СССР

Министерство транспортного строительства

Главтранспроект

Гипротрансмост

Типовые конструкции
Серия 3.501-49

металлические железнодорожные пролетные строения с ездой поверху на балласте пролетами 18,2; 23,0; 27,0, 33,6, 45,0, 55,0 м в обычном и северном исполнении

Выпуск 14

Пролетное строение $l_р$=45,0 м с пониженной строительной высотой

Техно-рабочие чертежи

Начальник Гипротрансмоста — /Попов/

Главный инженер проекта — /Корноухов/

Проект утвержден и введен в действие с 1 января 1980 г. приказом МПС № П-31027 от 19 сентября 1979 г.

г. Москва

1978 г.

gost.e-ecolog.ru

Содержание

NN п.п.	Наименование	NN листов	NN инвентар.
1.	Титульный лист	1	—
2.	Состав проекта. Условные обозначения.	2	88825
3.	Пояснительная записка	3	88826
4.	Пояснительная записка /продолжение/	4	88827
5.	Технические требования на изготовление стальных конструкций пролетного строения.	5	88828
6.	Технические характеристики пролетного строения.	6	88829
7.	Главные балки.	7	88830
8.	Главные балки /продолжение/.	8	88831
9	Главные балки. Деталм. Спецификация.	9	88832
10	Сборочный чертеж.	10	88833
11	Нагрузки и усилия в главных балках.	11	88834
12	Расчет главных балок на прочность.	12	88835
13	Расчет главных балок на выносливость.	13	88836
14	Расчет главных балок на местную устойчивость.	14	88837
15	Расчет по приведенным напряжениям Расчет на дополнительные нагрузки.	15	88838
16	Расчет стыка главных балок.	16	88839
17	Смотровые приспособления. Пути катания смотровой тележки.	17	88840
18	Смотровые приспособления. Сход на опору.	18	88841
19	Смотровые приспособления. Конструкция смотровой тележки.	19	88842
20	Смотровые приспособления. Конструкция смотровой тележки. Деталм.	20	88843
21	Установка плит на пролетное строение краном СК-30.	21	88844
22	Марки сталей элементов пролетных строений.	22	88845

Условные обозначения:

— Заводская заклепка d=23мм из стали марки 09Г2 по ТУ14-1-287-72

— Заводская заклепка d=23мм „впотай" из стали марки Ст2сп по ГОСТ 499-70.

— Отверстия d=28мм для высокопрочных болтов d=22мм.

— Отверстия d=25мм для высокопрочных болтов d=22мм.

Б — Анкерные болты опорных частей

Способы сварки указываются буквой:

А – автоматическая

П – полуавтоматическая

Р – ручная

Типы швов принимаются по ГОСТ 8713-70.

Пояснительная записка

Техно-рабочие чертежи типовых конструкций серии 3.501-49 инв. № 739/14 пролетного строения с ездой поверху на балласте пролетом 45.0 м с пониженной строительной высотой в обычном и северном исполнении разработаны Гипротрансмостом по плану типового проектирования на 1978 г. в соответствии с техническим заданием, утвержденным Главтранспроектом Минтрансстроя и Главным управлением пути МПС.

Настоящие типовые конструкции, выпуск 739/14, являются дополнением к типовым конструкциям серии 3.501-49 инв. № 739

Пролетное строение 45.0 м с пониженной строительной высотой разработано под железобетонные плиты проезжей части с клеевыми обжатыми стыками для прямых участков пути.

В данном выпуске №14 даны следующие новые конструкции и изменения:

1. Конструкция металлических главных балок с поперечными связями и измененной разбивкой отверстий в верхних поясных листах для крепления железобетонных плит проезжей части с клеевыми обжатыми стыками.
2. Конструкция соединительных элементов.
3. Пути катания смотровой тележки и башни смотровой тележки.
4. Сход на опору.
5. Маркировка и раскладка сборных железобетонных плит проезда.
6. Марки сталей элементов пролетного строения.

Все остальные конструкции:

1. Конструкция блоков железобетонных плит балластного корыта принимается по выпуску инв. № 739/16.
2. Консоли тротуаров и убежищ, плиты тротуаров и убежищ и короба для кабелей связи - принимаются по выпуску 739/12.
3. Конструкция водоотвода дана в выпуске 739/12.
4. Способы монтажа пролетного строения 45.0 м приведены в выпуске 739/17-II-III - СКБ Главмостостроя.

I. Основные данные проектирования

§1. Технические условия

Типовые конструкции разработаны в соответствии с требованиями СНиП II-Д 7-62[x] с изменениями, утвержденными постановлением Госстроя № 112 от 20-VII-71 г., СН 200-62; ВСН 145-68 "Указания по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур „северное исполнение"; ВСН 92-63 "Технические указания по проектированию сталежелезобетонных пролетных строений", ВСН 188-78 "Инструкция по механической обработке сварных соединений в стальных конструкциях мостов", СН 365-67; ВСН 151-78; СНиП III-18-75; ВСН 144-76.

Нормативная временная вертикальная нагрузка - С 14.

§3. Материалы.

Для основных деталей пролетного строения применяется низколегированная сталь марки 15ХСНД; 15ХСНД-2; 10ХСНД-3 по ГОСТ 6713-75.[x] Уголки связей и тротуарных консолей из стали марки 15ХСНД; 10ХСНД по ГОСТ 6713-75.[x]

Данные типовые конструкции пролетных строений могут изготавливаться для установки в районах с расчетной минимальной температурой воздуха до -40°С ("обычное исполнение") и в районах с низкими температурами ("северное исполнение") - зона А с расчетной минимальной температурой воздуха ниже -40°С до -50°С включительно и зона Б с расчетной минимальной температурой воздуха ниже -50°С.

Марки сталей элементов пролетных строений основных и вспомогательных деталей должны приниматься согласно спецификациям металла и таблице на листе №22.

Монтажные соединения на высокопрочных болтах d=22 мм осуществляются в соответствии с требованиями „Инструкции по технологии устройства соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов", ВСН 163-69.

Высокопрочные болты и гайки к ним изготавливаются из легированной конструкционной стали марки 40Х по ГОСТ 22353-77 - 22356-77.

Опорные части - стальное литье из углеродистой стали марки 25 Л группы III по ГОСТ 977-75.[x]

II. Расчет пролетного строения

Пролетное строение запроектировано с ездой на балласте с включением железобетонной плиты балластного корыта в совместную работу с главными балками. Расчетное сопротивление бетона на прочность и выносливость принято с коэффициентом понижения расчетного сопротивления равным 0,9 для конструкций, предназначенных к эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже -40°С.

§1. Расчет на прочность

Расчет пролетных строений произведен в предположении, что собственная масса металла пролетного строения и железобетонной плиты с уложенной изоляцией воспринимается только металлическими балками (I стадия). Составное сечение, металлическая балка с железобетонной плитой, работает на усилие от массы балласта с частями пути, тротуарных плит, коммуникаций, смотровых приспособлений и временной нагрузки (II стадия). Расчет на прочность стальной балки, объединенной с железобетонной плитой, производится по формулам в зависимости от расчетного случая, определяемого величиной фибрового напряжения в бетоне. При напряжении $\sigma_ф$, не превышающем расчетного сопротивления бетона $R_б$, все объединенное сечение работает упруго (случай А).

При напряжении в центре тяжести бетона $\sigma_б$ больше расчетного сопротивления $R_б$ и меньше $R_а/n$, расчетные формулы приняты в предположении упругой стадии работы стального сечения и продольной арматуры, но пластической стадии работы бетона (случай Б).

Расчет балок произведен: а) на основные сочетания нагрузок, включающие постоянную нагрузку первой и второй стадии и временную нагрузку; дополнительные сочетания - совместно с постоянной нагрузкой и временной, принятой с n=0,8, торможение, ветровая нагрузка, силовые факторы от усадки бетона и разности температур стали и железобетона. Напряжения в поясах стальной балки от усадки бетона в железобетонной плите подсчитывались с учетом величины относительной деформации свободной усадки сборных плит $\varepsilon_у = 1 \cdot 10^{-4}$. Ползучесть в расчетах на усадку бетона учтена принятием эффективного модуля упругости бетона $E_у = 0{,}5\,E_б$.

Расчет произведен по формулам п. 92 ВСН 92-63.

При расчете объединенных балок на воздействие колебаний температуры нормативная наибольшая разность температур стали и железобетона принята +30°С в случае, когда температура стали выше, чем железобетона и -15°С, когда температура ниже, чем железобетона.

Касательные напряжения в вертикальной стенке на опоре подсчитаны без включения железобетонной плиты балластного корыта.

Приведенные напряжения подсчитаны для верхней и нижней фибр вертикального листа балки по формулам п. 4.17 СН 200-62. Подсчеты геометрических характеристик и расчетных сопротивлений в сечениях пролетных строений даны на листах №№9, 10, 12, 13.

§2. Расчет на выносливость

Проверка выносливости металлических балок произведена на уровне связей и по стыкам горизонтального листа нижнего пояса.

При проверке выносливости металлических балок пролетного строения фибровые напряжения в балках, вычисленные при отношении модулей упругости стали и бетона n', снижались введением коэффициента m', учитывающим неиспользованность выносливости бетона (ВСН 92-63 п. 126).

Полученные напряжения сравнивались с расчетным сопротивлением стали на изгиб, пониженным путем умножения его на γ. Коэффициент подсчитан по СН 200-62.

Коэффициенты концентрации приняты: при изменении толщины листа $\beta = 1.6$; при изменении ширины и толщины листа $\beta = 1.9$; в местах прикрепления связей $\beta = 1{,}9$. Расчет приведен на листе №11.

§3. Расчет железобетонной плиты балластного корыта в продольном и поперечном направлениях, на усадку и температуру произведен в выпуске инв. № 739/8.

Объединение железобетонной плиты балластного корыта с металлическими балками осуществляется прикреплением закладных деталей блоков плиты к верхним поясам главных балок высокопрочными болтами d=22 мм. Расчетное усилие натяжения высокопрочных болтов 22 т.

III. Конструкция пролетного строения

Металлическая часть пролетного строения состоит из двух главных балок со сплошной стенкой, объединенных между собой продольными и поперечными связями. Вертикальная стенка высотой 2480 мм и толщиной 12 мм.

По условиям местной устойчивости стенка усиляется непрерывными вертикальными ребрами жесткости и горизонтальным продольным ребром, расположенным на 780 мм от верхней кромки с внутренней стороны балки.

Светокопия МГТ Заказ № тираж 6 экз 2.I 79г

Пояснительная записка /продолжение/

Верхний пояс балки принят постоянного сечения по всей длине из листа 480×20 мм. Нижний пояс принят из двух листов переменного сечения.

Главные балки объединяются между собой продольными и поперечными связями. Продольные связи крестового типа с панелью 2.64 м даны по нижнему поясу. По верхнему поясу даны только распорки в местах расположения поперечных связей через 5.28 м. В опорных поперечниках предусмотрены домкратные балки для подъемки пролетных строений при смене и выправлении опорных частей.

Прикрепление диагоналей и распорок продольных связей к фасонкам, уголков поперечных связей к ребрам жесткости, прикрепление фасонок продольных связей к вертикальной стенке - на заводских заклепках d=23 мм. Из условия заводского изготовления и перевозки главные балки разбиты на два монтажных блока длиной 2290+2290 см. Монтажный стык запроектирован совмещенным на высокопрочных болтах.

Расчет стыка дан на листе №16.

Конструкция железобетонных плит балластного корыта и закладные детали /гибкие упоры/ даны в выпуске 739/16.

Гибкие упоры изготавливаются на заводе металлических конструкций из той же стали, что и пролетные строения.

Проектом предусматривается, что все отверстия в поясах балок, элементах продольных и поперечных связей рассверливаются на заводе на полный диаметр.

При изготовлении пролетных строений должен осуществляться тщательный пооперационный контроль в соответствии с техническими требованиями, приведенными на листе №5, и указаниями действующих правил по контролю качества заводского изготовления, с обеспечением выполнения требований СН и П III-18-75. Пролетные строения в обязательном порядке подлежат приемке заводской инспекцией. Все элементы пролетного строения /исключая контактные плоскости закладных деталей упоров и горизонтальных листов верхних поясов главных балок/ должны быть отгрунтованы на заводе с предварительной тщательной очисткой от ржавчины, окалины, грязи, жирных пятен и пр.

IV. Установка главных балок в пролет

Варианты монтажа пролетного строения 45.0 м массой 68 т консольным краном ГЭПК-130У полным пролетом /без временной опоры/, продольной надвижкой и установка стреловыми кранами с земли разработаны СКБ Главмостостроя в выпуске инв. №739/17-II-III. В выпуске СКБ Главмостостроя разработаны также:

- схемы строповки и строповочные устройства;
- схемы последовательности, порядок и ведомости объемов работ;
- обустройства капитальных опор при продольной надвижке металлоконструкций пролетных строений;
- обстройка стыков главных балок при продольной надвижке;
- усиление пролетных строений на период надвижки.

Перед установкой балок в пролет на строительной площадке должна быть произведена укрупнительная сборка двух пространственных блоков с постановкой в монтажном стыке всех высокопрочных болтов d=22 мм и затяжкой их на полное расчетное усилие 22.4 т.

Все контактные поверхности стыков и прикреплений перед сборкой должны быть подвергнуты пескоструйной очистке.

Надвижка, предварительно прошедшей полную сборку стальной конструкции пролетных строений, производится с постановкой дополнительных связей по верхнему поясу.

Монтаж пролетного строения должен производиться в соответствии с требованиями СН и П III-43-75, СН и П-II-Д.2-62*, ВСН 145-68; ВСН 144-76; ВСН 163-69.

Профиль пути на пролетном строении должен иметь параболическое очертание, которое обеспечивается за счет строительного подъема главных балок и изменения высоты балластной призмы.

Под пролетное строение ставятся опорные части тип III проектировки Гипротрансмоста 1967 г. по типовому проекту инв. №583.

Пропуск крана ГЭПК-130У с грузом по главным балкам не допускается до объединения их с железобетонной плитой.

V. Правила техники безопасности

При работе с консольными кранами надлежит руководствоваться:

СН и П III-А.11-70, "Правила техники безопасности и производственной санитарии мостов и труб"; Справочник по технике безопасности для работников железнодорожного транспорта; Инструкция по технике безопасности при работе на консольных кранах; Мероприятия по обеспечению сохранности железнодорожного пути и безопасности при работе консольных железнодорожных кранов; Инструкция по эксплуатации железнодорожного консольного крана.

Общее руководство работами, производимыми консольными кранами, должно осуществляться главным инженером или начальником строительства.

При работе консольного крана на мосту за состоянием пролетных строений моста должен быть установлен постоянный контроль. Работы по надвижке пролетных строений являются работами с повышенной опасностью и должны производиться под руководством ответственного представителя строительной организации - начальника работ.

Надвижка должна вестись с постоянным контролем за правильным положением пролетного строения в плане и профиле.

Начальник Гипротрансмоста /Попов/
Главный инженер Гипротрансмоста /Сафонов/
Начальник отдела /Журавов/
Главный инженер проекта /Корноухов/

Копировала [illegible] - Сверил

Технические требования на изготовление стальных конструкций пролетного строения

1. Изготовление стальных конструкций следует производить с учетом технических условий, изложенных в проекте и настоящих требованиях.
2. Величины отклонений действительных размеров конструкций пролетного строения и его элементов от проектных не должны превышать допусков, приведенных в таблице.

