Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции
Серия 3.501-112

Пешеходные мосты через железные дороги
Выпуск 3

Пролетные строения пешеходных мостов из предварительно напряженного железобетона длиной 12, 15 и 18 м

для северных условий и сталежелезобетонное пролетное строение длиной 33 м для нормальных и северных условий.

Рабочие чертежи.

Инв. N 728/6

Москва
1978 г.

Типовые конструкции
Серия 3.501-112

Пешеходные мосты через железные дороги
Выпуск 3

Пролетные строения пешеходных мостов из предварительно напряженного железобетона длиной 12, 15 и 18 м

для северных условий и сталежелезобетонное пролетное строение длиной 33 м для нормальных и северных условий.

Рабочие чертежи.

Утверждены
приказом МПС от 7 июня 1979 г
№ М-19330

Разработаны Гипротрансмостом

Зам. Главный инженер института /Журавов Л.Н./

Главный инженер проекта /Дорофеев Н.Н./

Состав проекта

пп п/п	Наименование	N листа	инвент. N
1	Состав проекта	2	88094
2	Пояснительная записка	3	88095
3	Основные данные	4	88096
4	Преднапряженное пролетное строение Lп = 18.0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	5	88097
5	Преднапряженное пролетное строение Lп=18.0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение).	6	88098
6	Преднапряженное пролетное строение Lп = 15.0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	7	88099
7	Преднапряженное пролетное строение Lп=15,0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение).	8	88100
8	Преднапряженное пролетное строение Lп=12,0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	9	88101
9	Преднапряженное пролетное строение Lп=12.0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение)	10	88102
10	Арматурные сетки и каркасы пролетных строений. (Северное исполнение).	11	88103
11	Расчетный лист пролетных строений Lп=12.0 м, 15.0 м; 18.0 м. (Северное исполнение).	12	88104

пп п/п	Наименование	N листа	инвент. N
12	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м Конструкция главных балок.	13	88105
13	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м. Конструкция главных балок. (Северное исполнение)	14	88106
14	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м Спецификация и детали.	15	88107
15	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м. Спецификация и детали. (Северное исполнение)	16	88108
16	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м. Сборная железобетонная плита.	17	88109
17	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м Арматурный чертеж плиты П-1	18	88110
18	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м Арматурный чертеж плиты П-2	19	88111
19	Сталежелезобетонное пролетное строение Lп=33.0 м Расчетный лист.	20	88112
20	Опорные части. Детали	21	88113
21	Перила моста и вертикальный щит ограждения контактной сети.	22	88114
22	Перила моста (Северное исполнение).	23	88115

Гипротрансмост	Нач отдела Драгман; Гл инж пр та Дорофеев; Рук. бри Кошлатова; Проверил Ашлатова; Исполнил Серова		

ТК 1979	Состав проекта	Серия 3.501-112 Выпуск 3 Лист N 2

Инв.№ 88095

Пояснительная записка

Типовые конструкции пролетных строений пролетами 12.0; 15.0; 18.0 м из предварительно напряженного железобетона с напрягаемой арматурой в виде пучков и семипроволочных прядей разработаны для северных климатических условий (районы с расчетной t° воздуха ниже -40°).

Типовые конструкции сталежелезобетонного пролетного строения пролетом 33 м разработаны для нормальных и северных климатических условий.

Указанные пролетные строения являются дополнением к типовым конструкциям пешеходных мостов серии 501-166 и издаются выпуском третьим серии 3.501-№2.

I Пролетные строения Lп = 12.0; 15.0; 18.0 м.

Пролетные строения Lп = 12.0; 15.0; 18.0 м. запроектированы высотой 70 см. Рабочая арматура для Lп = 12.0 м семипроволочные пряди, для Lп = 15.0; 18.0 м - пучки из 12, 16 проволок. Контурные размеры балок полностью увязаны с очертанием балок других выпусков проекта.

Блоки пролетных строений запроектированы без диафрагм, объединение блоков производится по плите путем обетонирования выпусков арматуры из каждого блока.

Опорные части - тангенциальные.

Конструкция перил для северных условий предусматривает все монтажные соединения на болтах, сварка допускается только заводская.

Металлические перила, щиты ограждения, опорные части подлежат заземлению стержнями ф 12 мм к электротяговому рельсу при привязке проекта.

Защита пролетных строений от блуждающих токов должна предусматриваться путем изоляции арматуры от заземленных частей.

Конструкции пролетных строений разработаны с учетом требований действующих нормативных документов: СНиП II-Д 7-62; СН 365-67; СН 200-62; ВСН 155-69.

Материалы

Бетон пролетных строений принят марки 400. Расчетные сопротивления бетона приняты по группе "А", как для бетона, изготовленного в заводских условиях. Марка бетона по морозостойкости Мрз 300, что обеспечивается введением в состав бетонной смеси пластифицирующих и воздухововлекающих добавок.

Напрягаемая арматура принята из стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой проволоки класса В-II по ГОСТ 7348-63* d = 5 мм в виде пучков с количеством проволок 16, 12 или в виде семипроволочных прядей по ГОСТ 13840-68*.

Ненапрягаемая арматура периодического профиля из стали класса Ас-II марки 10ГТ ГОСТ 5781-75 или из стали класса А-III марки 25Г2С ГОСТ 5781-75, круглая арматура из стали класса А-I марки ВСт3 сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*.

Все пучки прямолинейные, они имеют каркасно-стержневые анкера конструкции МИИТ. Деление пучков на ветви осуществляется специальными прокладками, поставленными через 1.5-2.0 м по длине пучка.

Для приготовления бетона должен применяться портландцемент, отвечающий требованиям СНиП II-Д-43-75 с содержанием трехкальциевого алюмината не более 8%.

Расход цемента в бетоне не должен быть более 450 кг/м³. В качестве мелкого заполнителя должен применяться чистый песок из твердых пород с модулем крупности не менее 2.1, кривая просеивания которого укладывается в пределы, предусмотренные ГОСТ 10268-70*.

Количество пылевидных, илистых и глинистых частиц в песке, определяемых отмучиванием не должно превышать 2% по весу.

В качестве крупного заполнителя должен применяться щебень твердых пород, состоящий не менее чем из двух фракций, дозируемых в бетонную смесь раздельно. Зерновой состав щебня должен определяться экспериментально по наибольшей плотности и объемному весу. Количество пылевидных частиц, определяемых отмучиванием, не должно превышать 1% по весу щебня.

Технологические требования

Изготовление блоков пролетных строений производится в условиях, обеспечивающих высокое качество изделий. Бетонная смесь приготовляется механическим способом с весовым дозированием материалов. Бетонная смесь должна быть удобоукладываемой, не расслаиваться при транспортировании, легко укладываться в опалубку и плотно заполнять форму. Укладка бетонной смеси должна быть организована с таким расчетом, чтобы подготовленный к бетонированию блок был забетонирован без перерыва.

Блоки следует бетонировать горизонтальными слоями на всю длину или наклонными слоями на полную высоту с непрерывной укладкой бетонной смеси, без устройства рабочих швов. Угол наклона к горизонту поверхности укладываемой бетонной смеси должен быть не более 35° и не вызывать расслоения бетона при его укладке и вибрировании. Бетонирование ребер балок следует вести с опережением на 1.2-2.0 м.

Уплотнение укладываемой бетонной смеси при помощи глубинных вибраторов должно производиться с соблюдением следующих правил:

а) толщина слоев бетонной смеси не должна превышать 1.25 длины рабочей части вибратора.

б) шаг перестановки внутренних вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия.

в) продолжительность вибрирования на каждой данной позиции должна обеспечивать уплотнение бетонной смеси, основными показателями которого служат прекращение ее оседания и появление цементного раствора на ее поверхности.

г) вибрирование бетонной смеси через арматуру не разрешается.

Тепловая обработка блоков пролетных строений производится пропариванием по мягкому режиму.

Пропаривание производится насыщенным паром низкого давления при относительной влажности среды 100%.

В соответствии с требованиями СНиП III-Д-43-75 строительной лабораторией устанавливается:

- время выдержки отформованной конструкции до пропаривания;
- скорость подъема температуры в камере до изотермического прогрева, продолжительность и температура изотермического прогрева и скорость снижения температуры после прогрева;
- время выдержки конструкции при положительной температуре после пропаривания;
- допустимые температурные перепады при установке конструкции в камеру, извлечение ее из камеры и при выдаче блоков на склад.

Омоноличивание продольного шва производится бетоном проектной марки при температуре наружного воздуха не ниже +5°с. Перед омоноличиванием продольных стыков поверхности стыков обрабатываются насечкой с последующим увлажнением поверхностей перед бетонированием.

Монолитный бетон продольных стыков уплотняется вибрированием.

Изготовление и монтаж пролетных строений производится с учетом СНиП III-А 11-70 по технике безопасности

II Пролетное строение Lп = 33.0 м.

Сталежелезобетонное пролетное строение длиной 33 м. запроектировано высотой 120 см из стальных балок с железобетонной плитой, включенной в совместную работу с балками.

Металлическая часть пролетного строения состоит из двух сварных главных балок со сплошной стенкой, объединенных между собой связями. Нижний и верхний пояса балок приняты постоянной ширины. Соединение плиты с металлическими балками запроектировано на жестких упорах. Железобетонная плита состоит из 5 сборных блоков.

Пролетное строение изготавливается и отгружается с завода тремя монтажными блоками длиной 10.95 м - 2 шт и 11.1 м - 1 шт с установленными горизонтальными и поперечными связями.

Объединение блоков плиты с металлическими балками производится после их сборки до установки пролетного строения на опоры моста. Пролетное строение разработано с учетом требований СНиП III-18-75, ВСН 145-68; ВСН 144-76 и ВСН 188-78.

В проекте разработана конструкция перил для нормальных и северных условий и конструкция вертикального щита ограждения контактной сети.

Опорные части марки Т-2 и Т-2сев. по типовым проектам Ленгипротрансмоста инв. № 577 и 577/II. В опорных узлах предусмотрены балки для поддомкрачивания.

Материалы

Для главных балок пролетного строения принят металл: в нормальных температурных условиях Ст 15СД ГОСТ 6713-75* или Ст 10ХСНД ГОСТ 6713-75*.

Высокопрочные болты d = 22 мм должны отвечать требованиям ВСН 163-69 и ВСН 144-76. Заклепки из стали ВСт2 ГОСТ 5781-75 (с дополнительными требованиями для северных условий).

Для железобетонных плит проезжей части в нормальных условиях бетон М300 Мрз 300, арматура класса А-II из стали ВСт5сп2 ГОСТ 5781-75; ГОСТ 380-71*; в северных условиях бетон М400 Мрз 300, арматура класса А-II из стали 10ГТ ГОСТ 5781-75 или из стали класса А-III 25Г2С ГОСТ 5781-75.

Изготовление и монтаж

Изготовление главных балок должно производится в кондукторах-кантователях. Соединение балок продольными и поперечными связями производится на заводе для нормальных условий на сварке, для северных - на высокопрочных болтах по ГОСТ 22353-77 — ГОСТ 22356-77.

Монтажные стыки - совмещенные, на высокопрочных болтах d = 22 мм.

Сборка пролетного строения производится на строительной площадке вблизи пешеходного моста. Поступившие с завода монтажные блоки устанавливаются на клетки, стыкуются. Пролетному строению придается строительный подъем в соответствии с проектом.

Материал и изготовление железобетонных плит проезжей части должны отвечать требованиям к железобетону изложенным 1) для нормальных условий в пояснительной записке проекта 728/4. 2) для северных условий - в настоящей записке.

Сборные железобетонные плиты устанавливаются на цементный раствор толщиной 2 см. Омоноличивание плит производится после проверки строительного подъема главных балок при температуре не ниже +5°с на весь период твердения.

Установка пролетного строения на опоры производится целиком после набора бетоном омоноличивания прочности не менее 80% от проектной прочности. Строповка пролетного строения производится в опорных узлах.

Зам. Главный инженер Гипротрансмоста — /Сафонов/

Начальник отдела — /Драндин/

Главный инженер проекта — /Дорофеев/

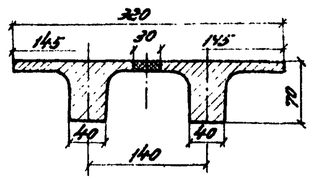
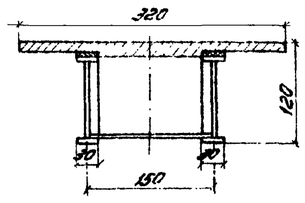
Нач. отдела	Драндин		
Гл. инж. пр-та	Дорофеев		
Вед. инж.	Кашкатова		
Гл. инж.	Дорофеев		
Исполн.			

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

ТК 1978	Пояснительная записка.	Серия 3.501-132	
		Выпуск 3	Лист №3

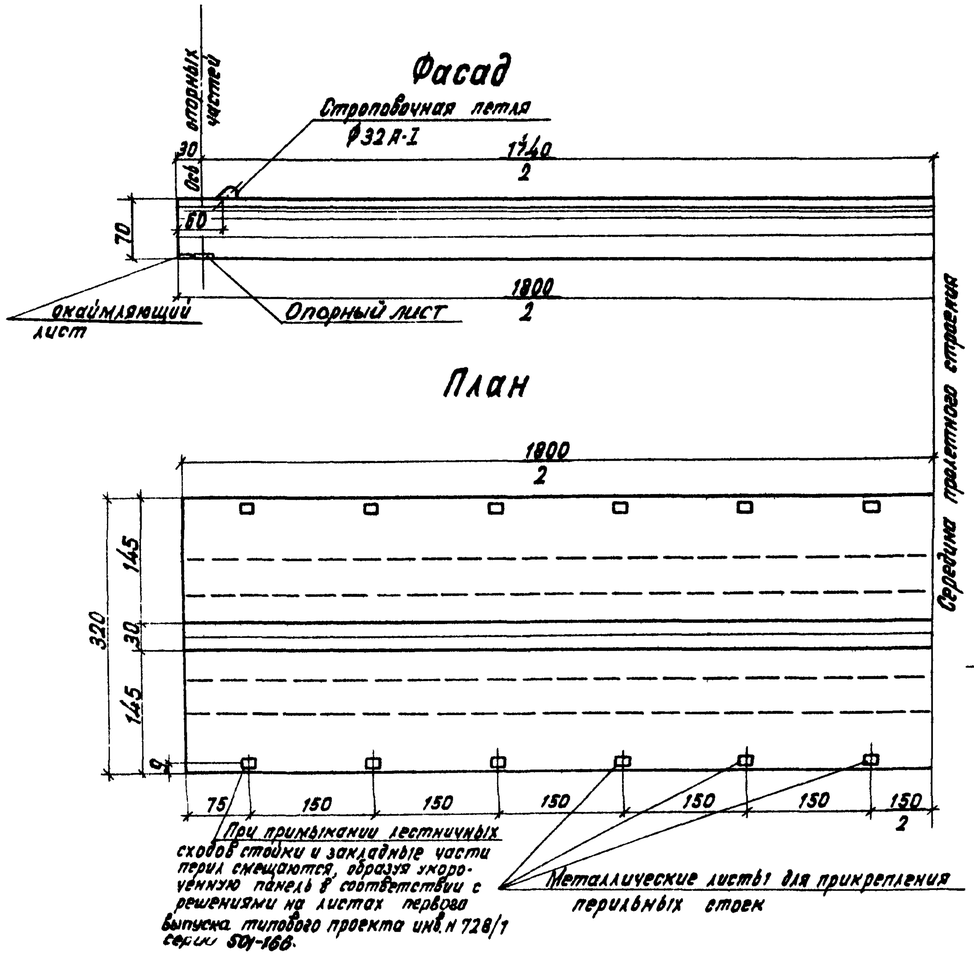
Формат 297

Инвент. № проекта	Поперечное сечение пролетных строений	Материал пролет. стр.	Полная длина $L_п$ м	Расчетный пролет $L_р$ м	Высота h см.	Марка бетона	Объем бетона $м^3$	Масса блока т	Масса напрягаемой арматуры кг.	Масса ненапрягаемой арматуры кг.	Масса металла пролетного строен. кг. норм. усл.	Масса металла пролетного строен. кг. сев. усл.
728/6		предварительно напряженный железобетон (северное исполнение)	12.0	11.4	70	М400 Мрз300	10.0	12.0	174.6	913.0		
			15.0	14.4	70	М400 Мрз300	12.6	15.1	380.0	1140.9		
			18.0	17.4	70	М400 Мрз300	15.1	18.1	662.0	1343.2		
		сталежелезобетон (для норм. и сев. условий)	33.0	32.4	120	М300 Мрз300 (для север. усл. М400, Мрз300)	13.2	5.0 (блок ж.б. плиты)	—	2409.0	16893.5 (16Д)	17822.7 (15ХСНД или 10ХСНД)
Монтажная масса сталежелезобетонного пролетного строения											50.0 т	51.0 т

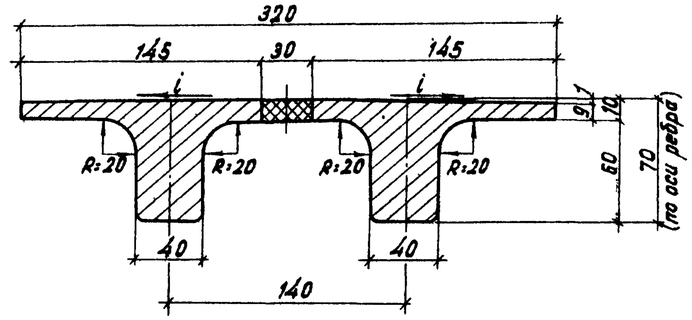
ТК 1978	Основные данные	Инв. № 728/6
		Серия 3.501-112
		Выпуск 3 Лист 4.

Инв. № 80097

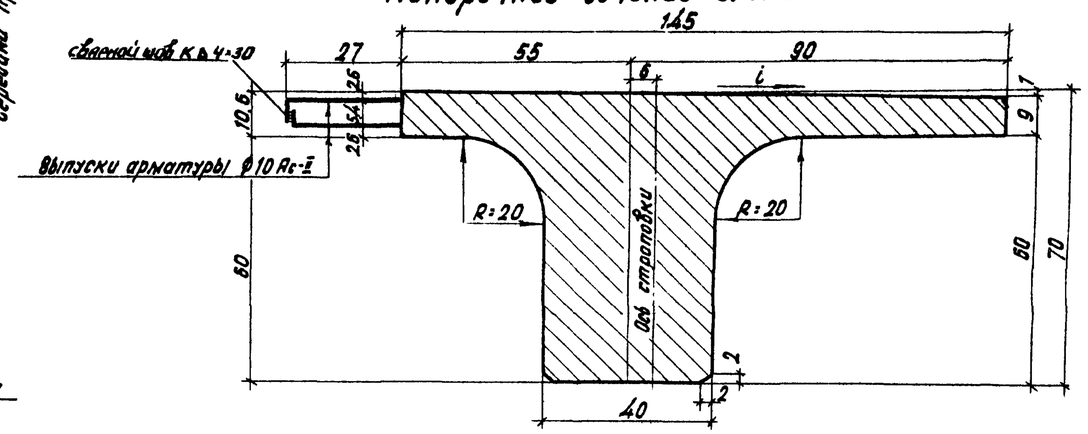
Фасад



Поперечный разрез



Поперечное сечение блока



Примечания:

1. Пролетное строение длиною 18.0м запроектировано из преднапряженного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в северных климатических условиях. Напрягаемая арматура принята в виде пучков из высокопрочной проволоки.
2. Арматурные сетки принимаются из стали класса А-I и Ас-II
3. Изготовление пролетных строений должно производиться в условиях, обеспечивающих проектное качество продукции.
4. При установке блоков на монтаже производится обетонирование продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка выполняется при температуре не ниже +5° (по СНиП III-43-75).
5. Закладные листы для прикрепления перильных стоек должны быть изолированы от арматуры плиты для предохранения конструкции от блуждающих токов в соответствии с требованиями СН65-76.
6. При перевозке блоков пролетных строений на двух платформах опирание производится на турникеты по осям опорных частей. Менее загруженные концы платформ приугружаются (Инструкция по перевозке ЦД/1863 п. 86)
7. Требования к составу бетона изложены в пояснительной записке.
8. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на л. № 21

Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ п/п.	Наименование материалов		Измеритель	Количество армирование пучками.
1	Сборный бетон марки М400 Мрз 300		$м^3$	14.5
2	Монолитный бетон марки М400 Мрз 300		$м^3$	0.6
3	Масса блока		т	18.1
4	Арматура	напрягаемая класса В-II	кг	662.0
		ненапрягаемая класса А-I; Ас-II	кг	1343.2
5	Металл закладных элементов		кг	171.4
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2 см.		$м^2$	57.6
7	Металлические перила		пм/кг.	36/1148

Инв. № 728/6

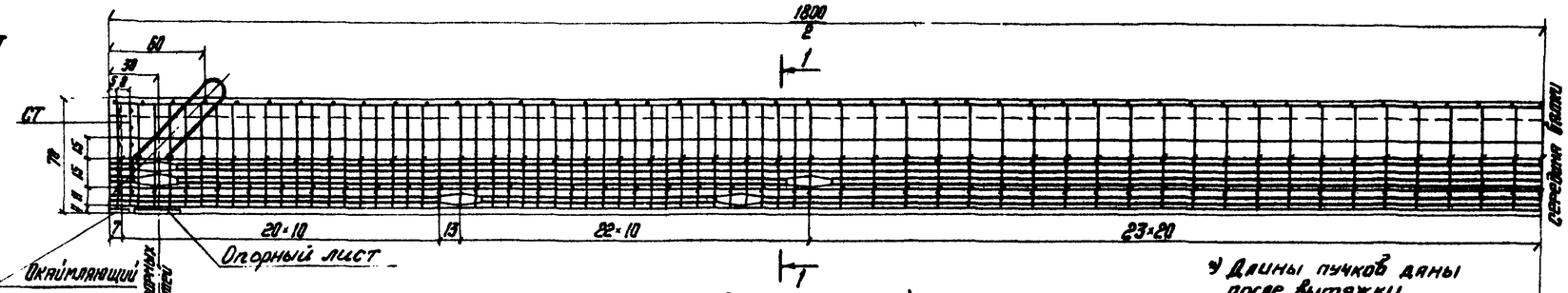
ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение L п=18.0м h=70см Фасад, план, разрезы (северное исполнение)	Серия 3.501-132	
		Выпуск 3	Лист № 5

Гипротрансгаз Москва

Нач. отдела	Дракин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Серова	

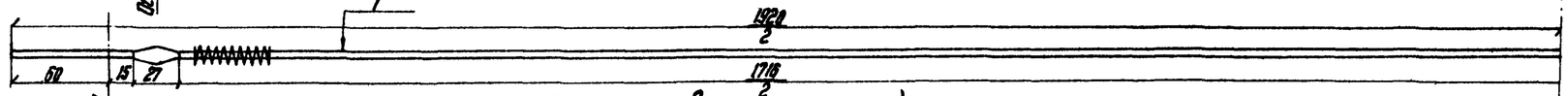
Инв. № 88098

Продольный разрез по оси балки

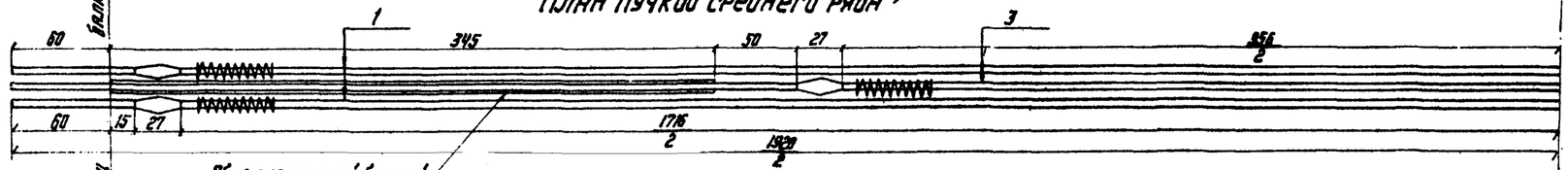


*) Длины пучков даны после вытяжки.

