. пояса F <sub>в.п.</sub> , см <sup>2</sup>	Гибкость λ <sub>y</sub>	Коэф. запаса K <sub>c</sub>	ψ <sub>δ</sub>	ψ <sub>δ</sub> '	W <sub>x</sub> , вл	M <sub>с</sub> = $\frac{M}{\psi_{\delta}' W}$ , кг/см <sup>2</sup>
		R	б <sub>кр</sub>									
7.9	517	3600	7740	5.28	0.37	96	38	1.164	1.84	0.955	0.645	835

Определение давления на колеса крана (в тоннах)

вес блока P	вес противовеса Q	расстояние от оси главной подвески α	Опорные платформы				Платформа 2x осная вес S <sub>2</sub>	Платформа 4x осная вес S <sub>3</sub>			
			Опорные реакции от P и Q A=B	Давление на ось		Давление на колеса K(1+μ)S <sub>2</sub>			Давление на колеса K(1+μ)S <sub>3</sub>		
				от блока и противовеса	от веса крана					суммарное S <sub>1</sub>	
64	55	4.63	59.5	9.9	18.8	28.7	17.3	23.15	7.0	45.4	6.85

Схема загрузки балки краном (x=10.6 м)



Напряжения в балке при проходе крана с грузом

Расстояние от опоры X, м	Площадь л.в. S <sub>л.в.</sub> , м <sup>2</sup>	Постоянная нагрузка P, т/м	Моменты			Моменты сопротивления		Напряжения	
			от постоянной нагрузки M <sub>б</sub> =P·ω	от веса крана M <sub>к</sub> =ΣS <sub>к</sub> ·ω <sub>к</sub>	ΣM	W <sub>верх</sub>	W <sub>нижн</sub>	б <sub>в</sub>	б <sub>н</sub>
			т·м	т·м	т·м	10 <sup>5</sup> × см <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup> × см <sup>3</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>
10.6	56.2	1.41	79	477	556	0.72	1.05	770	530

Проверка местной устойчивости стенки балки (СН 200-62 прилож. К 18)

Лит. отсечка	Расстояние от опоры X, м	Тип отсечки	Усилия M, Q, т	Среднее напряжение σ <sub>ср</sub>	Напряжения в кг/см <sup>2</sup>						Коэф. условия работы η
					Расчетные						
					б	τ	ρ <sub>ш</sub>	б <sub>0</sub>	τ <sub>0</sub>	ρ <sub>0</sub>	
1	0.69	б <sub>в</sub>	69 102	б	108	248	134	1118	1362	1195	0.277
2	8.58	б <sub>н</sub>	534 18	б	720	43	134	930	1262	1293	0.879
3	6.60	б <sub>в</sub>	473 51	б	630	73	134	2600	2720	625	0.457
		б <sub>н</sub>		425	93	104	1820	510	336		0.510

2)  $P = \frac{17300}{2 \times 45 \times 14} = 134 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$

### Примечания:

1. Установка главных балок в пролет производится консольным краном ГЭК-80 с устройством временной монтажной опоры в середине пролета.
2. Блок балок устанавливается в пролет с уложенным на него временным мастовым полотном. Противовес принят весом в 55 т.
3. При уложенной на балки, но не отмонтированной плите кран ГЭК-80 с грузом на крюке можно пропускать только при наличии временной монтажной опоры в середине пролета.
4. Приведенный на данном листе способ монтажа главных балок краном ГЭК-80 должен применяться при специальном технико-экономическом обосновании в диагональных усилках (напр. низкие мосты через сухоталы).
5. При монтаже главных балок краном ГЭК-130 временной опоры в пролете не требуется.
6. При этом пропуск крана с грузом на крюке по главным балкам (до объединения с железнодорожной платой) не допускается.