№ п.п	Наименование отклонения	Допускаемое отклонение
1	Длины пролетного строения от проектной	± 10 мм
2	Отклонение ординат строительного подъема от теоретической	±10% от величины ординаты
3	Разность ординат строительного подъема балок в одном сечении	5 мм
4	Узлов конструкции главных балок и поперечных связей от плоскости	± 3 мм
5	Габаритных размеров по высоте главных балок	± 2 мм
6	Стрела выгиба оси главной балки	1/1000 длины элемента, но не более 10мм
7	То же, для элементов связей	1/750 длины
8	Перекос полок относительно стенки и грибовидность полок в монтажных стыках и в зоне опирания главных балок на опорные части	0.005 ширины листа, но не более 1 мм
9	Перекос полок относительно стенки и грибовидность полок в зонах опирания блоков жел. бет. плиты на верхний пояс	0.005 ширины листа, но не более 2 мм
10	То же, наружные полки нижнего пояса при отклонении вверх	3 мм
11	То же, в остальных местах	0.01 ширины пояса
12	Смещение оси стенки от оси полки	2 мм
13	Выпучивание стенок главных балок	0.006 высоты стенки
14	Отклонение в расстояниях между группами отверстий крепления блоков жел. бет. плиты вдоль пролета	± 1 мм
15	То же, в зоне монтажного стыка.	± 2 мм
16	То же, между группами, расположенными на концах секции	± 3 мм
17	То же, между группами, расположенными по концам собранного на всю длину пролетного строения	± 6 мм
18	Разность длин диагоналей между группами отверстий крепления блоков жел. бет. плит в смежных балках	4 мм
19	Зазор между поясом и линейкой опирающейся на обе балки собранного пролетного строения	не более 5 мм
	Допуски на изготовление закладных деталей /упоров/	
20	Ширина горизонтального листа упора	+0; -4 мм
21	Зазор между листом упора и ребром стальной линейки длиной 1 м в продольном и поперечном направлениях	1,5 мм
22	Смещение продольной оси, проходящей через середину расстояния между отверстиями от продольной оси, проходящей через середину горизонтального листа.	2 мм
23	Размер от центра отверстия в нижнем листе упора до внешней кромки наклонного листа: понизу поверху	-0; +3 мм -0; +4 мм
24	Высота наклонного листа упора	± 2 мм
	Остальные допуски по разделу 9 главы СН и П III-18-75	

3. Сверление групп отверстий для крепления блоков железобетонных плит в верхних поясах стальных балок следует производить в отдельном поясном листе, предварительно сваренном на полную длину монтажной секции, по кондуктору, расстояние между группами отверстий в котором назначены с учетом продольной усадки от наложения продольных сварных швов, приварки ребер жесткости и термической правки грибовидности и перекоса верхнего пояса.
4. Сборка двутаврового сечения должна производиться в кондукторе - кантователе с использованием фиксаторов из уголков, обеспечивающих совмещение оси верхнего горизонтального листа с осью вертикальной стенки.
5. При выкладке главных балок на всю длину пролетного строения для оформления монтажных стыков по верхнему поясу на группы отверстий, прилегающие к монтажному стыку, необходимо установить жесткий кондуктор, обеспечивающий проектное расстояние между этими группами отверстий. Контрольную проверку ординат строительного подъема следует производить до сверления и рассверловки монтажных отверстий в стыках на полный диаметр.
6. Сборка проезда блока должна производиться с постановкой на верхние пояса балок временных инвентарных связей, устанавливаемых на цилиндрические калиброванные пробки. Отверстия в элементах верхних связей должны быть просверлены на полный диаметр 28 мм по кондуктору.
7. Сверление отверстий в горизонтальном листе упора должно производиться по кондуктору, расстояния между отверстиями в котором назначены с учетом продольной усадки от сварки продольными швами наклонных листов и приварки диафрагм, а также термической правки грибовидности нижнего горизонтального листа. Сборку упора следует вести в сборочном кондукторе.
8. Изготовление стальных конструкций должно осуществляться при тщательном контроле на всех стадиях производства, за выполнением требования КМД /деталировочные чертежи металлических конструкций/, карт технологического процесса, главы СН и П III-18-75 и настоящих требований с занесением результатов проверки в техническую сдаточную документацию или журнал промежуточной приемки:
   а/ заготовленных и обработанных деталей;
   б/ собранных под сварку элементов;
   в/ заводской сварки /включая контроль швов физическими методами/ и постановки высокопрочных болтов;
   г/ кондукторов для сверления монтажных отверстий;
   д/ рассверленных монтажных отверстий по кондукторам и при фасадной выкладке;
   е/ очистки конструкций под грунтовку;
   ж/ грунтовки и окраски конструкций.
9. Резка и обработка кромок, сборка, сварка, образование монтажных отверстий должны производиться в полном соответствии с требованиями главы СН и П III-18-75
10. Все элементы пролетных строений должны иметь маркировку. Маркировка элементов производится несмываемой краской контрастного цвета, непосредственно после их освидетельствования и приемки.
11. Все монтажные отверстия под высокопрочные болты сверлятся на заводе на проектный диаметр.
12. Все изготовленные заводом металлоконструкции должны быть освидетельствованы и приняты отделом технического контроля завода и заводской инспекцией Главмостостроя. При приемке конструкций проверяется соответствие изделий рабочим чертежам, а качество выполнения - требованиям главы СН и П III-18-75 и настоящим требованиям.
13. Каждый элемент пролетного строения подвергается контрольной проверке, которая заключается в осмотре поверхностей, проверке сварных швов, просверленных отверстий, размеров, формы, чистоты обработки кромок и пр.
14. Выполнение требований по основным геометрическим размерам, совпадению монтажных отверстий, отсутствию угона групп отверстий для крепления упоров проверяется при контрольной сборке.
15. Размеры изделий проверяют металлическими измерительными инструментами:
   — металлическими линейками по ГОСТ 427-75;
   — измерительными металлическими рулетками 2-го класса типа РС по ГОСТ 7502-69.
   — штангенциркулями по ГОСТ 166-73*;
   — перекосы - угломером с нониусом по ГОСТ 5378-66*;
   — чистота обработки кромок шуповыми приборами по ГОСТ 9014-60 или образцами шероховатости по ГОСТ 9378-75;
   — формы поверхностей - радиусными шаблонами по ГОСТ 4126-66;
   — плотность пригонки - щупами по ГОСТ 882-75;
   — размеры швов - шаблонами.
16. Настоящие требования составлены на основании отчета ЦНИИСа по опытному строительству пролетного строения l_p = 55.0 м на мосту ч/р Кольчик Донецкой жел. дор.

Главный инженер Гипротрансмоста /Сафонов/

Начальник отдела /Журавов/

Главный инженер проекта /Корнеухов/

Инв. № 88828

Копировала Ж.Ф. Сверил

Основные данные:

1. Прод. стр. ℓ_p=45.0м применяется в мостах на прямых участках пути.
2. Технические условия: СН-200-62; СНиП II-Д.7-62* с изменениями утвержденными постановлением Госстроя N112 от 20-VII-71 г ВСН 145-68; ВСН 92-63; ВСН 144-76; СН 365-67; ВСН 151-78; СНиП III-18-75
3. Расчетные нагрузки: а) временная вертикальная С-14
   б) постоянная на прочность:
   I стадия P_I=3.124 т/м балки
   II стадия P_{II}=2.176 т/м балки

4. Материалы:
   а) Материал пролетного строения; для основных деталей пролетного строения применяется низколегированная сталь марки 15ХСНД; 15ХСНД-2; 10ХНДП-3 по ГОСТ 6713-75. Уголки связей и тротуарных консолей из стали марки 15ХСНД; 18ХСНД по ГОСТ 6713-75*
   б) Монтажные соединения на высокопрочных болтах d=22мм. осуществляются в соответствии с требованиями „Инструкции по технологии устройства соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов ВСН 163-69". Для высокопрочных болтов и гаек к ним - материалы регламентированные в ГОСТ 22353-77 - ГОСТ 22356-77 „Болты высокопрочные, шайбы и гайки к ним."
   в) Бетон плит по прочности принят: для сборных блоков балластного корыта - М 400, для сборных блоков тротуарных плит и ограждений - М 300
   По морозостойкости марка бетона должна быть не ниже Мрз 300
   г) Арматура плит принята: периодического профиля - сталь класса Ас II марки 10ГТ или класса А III марки 25Г2С по ГОСТ 5781-75
   д) Марки сталей элементов пролетных строений в северном обычном исполнении должны быть приняты согласно таблице на листе N 22.

Масса металла

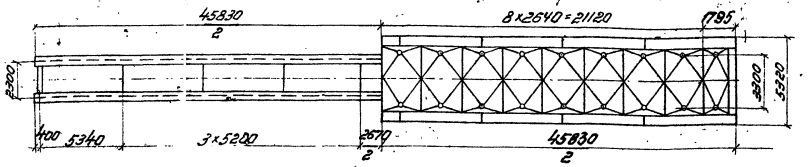
*) Марки сталей указаны для северного исполнения, зона А).

NN п/п	Наименование	Масса в тоннах: Материал 15ХСНД	10ХНДП-2	16Д	Всего	Т/м	% от главных балок
1	Главные балки	0.5	61.9	—	62.4	1.39	10.0
2	Связи	3.3	1.7	—	5.0	0.11	8.0
3	Листовой сталь упоров	—	5.3	—	5.3	0.12	8.5
	Итого	3.8	68.2	—	72.7	1.62	
4	Консоли и перила тротуаров и ограждений	0.8	3.9	0.8	5.5	0.12	8.8
5	Кабельный короб	—	—	3.6	3.6	0.08	—
6	Окрашенные приспособления	4.0	—	—	4.0	0.09	5.8
7	Оцинкованные приспособления	0.9	1.5	0.9	3.3	0.07	5.3
	Всего	9.5	73.6	5.3	89.1	1.98	
8	Высокопрочные болты	Ст. 40Х			1.4	0.03	—
9	Опорные части	—	—	—	3.9	0.09	2.2
10	Металл перекрытий швов	—	—	0.29	0.29	—	—
11	Монтажный металл для стяжек при продольной подвижке	2.41	—	—	2.41	—	—
12	Усиление балок тротуарных связей при продольной подвижке	2.07	—	—	2.07	0.05	3.3

Объем работ

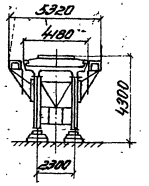
NN п/п	Наименование			Изм.	К-во
1	Бетон	Сборный	Балластное корыта	м³	68.98
			Тротуарные плиты	"	5.8
			Плиты ограждений	"	2.0
			Плитки защитного слоя	"	0.58
		Всего		"	77.5
		Защитный слой армированный сеткой			7.5
2	Арматура	Периодического профиля класса А II или класса А III		Кг.	10181
		Круглой класса А I		Кг.	1712
		Всего		Кг.	118.93
3	Изоляция			м²	223
4	Водоотводные трубки			шт.	36
5	Балласт			м³	71

Верхние связи

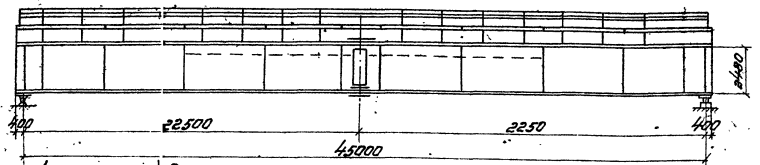


План плиты проезжей части

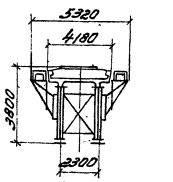
1-1



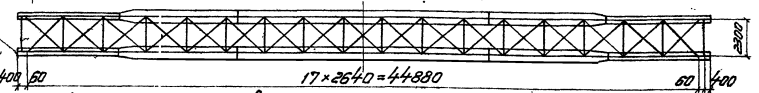
Фасад



2-2



Нижние продольные связи.



Строительные высоты.

NN п/п	Наименование	H мм
1	От верха шпал нижней кромки балласта	3800
2	От верха шпал до опорной площадки	4300
3	От опорной площадки до центра шарнира	420

Расчетная опорная реакция (на прочность)

От постоянной нагрузки I стадии — 72т.
От постоянной нагрузку II стадии — 50т.
От временной вертикальной нагрузки — 270т
Всего — 392т

Прогибы и перемещения

Прогибы и перемещения от нагрузок	Прогиб в середине: в см	l/2	Перемещение свободного конца см.
Постоянной	10.8	—	—
временной вагонной	5.55	1/810	2.9
От изменения температуры на t=40°C			2.16

Опорные части

Опорные части приняты по типовому проекту Гипротрансмоста Инв. N 583 тип III

Наименование опорных частей	Кол-во анкерных болтов	Размеры опорной плиты мм: вдоль оси моста	поперек оси моста	Расстояние между анкерными болтами: вдоль оси моста	поперек оси моста	Высота опорных частей мм.
Подвижные	4	720	940	500	740	570
Неподвижные	4	750	940	500	740	570

Установка опорных частей

(t-t_ср)°	+40	+35	+30	+25	+20	+15	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
a мм	36	36	31	28	25	23	20	17	15	17	9	6	4	1	-2	4	-7

a - смещение оси нижней плиты относительно середины нижнего балансира в сторону пролета со знаком „-" в сторону опоры со знаком „+"

$a = \frac{\delta_k}{2} - \alpha(t - t_{ср}) \cdot \ell$ — t - температура местности в момент установки

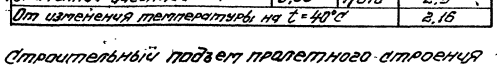
$t_{ср} = \frac{t_{max} - t_{min}}{2}$ — t_{max} и t_{min} - абсолютные значения максимальной и минимальной температуры воздуха местности принимаются по СНиП II-А. 6-72 или метеорологической станции