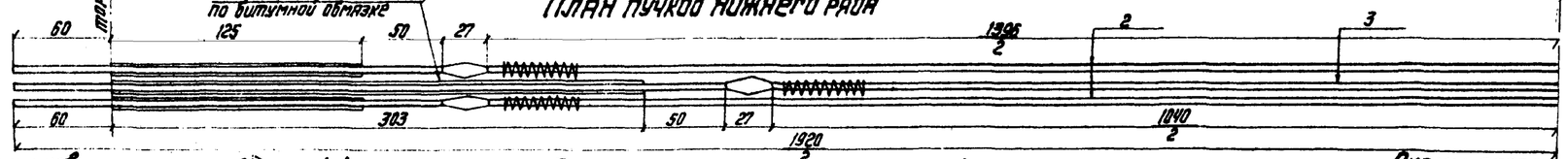
План пучков верхнего ряда *)



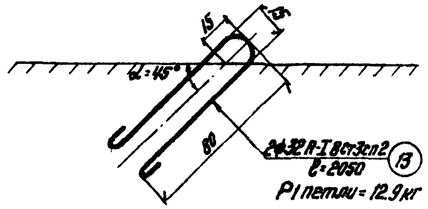
План пучков среднего ряда *)



План пучков нижнего ряда



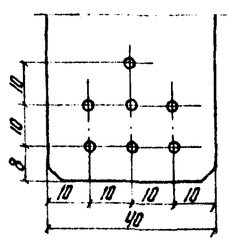
Строповочная петля



Примечания:

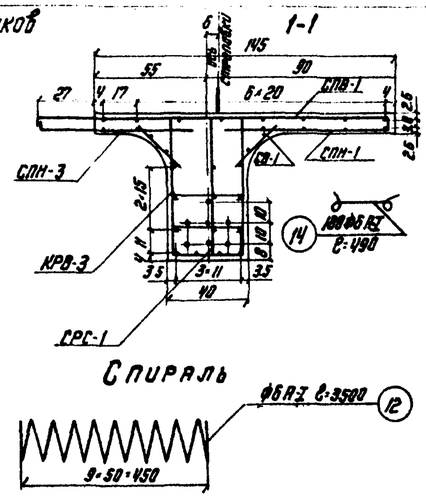
1. Напрягаемая арматура пучков из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В-II по ГОСТ 7348-63*.
2. Арматура сеток принимается по листу № 11
3. Спуск предварительного напряжения арматуры и обжатие бетона производится при достижении конструкцией 90% проектной прочности.
4. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на листе №21.

Схема расположения пучков



	1	
1	3	1
2	3	2

1-1



Спираль

Напрягаемая арматура

Н пучков	Диаметр проволоки мм	Количество проволок в пучке шт	Длина одной проволоки см	Полная длина проволоки в пучке м	Масса 1 п.м. проволоки кг	Масса пучка кг	Количество пучков в блоке шт	Общая масса проволоки в блоке кг	Усилие натяжения пучка т	Удлинение пучка см
1-2-3	5	16	1920	307	0.154	47.3	7	331	32.9	10.5

Спецификация арматуры на один блок

/ненапрягаемая арматура/

Наименование, марка, диаметр, длина, масса одного элемента	Н позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Количество шт на каркас (сетку)	Количество шт на блок	Общая длина м на каркас (сетку)	Общая длина м на блок
СПВ-2 2 шт	1	8А-I	312	8	16	25.0	50.0
	2	10А-II	180	15	30	27.0	54.0
СПВ-1 4 шт	3	8А-I	330	8	32	26.4	105.6
	2	10А-II	180	15	60	27.0	108.0
СП-2 2 шт	1	8А-I	312	4	8	12.5	25.0
	4	10А-II	80	15	30	12.0	24.0
СП-1 4 шт	3	8А-I	330	4	16	13.2	52.8
	4	10А-II	80	15	60	12.0	48.0
СПН-4 2 шт	1	8А-I	312	2	4	6.3	12.6
	5	10А-II	78	15	30	11.7	23.4
СПН-3 4 шт	3	8А-I	330	2	8	6.6	26.4
	5	10А-II	78	15	60	11.7	46.8
СВ-2 4 шт	1	8А-I	312	2	8	6.3	25.2
	6	10А-II	30	15	60	4.5	18.0
	12	6А-I	350	—	14	—	49.0

Наименование, марка, диаметр, длина, масса одного элемента	Н позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Количество шт на каркас (сетку)	Количество шт на блок	Общая длина м на каркас (сетку)	Общая длина м на блок
СП-1 6 шт	3	8А-I	330	2	16	6.6	52.8
	6	10А-II	30	15	120	4.5	36.0
КРВ-2 2 шт	7	8А-I	220	10	20	22.0	44.0
	8	8А-I	165	20	40	33.0	66.0
КРВ-3 2 шт	9	8А-I	283	10	20	28.3	56.6
	8	8А-I	165	24	48	39.6	79.2
КРВ-1 3 шт	3	8А-I	330	10	30	33.0	99.0
	8	8А-I	165	15	45	24.8	74.4
СРС-2 2 шт	1	8А-I	312	3	6	9.4	18.8
	10	8А-I	66	15	30	9.9	19.8
СРС-1 4 шт	3	8А-I	330	3	12	9.9	39.6
	10	8А-I	66	15	60	9.9	39.6
СТ 4 шт	16	10А-II	65	4	16	2.6	10.4
	15	10А-II	35	6	24	2.1	8.4
Стержень	13	32А-I	20.5	—	2	—	4.1
	14	6А-I	49	—	180	—	88.2

Выборка арматуры на 1 блок

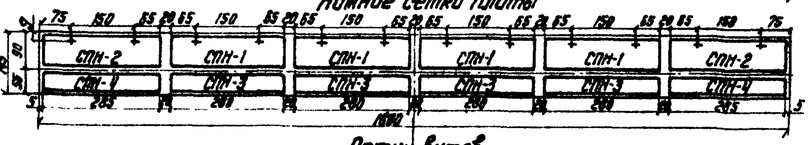
Диаметр, класс, мм	Марка стали	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг	Общая масса кг
6 А-I	ВСт3сп2	ГОСТ 5781-75 ГОСТ 380-71*	137.2	0.222	30.5
8 А-I	ВСт3сп2		887.4	0.395	350.0
10 А-II	10Г2		377.0	0.616	232.0
32 А-I	ВСт3сп2		4.1		25.8
Итого					638.3

Схемы расположения сеток

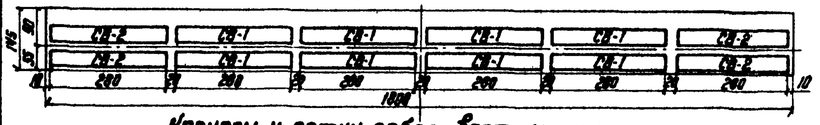
Верхние сетки плиты

+ Места постановки закладных деталей перильных стоек

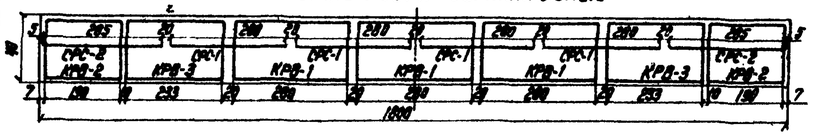
Нижние сетки плиты



Сетки вутов



Каркасы и сетки ребра - вертикальные



Инв. № 728/6

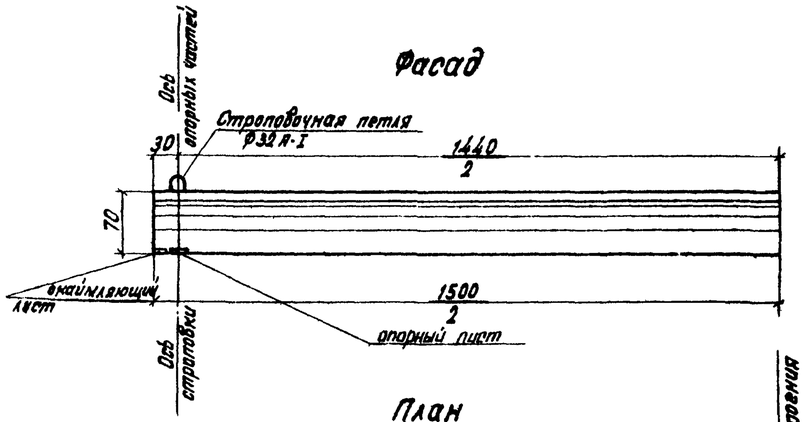
ТК 1978	Предварительно напряженное пролетное строение Lп=18.0 м. Арматурный чертеж балки. /Северное исполнение/	Серия 3.503-112	Выпуск 3 / Лист № 6

Гипротрансмост Москва

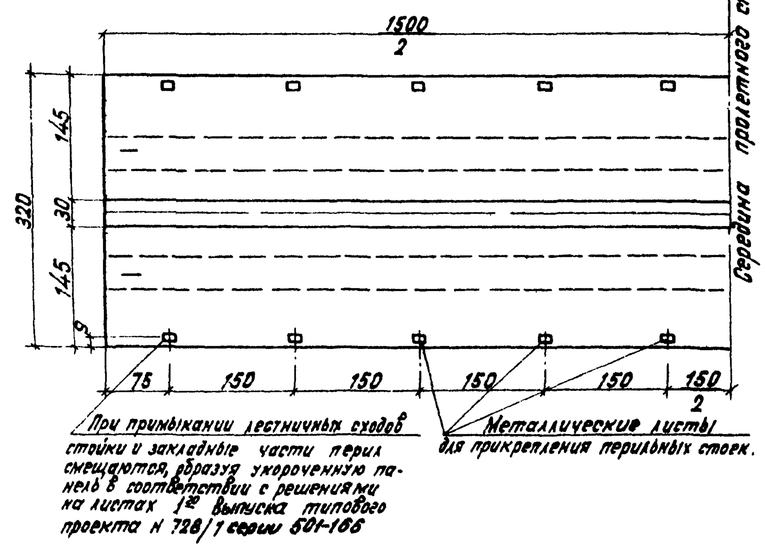
Инж. отд. Зерна	Дрянкин	
Главн. спец.	Колосов	
Рук. группы	Кашинцева	
Проверил	Серова	
Исполнил		

Копировала Ж.Ф. Сверил

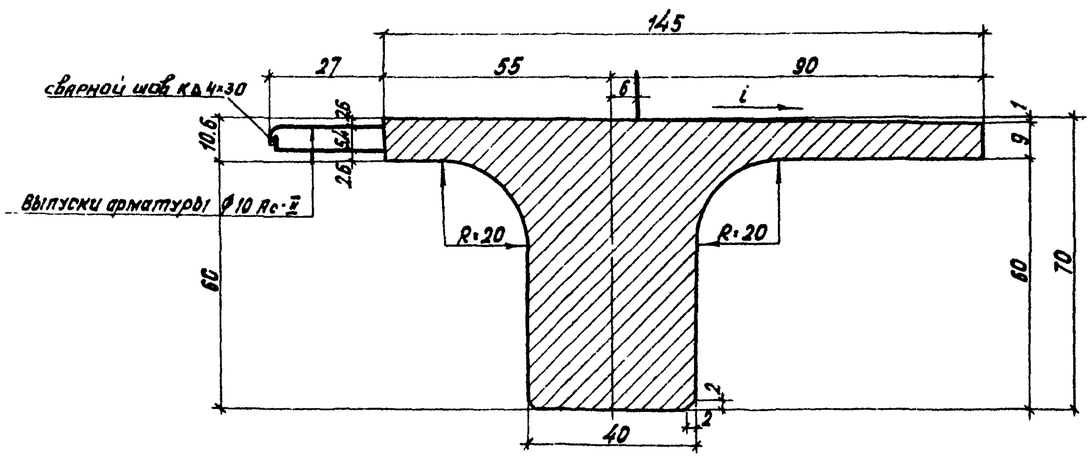
Фасад



План



Поперечное сечение блока



Поперечный разрез

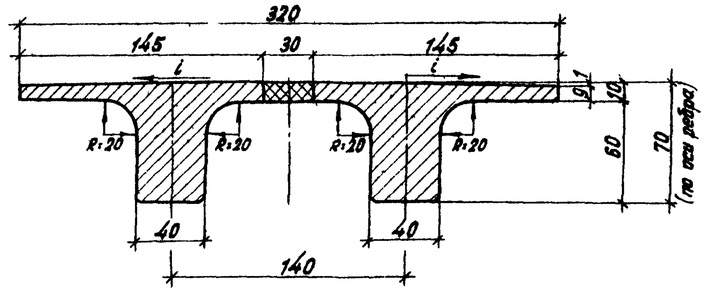


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

NN п/п	Наименование материалов		Измеритель	Количество / арматурные пучками
1	Сборный бетон марки М400, Мрз 300		$м^3$	12.1
2	Монолитный бетон марки М400; Мрз 300		$м^3$	0.5
3	Масса блока		т	15.1
4	Арматура	напрягаемая класса В-II	кг	360.0
		ненапрягаемая класса А-I; Ас-II	кг	1140.9
5	Металл закладных элементов		кг	149.8
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2 см.		$м^2$	48.0
7	Металлические перила		пм/кг	30/573.0

Примечания:

1. Пролетное строение длиной 15.0 м запроектировано из преднапряженного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в северных климатических условиях. Напрягаемая арматура принята в виде пучков из высокопрочной проволоки.
2. Арматурные сетки принимаются из стали класса А-I и Ас-II.
3. Изготовление пролетных строений должно производиться в условиях, обеспечивающих проектное качество продукции.
4. При установке блоков на монтаже производится обетонирование продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка производится при температуре не ниже +5° (по СНиП III-43-75).
5. Закладные листы для прикрепления перильных стоек должны быть изолированы от арматуры плиты для предохранения конструкции от блуждающих токов в соответствии с требованиями СН 65-76.
6. При перевозке блоков пролетных строений опирание производится в местах постановки строповочных петель.
7. Требования к составу бетона изложены в пояснительной записке.
8. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на листе N 21

Инв. № 728/6

ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение L=15.0м h=70см. Фасад, план, разрезы. (северное исполнение)	Серия 3.503-112. Выпуск 3 Лист № 7

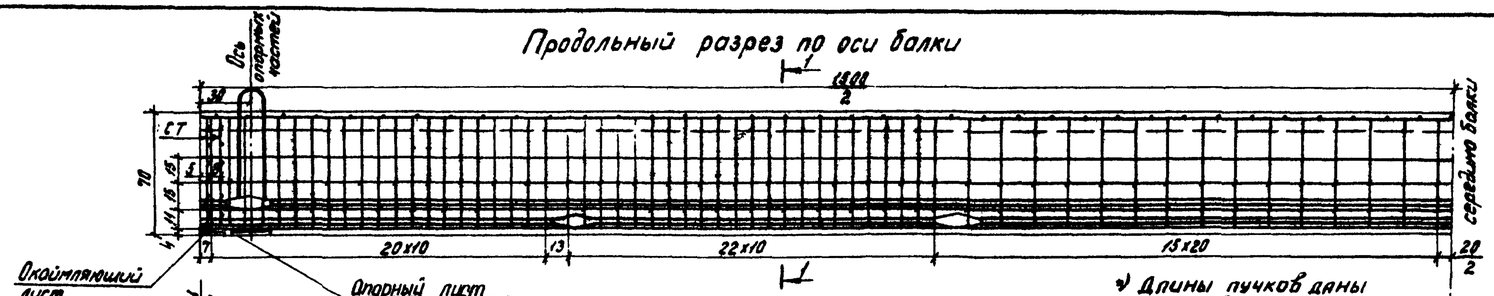
Гипротрансмост Москва

Нач. отдела	Арнолин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Серова	

Копировал: Сверил. Формат А1

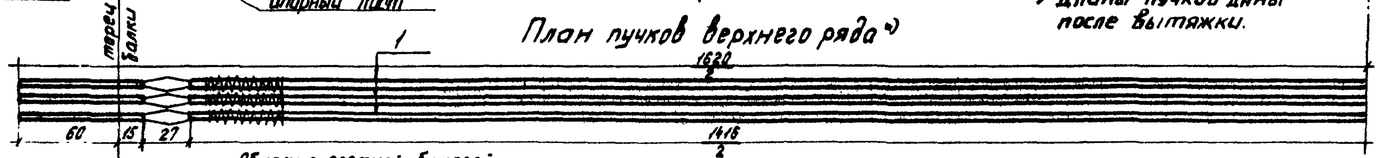
Инв. № 88.100

Продольный разрез по оси балки



*) Длины пучков даны после вытяжки.

План пучков верхнего ряда *)



План пучков нижнего ряда *)

Сетка торца СТ

4 шт.

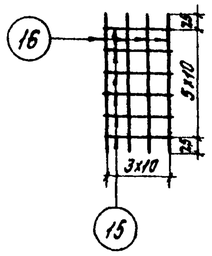
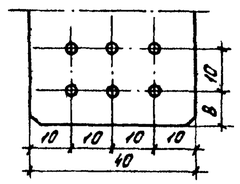
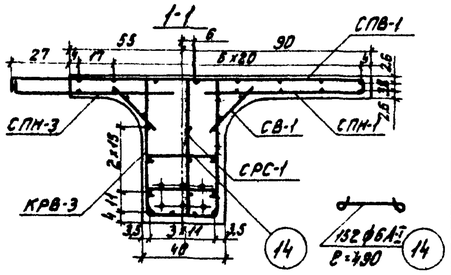


Схема расположения пучков



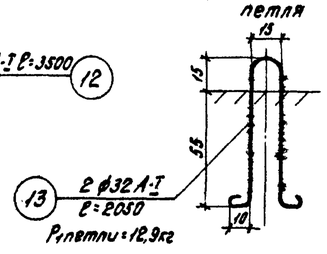
1	1	1
2	3	2

1-1



Спираль

Строповочная петля



Напрягаемая арматура

№ пучков	Диаметр проволоки	Количество проволок в пучке	Длина одной проволоки	Полная длина проволоки в пучке	Масса 1 м проволоки	Масса пучка	Количество пучков в блоке	Общая масса проволоки в блоке	Усилие натяжения пучка	Удлинение пучка
	мм	шт	см	м	кг	кг	шт	кг	т	см
1-2-3	5	12	1620	194,5	0,154	30,0	6	180,0	23,5	8,3

Спецификация арматуры на 1 блок

(ненапрягаемая арматура)

Наименование сетки, каркаса отдельн. стержня	№ позиции	Диаметр, мм	Длина 1 шт. см	Количество шт. на каркас (сетку)	Количество шт. на блок	Общая длина, м на каркас (сетку)	Общая длина, м на блок
СПВ-2 2 шт.	1	8А-I	312	8	16	25,0	50,0
	2	10А-II	180	15	30	27,0	54,0
СПВ-1 3 шт.	3	8А-I	330	8	24	26,4	79,2
	2	10А-II	180	15	45	27,0	81,0
СПН-2 2 шт.	1	8А-I	312	4	8	12,5	25,0
	4	10А-II	80	15	30	12,0	24,0
СПН-1 3 шт.	3	8А-I	330	4	12	13,2	39,6
	4	10А-II	80	15	45	12,0	36,0
СПН-4 2 шт.	1	8А-I	312	2	4	6,3	12,6
	5	10А-II	78	15	30	11,7	23,4
СПН-3 3 шт.	3	8А-I	330	2	6	6,6	19,8
	5	10А-II	78	15	45	11,7	35,1
СВ-2 4 шт.	1	8А-I	312	2	8	6,3	25,2
	6	10А-II	30	15	60	4,5	18,0
СТ 4 шт.	16	10А-II	65	4	16	2,6	10,4
	15	10А-II	35	6	24	2,1	8,4

Наименование сетки, каркаса отдельн. стержня	№ позиции	Диаметр, мм	Длина 1 шт. см	Количество шт. на каркас (сетку)	Количество шт. на блок	Общая длина, м на каркас (сетку)	Общая длина, м на блок
СВ-1 6 шт.	3	8А-I	330	2	12	6,6	39,6
	6	10А-II	30	15	90	4,6	27,0
КРВ-2 2 шт.	7	8А-I	220	10	20	22,0	44,0
	8	8А-I	165	20	40	33,0	66,0
КРВ-3 2 шт.	9	8А-I	283	10	20	28,3	56,6
	8	8А-I	165	24	48	39,6	79,2
КРВ-1 2 шт.	11	8А-I	330	10	20	33,0	66,0
	8	8А-I	165	15	30	24,8	49,5
СРС-2 2 шт.	1	8А-I	312	3	6	9,4	18,8
	10	8А-I	66	15	30	9,9	19,8
СРС-1 3 шт.	3	8А-I	330	3	9	9,9	29,7
	10	8А-I	66	15	45	9,9	29,7
Скоба	12	6А-I	350	—	12	—	42,0
Строп. петля	13	32А-I	205	—	2	—	4,1
Строп.	14	6А-I	49	—	152	—	74,5

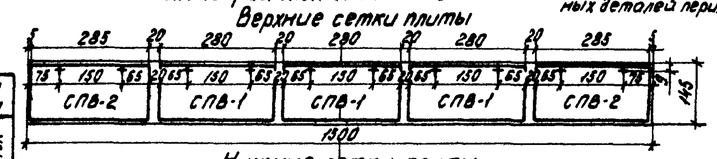
Выборка арматуры на 1 блок

Диаметр и класс	Марка стали	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина, м	Масса 1 п.м кг	Общая масса кг
6А-I	ВСт.3сп2	ГОСТ 5781-75 ГОСТ 380-71*	116,5	0,222	25,9
8А-I	ВСт.3сп2		750,4	0,395	296,0
10А-II	10ГТ		317,3	0,616	195,0
32А-I	ВСт.3сп2		4,1		25,8
Итого					542,7

Схема расположения сеток

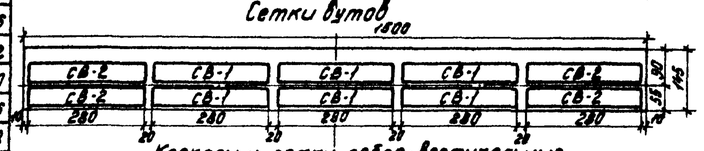
+ Места постановки закладных деталей перильных стоек.