Министерство транспортного строительства СССР			
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ			
ГИПРОТРАНСПРОЕКТ			
Рабочие чертежи	металлический жел. дор	Проект	Пролетное строение
для строительства	платформы	№ 739/6	б <sub>р</sub> = 45.0 м
в 1 экз.	Утвержден	С.И. Силин	Установка главных балок в пролет краном ГЭК-80
1969г. М-6	Инж. Силин	Силин	



### Усилия в главных балках при расчете на прочность

Л-т сечений	Расстояние от опоры X	Площадь л. в.		Вертикальные нагрузки				Моменты				Поперечные силы				
				Постоянная		Временная		I стадия		II стадия		I стадия		II стадия		
		$\omega_M$	$\omega_Q$	$P_I$	$P_{II}$	$\rho$	$1+\mu$	$Q_{вр}$	$M_{PI}$	$M_{PII}$	$\rho(1+\mu)Q_{вр}$	$\Sigma M_{II}$	$Q_{PI}$	$Q_{PII}$	$\rho(1+\mu)Q_{вр}$	$\Sigma Q_{II}$
М	М <sup>2</sup>	М	Т/М		—	—	Т/М	ТМ				Т				
0	0	—	22.5					8.30	—	—	—	—	82	52	270	322
1	7.9	147	14.6	3.66	2.28	1.165	1.24	7.92	540	335	1680	2015	54	33	167	200
2	16.0	232	6.5					7.55	850	530	2520	3050	24	15	71	86
3	22.5	253	—					7.26	925	577	2660	3237	—	—	—	—

Усилия подсчитаны при  
загружении временной  
нагрузкой на  
M максимум и  
Q соответствующую

### Усилия в главных балках при расчете на выносливость

Л-т сечений	Расстояние от опоры X	Площадь л. в.		Вертикальные нагрузки				Моменты				Поперечные силы				
				Постоянная		Временная		I стадия		II стадия		I стадия		II стадия		
		$\omega_M$	$\omega_Q$	$P_I$	$P_{II}$	$\rho$	$1+\mu$	$Q_{вр}$	$M_{PI}$	$M_{PII}$	$\rho(1+\mu)Q_{вр}$	$\Sigma M_{II}$	$Q_{PI}$	$Q_{PII}$	$\rho(1+\mu)Q_{вр}$	$\Sigma Q_{II}$
М	М <sup>2</sup>	М	Т/М		—	—	Т/М	ТМ				Т				
1	6.5 <sup>*)</sup>	129	16.0					8.0	410	230	1240	1470	51	28	154	182
2	16.0	232	6.5	3.17	1.77	0.97	1.24	7.55	735	410	2100	2510	21	12	59	71
3	22.5	253	—					7.26	800	448	2210	2658	—	—	—	—

\* Расстояние от опоры X = 6.5 м принято по фактическому месту изменения сечения нижнего горизонтального листа.

#### Постоянная нагрузка на погонный метр балки

Стадия работ	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэф. ф.ц. перегрузки при расчете на прочность	Расчетная нагрузка
		Т/М		Т/М
I стадия	Вес металла пролетных строений	0.88	1.1	0.97
	Вес жел. бет. плиты М-300	1.88	1.1	2.07
	Вес изоляции, защитного слоя, подготовки	0.41	1.5	0.62
	<b>Итого <math>P_I</math></b>	<b>3.17</b>	—	<b>3.66</b>
II стадия	Вес балласта и рельс	1.57	1.3	2.05
	Вес перил, смотровых приспособлений	0.06	1.1	0.07
	Вес тротуарных плит, коммуникаций	0.14	1.1	0.16
	<b>Итого <math>P_{II}</math></b>	<b>1.77</b>	—	<b>2.28</b>

#### Определение постоянной нагрузки на 1 п.м. балки

1. Вес жел. бет. плиты с опорами.

Вес опоров - 4.8 т; Площадь сечения плиты F = 1.43 м<sup>2</sup>

$$P_1 = \frac{1.43 \times 2.5 \times 45.8 + 4.8}{2 \times 45} = 1.88 \text{ т/м}$$

2. Вес изоляции, защитного слоя, подготовки

$$h_{ср} = \frac{7+12}{2} = 9.5 \text{ см. } Q_{ср} = \frac{376 + 382}{2} = 379 \text{ см } \gamma = 2.2 \text{ т/м}^3$$

$$P_2 = \frac{3.79 \times 0.095 \times 2.2 \times 45.8}{2 \times 45} = 0.41 \text{ т/м}$$