$\alpha = 0.000012$

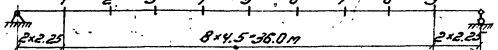
Инв. N 88829

Строительный подъем пролетного строения

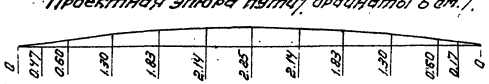
Схема пролетного строения



Проектная эпюра пути / ординаты в мм. /



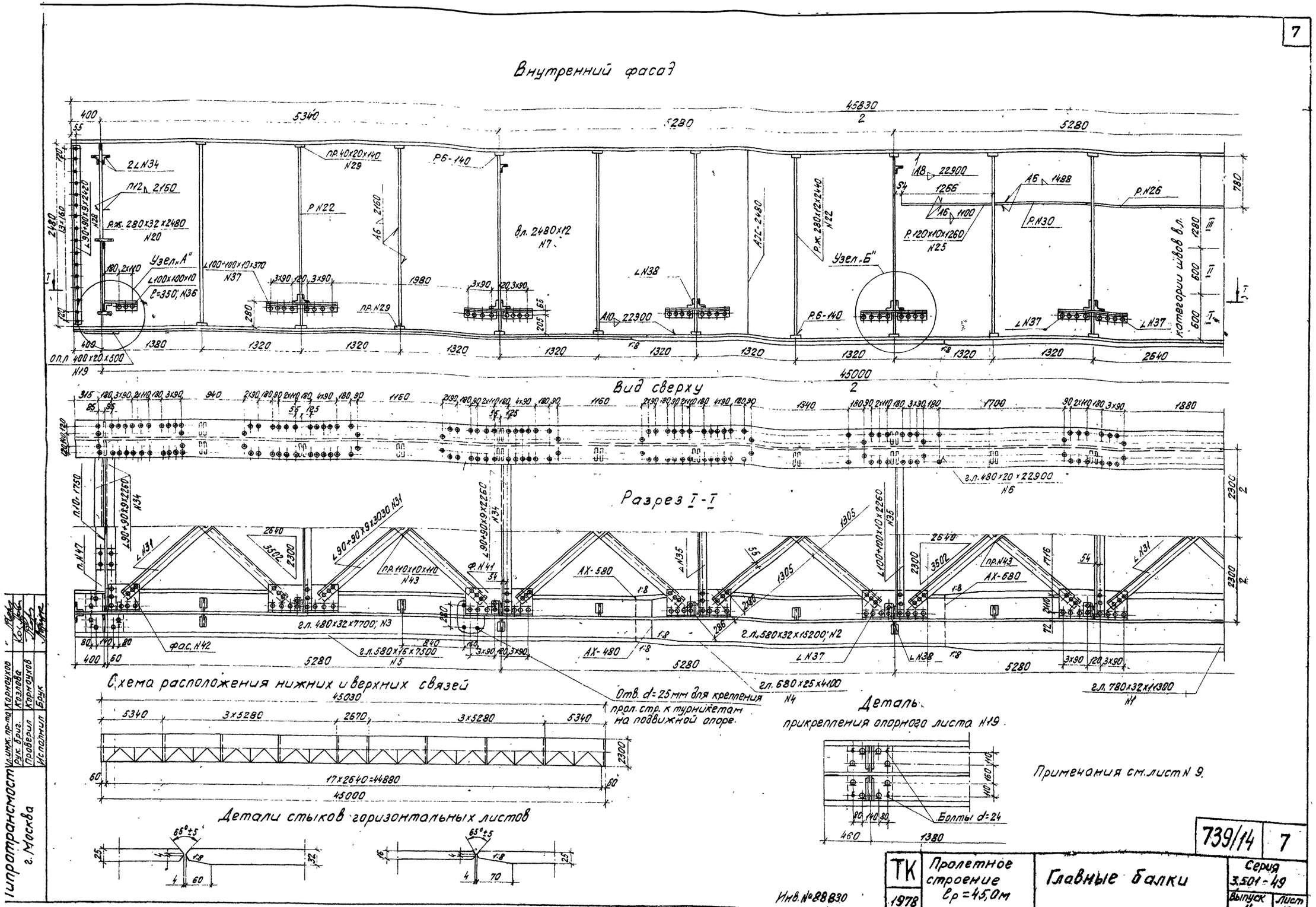
Строительный подъем главных балок

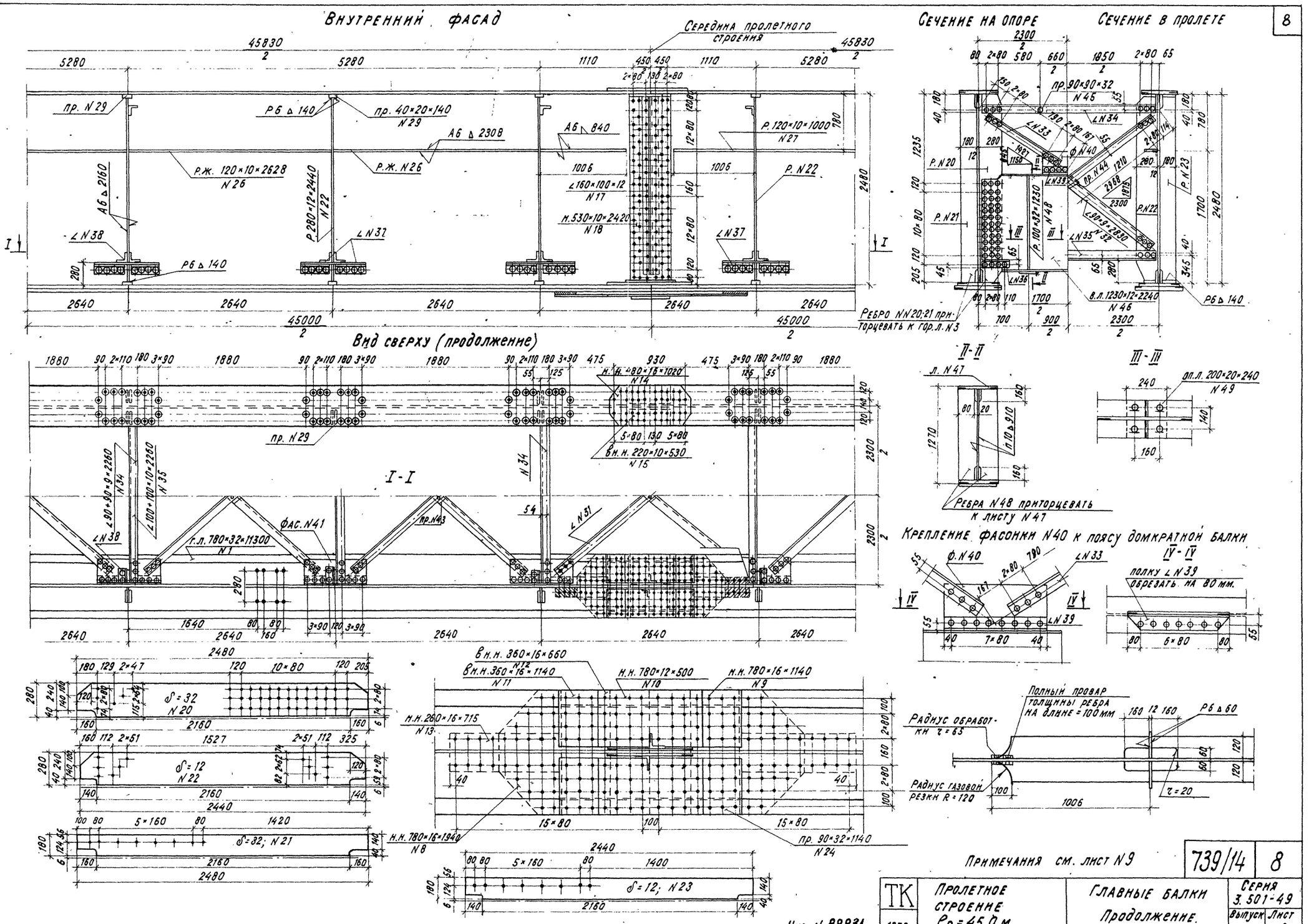


ТК 1978г	Пролетное строение ℓ_p=45.0м	Технические характеристики пролетного строения.	739/14 6
			серия 3.501-49
			Выпуск 14 Лист 6

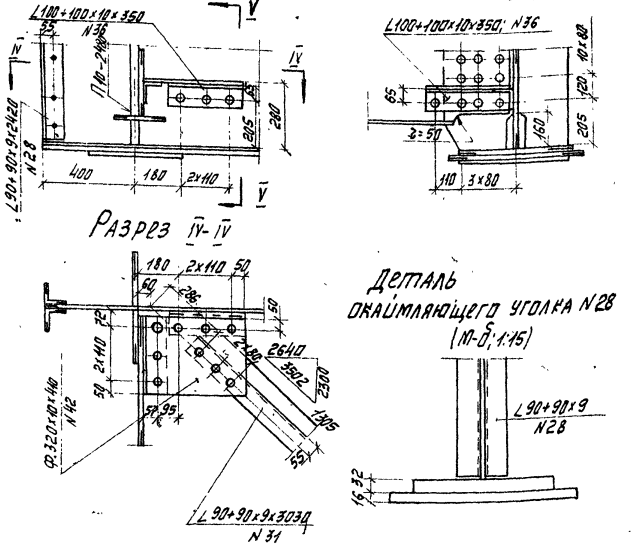
ГИПРОТРАНСМОСТ г. Москва

Нач. отдела по конструкциям — Рук. бюро — Гл. конструктор — Гл. инженер проекта — Нач. отдела — Гл. инженер — Гл. архитектор — Гл. технолог — Гл. сметчик — Гл. экономист — Нач. отдела — Гл. инженер — Гл. архитектор — Гл. технолог — Гл. сметчик — Гл. экономист

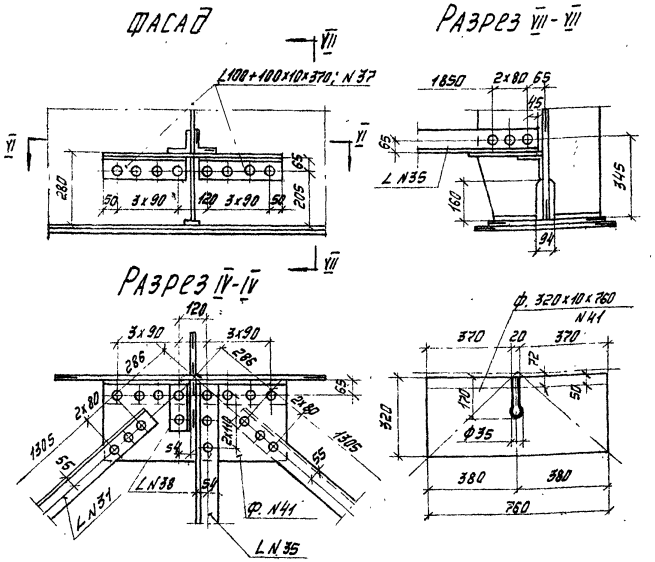

Внутренний фасад
Вид сверху
Разрез I-I
Схема расположения нижних и верхних связей
Детали стыков горизонтальных листов
Деталь прикрепления опорного листа N19
Отв. d=25 мм для крепления прол. стр. к турникетам на подвижной опоре.
Примечания см. лист N 9.
Болты d=24
Инв. № 88830
739/14
7
ТК
1978
Пролетное строение
Главные балки
Серия 3.501-49
Выпуск 14
Лист 7
Копир. Овадова
Сверил:
Гипротрансмост г. Москва
Рук. бриг. Козлова
Проверил Корнаухов
Исполнил Брук


Внутренний фасад
Середина пролетного строения
Сечение на опоре
Сечение в пролете
Вид сверху (продолжение)
I-I
II-II
III-III
IV-IV
Ребро NN20;21 приторцевать к гор. л. N3
Ребра N48 приторцевать к листу N47
Крепление фасонки N40 к поясу домкратной балки
Полку ∠N39 обрезать на 80 мм.
Полный провар толщины ребра на длине = 100 мм
Радиус обработки r = 65
Радиус газовой резки R = 120
Примечания см. лист N9
Инв. N 88831
ТК 1978 г
Пролетное строение
Главные балки
Продолжение.
Серия 3.501-49
Выпуск 14
Лист 8
Гипротрансмост г. Москва
Гл. инж. пр-та Корноухов
Рук. бригады Козлова
Проверил Володин
Исполнил Брук
Копировала: Новикова Сверил:

Узел „А"



Узел „Б"



Спецификация металла на пролетное строение (северное исполнение зона А)

NN п/п	Наименование элементов	Материал	Толщина мм	Ширина мм	Длина мм	Колич.	Общая длина м	Вес 1п.м. 1кв.м	Общий вес кг
				Площадь кв. см			Площадь кв. м	кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	§1 Главные балки								
1	Нижние гориз. листы	15ХСНД-2	32	780	11300	4	45.2	195.94	8856.5
2	То же		32	580	15200	4	60.8	145.7	8858.6
3	То же		32	480	7700	4	30.8	120.58	3713.9
4	То же		25	680	4100	4	16.4	133.45	2188.6
5	То же		16	580	7500	4	30.0	72.85	2185.5
6	Верхние гориз. листы		20	480	22900	4	91.6	75.36	6903
7	Вертикальный лист		12	2480	22900	4	91.6	233.62	21400
8	Стыковые накладки		16	780	1940	2	3.88	97.97	380.1
9	То же		16	780	1140	2	2.28	97.97	223.4
10	То же		12	780	500	2	1.0	73.48	73.5
11	То же		16	360	1140	4	4.56	45.22	206.2
12	То же		16	360	660	4	2.64	45.22	119.4
13	То же		16	260	715	4	2.86	32.66	93.4
14	То же		16	480	1020	2	2.04	60.29	123.0
15	То же		10	220	530	4	2.12	17.27	36.6
16	Прокладка		16	260	315	4	1.26	32.66	41.2
17	Уголки в стыке	15ХСНД-2	12	160+100	2300	4	9.2	23.6	217.1
18	Накладка верт. стыка		10	530	2420	4	9.68	41.61	402.8
19	Опорный лист		20	400	500	4	2.00	62.8	125.6
20	Опорные ребра жестк		32	280	2480	4	9.92	70.34	697.8
21	То же		32	180	2480	4	9.92	45.22	448.6
22	Вертик. ребра жестк.		12	280	2440	36	87.84	26.38	2317.2
23	То же		12	180	244.0	36	87.84	16.96	1489.8
24	Прокладка в стыке		32	90	1140	4	4.56	22.61	103.1
25	Горизонт. ребра жестк.		10	120	1260	4	5.04	9.42	47.4
26	То же		10	120	2628	12	31.54	9.42	297.1
27	То же		10	120	1000	4	4.0	9.42	37.6
28	Окаймляющий уголок	15ХСНД-2	9	90+90	2420	8	19.36	12.2	236.2
29	Прокладки ребер		20	40	140	144	20.16	6.28	126.6
30	Горизонт. ребра жест.		10	120	1308	4	5.23	9.42	49.3
	Итого по §1								62000
	2% на сварные швы								1240
	Всего по §1								63240
	§ Продольные и поперечные связи								
31	Диагон. продольные	15ХСНД	9	90+90	3030	34	103.02		
32	То же - поперечные		9	90+90	2830	16	45.28		
33	То же - опорные		9	90+90	1190	4	4.76		
34	Распорки верхние		9	90+90	2260	12	27.13		
							180.19	12.2	2198.3
35	То же нижние		10	100+100	2260	16	33.16		
36	Уголки фасонок		10	100+100	350	8	2.80		
37	То же		10	100+100	370	64	23.68		
38	То же		10	100+100	180	32	5.76		
							68.16	15.1	1029.2
39	Уголок фасонки на опоре		9	90+90	640	2	1.02	12.2	12.5
40	Фасонка	15ХСНД-2	10	300	640	2	1.28	23.55	30.1
41	Фасонки прод. связей		10	320	760	32	24.32	25.12	610.9
42	То же	15ХСНД-2	10	320	410	4	1.64	25.12	41.2
43	Прокладки прод. связей		10	110	110	17	1.87	8.64	16.2
44	Прокладки попер. связей		12	110	110	8	0.88	10.36	9.1
45	То же		32	90	90	4	0.36	22.61	8.2
46	Вертик. лист домкр. балка		12	1230	2240	2	448	115.87	519.1
47	Горизонт. листы — " —		20	220	1750	4	7.0	34.54	241.8
48	Ребра жесткости		32	100	1230	8	9.84	25.12	247.2
49	Опорный лист домкр. балки		20	220	240	4	0.96	34.54	33.2
	Итого по §2								4997
	3% на заклепочные головки (NN35-41)								150
	Всего по §2								5147
	Всего на пролетное строение								68387

Инв. N 88832

Ведомость высокопрочных болтов

Наименование	Длина мм	Количество шт	Масса 1000 шт. кг	Общая масса кг	Материал
Болты d=22 с гайками и 2 мя шайбами	70	1628	539	877.5	Болты и гайки к ним сталь 40Х по ГОСТ 22353-77—22356-77
	90	304	597	181.5	
	100	68	626	42.6	
	150	208	772	160.6	
	180	120	857	102.8	
				1365	

Примечания:

1. Места заводских стыков вертикальных и горизонтальных листов назначаются заводом. При этом необходимо учесть следующие указания:
   а). Расстояние от вертикального стыка стенки до ребра жесткости должно быть не менее 240 мм (ВСН 145-68)
   б) Стыки горизонтальных и вертикальных листов должны располагаться вразбежку.
2. Стыки нижних горизонтальных листов, стыки вертикальных листов в зоне относящейся к I категории и концы ребёр жесткости, обрываемых в пролете, должны подвергаться механической обработке в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.
3. Изготовление главных балок должно производиться в кондукторах-кантователях с обеспечением требований и указаний СНиП III-18-75.
4. Марки сталей элементов пролетных строений в обычном и северном (зона Б) исполнении даны на листе N22.

Нач. отдела	Журавов		
Гл. инж. пр.	Корнючков		
Рук. бриг.	Козлова		
Проверил	Блинкова		
Исполнил	Брук		

Гипротрансмост г. Москва

739/14 | 9

ТК 1978	Пролетное строение l_p = 45.0 м	Главные балки. Детали. Спецификация	Серия 3.501-49	
			Выпуск 14	Лист 9

Коп: Колянова.