Верхние сетки плиты

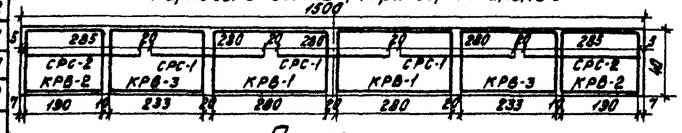


Нижние сетки плиты

Сетки бутов



Каркасы и сетки ребра-вертикальные



Примечания:

1. Напрягаемая арматура пучков из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В-II по ГОСТ 7348-83*.
2. Арматура сеток принимается по листу №11.
3. Спуск предварительного напряжения арматуры и обжатие бетона производится при достижении конструкцией 90% проектной прочности.
4. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на листе №21

Нач. отдела	Аронов	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. группы	Кошелева	
Проверил	Кошелева	
Исполнил	Серова	

Гипротрансмост Москва

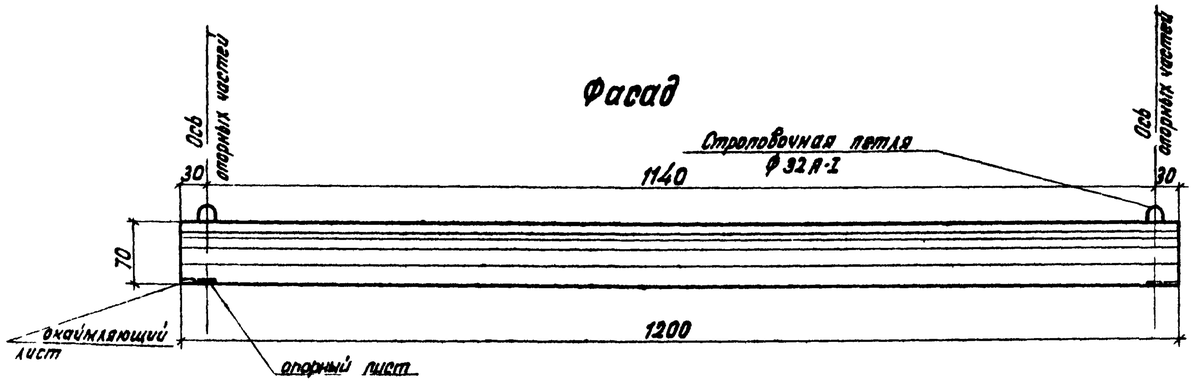
Инв. № 728/6

ТК	Предварительно напряженное пролетное строение L п=13,0 м. Арматурный чертеж балки (Северное исполнение)	Серия 3.503.1-112
1977		Выпуск 3 / Лист № 8

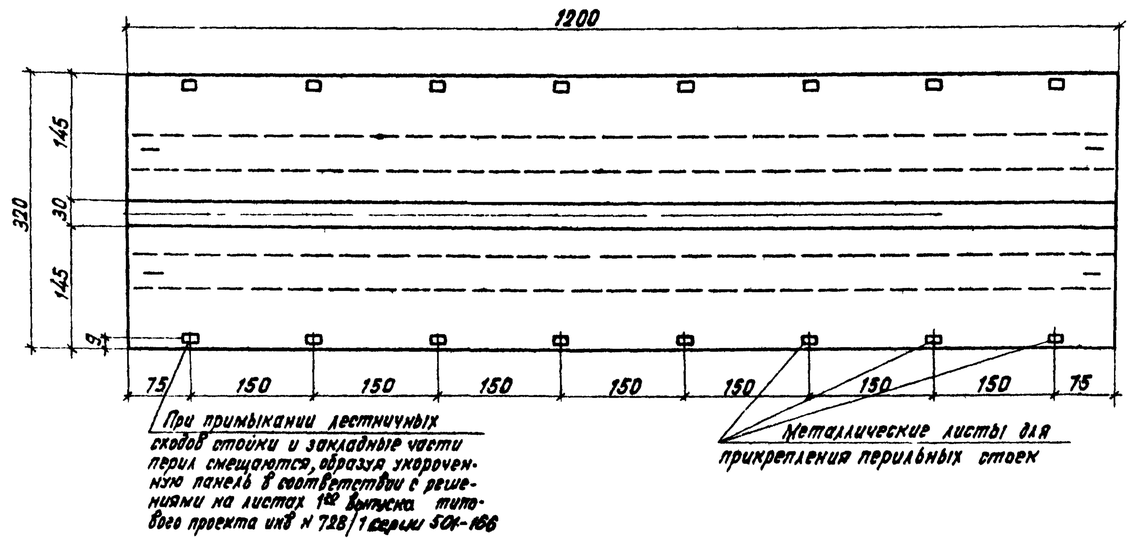
Копир. Авадова Сверил Формат 22Г

Инв № 88-101

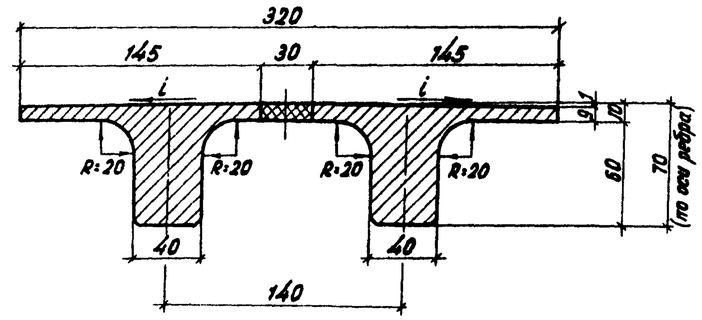
Фасад



План



Поперечный разрез



Поперечное сечение блока

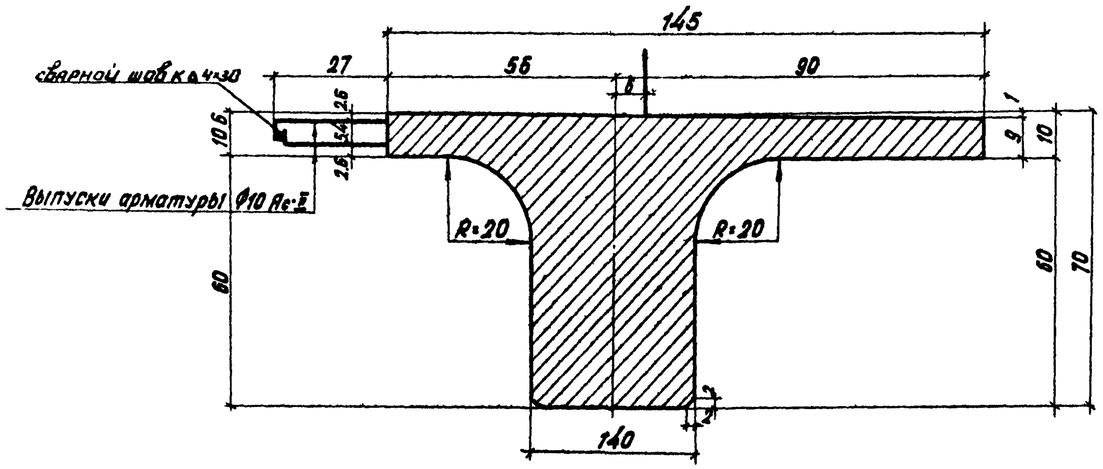


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ п.п.	Наименование материалов		Измеритель	Количество
				армирование прядями
1	Сборный бетон марки М400; Мрз 300		$м^3$	9.6
2	Монолитный бетон М400, Мрз 300		$м^3$	0.4
3	Масса блока		т	12.0
4	Арматура	напрягаемая класса В-II	кг	174.6
		ненапрягаемая класса А-I, Ас-II	кг	913.0
5	Металл закладных элементов		кг	128.4
6	Асфальтобое покрытие толщиной 2 см		$м^2$	38.4
7	Металлические перила		пм/кг	24/265

Примечания:

1. Пролетное строение длиной 12.0 м запроектировано из преднапряженного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в северных климатических условиях. Напрягаемая арматура принята в виде семипроволочных прядей.
2. Арматурные сетки принимаются из стали класса А-I и Ас-II.
3. Изготовление пролетных строений должно производиться в условиях, обеспечивающих проектное качество продукции.
4. При установке блоков на монтаже производится обетонирование продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка производится при температуре не ниже +5° (по СНиП III-43-75).
5. Закладные листы для прикрепления перильных стоек должны быть изолированы от арматуры плиты для предохранения конструкции от блуждающих токов в соответствии с требованиями СН 65-76.
6. При перевозке блоков пролетных строений опирание производится в местах постановки строповочных петель.
7. Требования к составу бетона изложены в пояснительной записке.
8. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на листе № 21

Нач. отдела	Крандин		
Гл. инж. пр-та	Дударев		
Рук. группы	Кашлатова		
Проверил	Кашлатова		
Исполнил	Серова		

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение L=12.0 м. h=70 см. Фасад, план, разрезы. (северное исполнение)	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист № 9

Формат 22Г

Инв № 8810/2

Продольный разрез по оси балки

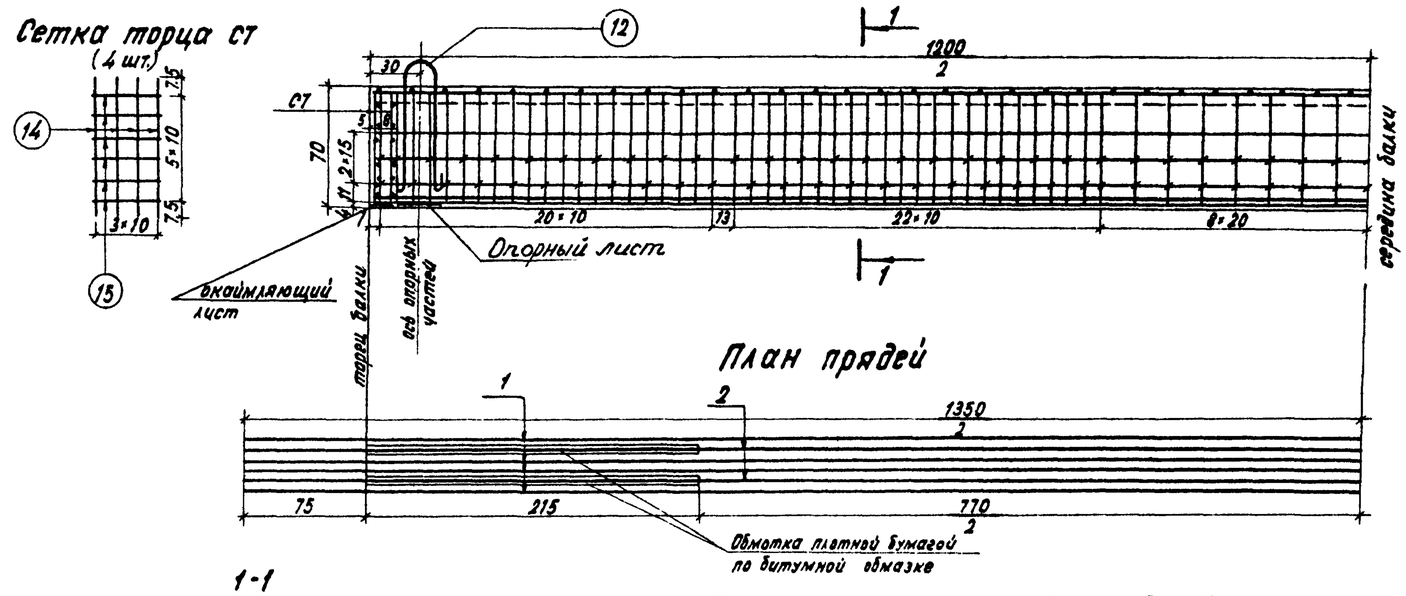
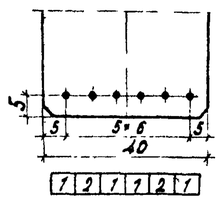
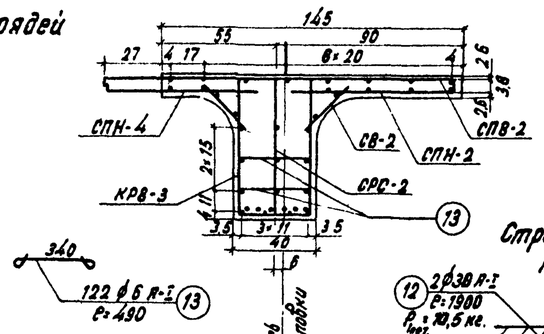


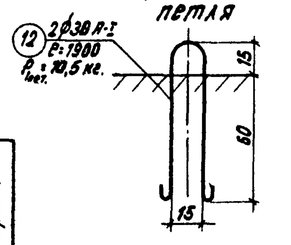
Схема расположения прядей



1-1



Строповочная петля



Напрягаемая арматура

№№ прядей	Диаметр проволоки	Количество проволок в пряди	Длина одной проволоки	Полная длина проволоки в пряди	Масса 1 п.м проволоки	Масса пряди	Количество прядей в блоке	Общая масса проволоки в блоке	Усилие натяжения пряди	Удлинение пряди
	мм	шт	см	м	кг	кг	шт	кг	т	см
1-2	5	7	1350	94.5	0.154	14.55	6	87.3	12.0	6.6

Примечания

1. Напрягаемая арматура из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В-I по ГОСТ 7348-63*. Семипроволочные пряди по ГОСТ 13840-68*.
2. Арматура сеток принимается по листу № 11.
3. Отпуск предварительного напряжения арматуры и обжатие бетона производится при достижении конструкцией 90% проектной прочности.
4. Длина прядей за торцом балки условно принята равной 75см и уточняется в зависимости от конструкции закрепления прядей в натяжных устройствах.
5. Металлические листы для прикрепления тангенциальных опорных частей даны на листе № 21.

Спецификация арматуры на один блок
(ненапрягаемая арматура)

Наименование сборочных единиц каркаса отдельно стержня	№ позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Кол-во шт. на каркас (сетку)	Кол-во шт. на блок	Общая длина, м на каркас (сетку)	Общая длина, м на блок
СПВ-2 2 шт.	1	8А-I	312	8	16	25.0	50.0
	2	10Вс-I	180	15	30	27.0	54.0
СПВ-1 2 шт.	3	8А-I	330	8	16	26.4	52.8
	2	10Вс-I	180	15	30	27.0	54.0
СПН-2 2 шт.	1	8А-I	312	4	8	12.5	25.0
	4	10Вс-I	80	15	30	12.0	24.0
СПН-1 2 шт.	3	8А-I	330	4	8	13.2	26.4
	4	10Вс-I	80	15	30	12.0	24.0
СПН-4 2 шт.	1	8А-I	312	2	4	6.3	12.6
	5	10Вс-I	78	15	30	11.7	23.4
СПН-3 2 шт.	3	8А-I	330	2	4	6.6	13.2
	5	10Вс-I	78	15	30	11.7	23.4
СВ-2 4 шт.	1	8А-I	312	2	8	6.3	25.2
	6	10Вс-I	30	15	60	4.5	18.0

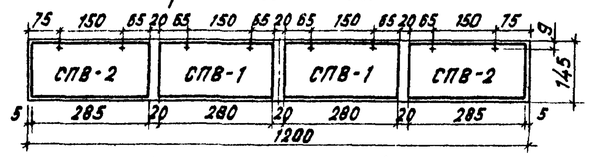
Наименование сборочных единиц каркаса отдельно стержня	№ позиции	Диаметр мм.	Длина 1 шт. см.	Кол-во шт. на каркас (сетку)	Кол-во шт. на блок	Общая длина, м на каркас (сетку)	Общая длина, м на блок
СВ-1 4 шт	3	8А-I	330	2	8	6.6	26.4
	6	10Вс-I	30	15	60	4.5	18.0
КРВ-2 2 шт.	7	8А-I	220	10	20	22.0	44.0
	8	8А-I	165	20	40	33.0	66.0
КРВ-3 1 шт.	9	8А-I	283	10	20	28.3	56.6
	8	8А-I	165	24	48	39.6	79.2
КРВ-1 2 шт.	11	8А-I	330	10	10	33.0	33.0
	8	8А-I	165	15	15	24.8	24.8
СВР-2 2 шт	1	8А-I	312	3	6	9.4	18.8
	10	8А-I	66	15	30	9.9	19.8
СРС-1 2 шт.	3	8А-I	330	3	6	9.9	19.8
	10	8А-I	66	15	30	9.9	19.8
	12	30А-I	190	—	2	—	3.8
	13	6А-I	49	—	122	—	59.8
СТ 4 шт.	14	10Вс-I	65	4	16	2.6	10.4
	15	10Вс-I	36	6	24	2.2	8.8

Выборка арматуры на 1 блок

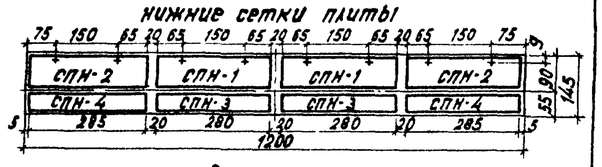
Диаметр и класс мм	Марка стали	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг	Общая масса кг
6 А-I	ВСт.3 сп 2	ГОСТ 5781-75	59.8	0.222	13.3
8 А-I	ВСт.3 сп 2		613.4	0.395	242.0
10 Вс-I	10ГТ	ГОСТ 380-71*	258.0	0.616	158.0
30 А-I	ВСт.3 сп 2		3.8	—	2.0
Итого					434.3

Схемы расположения сеток

Верхние сетки плиты

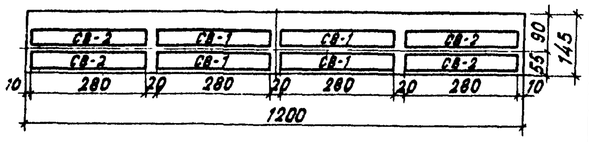


Нижние сетки плиты

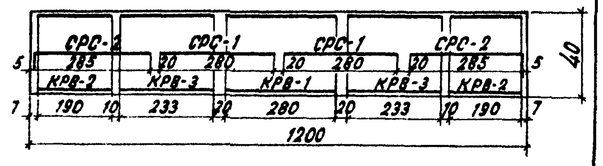


+ Места постановки закладных деталей перильных стоек

Сетки вутов



Каркасы и сетки ребра-вертикальные



Инв. № 728/6

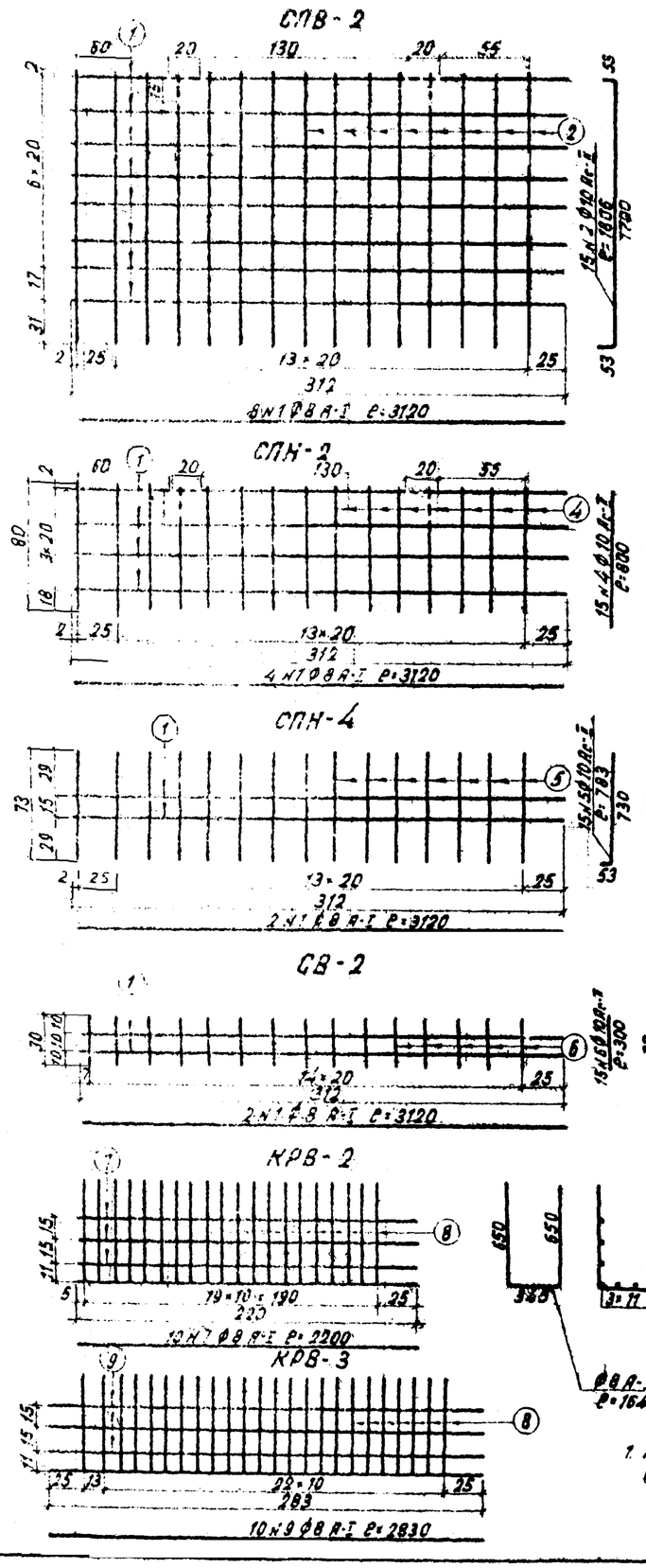
ТК 1978	Предварительное напряженное пролетное строение Lп=12,0м. Арматурный чертеж балки. (северное исполнение)	Серия 3.501-112	Выпуск 3 / Лист № 10