3. Вес балласта и рельс

Площадь балластной призмы

$$F = \frac{3.70 + 3.98}{2} \times 0.26 \times 1.0 + \frac{3.40 + 3.76}{2} \times 0.15 \times 1.0 = 1.54 \text{ м}^2$$

$$P_3 = \frac{1.54 \times 2.0 \times 45.8}{2 \times 45} = 1.57 \text{ т/м.}$$

Временная вертикальная нагрузка: С-14

Динамический коэффициент:

$$1+\mu = 1 + \frac{18}{30 + v} = 1 + \frac{18}{30 + 45} = 1.24$$

Министерство транспортного строительства СССР			
Глабтрансстрой		Гипротрансстрой	
Рабочие чертежи	металлических жел. дор. пролетных строений	сездлой мбержу набя.пласте пралетани 18.2-66.0 м в себерном исполнени	Пролетные строение $V_p = 45.0 \text{ м}$
1969г. м. в	Иль. 15.09.92	Исполнил	Корнилов
1969г. м. в	Иль. 15.09.92	Исполнил	Корнилов
		739/6 13	

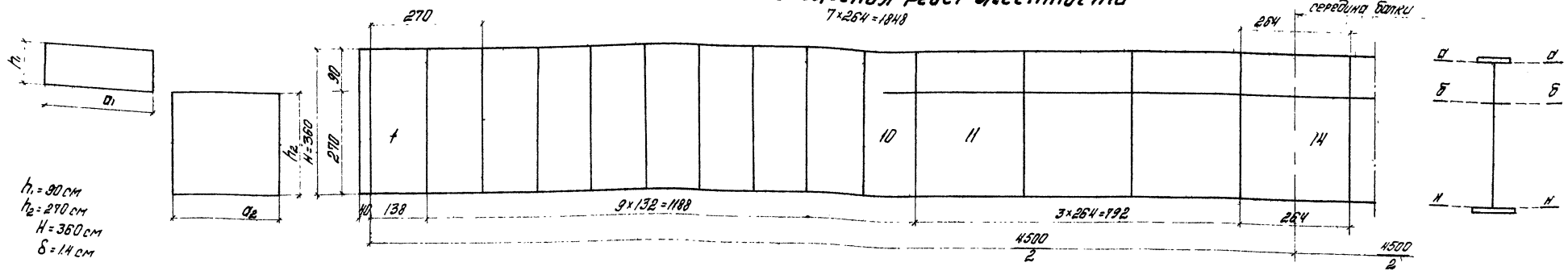
КОМП. Хачатурянц      КОРРЕКТ. Косовичев







### Схема расположения ребер жесткости



$h_1 = 90 \text{ см}$   
 $h_2 = 270 \text{ см}$   
 $H = 360 \text{ см}$   
 $\delta = 14 \text{ см}$

### Усилия и напряжения в пластинках отсеков

№ отсеков	Высотные отметки и размеры пластины	Положение пластины	Длина пластины	Затяжение постоянной нагрузки				Затяжение временной нагрузки				$ZM_{II} = \sum Q_{II}$		Напряжения (кг/см <sup>2</sup> )												
				$\omega_m$	$\omega_q$	$M_{PI}$	$M_{PII}$	$Q_{PI}$	$Q_{PII}$	$\omega_m$	$\omega_q$	$Q_{max}$	$M_{max}$	$M_{PI} \cdot M_{PII}$	$Q_{PI} \cdot Q_{PII}$	Нормальные		Косвенные				Местные				
																$\sigma_a$	$\sigma_b$	$\tau = \frac{M_{PI} \cdot Q_{PII} + M_{PII} \cdot Q_{PI}}{J_c \cdot \delta}$		$\tau_a$	$\tau_b$	$\tau_n$	$\tau_c$	$\rho_a$	$\rho_b = \frac{\rho_a \cdot h}{H}$	
				см	см	ТМ	Т	Т/М	Т	ТМ	ТМ	Т	ТМ	ТМ	Т	Га	Гб	Гн	Гд	Гб	Гн	Гд	Га	Гб		
1	0.62	—	138	15.3	21.8	58	35	80	50	15.1	21.8	8.33	1.17	262	182	217	312	119	—	293	—	—	—	560	236	—
10	12.8	—	132	20.4	9.9	745	465	36	23	147	11.7	9.13	1.203	159	2010	2475	182	1400	—	2150	—	—	—	287	236	—
11	14.58	Верхн. нижн.	264	22.2	7.9	810	505	29	18	150	10.3	9.32	1.21	143	2035	2600	161	1510	560	2290	322	360	228	341 294	236	177
14	22.5	Верхн. нижн.	264	25.3	0	925	577	0	0	253	0	7.26	1.24	0	2660	3237	0	1790	700	2530	—	—	—	—	236	177