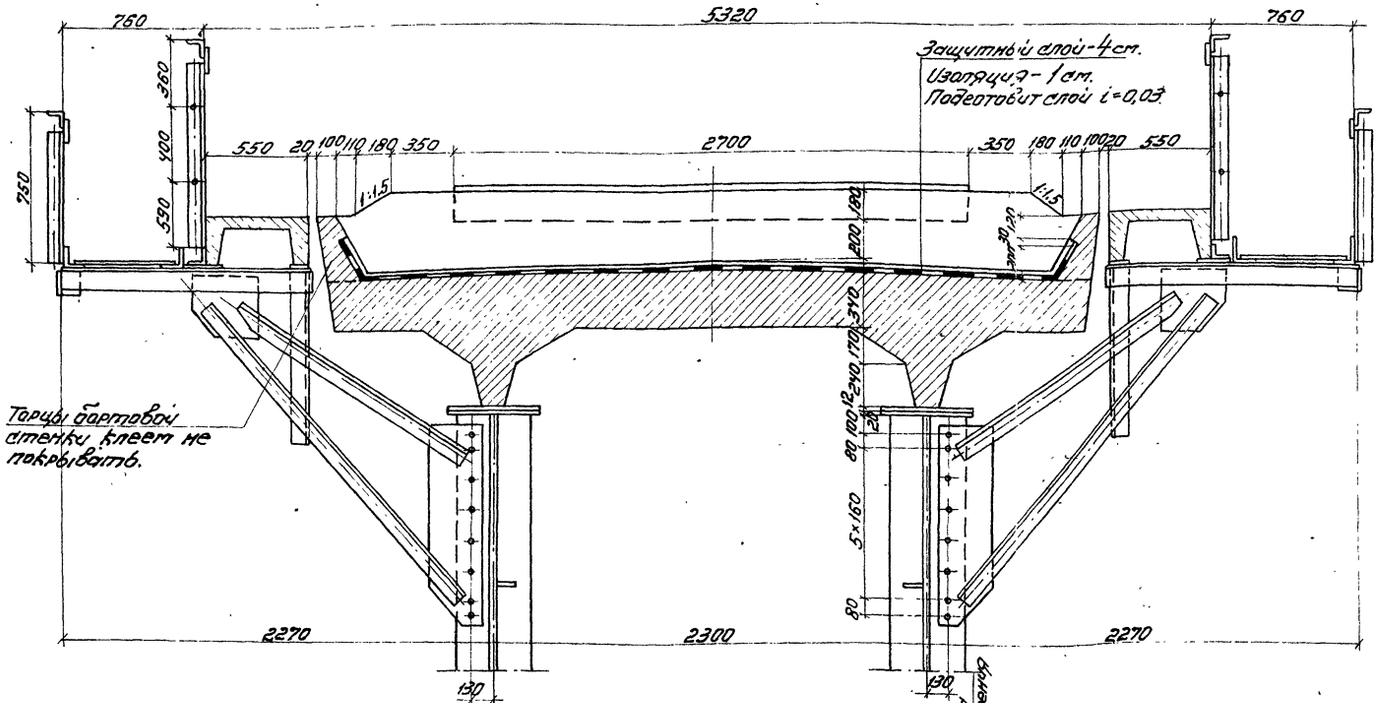
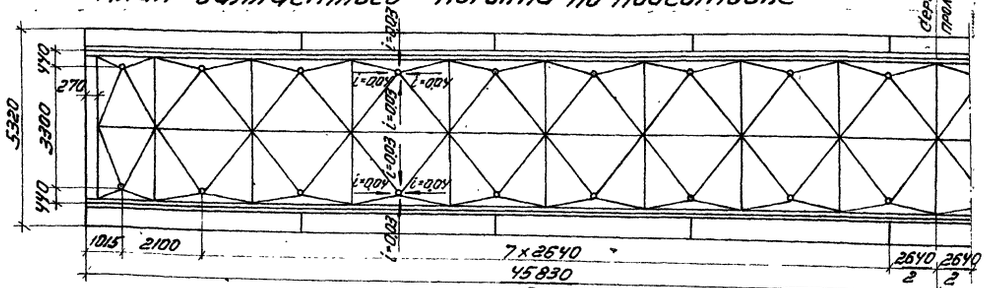


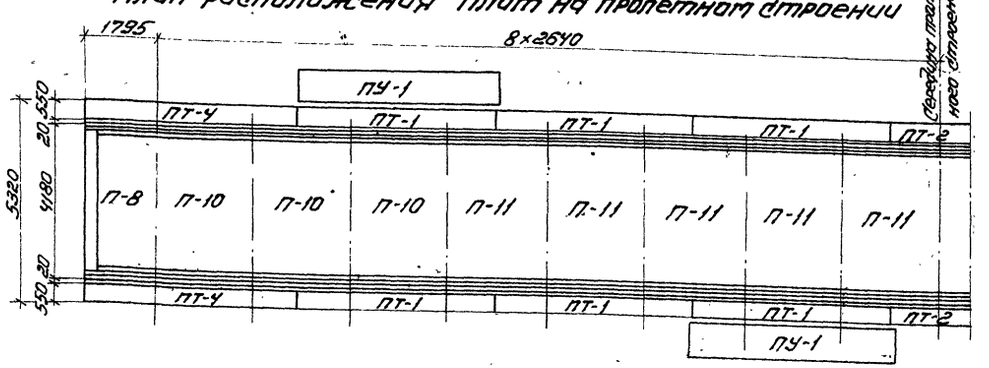
Таблица объемов работ на пролетное строение

NN п/п	Наименование				Измеритель	Количество
1	Железобетон	Сборный	400 кг/см²	Плит проезда	шт/м³	18/68.98
				Тротуарных плит	шт/м³	18/5.8
			300 кг/см²	Плит убежищ	шт/м³	4/2.0
				Плитки защитного слоя	шт/м³	272/0.58
		Всего			м³	77.5
2	Арматура	Периодического профиля			кг	10180.9
		Круглая			кг	1712.4
		Всего			кг	11893
3	Закладные детали				кг	290
4	Листовая сталь упоров				кг	5292
5	Металл перекрытия деформационного шва				кг	289
6	Защитный слой-бетон армированный металлическ. сетками.				м³	7.5
7	Изоляция балластного корыта				м²	223
8	Водоотводные трубки				шт	36
9	Балласт				м³	71

План балластного корыта по подготовке



План расположения плит на пролетном строении



Примечания:

1. Установка сборных жел. бет. плит на металлическое пролетное строение производится согласно маркировке, указанной на данном чертеже. Все отверстия в закладных деталях плит должны совпадать с отверстиями в верхнем поясе гл. балок.
2. Все контактные поверхности прикреплений перед сборкой должны подвергаться пескоструйной очистке. Сборка соединений и натяжение всех высокопрочных болтов на расчетное усилие должны производиться не более, чем через 3ое суток после очистки контактных поверхностей. Расчетное усилие натяжения высокопрочных болтов 22.4т
3. Количество площадок-убежищ, устанавливаемых на пролетное строение, определяется в зависимости от обычного или северного исполнения при привязке типового проекта.
4. Конструкция перил дана в тип. пр-те N 739/12. Спецификация металла перил тротуаров и убежищ дана на л. N17 тип. пр. 739/12. Конструкция тротуарных плит дана в тип. пр-те N 739/12; листы N N 14; 15
5. Наличие кабельных коробов определяется при привязке типового проекта.

Нач. отдела	Журавов			
Гл. инж. пр.	Корнеухов			
Рук. бриг.	Козлова			
Проверил	Брук			
Исполнил	Батурова			

Гипротрансмост г. Москва

ТК	Пролетное строение l_p = 45.0 м	Сборочный чертеж	Серия 3.501-49	
1978г			Выпуск 14	Лист 10

739/14 10

Инв. N 88833

Усилия в главных балках при расчете на прочность

	Расстояние от опоры x	Площадь л. вл.		Вертикальные нагрузки					Моменты				Поперечные силы			
				Постоянная		Временная			I стадия	II стадия			I стадия	II стадия		
		ω_M	ω_Q	P_I	P_{II}	n	1+M	$q_{вр}$	M_{pI}	M_{pII}	$n(1+M)\omega q_{вр}$	ΣM_{II}	Q_{pI}	Q_{pII}	$n(1+M)\omega q_{вр}$	ΣQ_{II}
	м	м²	м²	т/м		—	—	т/м	тм				т			
0	0	—	22,5	3,124	2,176	1,165	1,24	8,30	—	—	—	—	70	50	270	320
1	7,9	147	14,6					7,92	458	320	1680	2000	45	33	167	200
2	12,0	198	10,5					7,15	620	430	2220	2650	33	23	118	141
3	16,0	232	6,5					7,55	723	505	2530	3035	20	14	71	85
4	22,5	253	—					7,25	790	550	2650	3200	—	—	—	—

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

Усилия в главных балках при расчете на выносливость.

	Расстояние от опоры x	Площадь л. вл.		Вертикальные нагрузки					Моменты				Поперечные силы			
				Постоянная		Временная			I стадия	II стадия			I стадия	II стадия		
		ω_M	ω_Q	P_I	P_{II}	$\mathcal{E}$	1+M	$q_{вр}$	M_{pI}	M_{pII}	$\mathcal{E}(1+M)\omega q_{вр}$	ΣM_{II}	Q_{pI}	Q_{pII}	$\mathcal{E}(1+M)\omega q_{вр}$	ΣQ_{II}
	м	м²	м²	т/м		—	—	т/м	тм				т			
1	6,5	129	16,0	2,84	1,72	0,97	1,24	8,0	368	222	1240	1462	45	28	154	182
2	12,0	198	10,5					7,15	563	340	1850	2190	30	18	98	116
3	16,0	232	6,5					7,55	660	400	2100	2500	18	12	59	71
4	22,5	253	—					7,25	720	435	2210	2645	—	—	—	—

Постоянная нагрузка на погонный метр балки.

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэфф. перегрузки при расчете на прочн.	Расчетная нагрузка на прочность
	т/м		т/м
Масса металла пролетных строений	0,75	1,1	0,825
Масса жел. бет. плит М-400 и гибких упор.	1,91	1,1	2,101
Масса изоляции и защитного слоя	0,18	1,1	0,198
Итого P_I	2,84		3,124
Масса балласта и рельс	1,42	1,3	1,846
Масса консолей и перил	0,06	1,1	0,066
Масса кабельного короба	0,03	1,1	0,033
Масса путей катания	0,02	1,1	0,022
Масса тротуарных плит	0,19	1,1	0,209
Итого P_{II}	1,72		2,176

Определение постоянной нагрузки на 1 п.м. балки.

1. Масса жел. бет. плиты с упорами:

Масса упоров 5,7т; Площадь сечения плиты: $F = 1,48\ м^2$

$$P_1 = \frac{1,48 \times 2,5 \times 45,8 + 5,7}{2 \times 45,8} = 1,91\ т/м$$

2. Масса изоляции и защитного слоя: $\gamma = 2,2\ т/м^3$

$7,5 \times 2,2 = 16,5\ т$

$$P_2 = \frac{16,5}{2 \times 45,8} = 0,180\ т/м.$$

3. Масса балласта и рельс:

Площадь балластной призмы:

$$F = \frac{3,70 + 3,98}{2} \times 0,23 \times 1,0 + \frac{3,40 + 3,76}{2} \times 0,15 \times 1,0 = 1,42\ м^2$$

$$P_3 = \frac{1,42 \times 2,0}{2} = 1,42\ т/м$$

Временная вертикальная нагрузка: С-14

Динамический коэффициент:

$$1+M = 1 + \frac{18}{30+\ell} = 1 + \frac{18}{30+45} = 1,24$$

Инв. N 88834

ТК	Пролетное строение	Нагрузки и усилия в главных балках	739/14	11
1978	$\ell_р$ = 45,0 м		Серия 3.501-49	
			Выпуск 14	Лист 11

Гипротрансмост г. Москва

ГИП отдела сухарев
Гл. инж. пр. Хорошилов
Рук. группы Козлова
Проверил Козлова
Исполнил Брук

Копировала Новикова Сверил.

Сечения и напряжения главных балок при расчете на прочность

№ сечения	Тип сечения и марка бетона	Состав сечения	Площадь $F_{бр}$	ΔF	$F_{нт}$	Моменты инерции y_x	S_x	z_x	J_x	Fz^2	J_o	ΔJ_o	$J_{нт}$	$y_{б.т}$ / $y_б$	$W_{бр}$ / $W_б$	$\sigma_{бр}$ / $\sigma_б$	Расчетный случай	Ординаты фибр y_c	y_{cm}	$y_{cmб}$	Моменты сопротивления нетто W_c	W_{cm}	$W_{cmб}$	$y_{б.т}$	$S_{б.т}$	Расчетные моменты	Напряжения σ_I	σ_{II}	$\frac{15\sigma_I + F_б}{W_{cm} - F_{cm}}$	$\Sigma\sigma$
		мм		$см^2$		см	$10^3 см^3$	см	$10^5 см^4$					см	$10^3 см^3$	$кг/см^2$		см			$10^3 см^3$			см	$10^3 см^3$	тм	$кг/см^2$			
4		В.г.л. 480×20	96	7.3	88.7	125	-12		15																					
		В.л. 2480×12	298		298				15.3																					
		Н.г.л. 580×32	185.6	12.1	173.5	-125.6	-23.3		29.3																					
		Н.г.л. 780×32	249.6	12.1	237.5	-128.8	-32.1		41.3																					
			829.2		797.7		-43.4	-52.3	101	22.7	78.3	3.7	74.6																	
		Арматура 27ф16	54.3		54.3	178.5	9.7		17.3																					
			883.5		852		-33.7	-38.1	118.3	12.8	105.5	3.8	101.7																	
		Бетон п=6	1055		1055	178.5	188.3		336																					
			1938.5		1907		154.6	79.8	454.4	123.3	331	10.5	320.5	115.1	2.78	193														
4														99	3.25	167													
X=22.5м (стык)																	$\frac{\sigma_{бр}}{\sigma_б} = 1.17$	178.3	164.1	46.2	0.42	0.621	6.94			790	1880	5120	-4780	2220
																										3200				
																	$R_б = 0.9 \times 0.9 \times 205 =$												
																	$= 166 кг/см^2$	78.1	92.3	210.2	0.96	1.110	1.52	216.9	13.73		825	2890	-910	2805
																	$\sigma_б > R_б$ —												
																	Случай „б"												
		В.г.л. 480×20	96	7.3	88.7	125	12		15																					
		В.л. 2480×12	298		298				15.3																					
		Н.г.л. 580×32	185.6		185.6	-125.6	-23.3		29.3																					
		Н.г.л 780×32	249.6		249.6	-128.8	-32.1		41.3																					
			829.2		821.9		-43.4	-52.3	101	22.7	78.3	3.7	74.6																	
		Арматура 27ф16	54.3		54.3	178.5	9.7		17.3																					
			883.5		876.2		-33.7	-38.1	118.3	12.8	105.5	1.9	103.6																	
		Бетон п=6	1055		1055	178.5	188.6		337																					
			1938.6		1931.2		154.9	79.8	454.3	123.3	331		331	115.1	2.87	176														
3														99	3.35	150													
X=16м																	$\frac{\sigma_{бр}}{\sigma_б} = 1.16$	178.3	164.1	46.2	0.42	0.631	7.2			723	1770	420		2170
																	$R_б = 166 кг/см^2$									3035				
																	$\sigma_б < R_б$	78.1	92.3	210.2	0.96	1.12	1.58	—	—		760	1910		2670
																	$\sigma_{бр} > R_б$												
																	Случай „А"												
		В.г.л. 480×20	96	7.3	88.7	125	12		15																					
		В.л. 2480×12	298		298				15.3																					
		Н.г.л. 580×32	185.6		185.6	-125.6	-23.3		29.3																					
		Н.г.л. 680×25	170.0		170.0	128.45	-21.8		28.0																					
			749.6		742.3		-33.2	-44.4	87.6	14.6	73.0	2.1	70.9																	
		Арматура 27ф16	54.3		54.3	178.5	9.7		17.3																					
			803.9		796.6		-23.5	-29.2	105	6.8	98.2	1.7	96.5																	
		Бетон п=6	1055		1055	178.5	188.6		337																					
			1859		1851.6		165.0	88.5	442	146.3	294.7		294.6	106.2	2.77	159														
2														89.8	3.28	135													
X=12м																	$\frac{\sigma_{бр}}{\sigma_б} = 1.18$	170.2	155.1	37.3	0.417	0.622	7.9			620	1500	330	—	1830
																	$R_б = 0.9 \times 205 \times 0.9 =$									2650				
																	$= 166 кг/см^2$	85.5	100.6	218.4	0.829	0.96	1.35	—	—		750	1960	—	2710
																	$\sigma_{бр} < R_б$												
																	Случай „А"												
		В.г.л. 480×20	96	7.3	88.7	125	12		15																					
		В.л. 2480×12	298		298				15.3																					
		Н.г.л. 480×32	153.6		153.6	-125.6	-19.3		24.3																					
		Н.г.л. 580×16	92.8		92.8	-128	-12		15.4																					
			640.4		633.1		-19.3	-30.2	70	5.8	64.2	1.8	62.4																	
		Арматура 27ф16	54.3		54.3	178.5	9.7		17.3																					
			694.7		687.4		-9.6	-13.8	87.3	1.3	86	1.4	84.6																	
		Бетон п=6	1055		1055	178.5	188.6		337																					
1																														
X=7.9м			1749.7		1742.4		179	102	424.3	182	242.3		242.3	92.8	2.6	128														
														76.4	3.16	105													

Гипротранссоот г. Москва

Нач. отдела Кантуков
Гл. инж. пр. Кантуков
Рук. группы Козлова
Проверил Козлова
Исполнил Ерух

Инв. N 88835

ТК	Пролетное строение $l_р = 45.0$ м	Расчет главных балок на прочность	Серия 3.501-49
1978г.			Выпуск 14 / Лист 12