Гипротрансмост Москва

Инв. отдела Дронин; Гл. инж. пр-та Дорофеев; Рук. группы Кашлатова; Проверил Кашлатова; Исполнил Серова; Гипротрансмост Москва; Серия 3.501-112 Выпуск 3

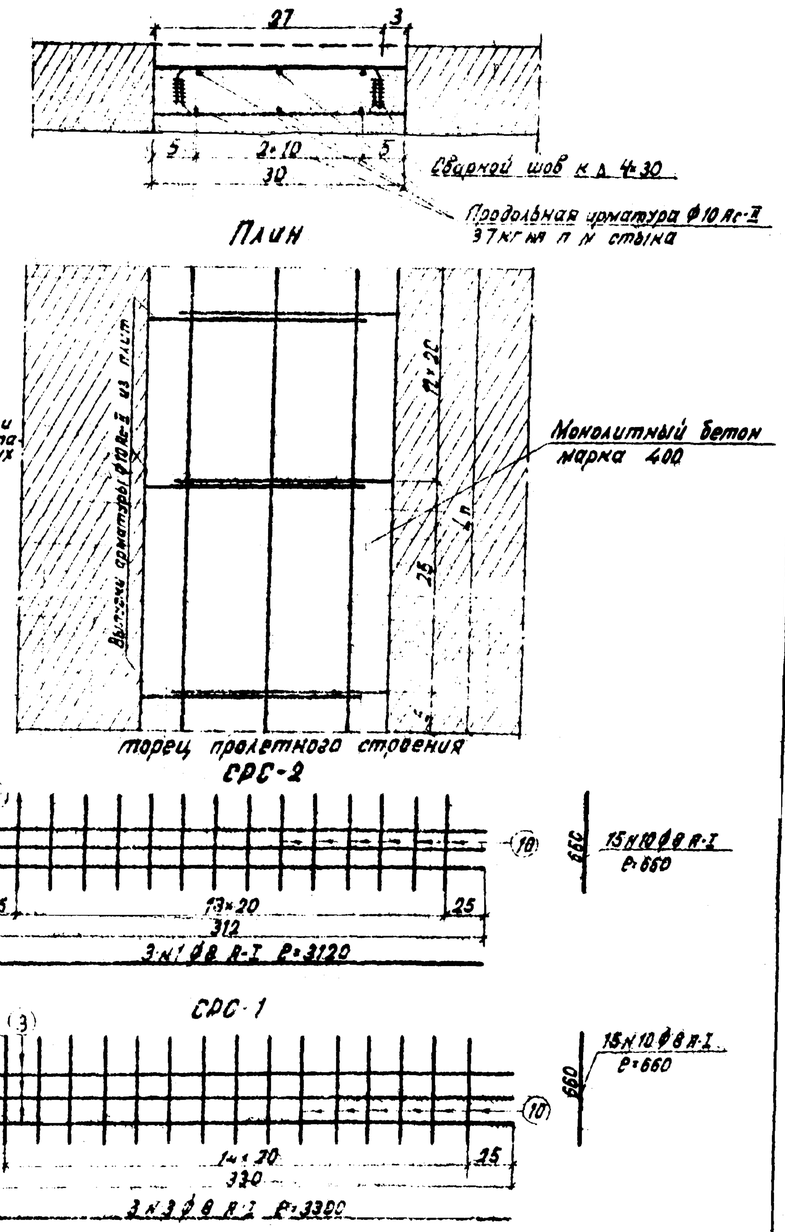
Копир. Сверил Формат 22

Инв. № 88-103



Пунктиром показаны участки стержней, которые необходимо вырезать для постановки закладных деталей прибрежных стоек

Продольный стык блоков пролетного строения



Примечание

1. Арматура сеток и каркасов из стали класса Ас-II марки 18ГТ по ГОСТ 5781-75 и 380-71*, из стали класса АI марки ВСт3сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*.

Нач. отдела	Аранович		
Гл. инж. пр-та	Андреев		
Рук. бригады	Кашлатый		
Проверил	Кашлатый		
Исполнил	Серова		

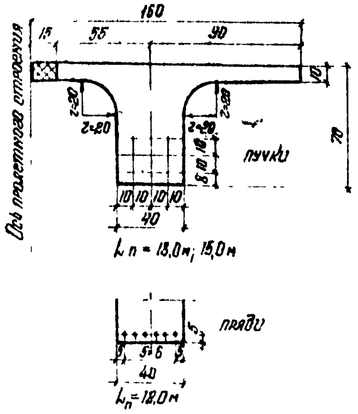
Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

ТК 1978	Арматурные сетки и каркасы пролетных строений. (северное исполнение)	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист № 11

Подпись и дата 22Г

Поперечное сечение балки



Наименование	L_n=12,0м	L_n=15,0м	L_n=18,0м
Полная длина L_n (м)	12.0	15.0	18.0
Расчетный пролет l_p (м)	11,4	14,4	17,4
Временная нагрузка	толпа 400 кг/м²		
Марка бетона	400 Мрз 300		
Напрягаемая арматура	проволока стальная круглая холодноотянут ф5мм. ГОСТ 7348-63		
Количество пучков (прядей)	6	6	7
Количество проволок в пучке (пряди)	7	12	16

Сопротивление по бетону и металлу кг/см²

	Наименование		Нормативное: Условное	Нормативное: Величина	При расчете на прочность: Условное	При расчете на прочность: Величина	При расчете на трещиностойкость: Условное	При расчете на трещиностойкость: Величина
Бетон М400	Сжатие осевое		$R^н_{пр}$	220	$R_{пр}$	148,5	$R^I_{пр}$	—
	Сжатие при изгибе		$R^н_и$	350	$R_и$	184,5	$R^I_и$	150
	Скалывание при изгибе		—	—	—	—	$R_{ск}$	53
	Растяжение		$R^н_р$	25	—	—	$R_{рп}$	16
	Гл. растяж. напряжения		—	—	—	—	$R_{грп}$	24
	Модуль упругости		$E_б$ = 350 000					
Арматура Напрягаемая	Нормативное сопротивление	пучки	$R^н_н$	17000	—	—	—	—
		пряди	$R^н_н$	18500	—	—	—	—
	Расчетное сопротивление в стадии созд. предварит. обжатия транспортировки и монтажа см. п. 2.4м		—	—	—	—	$R_{н1}$	пучки 11000 пряди 10500
	Расчетное сопротивл. в эксплуатации	пучки	—	—	$R_{нв}$	9800	—	—
		пряди	—	—	$R_{нв}$	9500	—	—
	Модуль упругости		$E_а$ = 1.8×10⁶					
	Расчетное сопротивление ненапряг. арматуры		—	—	$R_а$	1900	—	—

Геометрические характеристики сечений (стадия создания предварительного напряжения / стадия эксплуатации)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Измеритель	L_n = 12,0м: на опоре	L_n = 12,0м: в половине пролета	L_n = 15,0м: на опоре	L_n = 15,0м: в половине пролета	L_n = 18,0м: на опоре	L_n = 18,0м: в половине пролета
1	Площадь сечения	$F_б$	см²	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170
2	Площадь поперечного сечения арматуры	$F_н$	см²	5,44	8,16	7,05	14,1	9,39	21,91
3	Площадь приведенного сечения	$F_{пр}$	см²	4054 / 4198	4054 / 4204	4050 / 4200	4080 / 4230	4060 / 4209	4112 / 4262
4	Статический момент относительно нижней грани	$S^н_{пр}$	см³	17,34×10⁴ / 18,41×10⁴	17,34×10⁴ / 18,41×10⁴	17,35×10⁴ / 18,42×10⁴	17,36×10⁴ / 18,43×10⁴	17,41×10⁴ / 18,48×10⁴	17,48×10⁴ / 18,48×10⁴
5	Положение центра тяжести сечения, относительно нижней грани	$y_н$	см	42,8 / 43,8	42,8 / 43,8	42,7 / 43,8	42,6 / 43,7	43,0 / 44,0	42,5 / 43,5
6	То же относительно верхней грани	$y_в$	см	27,2 / 26,2	27,8 / 26,8	27,3 / 26,2	27,4 / 26,3	27,0 / 26,0	27,5 / 26,5
7	Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}$	см⁴	191,8×10⁴ / 194,4×10⁴	191,8×10⁴ / 194,4×10⁴	192,8×10⁴ / 197,5×10⁴	193,7×10⁴ / 200,9×10⁴	183,8×10⁴ / 193,6×10⁴	194,6×10⁴ / 204,5×10⁴
8	Момент сопротивления, относительно верхней грани	$W_в$	см³	70,5×10³ / 74,1×10³	70,5×10³ / 74,1×10³	70,5×10³ / 75,4×10³	70,5×10³ / 76,2×10³	70,0×10³ / 74,5×10³	70,7×10³ / 77,2×10³
9	Момент сопротивления, относительно нижней грани	$W_н$	см³	44,7×10³ / 44,4×10³	44,7×10³ / 44,4×10³	45,0×10³ / 45,0×10³	45,3×10³ / 46,8×10³	44,0×10³ / 44,1×10³	46,8×10³ / 47,0×10³

Нагрузки и моменты (в середине пролета)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Размерность	Величина L_n=12,0	Величина L_n=15,0	Величина L_n=18,0
	Нормативные погонные нагрузки					
1	Собственный вес	q	т/пм	1,124	1,124	1,124
2	Временная нагрузка	p	т/пм	0,6	0,6	0,6
	Расчетные нагрузки и моменты (на прочность)					
3	q+Nпост + p+Nвр.пл	Σ	т/пм	0,905 / 2,1	0,905 / 2,1	0,905 / 2,1
4	Суммарный момент	M_{max}	тм	14,7 / 34,1	23,5 / 54,4	34,2 / 79,4
	Изгибающие моменты (на трещиностойкость)					
5	Стадия обжатия и монтажа	M_q	тм	16,3	26	38
6	Стадия эксплуатации	M_{max}	тм	22,0 (18,3)	44,6 (29,2)	65,1 (42,6)

В числителе дроби дано величина на стадии создания предварительного обжатия и монтажа, в знаменателе-на стадии эксплуатации

Расчет произведен по методу расчетных предельных состояний согласно СН 365-67

Принятые потери предварительного напряжения в арматуре. Напряжения в арматуре

№ п/п	Наименование	Обозначение	Величина кг/см² L_n=12,0	Величина кг/см² L_n=15,0	Величина кг/см² L_n=18,0
	Потери предварительного напряжения				
1	от усадки и ползучести бетона	σ_1 / σ_8	846	1140	1615
2	от релаксации стали	σ_3	370	350	518
3	от деформативности анкеров	σ_4	—	480	400
4	от температурного перепада	σ_5	400	400	400
	Предварительные напряжения в арматуре				
5	до проявления потерь	$\sigma_{нк}$	8800	10000	10500
6	в момент спуска натяжения	$\sigma^I_н$	8215	8945	9440
7	в период эксплуатации	$\sigma_н$	7080	7690	7570
8	в северных условиях	$\sigma^c_н$	7650	8314	8540

В скобках-моменты от нормативных постоянных нагрузок на стадии эксплуатации- для дополнительной проверки на трещиностойкость в северных условиях

Трещиностойкость по III предельному состоянию

№ п/п	Наименование	Условия работы	Формула	L_n = 12,0м: в середине пролета	на опоре	Отрыв на 2,95м от торца: слева	справа	L_n = 15,0м: в середине пролета	на опоре	Отрыв на 2,1м от торца: слева	справа	Отрыв на 4,4м от торца: слева	справа	L_n = 18,0м: в середине пролета	на опоре	Отрыв на 2,05м от торца: слева	справа	Отрыв на 4,25м от торца: слева	справа
1	Величина предварительного напряжения арматуры	созд. преднапр	$\sigma_н = \sigma_{нк} - \sigma_{потерь}$ кг/см²	8215	8215	8215	8215	8945	8945	8945	8945	8945	8945	9441	9441	9441	9441	9441	9441
		эксплуатация		7080	7080	7080	7080	7690	7690	7690	7690	7690	7690	7570	7570	7570	7570	7570	7570
		север условия		7652	7652	7652	7652	8314	8314	8314	8314	8314	8314	8536	8536	8536	8536	8536	8536
2	Сила предварительного напряжения	созд преднапр	$N_{пр} = \sigma_н \times F_н$ т	67,0	44,6	44,6	67,0	186,0	63,0	63,0	185,0	105,0	126,0	207,0	88,6	88,6	147,8	147,8	207,0
		эксплуатация		57,7	38,5	38,5	57,7	107,5	53,7	53,7	89,5	89,5	107,5	166,0	71,1	71,1	113,3	113,3	166,0
		север условия		63,4	41,6	41,6	62,4	117,0	58,5	58,5	97,6	97,6	117,0	187,0	80,2	80,2	134,0	134,0	187,0
3	Эксцентриситет приложения силы	созд. преднапр	$e = y_н - a$ см	37,8	37,8	37,8	37,8	28,6	24,7	24,7	28,6	28,6	29,6	27,3	21,7	21,7	26,5	26,5	27,3
		эксплуатация		32,8	32,8	32,8	32,8	30,7	25,8	25,8	30,7	29,7	30,7	28,3	22,7	22,7	27,5	27,5	28,3
		север условия		32,8	32,8	32,8	32,8	30,7	25,8	25,8	29,7	29,7	30,7	28,3	22,7	22,7	27,5	27,5	28,3
4	Напряжения в бетоне от предварит. напряж.	созд преднапр	$\sigma^н_{н,в} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}}\left(1 \pm \frac{e \times y_{н,в}}{i^2_в}\right)$ кг/см²	+32,0 / -13,1	+32,5 / -12,9	+42,5 / -12,9	+32,0 / -13,1	+13,0 / -14,8	+30,0 / -6,6	+30,0 / -6,6	+9,6 / -16,7	+14,6 / -16,7	+13,0 / -21,8	+19,3 / -29,7	+33,0 / -5,7	+33,0 / -5,7	+18,3 / -16,6	+18,3 / -16,6	+19,3 / -29,7
		эксплуатация		+64,4 / -16,6	+48,2 / -11,0	+48,3 / -11,0	+64,4 / -16,6	+96,5 / -16,8	+43,5 / -5,6	+43,5 / -5,6	+78,3 / -13,5	+78,3 / -13,6	+96,6 / -16,3	+139,0 / -22,0	+53,5 / -4,6	+53,5 / -4,6	+97,1 / -14,6	+97,1 / -14,6	+139,0 / -22,0
		север условия		+63,4 / -17,7	+46,5 / -11,9	+46,5 / -11,9	+63,4 / -17,7	+105,5 / -19,1	+47,4 / -6,1	+47,4 / -6,1	+85,4 / -14,9	+85,4 / -14,9	+105,5 / -19,1	+150,0 / -24,6	+58,3 / -5,5	+58,3 / -5,5	+110,0 / -15,5	+110,0 / -15,5	+150,0 / -24,6
5	Изгибающий момент	созд преднапр	M тм	16,33	2,47	11,0	11,0	28,0	4,3	11,4	11,4	21,1	21,1	38,0	4,38	13,7	13,7	26,6	26,6
		эксплуатация		22,05	5,8	13,9	18,9	44,6	8,26	19,55	19,55	36,4	36,4	65,1	7,45	23,6	23,6	45,8	45,8
		север условия		18,30	2,77	12,3	18,3	39,2	5,4	18,75	18,75	33,8	25,8	42,6	4,25	15,4	16,4	29,9	29,9
6	Напряжения в бетоне от изгиб. момента	созд преднапр.	$\sigma^I_{н,в} = \frac{M}{W_{н,в}}$ кг/см²	-36,5 / +23,6	-4,9 / +3,5	-24,6 / +15,7	-24,6 / +15,7	-32,5 / +38,9	-10,7 / +6,8	-23,8 / +16,1	-23,8 / +16,1	-40,6 / +26,9	-40,7 / +27,4	-53,0 / +33,9	-9,1 / +6,8	-31,1 / +19,6	-31,1 / +19,6	-53,0 / +37,6	-53,0 / +37,6
		эксплуатация		-23,2 / +37,9	-11,7 / +23,3	-22,8 / +36,5	-22,5 / +25,6	-34,3 / +37,1	-18,4 / +18,9	-25,9 / +25,4	-25,9 / +25,4	-37,8 / +37,4	-37,8 / +37,4	-50,5 / +34,2	-18,9 / +19,1	-33,3 / +31,7	-33,3 / +31,7	-50,3 / +30,6	-50,3 / +30,6
		север условия		-11,8 / +24,7	-6,8 / +17,4	-27,8 / +17,5	-27,6 / +17,5	-33,9 / +33,0	-12,8 / +7,2	-19,9 / +16,9	-19,9 / +16,9	-31,0 / +31,5	-31,0 / +31,5	-40,8 / +35,8	-11,0 / +8,5	-35,0 / +21,0	-35,0 / +21,0	-38,3 / +33,7	-38,3 / +33,7
7	Суммарные напряжения	созд преднапр.	$\sigma = \sigma^н + \sigma^p$ кг/см²	+55,5 / -10,0	+48,8 / -5,4	+58,0 / -2,8	+47,4 / -3,46	+55,5 / -15,1	+39,3 / -0,9	+54,3 / -16,1	+65,4 / -0	+33,6 / -13,8	+67,3 / -5,7	+90,6 / -5,0	+55,8 / -4,6	+34,9 / -18,9	+39,1 / -0	+65,5 / -18,0	+116,0 / -7,6
		эксплуатация		+71,2 / -31,4	+81,1 / -3,0	+86,6 / -15,8	+79,0 / -8,9	0 / -41,3	+85,1 / -39,9	0 / +20,5	+38,5 / -71,9	0 / -35,9	+17,8 / -30,8	+0,5 / -62,2	+36,6 / -5,8	0 / -27,0	+47,4 / -85,0	+2,4 / -44,8	+41,4 / -87,8
		север условия		+88,8 / -20,0	+83,3 / -26,1	+78,4 / -5,6	+41,8 / -0	+82,3 / -78,9	+35,4 / -1,1	+10,1 / +10,3	+58,4 / -1,7	+56,7 / -36,6	+54,1 / -11,9	+65,0 / -30,1	+49,6 / -1,66	+85,6 / -18,9	+78,8 / -9,5	+46,3 / -88,8	+82,2 / -79,9

Вертикальные колебания

	№ п/п	Обозначения	L_n=12,0м	L_n=15,0м	L_n=18,0м
Z не должно попадать в интервал 0,5-0,7 сек	1	n	5,2	5,2	5,2
	2	$F^{прив}_{сеч}$ см²	4204	4230	4262
	3	$S_{прив}$ см³	18,41×10⁴	18,43×10⁴	18,48×10⁴
	4	$y^{нв}$ см	43,8 / 26,2	43,7 / 26,3	43,5 / 26,5
	5	$J_{прив}$ см⁴	1944×10³	2019×10³	2045×10³
	6	P без толпы / с толпой т/м	1,124 / 1,349	1,124 / 1,349	1,124 / 1,349
	7	m = P/q без толпы / с толпой	0,0115 / 0,01375	0,0115 / 0,01375	0,0115 / 0,01375
	8	λ без толпы / с толпой 1/сек	3,54 / 2,86	5,54 / 5,05	3,10 / 3,42
	9	$T = \frac{1}{\lambda}$ без толпы / с толпой сек	0,116 / 0,127	0,181 / 0,198	0,264 / 0,233

Проверка прочности (I предельное состояние Стадия создания предварительного напряжения) Сечение в 1/2 пролета.

№ п/п	Наименование	Формула	L_n=12,0м	L_n=15,0м	L_n=18,0м
1	Рабочая высота сечения h_0 см		65,0	65,0	65,0
2	Высота сжатой зоны $X_н$ см	$X_н = \frac{N}{0,8 R_{пр} b}$	11,1	17,1	31,6
3	Расчетный случай	1) $X_н < 0,55 h_0$; 2) $0,7 h_0 > X_н > 0,55 h_0$	1	1	1
4	$\xi_н$	$\xi_н = \frac{X_н}{h_0}$	0,171	0,244	0,452
5	Коэффициент условий работы m_2	$m_2 = 1 - 0,8 \xi_н$	0,9658	0,951	0,91
6	Расчетный момент от пост нагрузки $M_{пост}$ тм	$M_{пост} = 0,9 M_q$	14,7	23,4	34,2
7	Момент от сил предварит напряжения $M_н$ тм	$M_н = N \times e'_н$	39,6	65,5	103,0
8	Действующий расчетный момент M тм	$M = M_н - M_{пост}$	24,9	42,1	68,8
9	Предельный момент тм	$M = m_2 R^*_{пр} b X_н (h_0 - 0,5 X_н)$	42,0	67,7	93,0

Стыки предварительного натяжения и передача усилия на бетон осуществляется при достижении конструкцией 90% проектной прочности.