\*) Затяжение на  $M_{max}$  (по случаю Б)

### Критические напряжения в кг/см<sup>2</sup> и коэффициент условий работы при расчете на местную устойчивость

№ отсеков	Положение пластины	Размеры пластины	Нормальные							Косвенные							Местные (l=1)				Коэф. устойчив. работы $\eta$
			Длина высота		$\sigma_0 = 190 \cdot \chi \cdot K \cdot \left(\frac{100 \cdot \delta}{h}\right)^2$					$\tau_0 = \chi \cdot (1020 + \frac{760}{4 \cdot \delta}) \cdot \left(\frac{100 \cdot \delta}{h}\right)^2$					$\rho = 190 \cdot \chi \cdot K \cdot \left(\frac{100 \cdot \delta}{a}\right)^2$						
			a	h	$\alpha$	$\gamma$	$\delta$	K	$\left(\frac{100 \cdot \delta}{h}\right)^2$	$\sigma_0$	$\beta$	M	M <sup>2</sup>	$\chi$	$\left(\frac{100 \cdot \delta}{a}\right)^2$	$\tau_0$	M	M <sup>2</sup>	$\chi$	$\left(\frac{100 \cdot \delta}{a}\right)^2$	
0.62	1	138 360	0.384	1.65	3.16	73.3	0.152	3480	138	2.80	8.75	1.88	1.03	1970	0.384	—	1.34	1.03	4.88	1280	0.380
12.8	10	132 360	0.387	1.65	2.53	42.5	0.152	2010	132	2.73	7.45	1.88	1.12	2110	0.367	—	1.34	1.12	4.88	1380	0.385
14.58	11	Верхн. 90 нижн. 270	2.94	1.35	0.63	6.01	2.434	374.5	90	2.94	8.844	1.34	2.434	3620	2.94	8.844	1.62	0.281	—	93.5	0.570
22.5	14	Верхн. 90 нижн. 270	2.94	1.35	0.61	5.97	2.434	3720	—	—	—	—	—	—	2.94	8.844	1.62	0.281	—	93.5	0.734
			0.975	1.0	4.80	95.7	0.270	4915	—	—	—	—	—	—	0.975	1	—	—	—	—	0.690

\*) Затяжение на  $M_{max}$

### Основные данные

Динамический коэф. (и.м.) = 1.24  
 Постоянная нагрузка  $P_2 = 3.66 \text{ т/м}$   
 $P_1 = 2.28 \text{ т/м}$   
 $P_3 = 5.0 \text{ т/м}$  (без верха балки)

Местное сжимающее напряжение кромки стенки:  
 $\rho = \frac{P_2 + 2K(и.м.) \cdot p}{100 \cdot \delta_{с.м.}} = \frac{(5.0 + 2.70 \cdot 1.515 \cdot 1.24) \cdot 10^3}{100 \cdot 14} = 236 \text{ кг/см}^2$  (при  $l = 30 \text{ м}$ )

### Примечания

1. Расчет местной устойчивости произведен по СНиП-82 (приложение 118)
2. Коэф.  $\eta$  подсчитаны при затяжении временной нагрузкой по  $Q_{max}$  и  $M_{собр}$ .

Министерство транспортного строительства СССР			
Рабочие чертежи		Глобальный проект	
металлические жесткие		Глобальный проект	
пролетных стальных		Глобальный проект	
сезонной поддержки на болтах		Глобальный проект	
пролетами 18.2 и 65.0 м		Глобальный проект	
в северном исполнении		Глобальный проект	
1988г. №5	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.
Проектное строение		Расчет на местную устойчивость	
№-450М		739/6	
		16	