739/14 | 12

Сечения и напряжения главных балок при расчете на выносливость

№ сечения	Тип сечения и марка бетона	Состав сечения мм	$F_{бр}$ см²	y_x см	S_x 10^3 см³	z_x см	Моменты инерции J_x 10^5 см⁴	Fz^2	J_o	$y_{бф}$ см	$W_{бф}$ 10^5 см³	$\sigma_{бф}$ кг/см²	Выносливость бетона	Ординаты ф.отр. y_c	$y_{ств}$	Моменты сопротивл. W_c	$W_{ств}$	$m'_н$	Напряжения $\sigma_{р1}$	$\sigma_{р2}$	$\sigma_б$	$\Sigma\sigma_б$	$\sigma_{min}/\sigma_{р}$	Определение γ: $\rho=\sigma_{min}/\sigma_б$	β	γ	γR_u кг/см	Расчетные моменты
														см		10^5 см³			кг/см²					–	–	–	кг/см	тм
4		Вг.л 480×20	96	125	12		15						$\rho=\frac{435}{2645}=0.164$																
		В.л 2480×12	298				15.3																						$M_{рI}=720$
		Нг.л 580×32	185.6	-125.6	-23.3		29.3						$K_р=1.032$																$M_{рII}=435$
		Нг.л 780×32	249.6	-128.8	-32.1		41.3						$K_рR'_{нб}=1.032\times160\times0.9=149$ кг/см²																$M_q=2210$
			829.2		-43.4	-52.3	101	22.7	78.3					78.1	162.4	1.0	1.48	1.027	720	290	1460	2470	1010	0.409	1.6	0.96	2690	$\Sigma M_{II}=2645$
		Арматура и бетон	476.3	178.5	85.2		152											На уровне связей										
X=22.5м		h=15	1305.5		41.8	32	253	13.4	239.6	162.9	1.47	120	$120<149$ кг/см²	51.2	135.5	1.53	1.77	1.01	470	230	1170	1870	700	0.372	1.9	0.842	2360	
3		Вг.л 480×20	96	125	12		15						$\rho=\frac{400}{2500}=0.16$																
		В.л 2480×12	298				15.3																						$M_{рI}=660$
		Нг.л 580×32	185.6	-125.6	-23.3		29.3						$K_р=1.03$																$M_{рII}=400$
		Нг.л 780×32	249.6	-128.8	-32.1		41.3						$K_рR'_{нб}=1.03\times160\times0.9=148$ кг/см²																$M_q=2100$
			829.2		-43.4	-52.3	101	22.7	78.3					78.1	162.4	1.0	1.48	1.03	660	262	1380	2302	922	0.400	1.6	0.955	2650	
		Арматура и бетон	476.3	178.5	85.2		152											На уровне связей										$\Sigma M_{II}=2500$
X=16м		h=15	1305.5		41.8	32	253	13.4	239.6	162.9	1.47	114	$114<148$ кг/см²	51.2	135.5	1.53	1.77	1.01	430	225	1175	1830	655	0.36	1.9	0.835	2340	
2		Вг.л 480×20	96	125	12		15						$\rho=\frac{340}{2190}=0.155$																
		В.л 2480×12	298				15.3																						$M_{рI}=562$
		Нг.л 580×32	185.6	-125.6	-23.3		29.3						$K_р=1.028$																$M_{рII}=340$
		Нг.л 680×25	170.0	-128.45	-21.9		28						$K_рR'_{нб}=1.028\times160\times0.9=148$ кг/см²																$M_q=1850$
			749.6		-33.2	-44.2	87.6	14.6	73.0					85.5	172.2	0.854	1.26	1.033	660	260	1420	2340	920	0.393	1.90	0.855	2400	
		Арматура и бетон	476.3	178.5	85.2		152											На уровне связей										$\Sigma M_{II}=2190$
X=12м		h=15	1226.0		52.0	42.5	239.6	22.1	217.6	152	1.42	102	$102<148$ кг/см²	59.3	146.0	1.231	1.49	1.013	460	230	1230	1920	685	0.358	1.9	0.833	2330	
1		Вг.л 480×20	96	125	12		15						$\rho=\frac{222}{1462}=0.152$																
		В.л 2480×12	298				15.3																						$M_{рI}=368$
		Нг.л 480×32	153.6	-125.6	-19.3		24.3						$K_р=1.026$																$M_{рII}=222$
		Нг.л 580×16	92.8	-128	-12		15.4						$K_рR'_{нб}=1.026\times160\times0.9=148$ кг/см²	98.6	187.8	0.65	0.98	1.044	565	220	1210	1995	785	0.393	1.90	0.856	2400	$M_q=1240$
			640.4		-19.3	-30.2	70	5.8	64.2																			$\Sigma M_{II}=1462$
		Арматура и бетон	476.3	178.5	85.2		152											На уровне связей										
X=6,5м		h=15	1116.7		65.9	59	222	39	183	136.0	1.34	73	$73<148$ кг/см²	73.3	162.5	0.87	1.126	1.025	425	195	1080	1700	620	0.363	1.9	0.8	2340	

Определение коэффициентов m' и γ

Для нижнего пояса	На уровне связей
$\sigma_{бф}=120$ кг/см²; $0.8K_рR'_{нб}=0.8\cdot149=119$ кг/см²; $120>119$ кг/см²; Сечение 4; X = 22.5 м	$m'_{св}=1+2\left(1-\frac{120}{149}\right)\left(\frac{1.81}{1.77}-1\right)=1.01$
$m'_н=1+2\left(1-\frac{\sigma_{бф}}{K_рR'_{нб}}\right)\left(\frac{W_{нб}}{W_{нств}}-1\right)=1+2\left(1+\frac{120}{149}\right)\left(\frac{1.58}{1.48}-1\right)=1+2\times0.195\times0.07=1+0.027=1.027$	
$\beta=1.6$; $\gamma_н=\frac{1}{(0.65\times1.6+0.020)-(0.65\times1.6-0.030)0.406}=\frac{1}{1.04}=0.96$	$\beta=1.9$; $\gamma_{св}=\frac{1}{(0.65\times1.9+0.3)-(0.65\times1.9-0.3)0.372}=\frac{1}{1.187}=0.842$
$\sigma_{бф}=114$ кг/см²; $0.8\times148=118$ кг/см²; $114<118$ кг/см²; Сечение 3; X = 16 м	$m'_{св}=1+\left(1-0.75\frac{114}{148}\right)\left(\frac{1.81}{1.77}-1\right)=1.01$
$m'_н=1+\left(1-0.75\frac{\sigma_{бф}}{K_рR'_{нб}}\right)\left(\frac{W_{нсб}}{W_{нств}}-1\right)=1+\left(1-0.75\frac{114}{148}\right)\left(\frac{1.58}{1.48}-1\right)=1.03$	
$\beta=1.6$; $\gamma=\frac{1}{(0.65\cdot1.6+0.3)-(0.65\cdot1.6-0.3)\cdot0.40}=\frac{1}{1.044}=0.955$	$\beta=1.9$; $\gamma_{св}=\frac{1}{(0.65\times1.9+0.3)-(0.65\times1.9-0.3)0.36}=\frac{1}{1.198}=0.835$
$\sigma_{бф}=102$ кг/см²; $0.8\times148=118$ кг/см²; $102<118$ кг/см²; Сечение 2; X = 12 м	$m'_{св}=1+\left(1-0.75\frac{102}{148}\right)\left(\frac{1.53}{1.49}-1\right)=1.013$
$m'_н=1+\left(1-0.75\frac{102}{148}\right)\left(\frac{1.35}{1.263}-1\right)=1.033$	
$\beta=1.9$; $\gamma=\frac{1}{(0.65\times1.90+0.3)-(0.65\times1.90-0.3)\times0.393}=\frac{1}{1.168}=0.855$	$\beta=1.9$; $\gamma_{св}=\frac{1}{(0.65\times1.9+0.3)-(0.65\times1.9-0.3)0.358}=\frac{1}{1.20}=0.833$
$\sigma_{бф}=73$ кг/см²; $0.8\times148=118$ кг/см²; $73<148$ кг/см²; Сечение 1; X = 6.5 м	$m'_{св}=1+\left(1-0.75\frac{73}{148}\right)\left(\frac{1.17}{1.126}-1\right)=1.025$
$m'_н=1+\left(1-0.75\frac{73}{148}\right)\left(\frac{1.05}{0.98}-1\right)=1.044$	
$\beta=1.9$; $\gamma=\frac{1}{(0.65\times1.90+0.3)-(0.65\times1.90-0.3)\times0.393}=\frac{1}{1.17}=0.853$	$\beta=1.9$; $\gamma_{св}=\frac{1}{(0.65\times1.9+0.3)-(0.65\times1.9-0.3)0.363}=\frac{1}{1.196}=0.836$

Примечания:

1. Проверка на выносливость произведена по нижнему поясу в середине пролета и в местах изменения сечений листа нижнего пояса, а также на уровне прикрепления нижних связей.
2. Коэффициенты концентрации при проверке на выносливость приняты:
   при изменении ширины листа $\beta=1.4$;
   при изменении толщины листа $\beta=1.6$;
   при изменении ширины и толщины листа $\beta=1.9$;
   в местах прикрепления связей $\beta=1.9$

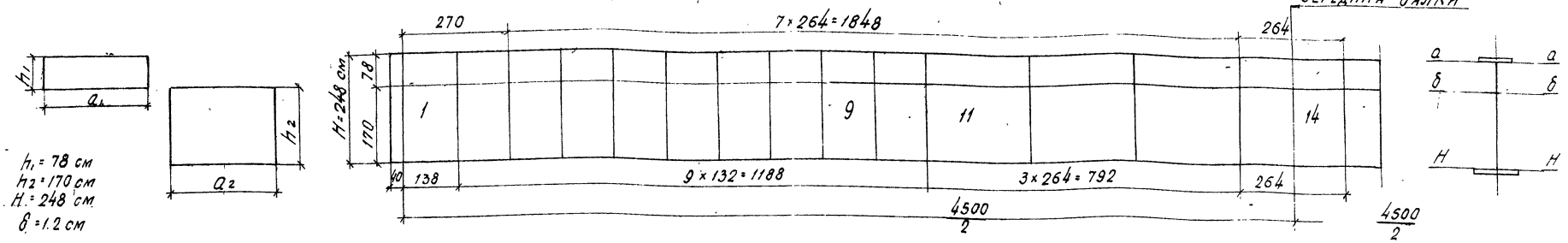
Инв. N 88836

Гипротрансмост г. Москва			
Гл. инженер проекта	Корольков		
Нач. пр-ра	Кутилин	Козлова	Козлова
Гл. конструктор			
Проверил	Козлова		
Исполнил	Вахк		

739/14	13

ТК	Пролетное строение. $\ell_р=45.0$ м	Расчет главных балок на выносливость	Серия 3.501-49	Выпуск 14	Лист 13
1978г.					

Схема расположения ребер жесткости



h_1 = 78 см
h_2 = 170 см
H = 248 см
δ = 1.2 см

Усилия и напряжения в пластиках отсека:

NN отсеков	Расстояние от опоры X	Положение пластинки	Длина пластинки a	Загружение постоянной нагрузкой: ω_M	ω_Q	M_{PI}	M_{PII}	Q_{PI}	Q_{PII}	Загружение временной нагрузкой: ω_M	ω_Q	$q_{экв.}$	n	$Q_{q\,max}$	$M_{q\,соотв}$	ΣM_{II} = $M_{PII}+M_{qc}$	ΣQ_{II} = $Q_{PII}+Q_q$	Напряжения (кг/см²): Нормальные $\sigma=\frac{M_I y_c}{J_c}+\frac{M_{II} y_{стб}}{J_{стб}}$: σ_a	$\sigma_б$	$\sigma_н$	Касательные $\tau=\frac{Q_I S_c}{J_c \delta}+\frac{Q_{II} S_{стб}}{J_{стб}\delta}$: τ_a	$\tau_б$	$\tau_н$	$\tau_{ср.}$	Местные: P_a	$P_б=\frac{P_a h_2}{H}$
	м		см	—	—	тм		т		—	—	т/м	—	т	тм	тм	т									
1	0.69	—	138	15.3	21.8	48	33	68	48	151	21.8	8.33	1.17	210	147	180	258	131	—	239	—	—	—	625	274	—
9	11.3	—	132	191	11.2	598	417	35	24	143	12.6	9.034	1.203	136	1550	1967	160	1603	—	2068	—	—	—	382	274	—
11	14.58	верх. / нижн.	264	222	7.9	695	483	25	17	150	10.3	9.32	1.21	116	1700	2183	133	1850	647	1980	430	455	390	445/425	274	192
14	22.5	верхн. / нижн.	264	253	0	790	552	0	0	253	0	7.25	1.24	0	2280	2832	0	2160	702	2470	—	—	—	—	274	192

Критические напряжения в кг/см² и коэффициент условий работы при расчете на местную устойчивость.

Расстояние от опоры X	NN отсеков	Положение пластинки	Размеры пластинки: Длина a	Высота h	Нормальные $\sigma_0=190\chi k\left(\frac{100\delta}{h}\right)^2$: $\frac{a}{h}$	χ	α	k	$\left(\frac{100\delta}{h}\right)^2$	σ_0	Касательные $\tau_0=\chi\left(1020+\frac{760}{M^2}\right)\left(\frac{100\delta}{b}\right)^2$: b	M	M^2	χ	$\left(\frac{100\delta}{b}\right)^2$	τ_0	Местные $P_{01}=190\chi\frac{(1+M_1^2 i^2)^2}{M_1^2 i^2}\left(\frac{100\delta}{a}\right)^2$: M	M^2	χ	$\left(\frac{100\delta}{a}\right)^2$	Z	P_0	Коэфф. условий работы m
м			см	см																			
0.69	1	—	138	248	0.557	1.65	2.8	50.78	0.235	3740	138	1.79	3.23	1.50	0.76	1430	—	—	1.46	0.760	5.26	1109	0.688
11.3	9	—	132	248	0.532	1.65	2.30	34.27	0.235	2540	132	1.88	3.54	1.52	0.83	1555	—	—	1.44	0.828	5.20	1178	0.897
14.58	11	Верхн.	264	78	3.38	1.35	0.65	6.0	2.37	3647	78	3.38	11.42	1.34	2.37	3450	3.38	11.42	1.62	0.207	—	860	0.838
		Нижн.		170	1.55	1.0	4.06	95.7	0.498	9055	170	1.55	2.40	1.0	0.498	665	1.55	2.40	1.0		8.46	333	0.909
22.5	14	Верхн.	264	78	3.38	1.35	0.675	6.1	2.37	3710		—	—	—	—	—	3.38	11.42	1.62	0.207	—	860	0.901
		Нижн.		170	1.55	1.0	4.52	95.7	0.498	9055							1.55	2.40	1.0		8.46	333	0.655

Основные данные:

Динамический коэфф. $(1+\mu)=1.24$

Постоянная нагрузка: P_I = 3.124 т/м балки
P_{II} = 2.176 т/м балки
P_M = 5.0 т/м (без веса балки)

Местное сжимающее напряжение кромки стенки:

$$P_a=\frac{P_M+2k(1+\mu)n}{100\,\delta_{ст}}=\frac{(5+2\times7\times1.545\times1.291)\times10^3}{100\times1\times2}=274\ кг/см^2 - при\ \chi=3.0\ м$$

Примечания:

1. Расчет местной устойчивости произведен по СН 200-62 (приложение N 18)
2. Коэфф. m подсчитан при загружении временной нагрузкой на Q max и M соотв.

Гипротрансмост г. Москва			
Нач. отдела	Журавов		
Гл. инж. пр-та	Корноухов		
Рук. группы	Козлова		
Проверил	Козлова		
Исполнил	Брук		

739/14 | 14

ТК 1978г	Пролетное строение l_p = 45.0 м	Расчет главных балок на местную устойчивость	Серия 3.501-49	Выпуск 14	Лист 14

Инв. N 88837

Проверка приведенных напряжений в стенке главной балки

$$\sigma_{пр} = \sqrt{0{,}86^2 + 2{,}4\tau^2} \le R_0$$

	Расстояние от опоры x	Наименование фибры стенки	Расчетная площадь	Усилия				Статический момент					Моменты инерции		Моменты сопротивления		Напряжения		
								Ординаты											
				M_I	M_{II}	Q_I	Q_{II}	y_c	$y_{стб}$	$y_б$	S_c	$S_{стб}$	J_c	$J_{стб}$	W_c	$W_{стб}$	$\Sigma\sigma$	$\Sigma\tau$	$\sigma_{пр}$
	м		см²	тм		т		см			10^3 см³		10^5 см⁴		10^6 см³		кг/см²		
0	0*)	—	96+154.2+12	0	0	70	320	155.2	—	—	29.1	—	6,42	—	—	—	0	1473	—
1	7.9	верхняя	96+1055	458	2000	45	200	155.2	22.9	76.4	14.9	82,8	6,42	24,1	0,416	11,0	1285	660	1540
		нижняя	246.4					96.3	228.6	—	23.7	56,3			0.684	1,07	2540	530	2415
2	12.0	верхняя	96+1055	620	2650	33	141	168.2	36.3	89.8	16.1	98.2	7,30	29,47	0,434	8,35	1750	450	1715
		нижняя	355.6					82.8	215.7	—	29.4	76,7			0,915	1,39	2585	415	2400
3	16.0	верхняя	96+1055	723	3035	20	85	177.3	45.2	98.7	17.0	108,5	7,83	33,1	0,444	7.49	2035	270	1870
		нижняя	435.2					75.1	207.2	—	32.7	90,1			1,09	1,62	2540	265	2310
4	22.5	верхняя	96+1055	790	3200	0	0	—	—	—	—	—	7,83	33,1	—	—	—	—	—
		нижняя	435.2												—	—	—	—	—

*) Скалывающие напряжения в стенке балки в опорном сечении подсчитаны для стального сечения (без учета плиты).