\+ сжатие
− растяжение

Проверка прочности (I предельное состояние Стадия эксплуатации)

№ п/п	Наименование	Формула	L_n=12,0м	L_n=15,0м	L_n=18,0м
1	Положение нейтральной оси x см	$R_н F_н - 0,9 R_{пр}(B_n - B) h_n - R_{пр} B x = 0$ см	2,63	4,7	7,3
2	ξ	$\xi = \frac{x}{h_0} = 0,55$	0,0405	0,0596	0,133
3	A	$A = 0,00016(0,8 R^н_н - \sigma'_н)$	0,918	0,84	0,84
4	Коэффициент условий работы m_2	$m_2 = 1,7 - 0,7(0,8\xi + A)$; $0,8 < m_2 < 1,0$	1,0	1,0	1,0
5	Момент от постоянной и временной нагрузок	$M = M_q \times 1,1 + M_p \times 1,4$ тм	34,1	54,4	79,4
6	Предельный момент	$N = 0,9 m_2 R_{пр} b X (h_0 - 0,5x) + 0,9 R_{пр}(B_n - B)(h_0 - 0,5 h_n) h_n$ тм	49,4	75,6	110

Инв. № 728/6

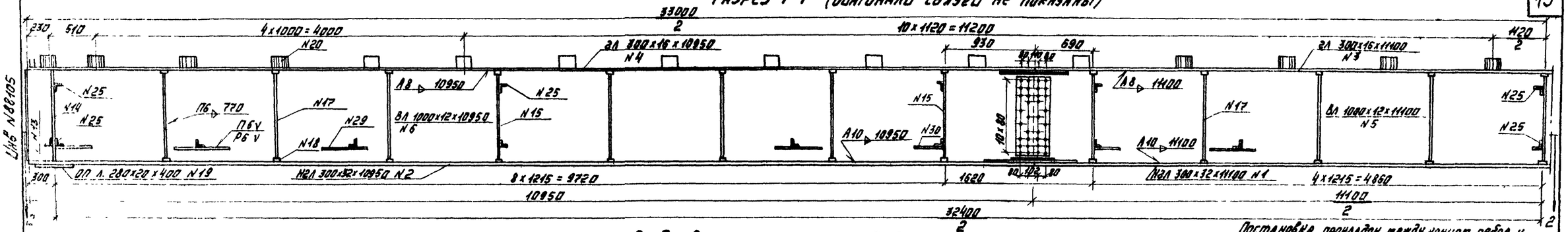
ТК 1978г.	Расчетный лист пролетных строений L_n = 12,0м; 15,0м, 18,0м (Северное исполнение)	Серия 3.501-112	Выпуск 3 / Лист № 12

Гипротрансмост г. Москва

Нач отдела	Дронбин	
Гл. инж. пр.	Донобрего	
Рук бригады	Кошлатов	
Проверил	Кошлатов	
Исполнил	Серова	

Копир. Сверил: Ежов Формат 22Г

Разрез 1-1 (диагонали связей не показаны)



Вид сверху и разрез 2-2

Постановка прокладок между концом ребра и верхним поясом необязательна т.к. допускается приваривать ребра жесткости непосредственно к листу сжатого пояса балки

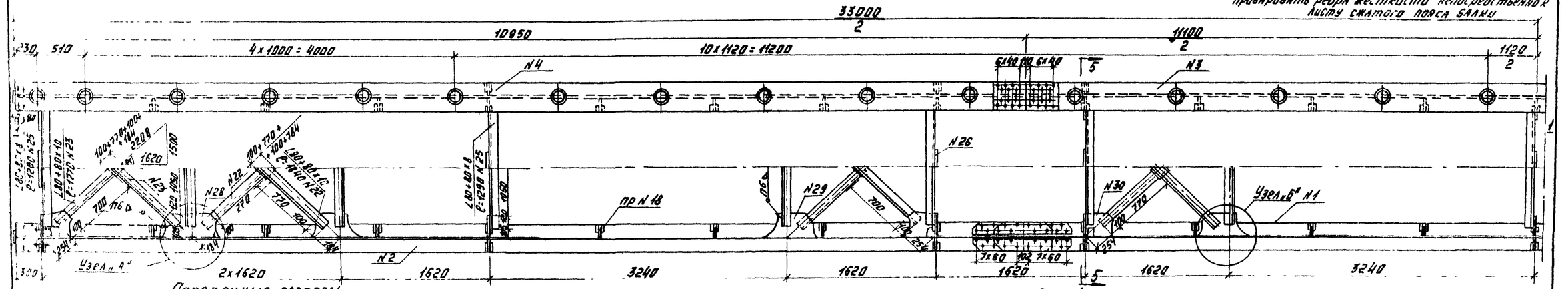
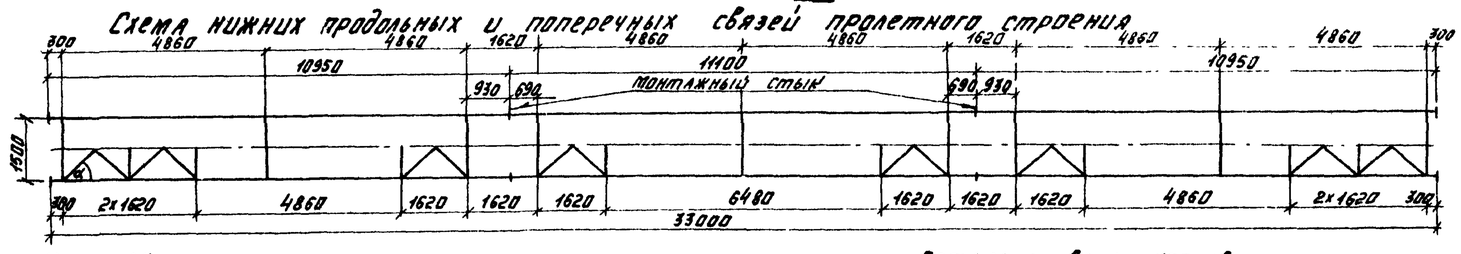
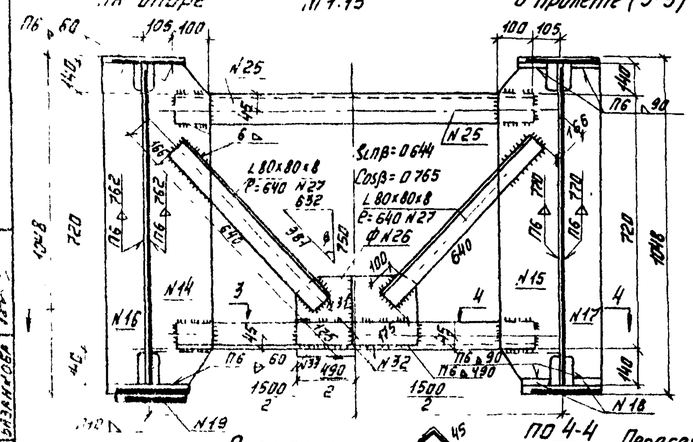


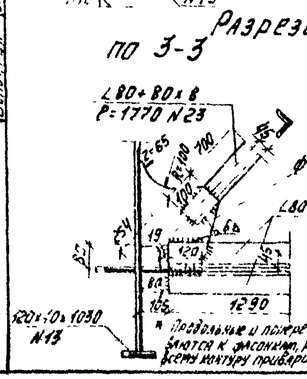
Схема нижних продольных и поперечных связей пролетного строения



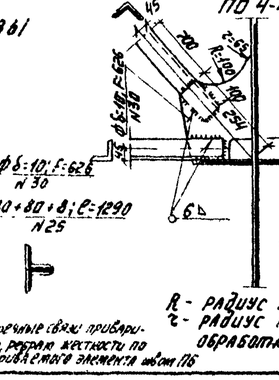
Поперечные разрезы М1:15



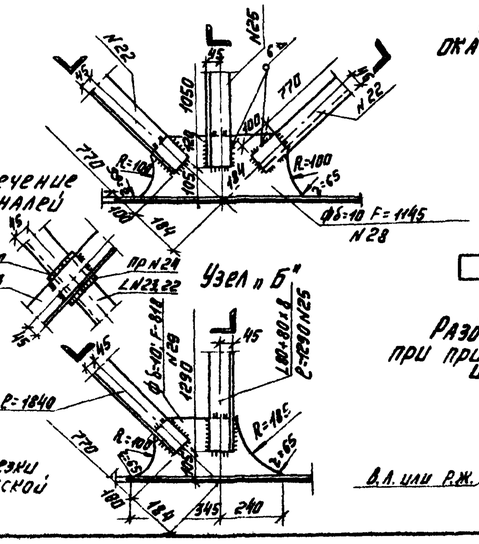
Разрезы по 3-3



По 4-4

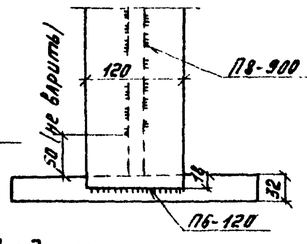


Пересечение диагоналей

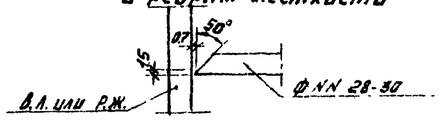


R - радиус газовой резки
r - радиус механической обработки

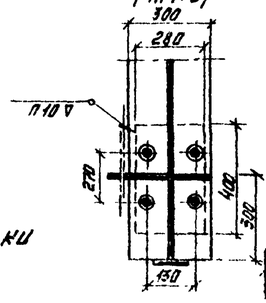
Деталь приварки окаймляющего ребра N13 М1:5



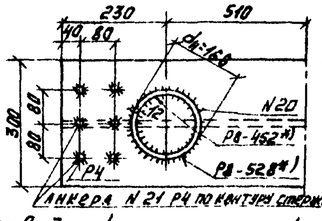
Разделка кромок фасонок при приварке их к стенке балки и ребрам жесткости



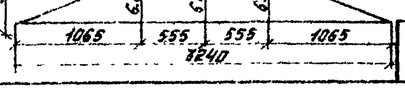
Прикрепление опорного листа (М1:5)



Деталь приварки упоров и анкеров к верхнему поясу балки (М1:10)



Заводской строительный подъем главных балок (см)



Sin α	cos α	tg α
0.679	0.734	0.926

Условные обозначения:

- отверстие d=23мм под высокопрочный болт d=22
- отверстие d=32 мм
- * жесткие упоры на опорных узлах приваариваются швом 6-8мм, остальные упоры приваариваются швом 8=6мм

Инв. № 728/6

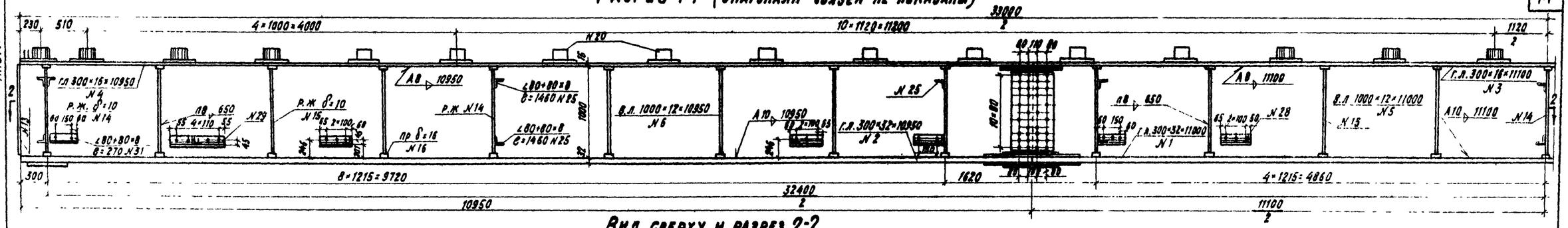
Нач. отдела	Д. Ландау		
Гл. инж. пр-та	Д. Профиров		
Рук. группы	Ю. Шлатова		
Проверил	Е. Жидов		
Исполнила	З. Зиганшина		

Гипротрансмост Москва

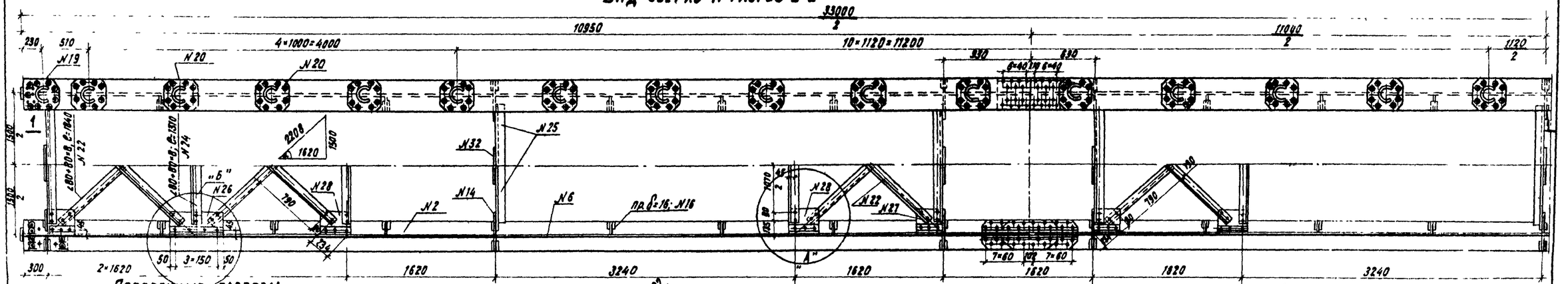
ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L=33.0 м. Конструкция главных балок.	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист 13

Инв. № 88106

Разрез 1-1 (диагонали связей не показаны)

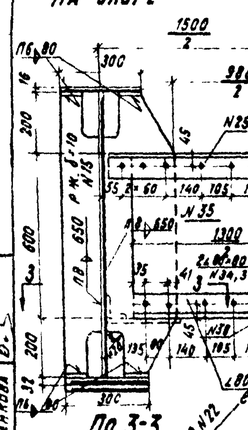


Вид сверху и разрез 2-2

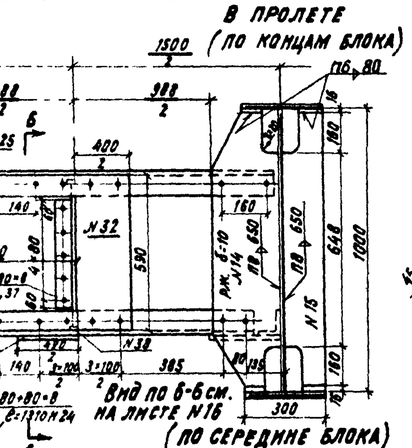


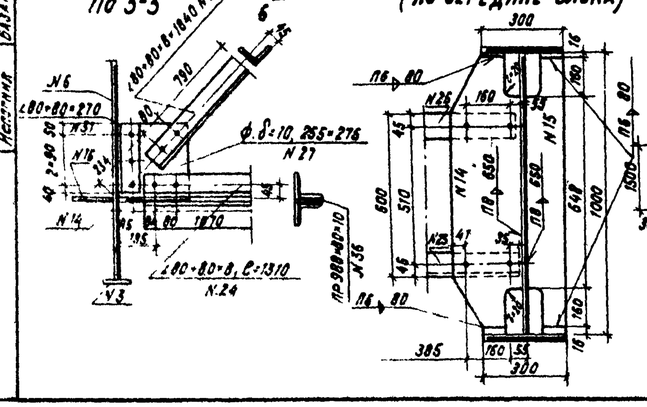
Поперечные разрезы

На опоре

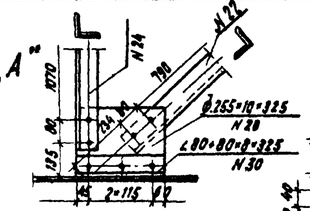


В пролете (по концам блока)

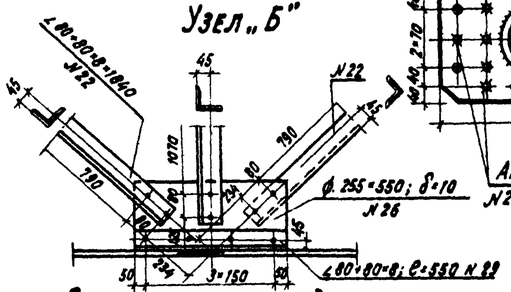




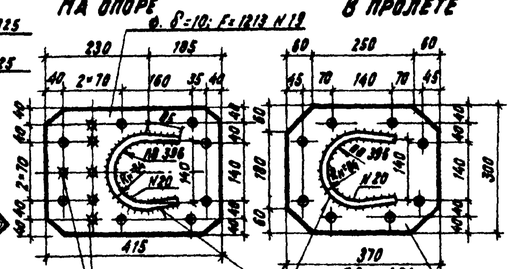
Узел „А"



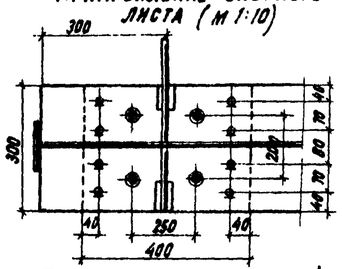
Узел „Б"



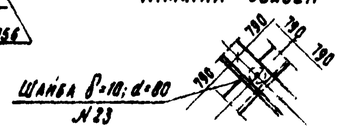
Прикрепление упоров к верхнему горизонтальному листу (м. 1:10)



Прикрепление опорного листа (м 1:10)



Пересечение диагоналей нижних связей



Ведомость высокопрочных болтов с гайками и 2 шайбами

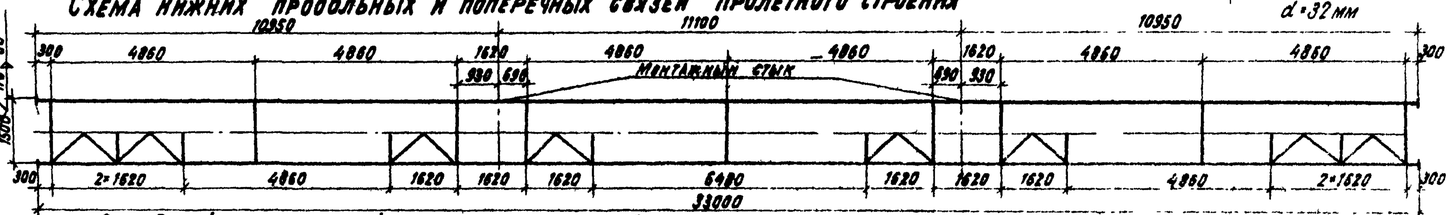
Диаметр	Материал	Длина	Количество	Масса 1000 шт	Масса общая
мм		мм	шт	кг	
22	40Х ГОСТ 4543-71	75	768	598	459.2
"	"	115	64	717	48.0
"	"	80	432	553	250.0
"	"	95	64	657	43.0
Всего:			1328		798.0

Условные обозначения

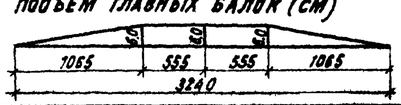
- Отверстие d=25мм
- Отверстие d=23мм
- Заводская заклепка d=23мм „впотай" снизу из стали 09Г2
- Отверстие d=32мм

для высокопрочных болтов d=22мм.

Схема нижних продольных и поперечных связей пролетного строения



Заводской строительный подъем главных балок (см)



Примечание

1. Болты по верхнему поясу должны быть установлены головкой вверх.
2. Все контактные поверхности на высокопрочных болтах подвергаются пескоструйной очистке.

Нач отдела	Дрягин	
Гл инж пр-та	Дорофеев	
Рук бригады	Кашлакова	
Проверил	Ежов	
Инженер	Бахтинова	

Гипротрансмост Москва

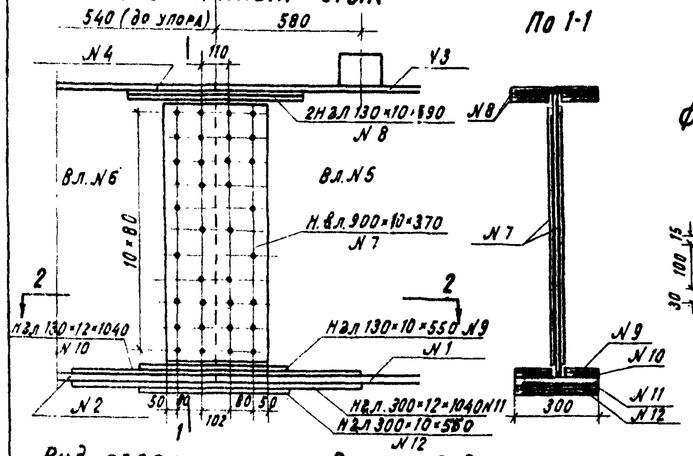
ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L п=33.0м. Конструкция главных балок (северное исполнение)	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист N 14

Инв. № 728/6

Копирова Новикова Сверил

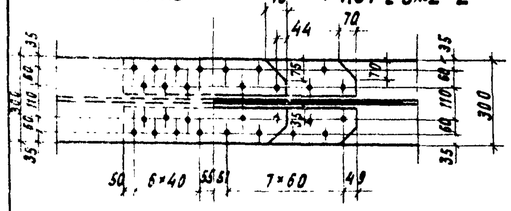
Инв. № 88107

Монтажный стык

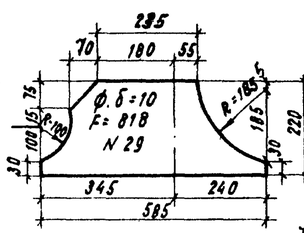


По 1-1

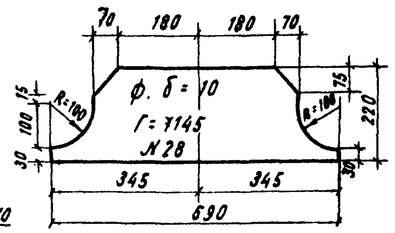
Вид сверху

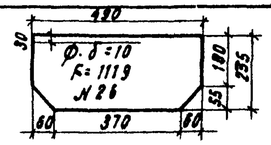


Разрез по 2-2

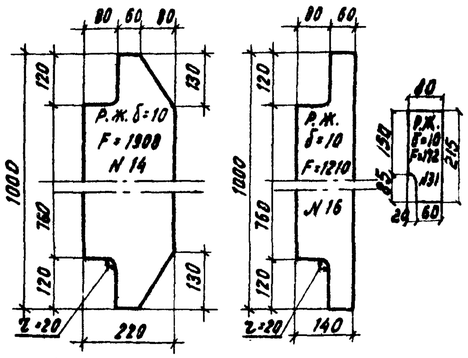


Фасонки продольных связей

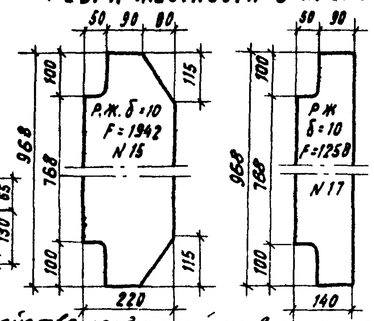


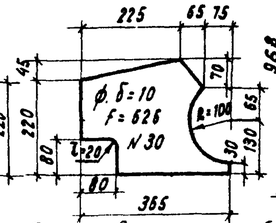


Опорные ребра жесткости



Ребра жесткости в пролете





1. Материалы. для металлических пролетных строений Ст 16Д ГОСТ 6713-75*; сварочная проволока, флюсы, электроды - согласно требованиям СН и П III 18-75; высокопрочные болты - Ст 40Х ГОСТ 4543-71*, заклепки - Ст 09Г2ТУ14-1-287-72.

II Конструкция пролетного строения

Пролетное строение изготавливается и отгружается с завода тремя монтажными блоками длиной 10,95м-2шт. и 11,1м-1шт с установленными продольными и поперечными связями на сварке.

III Изготовление пролетных строений.