# Проверка предельных напряжений в стенке глыбой балки

$$\sigma_{пр} = \sqrt{0,8\sigma^2 + 2,4\tau^2} \leq R_0$$

Материал	Расстояние от опоры X	Наименование фибры стенки	Расчетная площадь	УСИЛИЯ				Статические моменты			Моменты инерции		Моменты сопротивления		НАПРЯЖЕНИЯ					
				M <sub>I</sub>	M <sub>II</sub>	Q <sub>I</sub>	Q <sub>II</sub>	Ординаты			S <sub>c</sub>	S <sub>сгв</sub>	J <sub>c</sub>	J <sub>сгв</sub>	W <sub>снт</sub>	W <sub>сгвнт</sub>	Σσ	Στ	σ <sub>пр</sub>	
								У <sub>с</sub>	У <sub>сгв</sub>	У <sub>св</sub>										10 <sup>3</sup> × см <sup>3</sup>
М	см <sup>2</sup>	мм				см			10 <sup>3</sup> × см <sup>3</sup>			10 <sup>6</sup> × см <sup>4</sup>			10 <sup>6</sup> × см <sup>3</sup>			кг/см <sup>2</sup>		
0	0		180 × 1,4	0	0	82	322	121	—	—	4,0	—	11,75	—	—	—	0	975	—	
1	7,9	верхняя	96 × 896	540	2015	54	200	181	50,1	97,6	17,4	92,3	11,75	32,58	0,63	6,65	1165	465	1270	
		нижняя	96					181	311,9	—	17,4	30,0			0,63	1,05	2780	190	2500	
2	16,0	верхняя	96 × 896	850	3050	24	86	216	78,8	126,3	20,8	121,0	16,15	47,23	0,73	6,05	1665	178	1520	
		нижняя	260					147	284,2	—	38,2	74,0			1,08	1,67	2420	136	2180	
3	22,5	верхняя	96 × 896	925	3237	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0,72	5,6	1850	0	—	
		нижняя	312					—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,16	1,75	2650	0

<sup>1)</sup> Расчеты предельных напряжений в опорном сечении подсчитаны для стального сечения / без учета плиты /

## Расчет глыбных балок на прочность от дополнительного сочетания нагрузки

Материал	Расстояние от опоры X	Наименование фибры	УСИЛИЯ						Момент сопротивления		Расчетная площадь	НАПРЯЖЕНИЯ (кг/см <sup>2</sup> )													
			от вертикальной нагрузки		от торможения		от ветра		W <sub>c</sub>	W <sub>сгв</sub>		F <sub>сгв</sub>	F <sub>сгв</sub> = F <sub>сгв</sub> × 2500	от вертикальной нагрузки		от торможения		от ветра		от усадки		от температуры		расчетные комбинации	
			M <sub>pI</sub>	M <sub>pII</sub>	Q <sub>pI</sub>	Q <sub>pII</sub>	Q <sub>pIII</sub>	M <sub>w</sub>						S <sub>w</sub> = M <sub>w</sub> / Z	σ <sub>pI</sub>	σ <sub>pII</sub>	σ <sub>q</sub>	σ <sub>т,к</sub>	σ <sub>т,м</sub>	σ <sub>т</sub>	σ <sub>у</sub>	σ <sub>т</sub>	σ <sub>у</sub>	σ <sub>т</sub>	σ <sub>у</sub>
М	мм	мм	мм	мм	мм	мм	10 <sup>5</sup> × см <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup> × см <sup>3</sup>	см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	1-5	1+2+7-8					
1	6,5	верхняя	474	294	1130	92	28	41	18	0,625	6,35	1619	145	760	47	188	+17	-14	—	-122	-54	992	1111		
		нижняя	—	—	—	—	—	—	—	—	—			760	682	1140		+17	+89	+124	+53	+354	2412	2589	
2	16,0	верхняя	850	530	2020	68,5	23	54	28	0,72	5,90	1783	309	-1180	-90	-342	+13	-12	—	-121	-52	-1611	-1785		
		нижняя	—	—	—	—	—	—	—	—	—			+810	+323	+1230		+13	+42	+90	+32	+224	+2508	+2519	
3	22,5	верхняя	925	577	2130	51,5	18	71	31	0,71	5,50	1795	321	-1310	-105	-386	+10	-9	—	-124	-51	-1800	-1976		
		нижняя	—	—	—	—	—	—	—	—	—			+820	+344	+1230		+10	+30	+97	+31	+214	+2531	+2639	

<sup>1)</sup> X = 6,5 м - фактическое место изменения сечения нижнего горизонтального листа,

<sup>2)</sup> l = 2,30 м - расстояние между глыбными балками.