Расчет главных балок на прочность от дополнительного сочетания нагрузок.

	Расстояние от опоры x	Наименование фибры	Усилия: от вертикальной нагрузки			от торможения		от ветра		Момент сопротивления		Расчетная площадь		Напряжения (кг/см²): от вертикальной нагрузки			от торможения		от ветра	от усадки	от температур	Расчетные комбинации	
			M_{pI}	M_{pII}	$0.8M_q$	$0.8M_T$	$0.8S_T$	M_W	$S_W = \frac{M_W}{b}$	W_c	$W_{стб}$	$F_{стб}$	$F_W = F_{нп} + 25\delta_{ст}^2$	σ_{pI}	σ_{pII}	σ_q	σ_{TN}	σ_{TM}	σ_W	σ_y	σ_T	$\Sigma\sigma_N$	$\Sigma\sigma$
	м		тм			тм	т	тм	т	10^5 см³		см²		1	2	3	4	5	6	7	8	1-6	1+2+3+7+8
1	7.9	верхняя	458	320	1340	71	29	34	15	0.40	10.1	1742	282	-1145	-30	-135	17	-7	–	-125	-50	-1335	-1485
		нижняя								0.634	1.04			725	310	1290		70	55	30	190	2470	2545
2	12.0	верхняя	620	430	1770	60	25	45	20	0.417	7.9	1852	392	-1485	-55	-225	13	-8	–	-130	-45	-1785	-1940
		нижняя								0.829	1.35			750	320	1315		44	50	25	150	2495	2560
3	16.0	верхняя	723	505	2020	51	22	53	23	0.42	7.2	1931	471	-1720	-70	-280	11	-7	–	-125	-45	-2090	-2240
		нижняя								0.96	1.58			755	320	1280		35	50	20	130	2450	2505
4	22.5	верхняя	790	550	2130	39	17	58	25	0.42	6.94	1907	447	-1880	-80	-305	9	-6	–	-130	-45	-2280	-2440
		нижняя								0.96	1.52			825	360	1395		25	55	20	130	2670	2730

Расстояние между главными балками $b = 2.30$ м

1. Усилия от вертикальных нагрузок взяты из расчетного листа.
2. Расчетные комбинации нагрузок, входящих в дополнительное сочетание:

   А. $1.1S_p + 0.8S_q + 0{,}8S_T + 1{,}2S_W$

   Б. $1.1S_p + 0.8S_q$ + силовые факторы от усадки бетона и от колебания температуры.

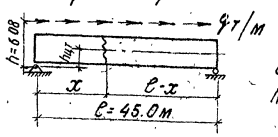
3. Ветровая нагрузка учитывается только для нижнего пояса:

   $q_W = [0.4h_б + 0.2(h_{пр.ч} + h_п)]q \times n = [0{,}4 \times 2.564 + 0.2(1.362 + 3.0)] \times 0.1 \times 1.2 = 0.23$ т/м;

4. Напряжения от усадки бетона и колебания температуры определяются по формулам, приведенным в ТУ ВСН 92-63.
   Величина относительной деформации усадки бетона при сборной плите принята $\varepsilon_y = 1{,}10^{-4}$
   Модуль упругости бетона $E_y = 0.5E_б$

5. Усилия от торможения:

   $q_T = 0.1 \times q_{экв} \times 0.8 \times n = 0{,}1 \times 8{,}29 \times 0{,}8 \times 1.165 = 0.77$ т/м



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

$M_{Tx} = S_{Tx} \cdot h_{цт}$

6. Воздействие разности температуры между сталью и бетоном:
   при растяжении $t = +30\%$ для нижнего пояса;
   при сжатии $t = -15\%$ для верхнего пояса.

Инв. № 88838

ТК 1978	Пролетное строение $l_p = 45.0$ м	Расчет по приведенным напряжениям. Расчет на дополнительные нагрузки.	Серия 3.501-49	
			выпуск 14	лист 15

739/14 15

Гипротрансмост г. Москва

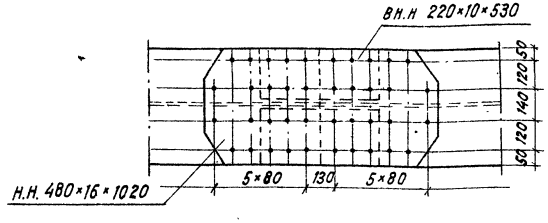
Нач. отдела	Журавов	
Гл. инж. пр-та	Кормоухов	
Рук. группы	Козлова	
Проверил	Козлова	
Исполнил	Брук	

Копировала Новикова Сверил:

Расчет стыков горизонтальных листов главных балок.

Состав сечения	Площадь сечения $F_{бр}$ см²	n –	ΔF см²	$F_{нт}$ см²	Коэфф. прикрепления α	Прикрепляемая площадь $F_{пр}$ см²	Коэфф. числа болтов μ	Количество болтов $d = 22$ мм: Требуется	Дано	
Стык верхнего пояса										
н.н. 480×16	76.8	4	17.9	58.9	0.925	54.5	0.311	17	20	
г.л. 480×20	96.0	2	11.2	84.8						
гвн.н. 220×10	44.0	4	11.2	32.8	0.925	30.4	0.311	9.4	12	
Площадь сечения				84.8						
Площадь накладок				91.7	0.925	84.9				
Стык нижнего пояса (отверстия $d = 25$ мм)										
2вн.н 360×16	115.2	6	24	91.2	0.877	80.0	0.311	24.9	30	54
2вн.н. 360×16	115.2	6	24	91.2	0.877	80.0	0.311	24.9		
г.л. 580×32	185.6	2	16	169.6						
г.л. 780×32	249.6	2	16	233.6						
н.н. 780×12	93.6	6	18	75.6	0.877	66.4	0.311	20.7	22	78
н.н. 780×16	124.8	6	24	100.8	0.877	88.4	0.311	27.5	32	
н.н. 780×16	124.8	6	24	100.8	0.877	88.4	0.311	27.5		
Площадь сечения				403.2						
Площадь накладок				459.6	0.877	403.2	0.311	125.4		
Площадь внутренних накладок				182.4	0.877	160	0.311	49.7	54	
Площадь наружных накладок				277.2	0.877	243.1	0.311	75.6	78	

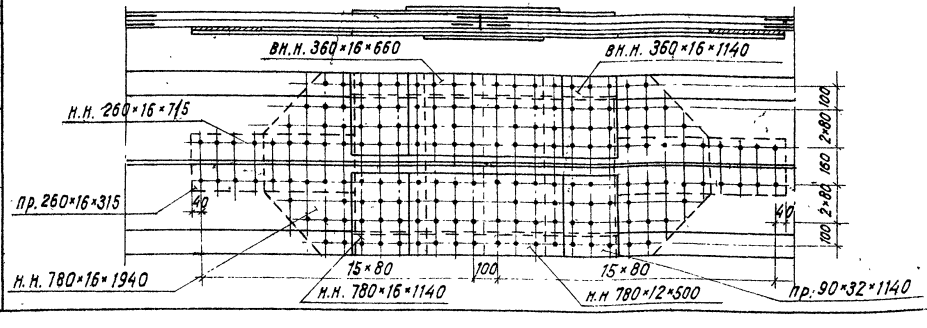
Эскиз стыка верхнего пояса



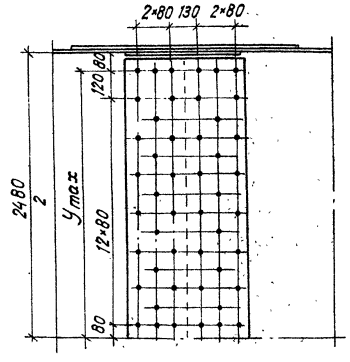
Определение коэфф. μ

$$\mu = \frac{2.8}{9} = 0.311$$

Эскиз стыка нижнего пояса



Расчет стыка вертикальной стенки балки



Расстояние от опоры $x = 22,5$ м.

$M_I = 790$ тм; $J_{I0} = 78.3 \cdot 10^5$ см⁴; $J_{I\,вст} = (15,3 + 298 \times 52,3^2) \cdot 10^5 = 23.5 \cdot 10^5$ см⁴

$M_{II} = 3200$ тм; $J_{II0} = 332 \cdot 10^5$ см⁴; $J_{II\,в.ст} = (15.3 + 298 \times 79.8^2) \cdot 10^5 = 34.2 \cdot 10^5$ см⁴

Момент приходящийся на вертикальную стенку. (пропорционально жесткостям)

$$M_I = \frac{790 \times 23.5}{78.3} = 237 \text{ тм}$$

$$M_{II} = \frac{3200 \times 34.2}{332} = 330 \text{ тм}$$

Момент инерции болтового поля:

$$J_{б.п} = 2.44 \cdot 10^5 \text{ см}^2$$

$$J_I^{б.п} = J_{x\text{-}x}^{б.п} + n_x \cdot Z_I^2 = 2.44 \cdot 10^5 + 48 \times 52.3^2 = 3.75 \cdot 10^5 \text{ см}^2$$

$$J_{II}^{б.п} = J_{x\text{-}x}^{б.п} + n_x \cdot Z_{II}^2 = 2.44 \cdot 10^5 + 48 \times 79,8^2 \times 10,5 = 5.5 \cdot 10^5 \text{ см}^2$$

Момент сопротивления крайнего ряда болтов:

верхняя фибра: $y_I^в = 168.3$ см; $W_I^в = \frac{3.75 \times 10^5}{168.3} = 0.022 \cdot 10^5$ см

$y_{II}^в = 36.2$ см; $W_{II}^в = \frac{5.5 \times 10^5}{36.2} = 0.152 \cdot 10^5$ см

нижняя фибра: $y_I^в = 63.7$ см; $W_I^н = \frac{3.75 \times 10^5}{63.7} = 0.059 \cdot 10^5$ см

$y_{II}^в = 195.8$ см; $W_{II}^н = \frac{5.5 \times 10^5}{195.8} = 0.028 \cdot 10^5$ см

Усилие на болт от момента:

$$S_в = \frac{237}{0.022} + \frac{330}{0.152} = 10.8 + 2.2 = 13.0 \text{ т}$$

$$S_н = \frac{237}{0.059} + \frac{330}{0.028} = 3.8 + 11.8 = 15.8 \text{ т}$$

$S_б = 15.8$ т $< 2 \times 9$ (при 2* плоскостях трения)

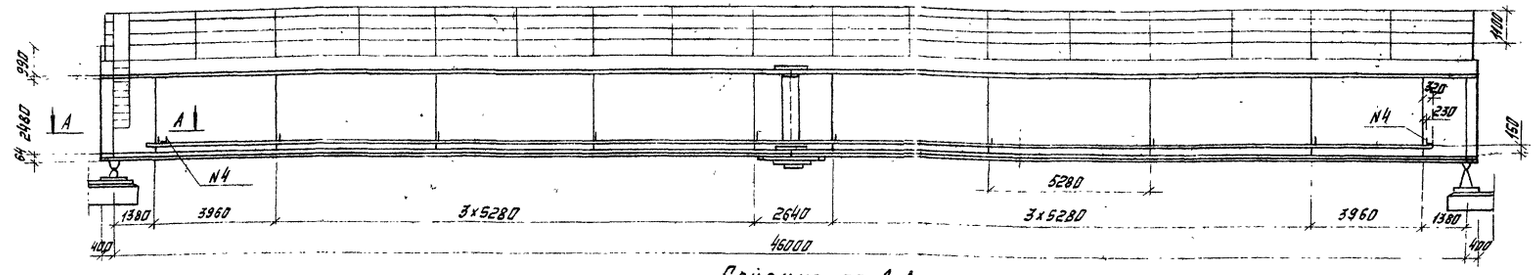
Гл. инж. пр-та	Корноухов			
Рук. группы	Козлова			
Проверил	Корнеухов			
Исполнил	Брук			

Гипротрансмост г. Москва

Инв. N 88839	ТК 1978г.	Пролетное строение $\ell_р = 45.0$ м	Расчет стыка главных балок	739/14 16
				Серия 3.501-49
				Выпуск 14 Лист 16

Копировала: Новикова

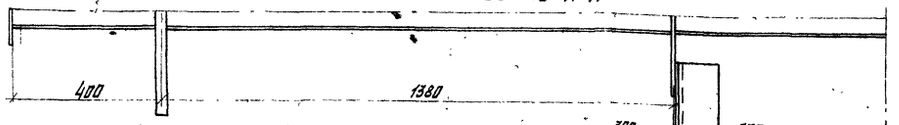
Схема расположения смотровых приспособлений на пролетном строении



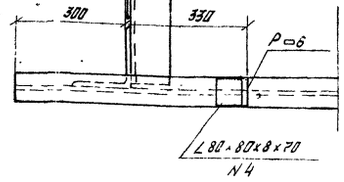
Сводная таблица массы металла смотровых приспособлений

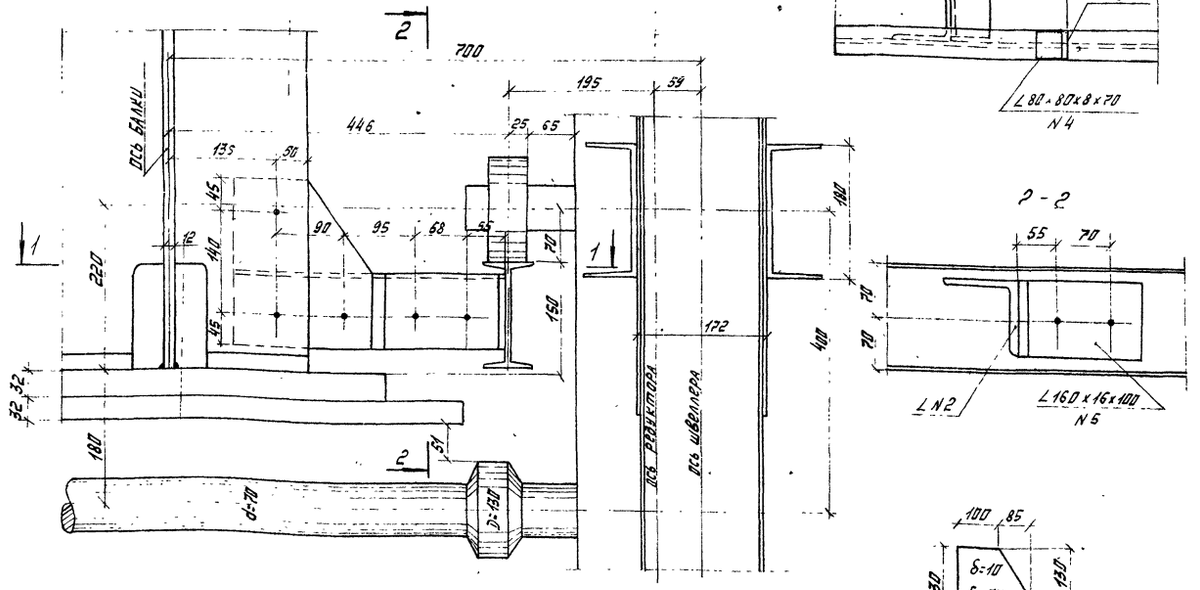
N.N п/п	Наименование	Масса кг
1	Сход на опору	436
2	Пути катания тележки	1556
3	Смотровая тележка	1341
4	Механизмы смотровой тележки	313
	Всего на прол строение	3646

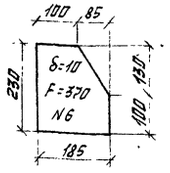
Сечение по А-А



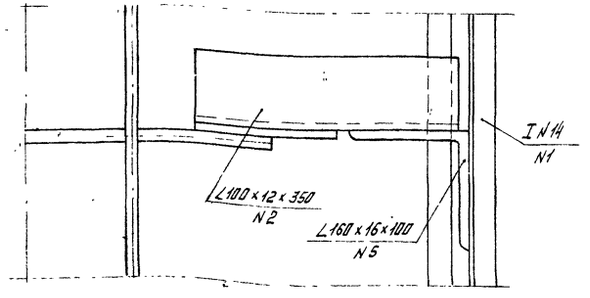
Деталь прикрепления двутавра путей катания смотровой тележки.