1. Изготовление пролетных строений должно производиться с обеспечением требований СН и П III 18-75; ВСН-188-78.
2. Изготовление главных балок должно производиться в кондукторах-кантователях.
3. Грибовидность и перекос верхних поясов балок в местах размещения фасонок, упоров, монтажных стыков, опирания балок на опорные части должно быть не более 1мм (табл. 47 п.4 СН и П III 18-75).
4. Заводские сварные стыки вертикальных листов балок располагаются от ребра жесткости на расстоянии не менее 240 мм.
5. Прокладки ребер жесткости ставятся с тугой посадкой.
6. Главным балкам на заводе придается строительный подъем.
7. Подготовка и устройство соединений на высокопрочных болтах выполняется в соответствии с требованиями ВСН 163-69.

Отверстия под болты d=22мм в монтажных стыках d=23мм.

8. Все элементы пролетного строения (кроме верхних поверхностей верхнего пояса, упоров и элементов монтажных стыков) грунтуются двумя слоями свинцового сурика на натуральной олифе с предварительной очисткой поверхностей от ржавчины, окалины, грязи и пр.

Верхние поверхности верхних поясов балок упоры не грунтуются и не окрашиваются, а очищаются от грязи, ржавчины, окалины и пр. перед укладкой раствора.

IV Монтажная сборка

1. Сборка пролетного строения производится вблизи пешеходного моста.
2. Поступившие с завода монтажные блоки устанавливаются на клетки, стыкуются. Пролетному строению придаются строительный подъем.

Перед установкой стыковых накладок, накладки и места их установки на блоках подвергаются пескоструйной очистке.

3. Сборные железобетонные плиты устанавливаются на цементный раствор толщиной 2см., уложенный по верхним поясам главных балок.

Омоноличивание плит допускается производить после проверки и удовлетворительного состояния строительного подъема пролетного строения.

V Установка пролетных строений

Строповка пролетных строений производится в опорных узлах.

VI Под пролетные строения L_p=33,0м устанавливаются тангенциальные опорные части согласно примечанию на листе № 27.

Спецификация металла на пролетное строение

N п/п	Наименование элементов	Марка стали	Размер элемента мм: Толщина	Ширина	Длина или площадь см²	Количество шт.	Общая длина м или площадь м²	Масса 1п.м или 1м² кг	Общая масса кг
	1. Главные балки и упоры								
1	Нижний горизонт. лист	16Д ГОСТ 6713-75	32	300	11100	2	22,2	75.3	1671,7
2	Тоже		32	300	10950	4	43,8	75,3	3298,1
3	Верхний горизонт. лист		16	300	11100	2	22,2	37,68	836,5
4	Тоже		16	300	10950	4	43,8	37,68	1650,4
5	Вертикальный лист		12	1000	11100	2	22,2	94.39	2095,4
6	Тоже		12	1000	10950	4	43,8	94.39	4134,3
7	Стыковые накладки		10	900	370	8	2.96	70.65	209,1
8	Тоже		10	130	690	16	11.04	10.205	112,7
9	— " —		10	130	550	8	4.4	11	48,2
10	— " —		12	130	1040	8	8.32	12,245	102,0
11	— " —		12	900	1040	4	4.16	28,26	117,6
12	— " —		10	300	550	4	2.20	23,55	51,8
13	Окаймляющие ребра		10	120	1030	4	4.12	9,42	38,8
14	Ребра жесткости		10	F=1908		4	0.7632	78,5	59,9
15	Тоже		10	F=1942		14	2.7188	78,5	213,4
16	— " —		10	F=1210		4	0.484	78,5	38,0
17	— " —		10	F=1258		50	6.29	78,5	493,8
18	Прокладки ребер жестк.		16	30	100	128	12,8	3,768	48,2
19	Опорные листы		20	280	400	4	1,6	43,96	70,3
20	Упоры трубы стальные бесшовные горячекатан. ГОСТ 301-50	17ГС	12	$d_н$=168	120	64	7.68	46.17	355
21	Анкера ф12А-II ГОСТ 380-71 ГОСТ 5781-75	Ст5сп	—	—	120	24	2.88	0.888	2,6
	Итого								15644,8
	2% на сварные швы								312,9
	Всего по п. 1								15957,7
	2. Продольные и поперечные связи								
22	Диагонали прод. связей	16Д ГОСТ 6713-75	8	80×80	1840	4	7,36	9.65	71,0
23	Тоже		8	80×80	1770	12	21.24	9.65	205
24	Прокладки связей		10	100	100	8	0.8	12,56	10,0
25	Распорки		8	80×80	1290	28	36,20	9.65	348,8
26	Фасонки поперечных связей		10	F=1119		9	1,0071	78,5	79,0
27	Уголки поперечных связей		8	80×80	640	18	11,52	9,65	111,2
28	Фасонки продольн. связей		10	F=1145		4	0,451	78,5	35,4
29	Тоже		10	F=818		12	0,982	78,5	77,0
30	" "		10	F=626		12	0,7512	78,5	59,0
31	Ребро жесткости		10	F=172		4	0,069	78,5	5,4
32	Прокладка		12	30	60	4	0,24	2,36	0,6
33	Опорная планка		10	180	490	2	0,98	14,13	33,8
	Итого								1015,5
	2% на сварные швы								20,3
	Всего по п. 2								1035,8
	Всего на пролетное строение								16993,5

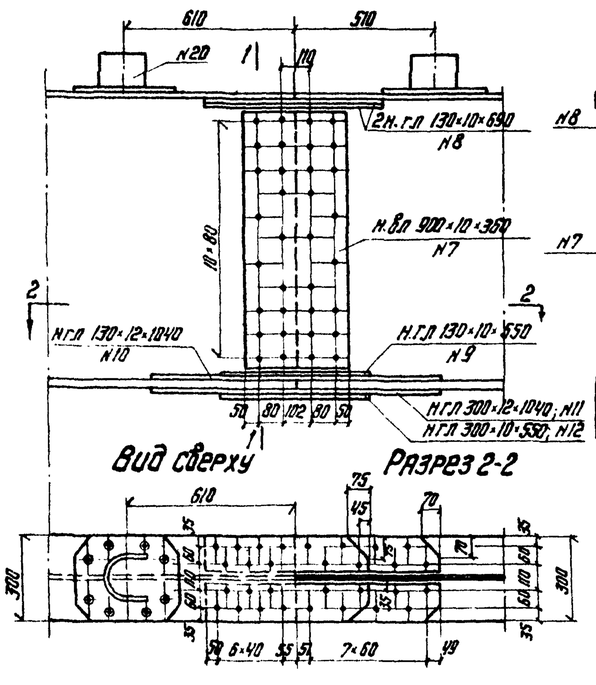
✦ Отверстия d=23мм (высокопрочный болт d=22мм)

Гипротрансмост Москва	Нач. отдела Грандин; Гл. инж. пр. Сорокин; Рук. группы Кушлатов; Проверил Гуже; Исполнил Базанова	Инв. № 728/6	
ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L_p=33,0м. Спецификация и детали	Серия 3.501-112	Выпуск 3 / Лист 15

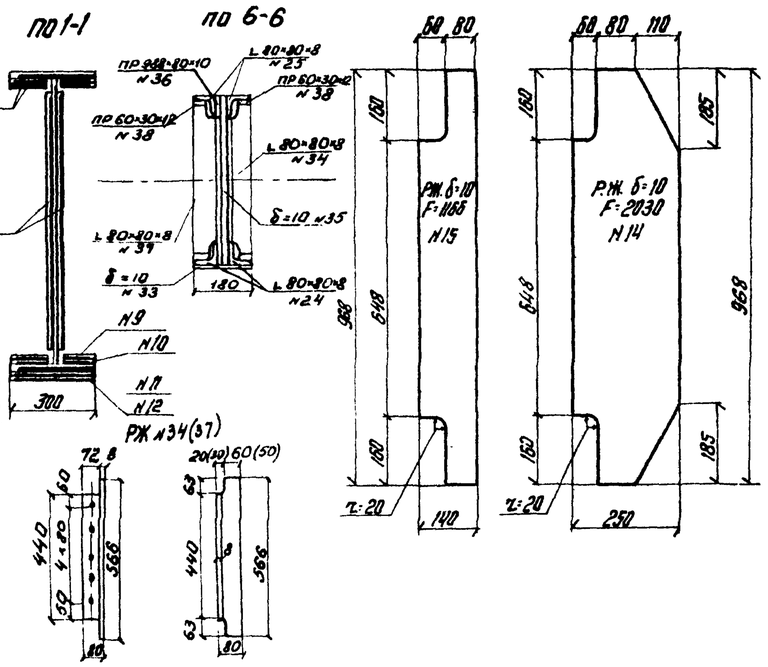
Копир Новикова Свер

Формат 22Г

Монтажный стык



Ребра жесткости



I. Материалы: для металлических пролетных строений -Ст 15ХСНД или 10ХСНД по ГОСТ 6713-75,* сварочная проволока, флюсы, электроды - согласно требованиям ВСН-145-68, высокопрочные болты -Ст 40Х по ГОСТ 4543-71, заклепки - Ст 09Г2.ТУ14-1-287-72.

II. Конструкция пролетного строения.

Пролетное строение изготавливается и отгружается с завода тремя монтажными блоками длиной 10.95 м - 2 шт. и 11.1 м - 1 шт., с установленными продольными и поперечными связями на заклепках из Ст 09Г2 или высокопрочных болтах d=22 мм из Ст 40Х с термообработкой.

III. Изготовление пролетных строений.

1. Изготовление пролетных строений должно производится с обеспечением требований СНиП III-18-75, ВСН 145-68, ВСН 144-76 и ВСН 188-78.

2. Изготовление главных балок должно производиться в кондукторах-кантователях.

3. Грибовидность и перекос верхних поясов балок в местах размещения фасонок упоров, монтажных стыков, опирания балок на опорные части должна быть не более 1 мм. /табл. 47 п. 4 СНиП III-18-75/.

4. Заводские сварные стыки вертикальных листов балок располагаются от ребра жесткости на расстоянии не менее 240 мм.

5. Стыки горизонтальных листов должны подвергаться механической обработке в соответствии с ВСН 188-78.

6. Прокладки ребер жесткости ставятся с тугой посадкой.

7. Главным балкам на заводе придается строительный подъем.

8. Отверстия под болты d=22 мм., в монтажных стыках и в прикреплении связей d=23 мм, в прикреплении фасонок упоров d=25 мм /ВСН 144-78/.

Подготовка и устройство соединений на высокопрочных болтах выполняется в соответствии с требованиями ВСН 163-69

9. Соприкасающиеся поверхности /элементы связей, фасонки, стенки балки/ перед установкой высокопрочных болтов должны подвергнуты пескоструйной очистке.

10. Все элементы пролетного строения /кроме верхних поверхностей верхнего пояса, упоров и элементов монтажных стыков/ грунтуются двумя слоями свинцового сурика на натуральной олифе с предварительной очисткой поверхностей от ржавчины, окалины, грязи и пр.

Верхние поверхности верхних поясов балок, упоры и их фасонки не грунтуются и не окрашиваются, а очищаются от грязи, ржавчины, окалины и пр. перед укладкой раствора.

IV. Монтажная сборка.

1. Сборка пролетного строения производится вблизи пешеходного моста.

2. Поступившие с завода монтажные блоки устанавливаются на клетки, стыкуются. Пролетному строению придается строительный подъем. Перед установкой стыковых накладок накладки и места их установки на блоках подвергаются пескоструйной очистке.

3. Сборные ж.б. плиты устанавливаются на цементный раствор толщиной 2 см., уложенному по верхним поясам главных балок. Омоноличивание плит допускается производить после проверки и удовлетворительного состояния строительного подъема пролетного строения.

V. Установка пролетных строений.

Строповка пролетных строений производится в опорных узлах.

) Для зоны исполнения „А" применяется для пролетного строения и упоров прокатный металл 2 категории в нормализованном состоянии марки 15ХСНД-2 или 10ХСНД-2; для зоны исполнения „Б" — металл 3 категории — в термически улучшенном состоянии после закалки и высокого отпуска марки 10ХСНД-3 в соответствии с ГОСТ 6713-75

Спецификация металла на пролетное строение

NN п.п.	Наименование элементов	Марка стали	Размер элемента, мм: Толщина	Ширина	Длина	Количество шт	Общая длина м или площадь м²	Масса 1 п.м. или 1 м² кг	Общая масса кг
	1. Главные балки и упоры								
1	Нижний горизонтальный лист	15ХСНД*) ГОСТ 6713-75*	32	300	11100	2	22.2	75.3	1671.7
2	То же		32	300	10950	4	43.8	75.3	3298.1
3	Верхний горизонтальный лист		16	300	11100	2	22.2	37.68	836.5
4	То же		16	300	10950	4	43.8	37.68	1650.4
5	Вертикальный лист		12	1000	11100	2	22.2	94.39	2095.4
6	То же		12	1000	10950	4	43.8	94.39	4134.3
7	Стыковые накладки		10	900	360	8	2.88	70.65	203.5
8	То же		10	130	690	16	11.04	10.205	112.7
9	— " —		10	130	550	8	4.4	10.205	44.9
10	— " —		12	130	1040	8	8.32	12.245	101.9
11	— " —		12	300	1040	4	4.16	28.26	117.6
12	— " —		10	300	550	4	2.20	23.55	51.8
13	Окаймляющие ребра		10	120	1030	4	4.12	9.42	38.8
14	Ребра жесткости		10	F=2030		18	3.654	78.5	286.8
15	— " — — " —		10	F=1166		54	6.30	78.5	494.6
16	Прокладки ребер жесткости		16	30	80	144	11.52	3.768	43.4
17	Опорные листы		20	300	400	4	1.6	47.1	75.4
18	Фасонки прикрепления упоров		10	F=1056		60	6.34	78.5	497.7
19	То же		10	F=1213		4	0.486	78.5	38.2
20	Упоры		12	140	415	64	26.56	13.188	350.3
21	Анкера Ф12 А-II ГОСТ 5781-75	10ГТ	—	—	120	24	2.88	0.888	2.6
	Итого								16146.6
	2% на сварные швы								323.0
	Всего по п.1								16469.6
	2. Продольные и поперечные связи								
22	Диагонали продольных связей	15ХСНД ГОСТ 6713-75*	8	80×80	1840	16	29.44	9.65	284.1
23	Шайбы между диагоналями		10	d=80		8	0.64	6.28	4.0
24	Уголки поперечных связей		8	80×80	1310	16	21.00	9.65	202.0
25	То же		8	80×80	1460	14	20.42	9.65	197.0
26	Фасонки продольных связей		10	255	550	4	2.2	20.02	44.0
27	То же		10	255	275	12	3.3	20.02	66.1
28	То же		10	255	325	12	3.9	20.02	78.1
29	Уголки прикрепления раскосов		8	80×80	550	4	2.2	9.65	21.2
30	То же		8	80×40	325	12	3.9	9.65	37.6
31	То же		8	80×80	270	12	3.24	9.65	31.3
32	Средние планки поперечн. связей		10	590	400	9	3.60	46.3	166.6
33	Опорная планка		10	180	480	2	0.88	14.13	13.9
34	Уголок жесткости		8	80×80	566	2	1.13	9.65	10.9
35	Соединительная планка		10	590	1300	2	2.6	46.3	120.0
36	Прокладка		10	80	988	4	3.96	6.28	24.9
37	Уголок жесткости		8	80×80	566	2	1.13	9.65	10.9
38	Прокладка		12	30	60	8	4.8	2.36	1.1
	Итого по п.2								1313.7
	3% на головки болтов и гайки с шайбами								39.4
	Всего по п.2								1353.1
	Всего на пролетное строение								17822.7

VI. Под пролетные строения L_n = 33,0 м устанавливаются тангенциальные опорные части согласно примечанию на листе N21.

Инв. № 7838/6

ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n = 33.0 м. Спецификация и детали. /северное исполнение/	Серия 3.501-112	Выпуск 3 / Лист N16

Гипротрансмост Москва

Инв. N 88 108

Нач. отдела	Данилин	
Гл. инж. пр.	Дорогов	
Рук. группы	Кушнаренко	
Проверил	Ежов	
Исполнил	Балашова	

Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата

Инв. № 88109

Поперечный разрез

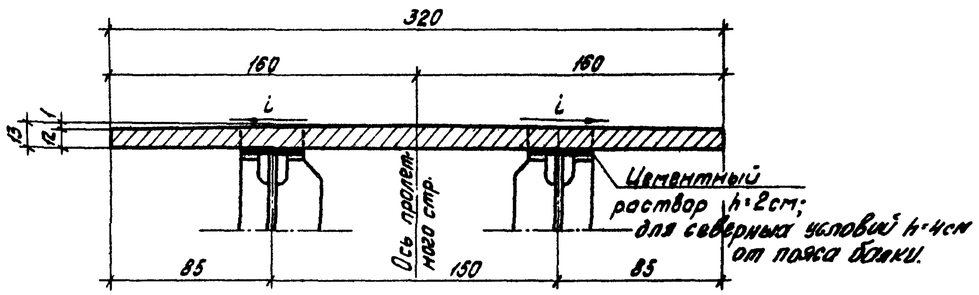
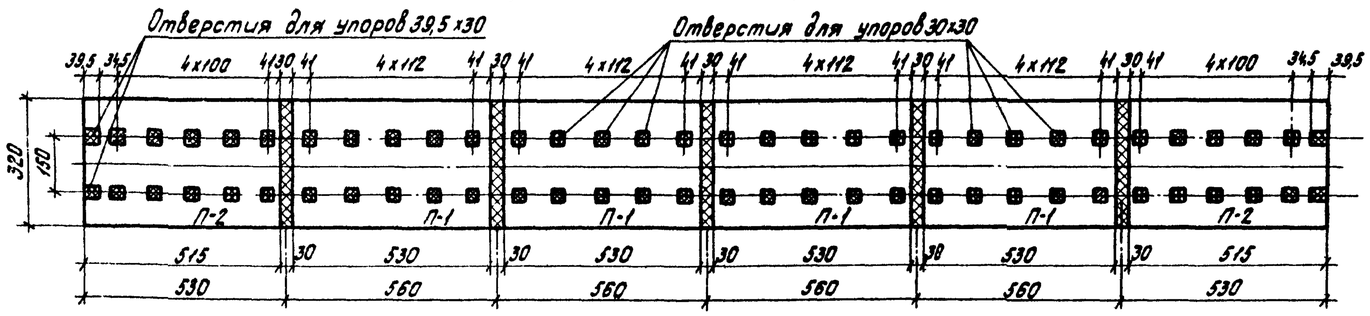


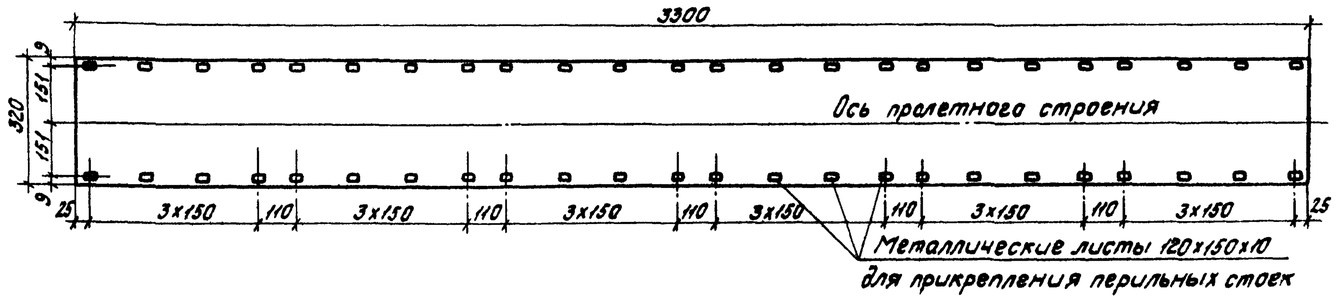
Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ п/п	Наименование материалов	Изм.	Количество
1	Сборный бетон М300 Мрз300 (М400 Мрз300)	$м^3$	12,0
2	Монолитный бетон М300 Мрз300 (М400 Мрз300)	$м^3$	1,2
3	Монтажная масса блока	т	5,0
4	Арматура	кг	2409
5	Металл закладных элементов	кг	107
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2см	$м^2$	105,6
7	Металлические перила	пм/кг	66/1260
8	Цементный раствор М400, Мрз300	$м^3$	0,1

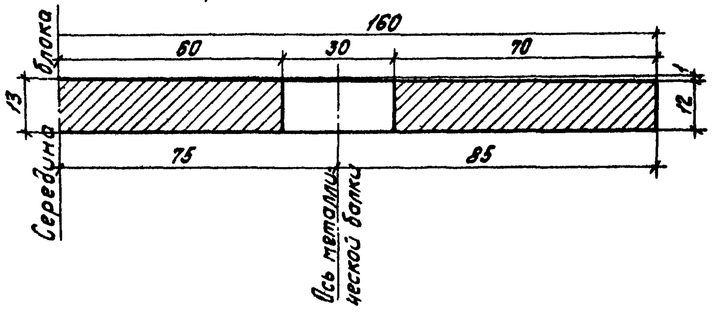
План расположения сборных плит



План расположения перильных стоек



Поперечное сечение блока



Примечания:

1. Работы по сборке и соединению блоков плиты с металлическим пролетным строением производятся вблизи пешеходного моста.
2. Металлическое пролетное строение устанавливается на клетки, где и производится омоноличивание железобетонных плит пролетного строения при сохранении строительного подъема балки.
3. Омоноличивание стыков и бетонирование упоров выполняется при температуре не ниже +5°.
4. Поверхность верхних поясов металлических балок перед укладкой цементного раствора подвергается очистке от пыли, грязи и масла.
5. При достижении бетоном омоноличивания 80-90% прочности, пролетное строение устанавливается на опоры моста.
6. Для северных условий марка бетона дана в скобках.
7. Работы ведутся с учетом СНиП III-43-75 и СНиП III-А.11-70*

Нач. отдела	Аронович		
Гл. инж. пр-та	Мордвев		
Рук. группы	Кошелева		
Подготовил	Каширитова		
Исполнил	Грабчикова		

Гипротрансмост Москва

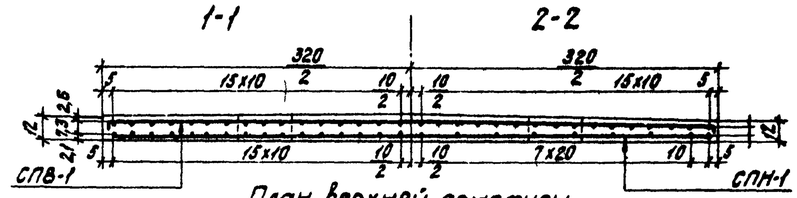
Инв. № 7938/6

ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L п=33 м. Сборная железобетонная плита	Серия 3.501-113	Выпуск 3 / Лист 17