- Усилия от вертикальных нагрузок взяты из расчетного листа
- Расчетные комбинации нагрузок, входящие в дополнительное сочетание:  
 а.  $1,1S_p + 0,8S_q + 0,8S_T + 1,2S_w$   
 б.  $1,1S_p + 0,8S_q +$  сниженные факторы от усадки бетона и от колебания температуры

### 3 Ветровая нагрузка

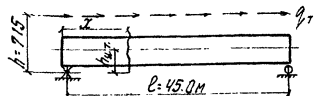
учитывается только для нижнего пояса.

$$q_w = [0,4h_f + 0,2(h_{прч} + h_n)] q, \quad \rho = [0,4 \cdot 3,65 + 0,2(1,34 + 3,0)] \cdot 0,1 \cdot 1,2 = 0,28 \text{ т/м}$$

### 4 Усилия от торможения

$$q_T = 0,1 \cdot q_{эж} \cdot 0,8 \cdot \rho = 0,1 \cdot 7,87 \cdot 0,8 \cdot 1,15 = 0,73 \text{ т/м}$$

- Напряжения от усадки бетона и колебания температуры определяются по формулам, приведенным в п. 7.4 ВСН 92-63  
 Величина относительной деформации усадки бетона при сборной плите принята  $\epsilon_y = 1 \cdot 10^{-4}$   
 модуль упругости бетона  $E_y = 0,5 E_b$
- Воздействие разности температуры между сталью и бетоном при растяжении  $\epsilon = +30^\circ$  / для нижнего пояса /  
 при сжатии  $\epsilon = -15^\circ$  / для верхнего пояса /

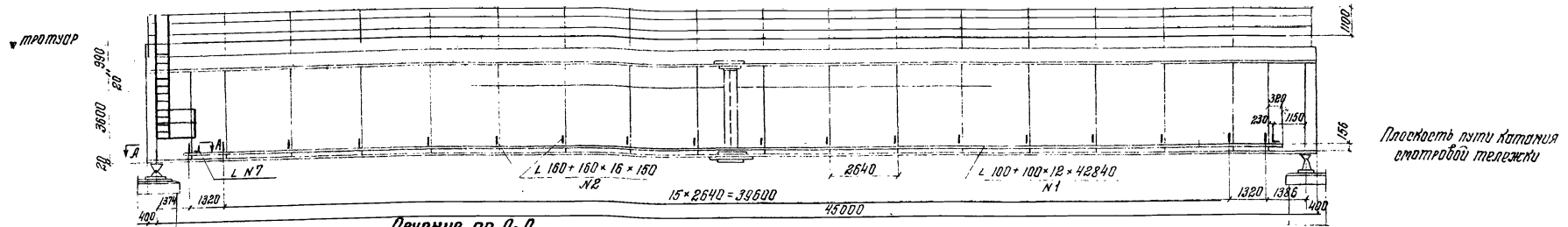


$$S_{Tx} = q_T(l-x)$$

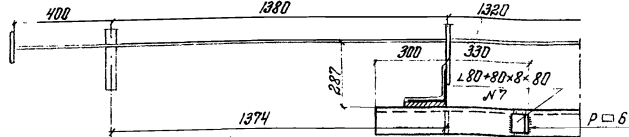
$$M_{Tx} = S_{Tx} \cdot h_{ч.т.}$$

Министерство транспортного строительства СССР					
Госпротранспроект					
Гипротранспраект					
Рабочие чертежи	металлических жел.дор.	проектных стальных	соединительных балок	размеры 18,2-56,0 м	в сборном исполнении
1989-МБ	11/8.1509/6	Исполнил	Проверил	Сметчик	Сметчик
Лист 17				739/6	17