1-1



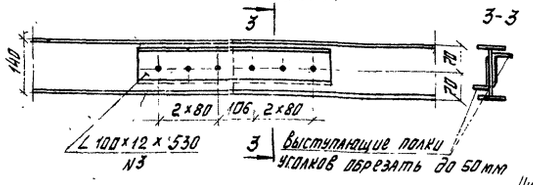
Спецификация металла на пути катания

N.N п/п	Наименование	Материал		Размеры: Толщина	Размеры: Ширина (мм или площ см²)	Размеры: Длина (мм или площ см²)	Кол-во	Общ длина м или площ. м²	Масса кг: пог. м. или м²	Масса кг: Общ.
1	Пути катания	15ХСНД		I N14		42860	2	85.72	13.7	1174
2	Уголки консоли	—"—		12	100+100	350	20	7.0	17.9	125
3	Стыковые уголки	—"—		12	100+100	530	12	6.36	17.9	115
4	Уголки упора	16Д		8	80+80	70	4	0.28	9.65	3
5	Коротыши крепления	15ХСНД		16	160+160	100	20	2.0	38.5	77
6	Фасонка консоли	— —		10	F = 370		20	0.74	78.5	58
								Итого:		1552
	1.5% на сварные швы									23
	Всего на пролетное строение									1575

Примечания:

1. Стык I N14 осуществляется через 11.0 м.
2. Все монтажные соединения осуществляются на высокопрочных болтах d=22 мм.
3. Расстояние между внешними перьями двутавра путей катания по всей длине пролетного строения - 3265±10 мм.
4. Конструкция смотровой тележки дана на листах N N 19, 20.

Стык I N14



Инв. N 88840

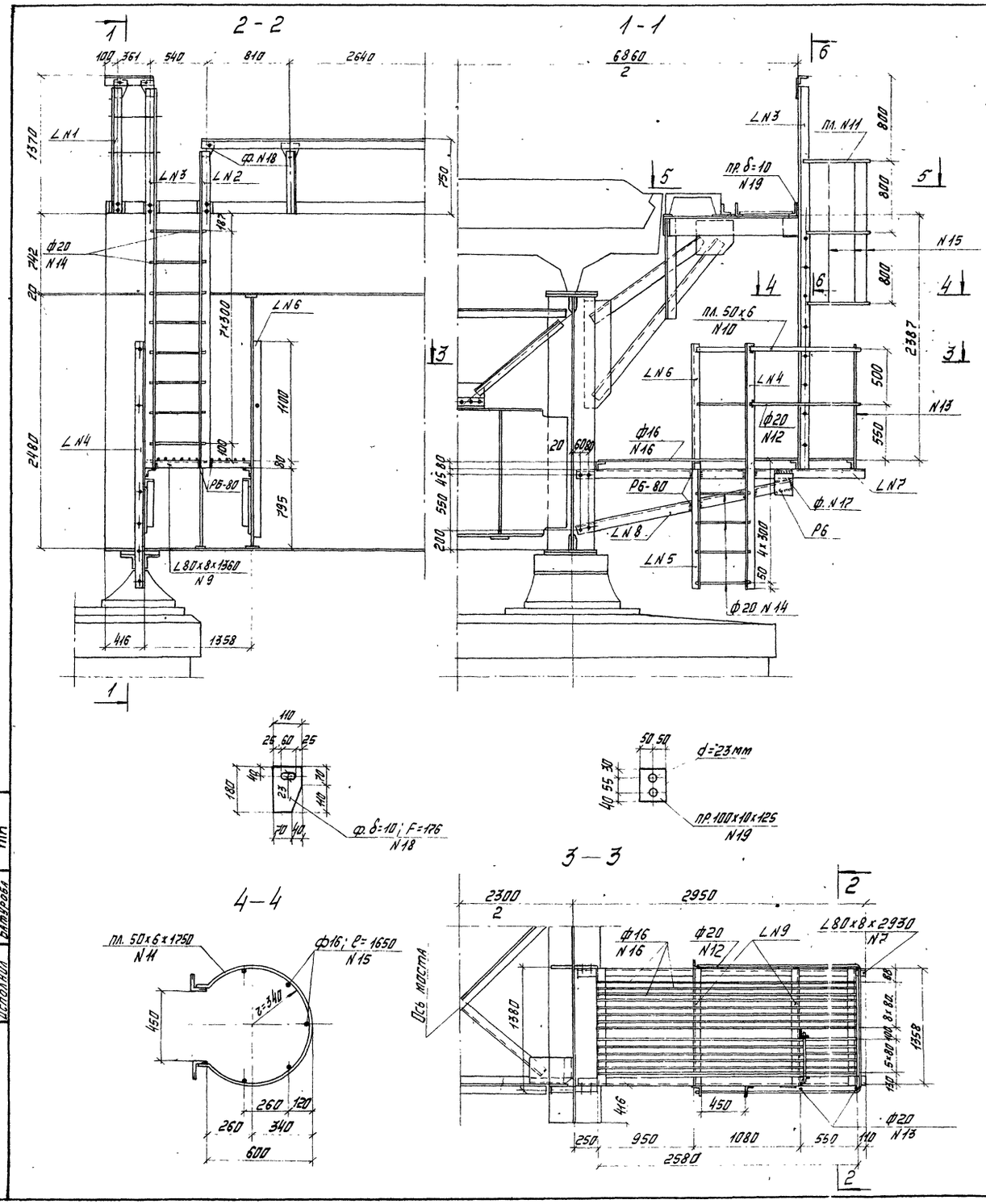
Нач. отд	Журавлев		
Гл. инж. пр	Корноухов		
Рук. бригады	Козлова		
Проверил	Брук		
Исполнил	Алферов		

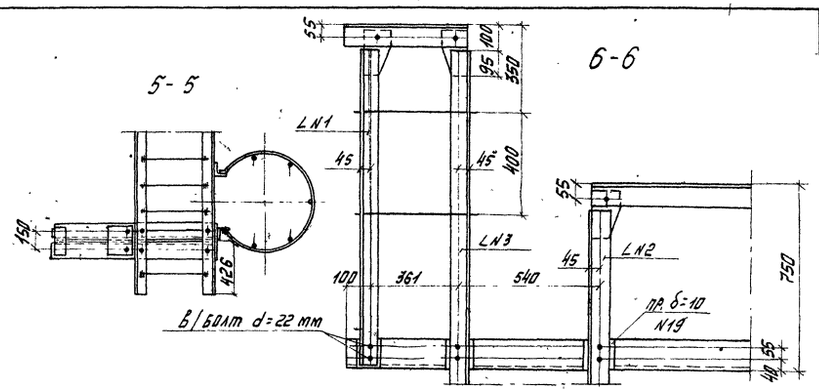
Гипротрансмост г. Москва.

ТК 1978г	Пролетное строение l_p = 45.0 м	Смотровые приспособления Пути катания смотровой тележки.	Серия 3.501-49 Выпуск 14 Лист 17

739/14 17

Копировал: Колянова.





Спецификация металла

NN п/п	Наименование	Материал: северное	Материал: обычное	Сечение мм	Длина мм	Кол-во шт	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг	Масса общая кг
1	Уголок стойки перил	15ХСНД	16Д	L80x8	1260	1	1.26		
2	Уголок лестницы	15ХСНД	—"—	L80x8	3130	1	3.13		
3	То же	—"—	—"—	L80x8	3760	1	3.76		
4	То же	—"—	—"—	L80x8	2350	1	2.35		
5	То же	—"—	—"—	L80x8	1170	1	1.17		
6	Стойка перил	—"—	—"—	L80x8	1600	1	1.60		
7	Уголки консоли	—"—	—"—	L80x8	2930	2	5.86		
8	То же	—"—	—"—	L80x8	2220	2	4.44		
9	Уголки площадки	—"—	—"—	L80x8	1360	4	5.44		
							29.01	9.65	280
10	Поручень перил площадки	15ХСНД	16Д	пл. 50x6	4650	1	4.65		
11	Ограждение схода	—"—	—"—	пл. 50x6	1750	3	5.25		
							9.9	2.36	23.4
12	Заполнение перил площадки	Вст3сп5	Вст3сп5	ф20	4650	1	4.65		
13	Стойки перил			ф20	1180	4	4.72		
14	Прутья лестницы			ф20	530	12	6.36		
							15.73	2.47	38.9
15	Прутья ограждения	Ст3кп	Ст3кп	ф16	1650	5	8.25		
16	Прутья настила	—"—	—"—	ф16	2640	15	39.6		
							47.85	1.58	75.6
17	Фасонки консоли	15ХСНД	16Д	150x10	200	2	0.4	11.78	4.7
18	Фасонки лестницы	—"—	—"—	δ=10	F=176	3	F=0.053	78.5	4.2
19	Прокладки	16Д	—"—	100x10	125	3	0.38	7.85	3.0
	Итого								430
	1.5% на сварные швы								6
	Всего на пролетное строение								436

Примечания:

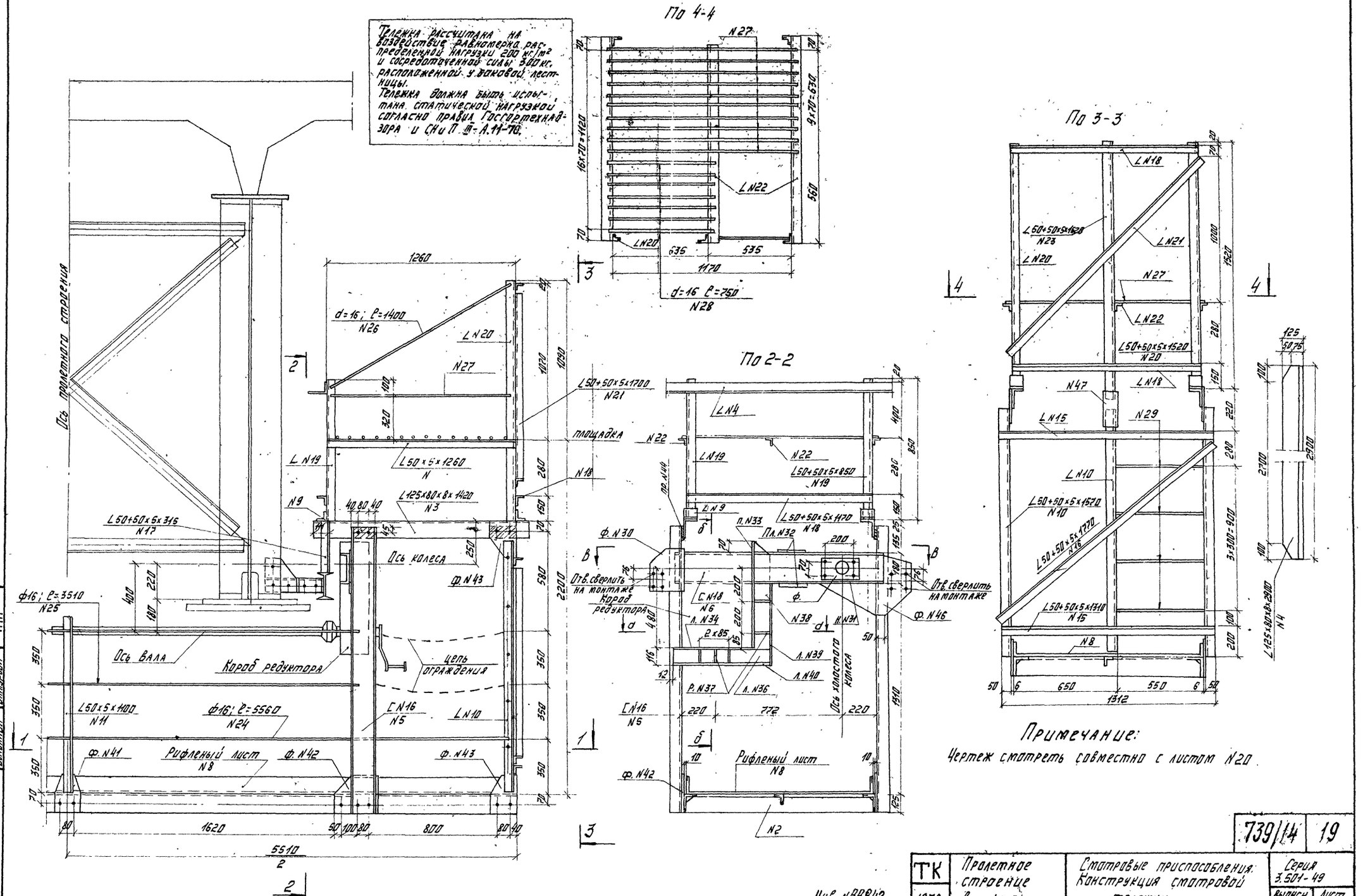
1. Соединение элементов лестничного схода на опору должно быть выполнено сваркой с катетом шва не менее 6 мм.
2. В случае выполнения работ по сварке при отрицательной температуре все работы должны производиться в соответствии с требованиями СН363-66

Гипротрансмост г. Москва.	Нач. отд. Журавлев; Гл. инж. пр. Корноухов; Рук. бригады Козлова; Проверил Брук; Исполнил Батурова		739/14	18
		ТК 1978г	Пролётное строение l_p = 45.0 м.	Смотровые приспособления. Сход на опору.	Серия 3.501-49 Выпуск 14. Лист 18

Инв. N 88841

Коп. Колянова.

Тележка рассчитана на воздействие равномерно распределенной нагрузки 200 кг/м² и сосредоточенной силы 300 кг, расположенной у боковой лестницы.
Тележка должна быть испытана статической нагрузкой согласно правил Госгортехнадзора и СНиП III-А.11-70.



Примечание:
Чертеж смотреть совместно с листом N20.

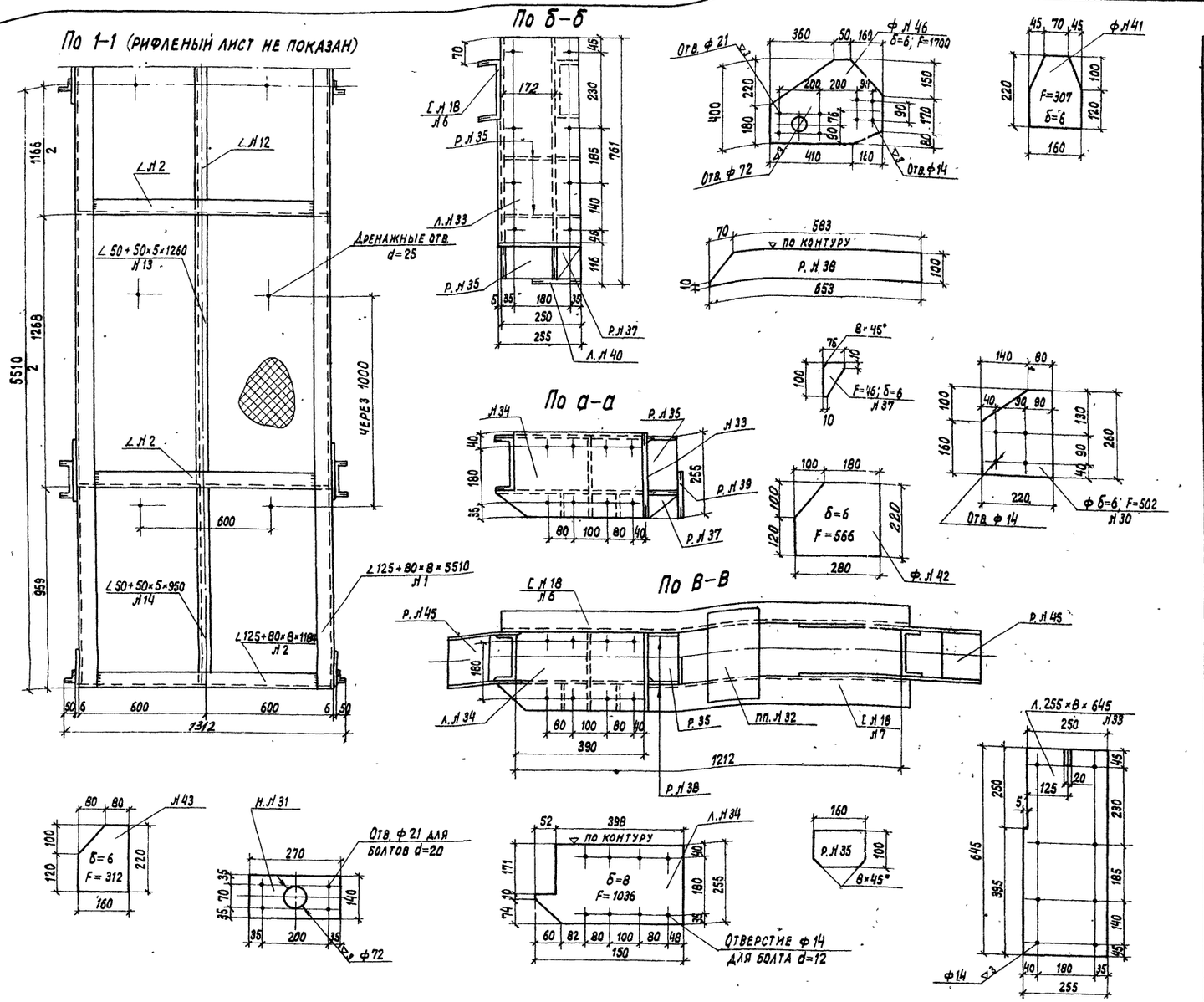
Гипротрансмост г. Москва	Нач. отд.	Журавлев		
	Гл. инж. пр.	Корнеичков		
	Рук. бригады	Козлова		
	Проверил	Брук		
	Исполнил	Батурова		