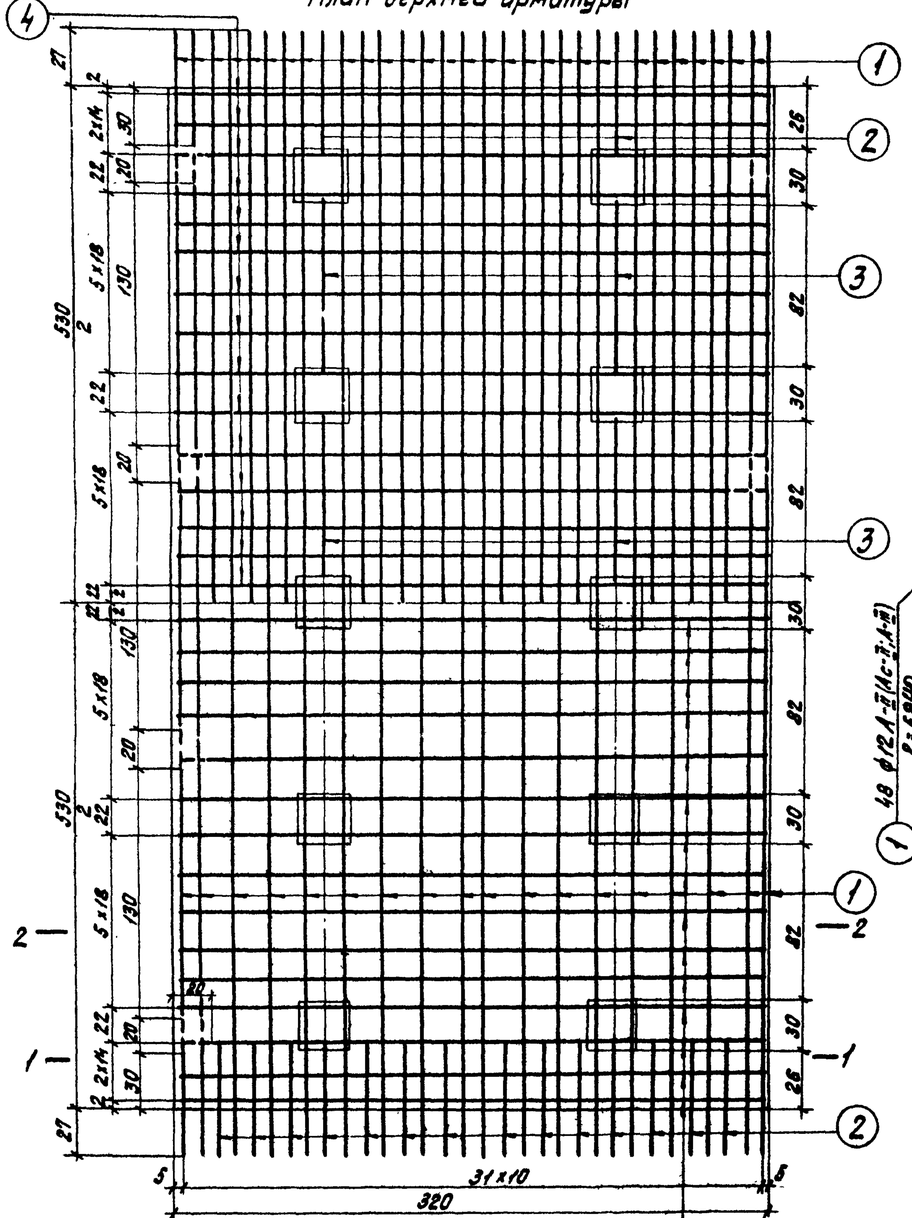
Копир Овсодова Сверил Формат 22Г

Инв. № 88 110

Поперечный разрез плиты П-1

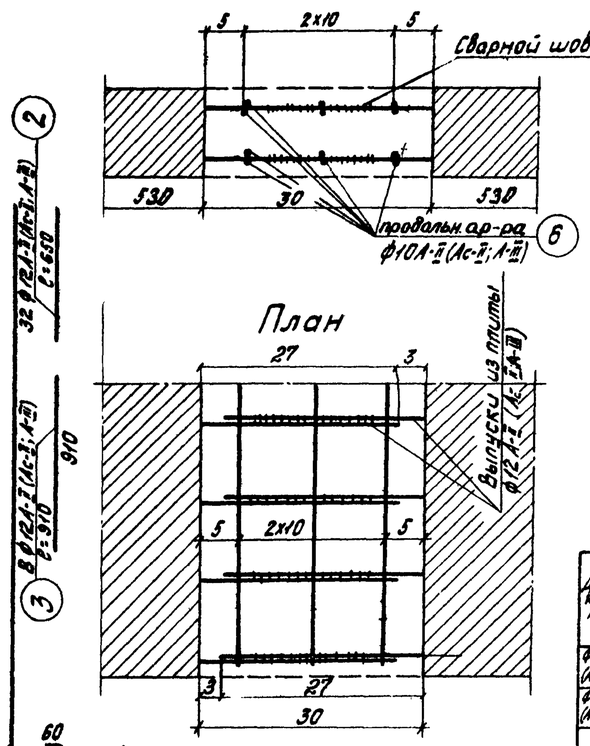


План верхней арматуры



План нижней арматуры

Поперечный стык плит пролетного строения



Спецификация арматуры на одну плиту П-1.

№№ сеток	№№ позиций	Диаметр мм	Длина 1 стерж. см	Кол-во шт.	Общая длина м
СПВ-1	1	Ф12А-I (Ас-I; А-II)	584	30	176,0
	2	—"—	65	4	2,6
	3	—"—	91	8	7,3
	4	Ф10А-I (Ас-I; А-III)	325	30	97,5
СПН-1	1	Ф12А-I (Ас-I; А-III)	584	18	105,0
	2	—"—	65	28	18,2
	5	Ф10А-I (Ас-I; А-III)	317	30	95,1

Выборка арматуры на плиту П-1.

Диаметр, класс мм	Марка стали	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг	Общая масса кг
Ф12А-II (Ас-II; А-II)	ВСт3сп2 (10ГТ; 25Г2С)	ГОСТ 5781-75	318,1	0,888	276,0
Ф10А-II (Ас-II; А-III)		ГОСТ 380-71*	192,6	0,616	118,5
Всего арматуры					394,5

Спецификация арматуры монолитных стыков на пролетное строение

№№ стерж.	Диаметр стерж. мм	Длина стержня см	Кол-во шт.	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг	Общая масса кг
6	Ф10А-II (Ас-II; А-II)	317	60	190,2	0,616	117,2

Примечание

1. В скобках дан класс арматуры и марка стали для северных климатических усл. Сетки из арматуры А-III (сталь марки 25Г2С) - вязаные.
2. Закладные детали для крепления перильных стоек даны на листе №23.
3. Расположение закладных деталей в плане см. на листе №17; пунктиром отмечены участки стержней, которые необходимо обрезать для установки закладных деталей.
4. Допускаемые отклонения от осей отверстий для упоров ±10мм.

Нач. отдела	Дранник	
Гл. инж. пр-та	Гроссев	
Рук. бригады	Кашпарова	
Проверил	Базанкова	
Исполнил	Чернышкова	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

ТК	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33м	Серия 3.501-112	
1978	Арматурный чертеж плиты П-1	Выпуск 3	Лист 18

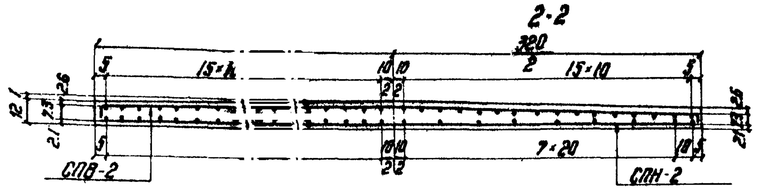
Копир. Обобова

Сверил

Формат 22г

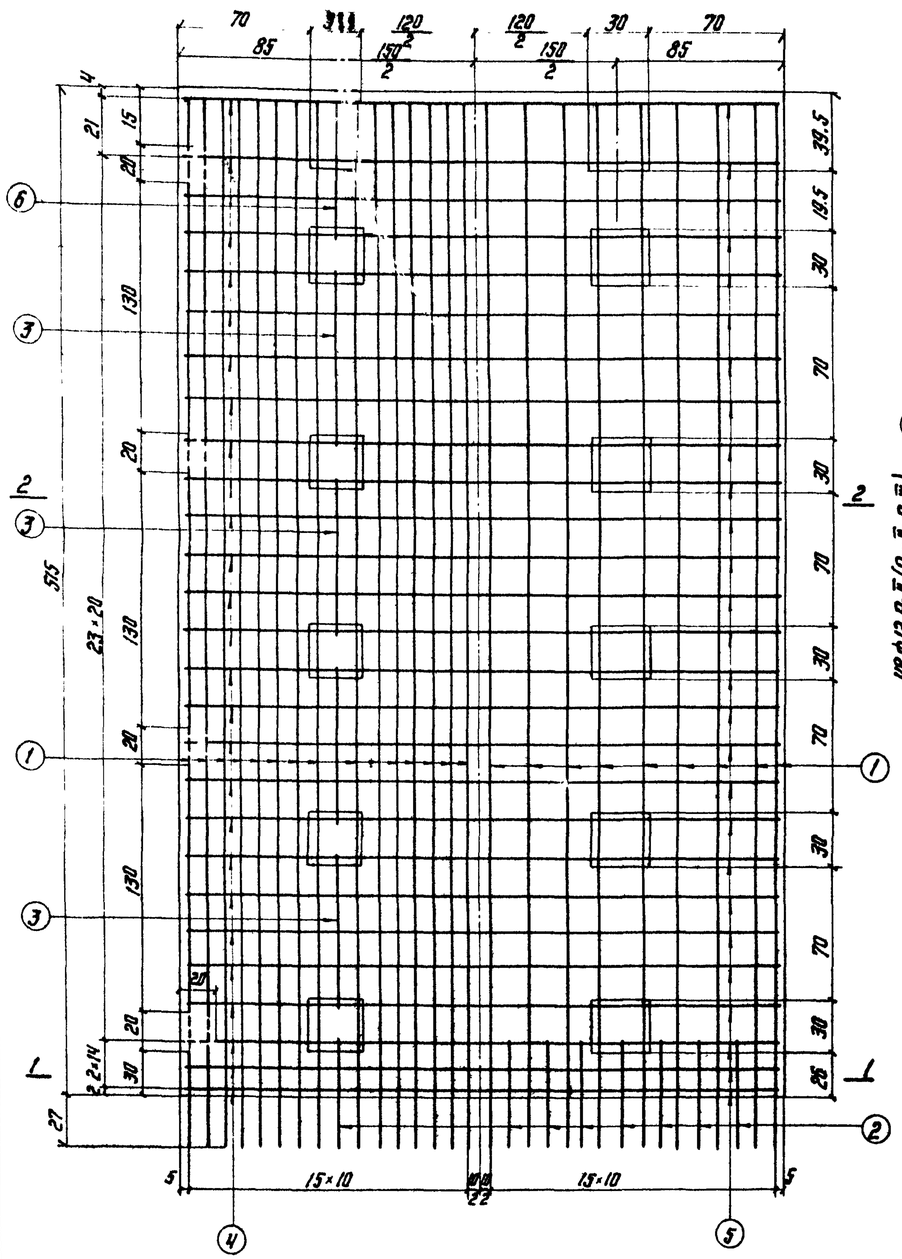
Инв. № 8894

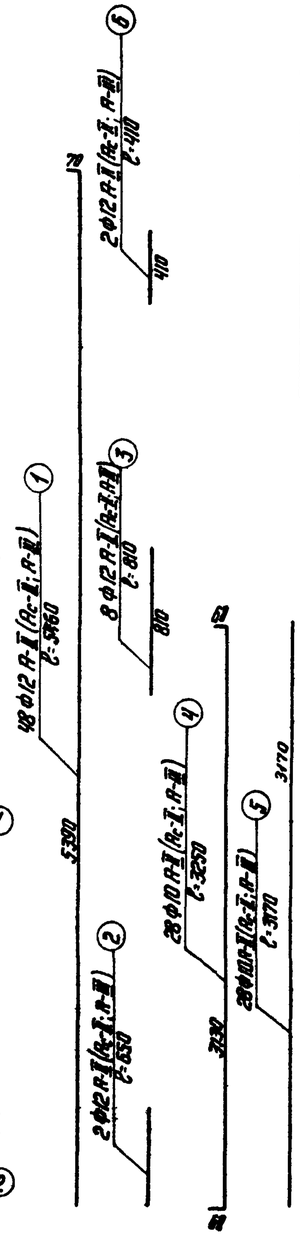
Поперечный разрез плиты П-2



План

верхней арматуры нижней арматуры





Спецификация арматуры на одну плиту П-2

Nн сеток	Nн позиций	Диаметр мм	Длина 1 стержня см	Кол-во шт	Общая длина м
СПВ-2	1	Ф12 А-I (Ас-I; А-II)	546	30	163.8
	2	— " —	65	2	1.3
	3	— " —	81	8	6.5
	4	Ф10 А-I (Ас-I; А-II)	327	27	88.5
	6	Ф12 А-I (Ас-I; А-II)	41	2	0.8
СПН-2	1	Ф12 А-I (Ас-I; А-II)	546	18	99.0
	2	— " —	65	14	9.1
	5	Ф10 А-I (Ас-I; А-II)	317	27	85.5

Выборка арматуры на плиту П-2.

Диаметр Класс мм	Марки стали	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м кг	Общая масса кг
Ф12 А-I (Ас-I; А-II)	ВСт3сп2 (10ГТ; 25Г2С)	ГОСТ 5781-75	280.6	0.888	250.0
Ф10 А-I (Ас-I; А-II)		ГОСТ 380-71*	174.0	0.616	107.0
Всего арматуры					357.0

Примечания:

1. В скобках дан класс арматуры и марка стали для северных климатических усл. Сетки из арматуры А-III (сталь марки 25Г2С) – вязаные.
2. Закладные детали для крепления перильных стоек даны на листе N 23.
3. Расположение закладных деталей в плане см. на листе N17, пунктиром отмечены участки стержней, которые необходимо обрезать для установки закладных деталей.
4. Допускаемые отклонения от осей отверстий для упоров ± 10 мм.

Гл. инж. отдела	Соляков	
Гл. инж. проекта	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашкатова	
Проверил	Кашкатова	
Исполнил	Грабельникова	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 7281/6

ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение L п = 33 м. Арматурный чертеж плиты П-2	Серия 3.501-112	Выпуск 3	Лист 19

Копировал Ф. Ф. Сверил

Формат 22

Инв № 28112

Нагрузки на 1 п.м. балки при расчете на прочность / основное сочетание нагр./

№№ п.п.	Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки т/п.м.	Коэф. перегрузки	Расчетная нагрузка т/м
1	Вес металлич. пролетного строения	0,270	1,1	0,297
2	Вес жел.бет. плиты м „300"	0,500	1,1	0,550
3	Покрытие асфальтобетоном	0,064	1,5	0,096
4	Перила	0,02	1,1	0,022
5.	Временная нагрузка-толпа 400 кг/м²	0,6	1,4	0,84
	Суммарная нагрузка			1,80

*) Расчет балки на прочность от дополнительного сочетания нагрузок

№№ сечений	Расстояние от опоры x	Наименование фибры	Момент инерции (p+q)	Момент инерции вертик. нагрузг.	Wн.стб	Wв.стб	Напряжения: от вертикальной нагрузки σн (p+q)	σв (p+q)	от усадки σу	от температуры σт	от ползучести σп	Суммарные
	м		т/п.м.	тм	10³ см³	10³ см³	кг/см²					
1	16,2	нижняя	1,636	214,6	14,19	50,04	1519	428	25,2 (растяж.)	185,0 (растяж.)	74,0 (растяж.)	1803
		верхняя							120,5 (сжатие)	39,4 (сжатие)	342,0 (сжатие)	330

*) 1. Расчетные комбинации нагрузок, входящие в дополнительное сочетание нагрузок: 1,1(1,5)δ_p + 0,8δ_q + силовые факторы от усадки бетона, колебания температуры, ползучести бетона и обжатия поперечных швов

2. Напряжение от усадки бетона и колебания температуры определяется по формулам, приведенным в ТУ ВСН 92-63

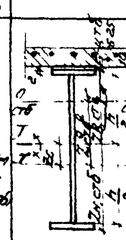
Величина усадки бетона при сборной плите принята $\varepsilon_y = 1\cdot10^{-4}$, модуль упругости бетона $E_y = 0{,}5E_б$

3. Воздействие разности температур между сталью и бетоном:

при растяжении $t = +30°$ (для нижнего пояса)

при сжатии $t = -15°$ (для верхнего пояса)

Сечения и напряжения главных балок при расчете на прочность (основное сочетание нагрузок)

№№ сечений	Тип сечения	Состав сечения	F	S_c^{I-I}	Z_{cx}	$S_{стб}^{x-x}$	$Z_{стб}^{0-0}$	$J_б^{полн}$	J_c^{x-x}	$J_{стб}^{0-0}$	$y_{бф}/y_б$	$W_{бф}/W_б$	без учета ползучести $\sigma_{бф}/\sigma_б$	изменение напряж. от ползучести $\sigma_{бф}^п = -\alpha\cdot\sigma_{бф}^{п}(0)$	$\sigma_б^п = -\alpha\cdot\sigma_б^{п}(0)$	суммарн. напряж. в бетоне $\sigma_{бф}+\sigma_{бф}^п$	$\sigma_б+\sigma_б^п$	Расчетный случай	$Z_{нстб}$	$Z_{встб}$	$W_{нстб}$	$W_{встб}$	$M_{расч}$	Напряжения в стали: $\sigma_н = \frac{M}{W_{нстб}}$	$\sigma_в = \frac{M}{W_{встб}}$	изменение напр. от ползучести $\sigma_н^п = \sigma_в^п\cdot\frac{F_{бп}}{F_{ст}}\cdot\frac{Z_{вст}}{Z_{нст}}$	$\sigma_в^п = \sigma_в^п\cdot\frac{F_{бп}}{F_{ст}}$	суммарные напряжения $\sigma_н+\sigma_н^п$	$\sigma_в+\sigma_в^п$
		мм	см²	10⁻³см³	см.	10³см³	см.	10⁴ см⁴		см		10³см³	кг/см²						см.		10³ см³		тм	кг/см²					
1		В Л 300×16	480																										
		В.Л. 100,2×12	120,24																										
		Н.Л 300×32	96,0																										
		Σ	264,24																										
16,2м от опоры		Арм.: 18ф12 АII	18,1	-2520	-9,5	22,163	38,0	0,3816	45,76	116,1	38,2 / 31,45	202,79 / 216,228	116,5 / 95,9	-20,1	-16,6	96,4	79,3	$\frac{\sigma_{бф}}{\sigma_б}=1{,}21>1{,}2$ то $R_б=R_u$ Расчет металлич. балки ведется по формулам случая „А"	81,8	23,2	14,193	50,045	2362	1664	472	74	341	1738	813
		Σ	282,34																										
		Бетон (n=6,67)	300,0																										
		ΣF прив.	582,34																										
																													-2000 / 2000

Для нормальных условий. Марка стали 16Д, R_0 = 1900 кг/см²; R_u = 2000 кг/см²; марка бетона 300; R_u = 150 кг/см²; $R_{пр}$ = 125 кг/см²

Для северных условий: Марка стали 10Г2С1Д; R_0 = 2700 кг/см²; R_u = 2800 кг/см²; марка бетона 400; R_u = 205 кг/см²; $R_{пр}$ = 165 кг/см²

Проверка приведенных напряжений в стенке балки $\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma_{б}^2 + 2\tau^2} = R_0$

	Расстояние от опоры x (м)	Наименование фибры стенки	Расчетная площадь см²	$M_{расч}$ тм	$Q_{расч}$ т	S_c^{x-x} 10³см³	J_c 10⁴см⁴	$S_{стб}^{0-0}$ 10³см³	$J_{стб}$ 10⁴см⁴	$y_{стб}$ см	$W_{стб}$ 10³см³	σ кг/см²	τ кг/см²	$\sigma_{пр}$ кг/см²
0	0	–	48+53,6+1,2	0	29,16	5,03	45,76	–	–	–	–	–	267	–
1	8,1	верхняя	300+181+16	177,1	14,6	–	–	11,139	116,1	21,6	53,75	329	118	347
		нижняя	96					7,699		78,6	14,771	1199	81	1042

Скалывающие напряжения в опорном сечении определены для стального сечения по формуле $\tau_{max} = \frac{Q S_{бр}}{J_{пр}\cdot a} \le 0{,}6\, R_0 c' = 1140$ кг/см²

Определение вертикальных колебаний

Частота колебаний $K = \frac{95}{l_{пр}^2}\sqrt{\frac{E_c\cdot J_{пр}}{m}} = 0{,}013114\sqrt{\frac{J_{пр}}{m}}$ при l_p = 3240 см и $E_c = 2{,}1\cdot10^6$ кг/см²

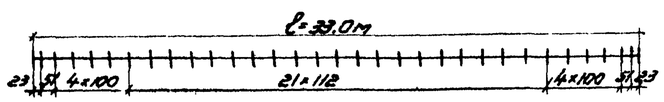
Нормативная нагрузка: постоянная p	временная q	Σ p+q	Расчетный случай	$m = \frac{p+q}{2{,}81\cdot10^3}$ или $m = \frac{p\cdot10^3}{2{,}81\cdot10^6}$	$J_{прив}$	Ec	Частота колебаний K		Период колебаний $\tau = \frac{1}{K}$
т/п м			—	т/м	10⁴см⁴	10⁶кг/см²	1/сек	1/мин	сек
0,854	0,225	1,079	с толпой	0,011	116,1	2,1	134,6	2,25	0,444
0,854	—	—	без толпы	0,0087	116,1	2,1	151,0	2,51	0,398
критерий 0,7 < τ < 0,5									

*) При расчете колебаний толпа принята 150 кг/м²

Прогибы балки (от нормативной нагрузки)

Расстояние от опоры (м)	Прогиб в см. от постоянного q=854 кг/см	от временной нагр. q=5 кг/см	Суммарный прогиб
16,2	5,0	3,5	8,5
10,65	4,3	3,0	7,3

Расчетная разбивка упоров



Определение сдвигающих и отрывающих усилий между железобетоном и сталью.