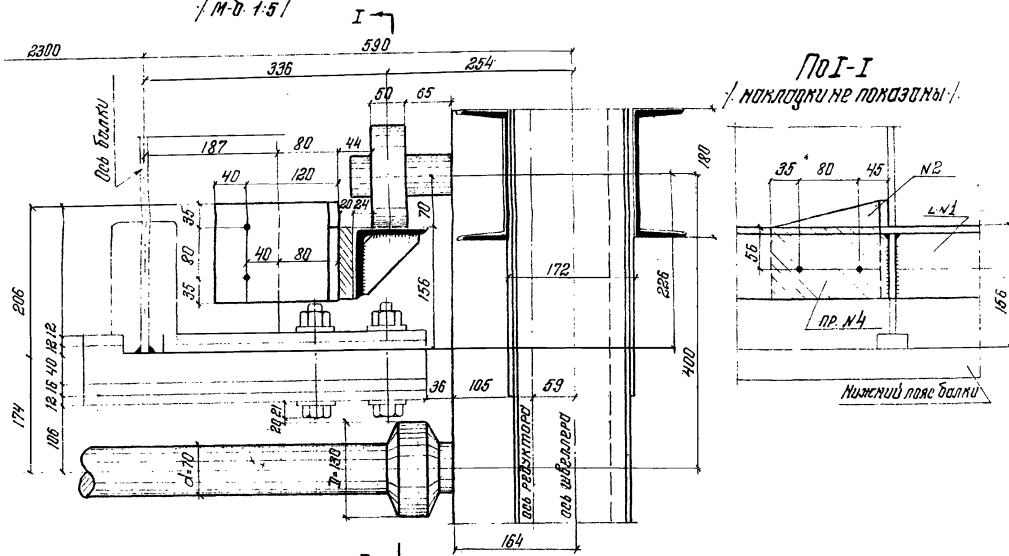
Схемы расположения смотровых приспособлений на пролетном строении



Сечение по А-А

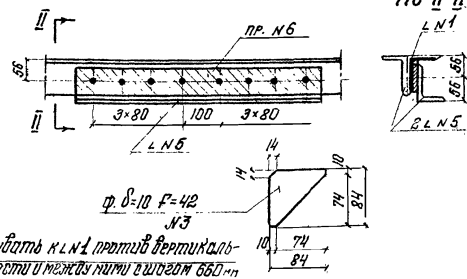


Деталь прикрепления уголка путей катания смотровой тележки  
/М.б. 1-5/



План

Стык уголка №1 (через 11м)  
Фасад



Ребра N3 приваривать к L N2 против вертикальных ребер жесткости и между путей в шаге 660 мм

Спецификация металла на пути катания

№ п/п	Наименование	Материал	Сечение мм	Длина мм	Кол-во шт.	Общая длина м или площадь м²	Вес кг		
							1 м или м²	Общий вес	
1	Уголок пути катания	Ст. 10Г2С1Д	L 100x100x12	42 860	2	85,72	17,9	1534	
2	Уголки прикрепления	В.м. Ст.3сп	L 160x160x16	150	36	5,40	38,5	208	
3	Ребра жесткости	Ст. М16С	Ø=10 F=42 см²		130	0,546	78,5	43	
4	Прокладки	В.м. Ст.3сп	100x20	160	36	5,76	15,7	91	
5	Стыковые накладки	Ст. 10Г2С1Д	L 100x63x10	680	12	8,16	12,1	99	
6	Прокладка стыка	Ст. 10Г2С1Д	75x10	680	6	4,08	5,89	24	
7	Уголки упора	Ст. 10Г2С1Д	L 80x80x8	80	4	0,32	9,65	3	
Итого:									2002
1,5% на сварные швы									30
Всего на пролетное строение									2032
в том числе Ст. 10Г2С1Д									1660

Примечания:

Сводная таблица веса металла смотровых приспособлений

№ п/п	Наименование	Вес кг
1	Свод на опоры	488
2	Пути катания тележки	2032
3	Смотровая тележка	1510
4	Механизмы смотровой тележки	157
Всего на прол. строение		4187
в том числе Ст. 10Г2С1Д		2496

- Уголки пути катания смотровой тележки крепить к вертикальным ребрам жесткости пролетного строения на двусторонних балках d=22 мм.
- Уголки пути катания устанавливать параллельно нижнему поясу пролетного строения после опускания его на опорные части.
- Расстояния между ребрами уголка путей катания на всей длине пролетного строения 3074±10 мм.
- Конструкция смотровой тележки дана на чертеже инв. № 51980; 51981.

Министерство транспортного строительства СССР		
Рабочие чертежи металлургического завода пролетных строений с вадом подвеса на балках, предметы 182 660 м в сварном исполнении 1989, М.б. 1/12	Инж. С.Т.М. Ноч. отдел. Инж. пр. Рух. завод. Проверил. Инженер	Литов. Вилчев. Слюсарь. Силицкий. Пенев. Френкель
Сводная таблица веса металла смотровых приспособлений		Литов. Вилчев. Слюсарь. Силицкий. Пенев. Френкель
739/6		18

Копия исправ. Копия исправ. Френкель