ТК 1978г	Пролетное строение l_p = 45.0 м	Смотровые приспособления. Конструкция смотровой тележки.	Серия 3.501-49	
			Выпуск 14	Лист 19

Инв. N88842

739/14 19

Копировал: Колянова



Спецификация металла на одну тележку

№№ п/п	Наименование элементов	Материал	Размеры элемента: Толщина	Ширина, мм	Длина, мм или площадь см²	Количество	Общая длина м или площ. м²	Масса кг: пог. м или м²	Масса кг: общая
1	Каркас тележки	15ХСНД обычное исполнение 16Д	8	125+80	5510	2	11.02		
2	То же		8	125+80	1184	6	7,1		
3	Уголок		8	125+80	1420	4	5,68		
4	Уголок предохранит.		8	125+80	2900	2	5,80		
							29,6	12,5	370,0
5	Стойка тележки			[Л 16	1800	4	7,20	14,2	102,2
6	Верхний швеллер			[Л 18	1300	2	2,60		
7	То же			[Л 18	900	2	1,80		
							4,40	16,3	71,7
8	Рифленый лист настила ГОСТ 8568-57	Ст 0-2	4	1400	5510	1	7,71	33,4	257,5
9	Коротыш стойки	16Д	8	80+80	80	8	0,64	9,7	6,2
10	Стойка тележки		5	50+50	1570	6	9,42		
11	Стойка перильная		5	50+50	1100	2	2,20		
12	Уголок настила		5	50+50	1150	1	1,15		
13	То же		5	50+50	1260	2	2,52		
14	То же		5	50+50	950	2	1,90		
15	Уголок связующий		5	50+50	1312	4	5,24		
16	Подкос		5	50+50	1770	2	3,54		
17	Уголок предохранит.		5	50+50	315	4	1,26		
18	Уголок связующий		5	50+50	1170	6	7,02		
19	Стойка рамы		5	50+50	850	4	3,40		
20	То же		5	50+50	1520	4	6,08		
21	Раскосы рамы		5	50+50	1700	2	3,4		
22	Уголок площадки		5	50+50	1260	6	7,56		
23	Тетива лестницы		5	50+50	1620	2	3,24		
							57,93	3,8	220,1
24	Перильное заполнение	В Ст.3кп		d=16	5560	2	11,12		
25	То же			d=16	3510	4	14,04		
26	То же			d=16	1400	4	5,60		
27	Прутки заполнения	В Ст.3пс.2		d=16	1250	24	30,0		
28	То же			d=16	750	14	10,5		
29	То же			d=16	620	8	4,96		
							76,22	1,58	120,4
30	Фасонка	16Д	6	F=502		4	0,20	47,1	9,4
31	Накладка		6	140	270	4	1,08	6,59	7,1
32	Планка соединит.		6	140	280	4	1,12	6,59	7,4
33	Вертик. лист короба		8	255	645	2	1,29	16,0	20,6
34	Горизонтал. лист		8	F=1036		2	0,207	62,8	12,7
35	Ребро		6	100	160	8	0,128	4,71	6,0
36	Лист		6	100	550	4	2,20	4,71	10,4
37	Ребро		6	F=46		10	0,046	47,1	2,2
38	Ребро вертикальн.		6	100	653	4	2,62	4,71	12,4
39	Ребро окаймляющее		8	150	520	2	1,04	9,42	9,8
40	То же		8	150	498	2	1,0	9,42	9,4
41	Фасонка тележки		6	F=307		2	0,061	47,1	2,9
42	То же		6	F=566		4	0,23	47,1	10,8
43	То же		6	F=312		8	0,25	47,1	11,8
44	Прокладка		6	100	160	4	0,64	4,71	2,4
45	Ребро горизонт.		6	110	160	4	0,051	4,71	3,4
46	Фасонка		6	F	1700	4	0,680	47,1	32,0
47	Накладка		6	80	180	4	0,72	3,77	2,7
							Итого:		1321
							1,5% на сварные швы:		20
							Всего:		1341

Примечания:

1. Чертеж смотреть совместно с черт. Л 19.
2. Механические детали смотровой тележки приняты по чертежам тип. пр. Л 739/9.
3. При применении данной конструкции для обычного исполнения допускается замена Ст. 15ХСНД на ст. 16Д.
4. Все пересечения элементов тележки варить по контуру швом катетом 6 мм.
5. Монтажные соединения несущих элементов выполнять на высокопрочных болтах d=22 мм. Контактные поверхности допускается не очищать перед монтажом.
6. Монтажную сварку перильного заполнения и настилов, а также уголков поз. Л 22. при отрицательных t° выполнять согласно требованиям СНиП III-18-75.
7. Уголки настила поз. Л 22 приварить на монтаже к тетиве лестницы поз. Л 23 (см. вид по 4-4)
8. Длина синхронизирующего вала изменена и принята - 3194 мм; d=70 мм.

Инв. Л 88843

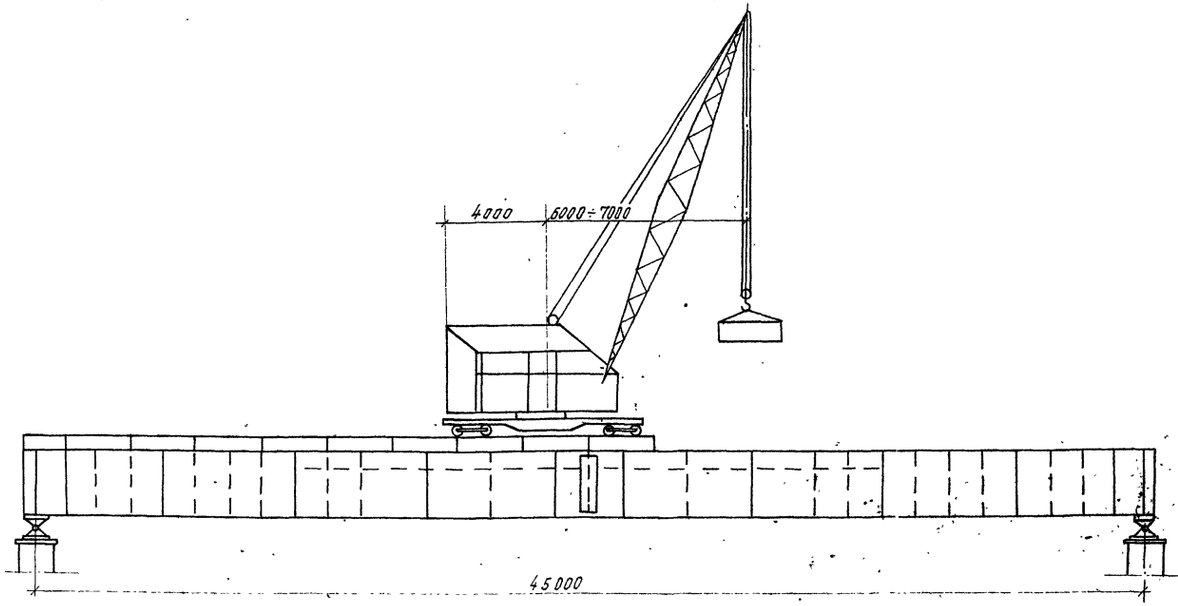
739/14 | 20

ТК	Пролетное строение ℓ_p=45,0 м	Смотровые приспособления. Конструкция смотровой тележки. Детали.	Серия 3.501-49	Выпуск 14	Лист 20
1978					

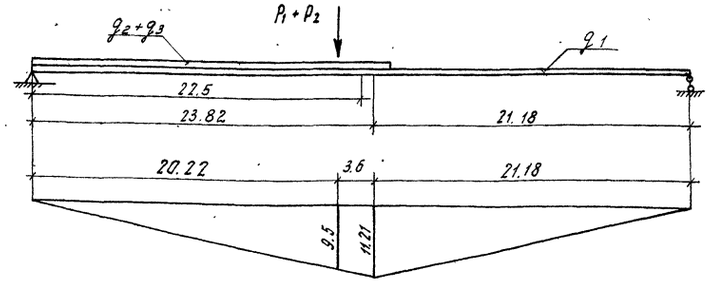
Гипротрансмост г. Москва

Гл. инж. пр.	Корноухов	
Рук. бригады	Козлова	
Проверил	Брук	
Исполн.	Алферов	

Схема установки блоков ж. б. плиты железнодорожным краном СК-30.



Расчетная схема.



Проверка общей устойчивости. (по Гимельфарбу)

x	M	β_y	β_y^2	$GJ_{кр}$	$\frac{EJ_\omega \pi^2}{\ell^2}$	P_y	$M_{кр}$	$\sigma_{кр}$	λ	φ	$W_{бр}$	σ	$1.1R_u$
м	тм	см	см²						—	—	см³	кг/см²	
23.82	1172**	-8.7	75.7	$6.4\cdot10^9$	$7.72\cdot10^{10}$	$14.6\cdot10^6$	$12.4\cdot10^8$	$28.1\cdot10^3$	21.8	0.886	0.439	3036***	3080

$$M_{кр} = -P_y\left(\beta_y - \sqrt{\beta_y^2 + \frac{GJ_{кр} + \frac{EJ_\omega \pi^2}{\ell^2}}{P_y}}\right),$$

** с учетом момента от разворота крана с грузом
*** с учетом ветровой нагрузки.

Нагрузки

NN п/п		Наименование нагрузок	Нормативные наг-ки	Коэфф. перегрузки	динамический коэфф.	Коэфф. смещения пути	Расчетные нагрузки на прол строение	Расчетные нагрузки на одну балку
1	P_1	кран СК-30	73т	—	—	11	80.3т	40.15т
2	P_2	Масса плиты на крюке	11.6т	1.1	1.2	—	15.3т	7.65т
3	q_1	Масса металла пр. стр.	2.01т/п.м	1.1	—	—	2.21	1.11т/п.м
4	P_3^*	Масса уложенной плиты	11.6т	1.1	—	—	12.76т	6.38т
5	q_2	Подкрановый путь	0.31т/п.м	1.1	—	—	0.344т/п.м	0.172т/п.м
6	q_3	Масса уложенных плит	4.4т/п.м	1.1	—	—	4.84т/п.м	2.42т/п.м
7	q_4	Ветровая гориз. на прол. стр	0.2т/пм	1.0	—	—	2т/пм	—

* Учитывается для кранов с массой до 60т (смотри примечания).

Порядок производства работ:

1. Установка блоков сборной железобетонной плиты производится железнодорожным краном СК-30 грузоподъемностью 30т со стрелой длиной - 15м.
2. Блоки к крану подаются на железнодорожных платформах дрезиной по временному пути, укладываемому на блоки плиты. При устройстве пути для крана необходимо предусмотреть меры по защите изоляции от повреждений.
3. Кран с одной стоянки устанавливает 1 блок плиты.
4. На отпескоструенные торцы стыкуемых блоков наносится клей. После установки стыкуемых плит в проектное положение, клеевые стыки плит обжимаются гидравлическими домкратами г.п. 100т, установленными по осям главных балок и упирающимися в переставные упоры. После натяжения высокопрочных болтов на полное расчетное усилие 22.4т, усилие с домкратов снимается. Работы по монтажу всех последующих блоков плит выполняются в том же порядке.
5. После установки плиты, временный путь наращивается и кран передвигается на другую стоянку.
6. Монтаж плит краном СК-30 разработан СКБ Главмостостроя в выпуске инв. № 739/17 - альбом I.

Примечания.

1. При применении другого типа крана массой до 60тс возможна установка двух блоков плит с одной стоянки крана.
2. Краны необходимо выбирать по вылету стрелы и соответствующей грузоподъемности.

Нач отд.	Журавов		
Гл. инж. пр.	Корнухов		
Рук бригады	Козлова		
Проверил	Володин		
Исполнил	Брук		

Гипротрансмост г. Москва

ТК 1978г	Пролетное строение $\ell_p = 45.0$м	Установка плит на пролетное строение краном СК-30.	серия 3.501-49 Выпуск 14	Лист 21

739/14 | 21

Инв. № 88644

коп. Буйнова

Марки сталей основных элементов пролетного строения для обычного и северного исполнений

NN п/п	Наименование частей	Обычное исполнение						Северное исполнение											
								Зона А						Зона Б					
		Листы			Фасонные профили			Листы			Фасонные профили			Листы			Фасонные профили		
		Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ
1	Главные балки Упоры: листы δ=10-20мм	15ХСНД	—	6713-75^{х}	—	—	—	15ХСНД	2	6713-75^{х}	—	—	—	10ХСНД	3	6713-75^{х}	—	—	—
	Листы δ=21-40мм		2																
2	Связи	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	2	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	10ХСНД	3	6713-75^{х}	10ХСНД	—	6713-75^{х}
3	Мостовое полотно	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	2	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	10ХСНД	3	6713-75^{х}	10ХСНД	—	6713-75^{х}
4	Соединительные элементы для накатки	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	2	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	10ХСНД	3	6713-75^{х}	10ХСНД	—	6713-75^{х}

Марки сталей несущих элементов смотровых приспособлений пролетного строения для обычного и северного исполнений

NN п/п	Наименование частей	Обычное исполнение						Северное исполнение											
								Зона А						Зона Б					
		Листы			Фасонные профили			Листы			Фасонные профили			Листы			Фасонные профили		
		Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ	Марка стали	Категория	ГОСТ
1	Пути катания смотровой тележки	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	10ХСНД	—	6713-75^{х}	10ХСНД	—	6713-75^{х}
2	Швеллера каркаса смотровой тележки	—	—	—	16Д	—	6713-75^{х}	—	—	—	15ХСНД	—	6713-75^{х}	—	—	—	10ХСНД	—	6713-75^{х}
3	Сход на опору	16Д	—	6713-75^{х}	16Д		6713-75^{х}	15ХСНД		6713-75^{х}	15ХСНД	-	6713-75^{х}	15ХСНД	—	6713-75^{х}	15ХСНД		6713-75^{х}

Примечание:

В зависимости от зоны применения пролетных строений, листовая сталь по ГОСТ 6713-75^{х} на основные конструкции должна отвечать следующим требованиям:

обычное исполнение — сталь марки 15ХСНД с ударной вязкостью при температуре -40° и после механического старения — не менее 3 кгс.м/см^2;

северное исполнение /зона А/ — сталь марки 15ХСНД в нормализованном состоянии с ударной вязкостью при температуре -60° и после механического старения — не менее 3 кгс.м/см^2;

северное исполнение /зона Б/ — сталь марки 10ХСНД в термически улучшенном состоянии с ударной вязкостью при температуре -70° и после механического старения — не менее 3 кгс.м/см^2.

Гипрот[illegible]нсмост г. Л[illegible]ква	Нач. отдела	Журавов	[illegible]		
	Гл. инж. пр-та	Корноухов	[illegible]		
	Рук. бригады	Козлова	[illegible]		
	Проверил	Корноухов	[illegible]		
	Исполнил	Брук	[illegible]		

739/14 (22)

Инв N 88845	ТК 1978	Пролетное строение $\ell_р$=45.0м	Марки сталей элементов пролетных строений	Серия 3.501-49 Выпуск 14	Лист 22

Копировала Новикова

gost.e-ecolog.ru