Сдвигающие усилия на единицу длины:

$$t = \frac{Q_{(от\ п.)}\cdot S_{бстб}}{J_{стб}} + t' \quad (СН\ 200-62\ п.544)$$

t' – сдвигающее усилие на единицу длины от усадки бетона и колебаний температуры

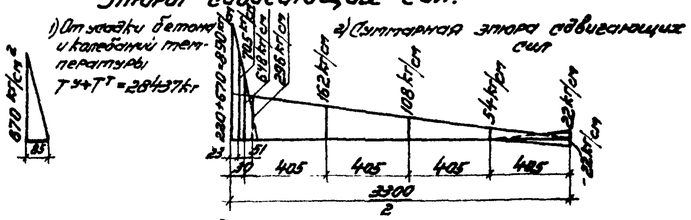
Величины концевых сдвигающих усилий между железобетоном и сталью по ВСН 92-63:

1) от усадки бетона $T^у = \sigma_{б.стб}^у\cdot F_б - \sigma_{а.стб}^у\cdot F_а$

2) от колебаний температуры $T^т = \sigma_{б.стб}^т\cdot F_б + \sigma_{а.стб}^т\cdot F_а$

Максимальное сдвигающее усилие по местному сжатию на один упор: $T \le 1{,}6\, R_{пр}\cdot F_{см} = 33600$ кг,

Эпюры сдвигающих сил.



Величины концевых отрывающих усилий

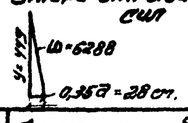
1. От усадки бетона $V^у = \frac{2n_1 J_c z_{бб}^у - J_б z_{cв}^у}{2n_1 J_c + J_б}\cdot\frac{2L-a}{a(L-\frac{2}{3}a)}\cdot T^у = 2622$ кг

2. От колебаний температуры

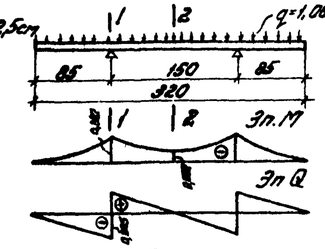
$$V^т = \frac{n_1 J_c z_{бб}^т - J_б z_{cв}^т}{n_1 J_c + J_б}\cdot\frac{2L-a}{a(L-\frac{2}{3}a)}\cdot T^т = 3666\text{ кг}$$

Суммарное отрывающее усилие $V^у + V^т = 6288$ кг.

Эпюра отрывающих сил



Расчет плиты проезжей части поперек оси моста

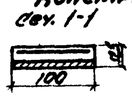


сеч. 1-1. M_p = -0,387 тм

сеч. 2-2 M_p = -0,087 тм

Конструктивный расчет плиты.

сеч. 1-1



M_p = 0,387 тм

Арматура $F_a = F_a' = 5\phi10$ АII = 3,93 см²

R_a = 2400 кг/см² x = 0,628 см. $M_{нес}$ = 0,71 см > M_p

$Q_{расч.} \le R_p\cdot b\cdot h_0 = 9{,}5$ т $Q_{расч.}$ = 0,905 т

Для сев. условий: n = 0,9 x = 0,702 см; $M_{нес}$ = 0,71 тм. $Q_{нес}$ = 8,55 т

Примечание.

1. При расчете использовались технические условия СН 200-62 и ВСН 92-63.

2. Расчет на местную устойчивость вертикальной стенки балки произведен по приложению 18 СН 200-62. Для балки, имеющей только поперечные ребра жесткости: $\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_0}+\frac{\tau}{\tau_0}\right)^2+\left(\frac{\tau}{\tau_0}\right)^2} \le m$, где m = 0,9

Максимальная величина получилась для отсеков №2 и 3 (расположенных от опорной части соответственно x = 2 м и x = 3,25 м) = 0,045 < 0,9

Гл. инж. пр-та	Шаповалов		
Рук. бюро	Кашпатова		
Гл. инж.	Бужинский		
Гл. инж.	Бажанова		

Гипротрансмост Москва

ТК	Сталежелезобетонное пролетное строение. Lп = 33,0 м.	Серия 3.501-112	
1978	Расчетный лист.	Выпуск 3	Лист №20

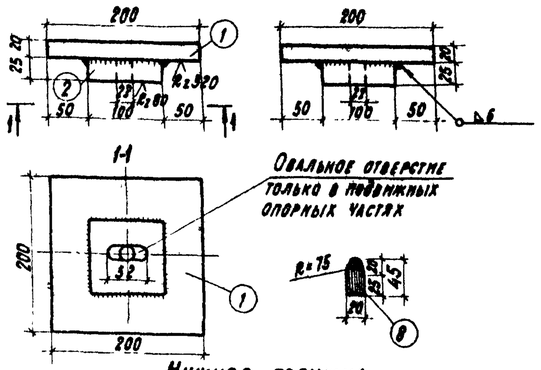
Инв. № 7288/6

Формат 22Г

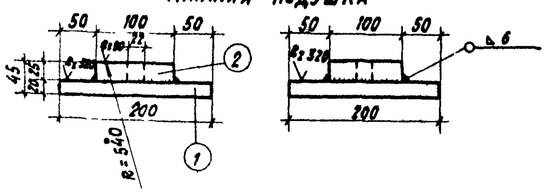
инв. № 8813

Тангенциальные опорные части под железобетонные пролетные строения
$L_п$ = 18,0; 15,0; 12,0 м

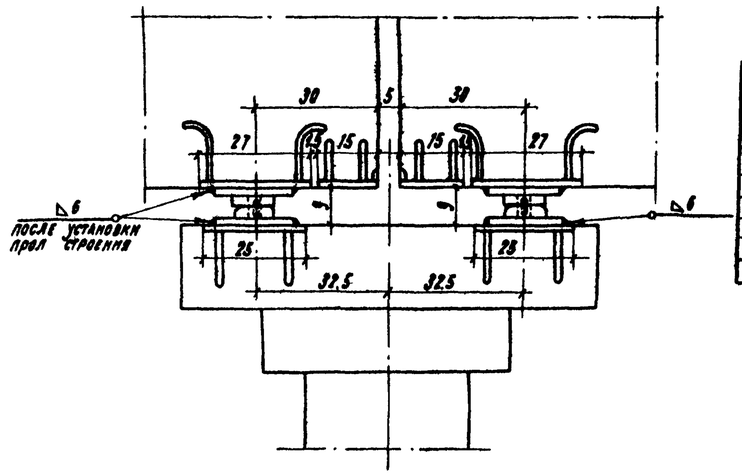
Верхняя подушка



Нижняя подушка



Опорный узел
Фасад



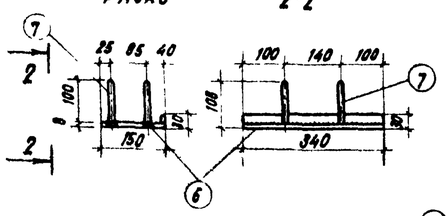
Спецификация металла
на одну тангенциальную опорную часть под железобетонные пролетные строения

N поз.	Наименование элементов	Сечение (мм)	Марка стали и ГОСТ	Кол. шт.	Масса (кг)
1	Опорный лист	200×200×20	15ХСНД ГОСТ 6713-75*	2	12.56
2	Подушка	100×100×25	—"— —"—	2	3.92
3	Закладной лист пролетного строения	270×250×12	—"— —"—	1	6.35
4	Анкер закладных листов	ф12А-II ℓ=200	10ГТ ГОСТ 5781-75	8	1.42
5	Закладной лист ригеля опоры	250×250×12	15ХСНД ГОСТ 6713-75*	1	5.88
6	Окаймляющий лист	150×340×8	—"— —"—	1	3.20
7	Анкер окаймляющего листа	ф12А-II ℓ=100	10ГТ ГОСТ 5781-75	4	0.35
8	Штырь	ф20А-I ℓ=45	Ст3 Сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	1	0.11
	Итого металла				33.80

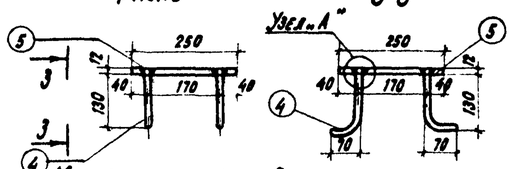
Расход металла на одно перекрытие

N п/п	Наименование	Масса кг	Марка стали и ГОСТ для нормальных условий
1	Лист 3200×150×8	30.2	Ст3кп2 ГОСТ 5781-75
2	Штырь 3ф12; ℓ=100	0.3	Ст3Сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*
	Итого металла	30.5	

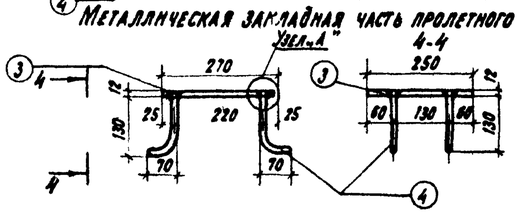
Окаймляющий лист
Фасад 2-2



Металлическая закладная часть ригеля опоры
Фасад 3-3



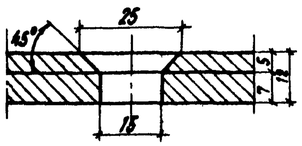
Металлическая закладная часть пролетного строения
4-4



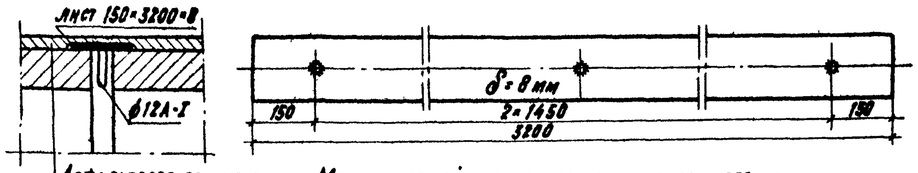
Примечание:

Опорные части под сталежелезобетонные пролетные строения $L_п$ = 33.0 м применяются по типовым проектам Ленгипротрансмоста инв. № 577 и 577/II марок Т-2 и Т-2сев.

Узел „А"
Разделка отверстий под анкера ф 12 мм



Деталь перекрытия поперечного шва



Асфальтовое покрытие толщиной 2 см

Металлический лист перекрытия поперечного шва перед установкой покрывается битумным лаком за 2 раза

Гл. инж. пр-та	Дроздов	
Рук. группы	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Строва	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

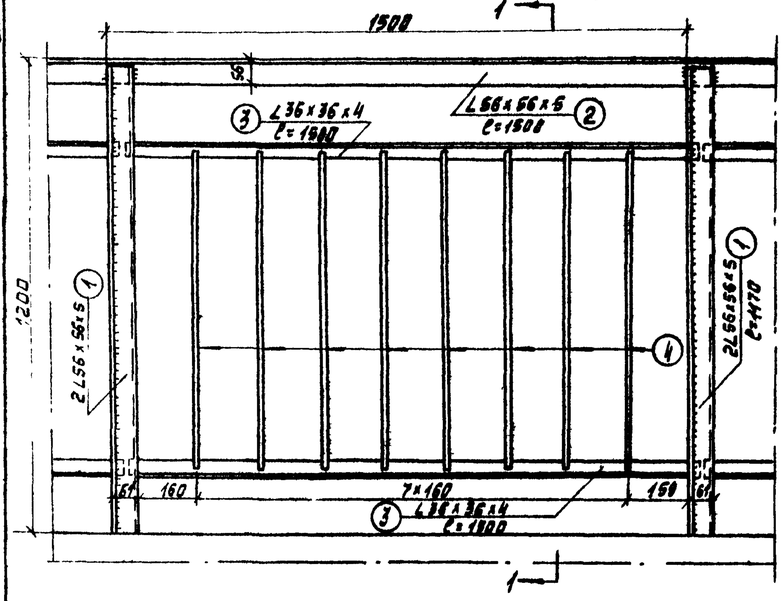
ТК	Опорные части	Серия 3.501-112
1978	Детали	Выпуск 3 / Лист 21

Копир Новикова Сверил

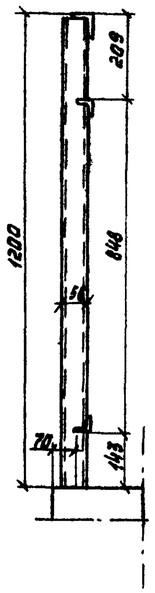
Формат 2Б

Инв. №8194

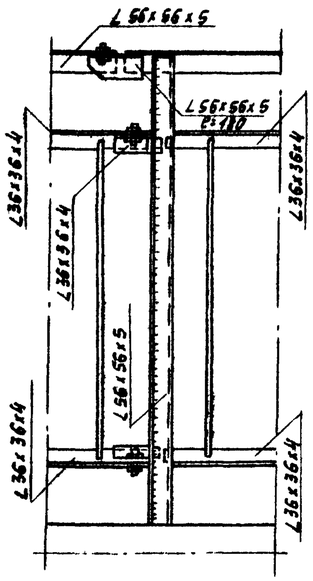
Фасад (неподвижное соединение)



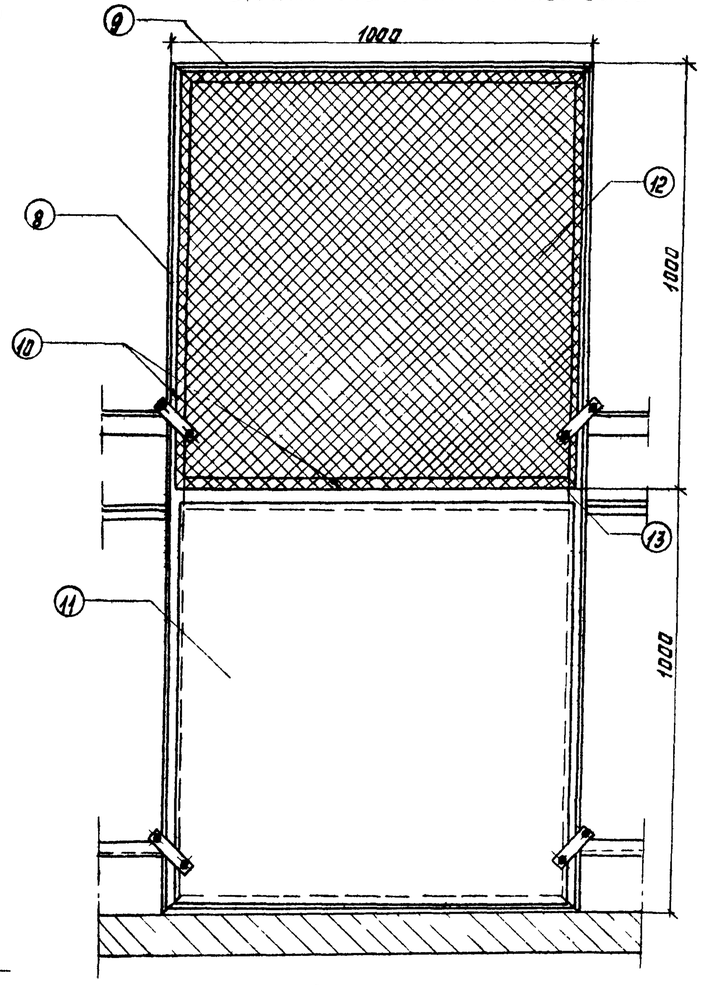
1-1

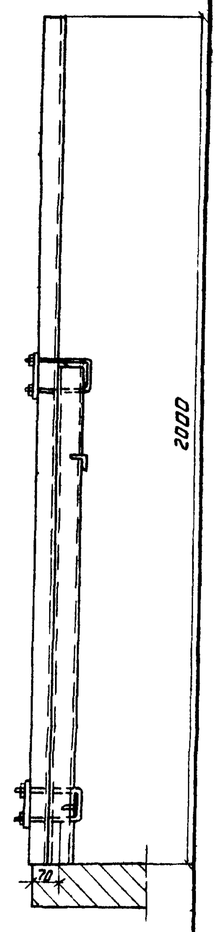


Фасад (подвижное соединение)



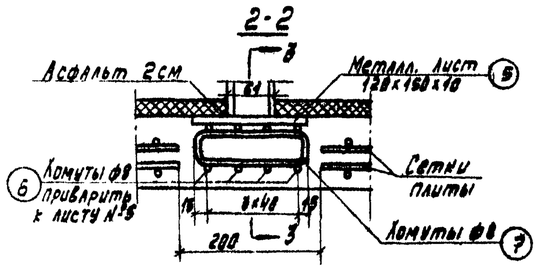
Вертикальный щит ограждения контактной сети



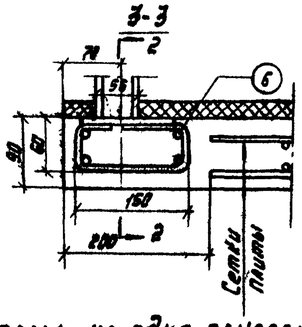


Крепление перильной стойки

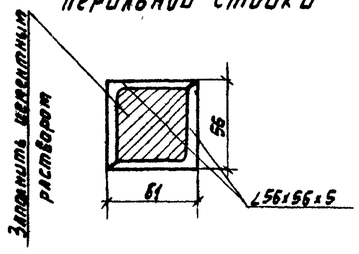
2-2



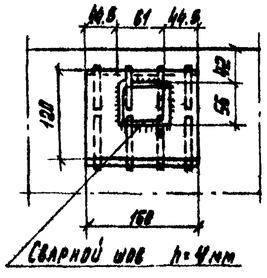
3-3



Сечение перильной стойки



План



Расход металла на одно закрепление перильной стойки.

№ п/п	Сечение мм	Длина элемента мм	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт.	Длина полная м	Масса 1 п.м кг	Общая масса кг
5	120x10	180	Вст3сп5 ГОСТ 380-71*	1	0.18	9.4	1.69
6	ф8А-I	850	Вст3сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71	4	1.40	0.395	0.55
7	ф8А-I	336	Вст3сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71	2	0.67	0.395	0.26
Итого на одно закрепление							2.21

Расход металла на одну нормальную панель перил.

№ п/п	Сечение мм	Длина элемента мм	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт	Полная длина м	Масса 1 п.м кг	Общая масса кг
1	56x56x5	1170	Вст3сп5 ГОСТ 380-71*	2	2.34	4.25	9.95
2	56x56x5	1800		1	1.60	4.25	6.38
3	36x36x4	1800		2	3.00	2.16	6.47
4	ф12	850	Вст3сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71	8	6.64	0.89	5.91
Итого на 1 панель							28.71
Итого на 1 п.м. моста							38.2

Расход металла на один щит

№ п/п	Наименование элементов	Сечение мм	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт.	Масса 1 шт.	Масса общая
8	Стойка	∠45x45x5	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71* и 8509-72	2	6.59	13.18
9	Поперечина	∠45x45x5	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71* и 8509-72	2	3.12	6.24
10	Притой прижимной	ф6А-I ℓ=970	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71* и 5781-75	4	0.21	0.84
11	Обшивка.	970x970x1	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71* и 19903-74	1	—	0.71
12	Сетка №20	970x970	ГОСТ 5336-67**	1	—	1.10
13	Перекладина.	60x50x5 ℓ=910	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71* и 19903-74	1	—	1.78
Итого:						23.65

1. Над каждым проводом контактной сети устанавливается два вертикальных щита ограждения рядом.

2. Конструкция перил дана для нормальных температурных условий.

Инв. № 728/6

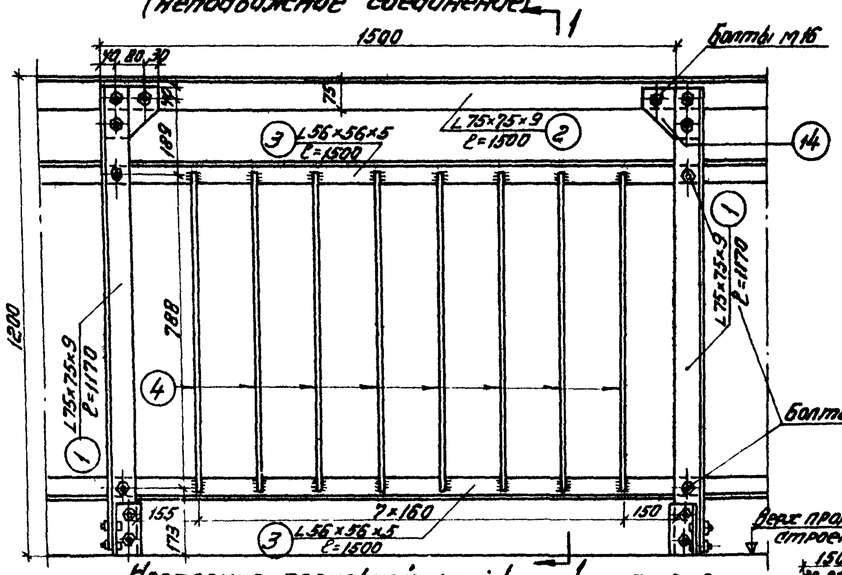
ТК 1978	Перила моста и вертикальный щит ограждения контактной сети	Серия 3.501-142	Выпуск 3	Лист 22

Гипротрансмост Москва

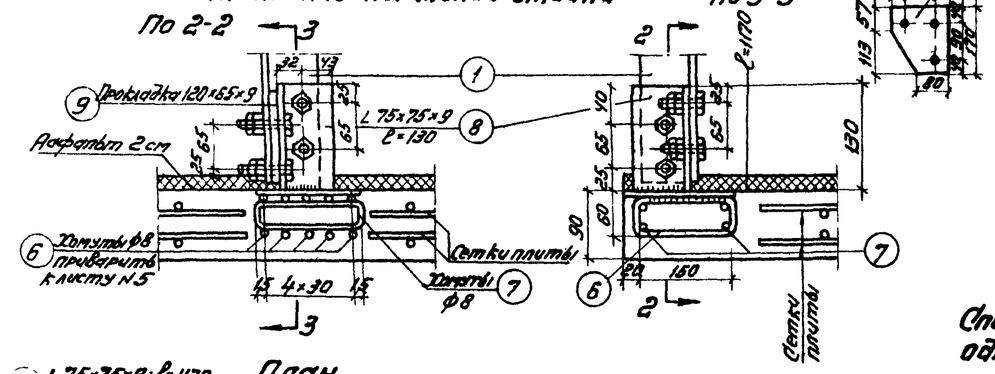
Нач. отдела Драпезо; Гл. инж. пр. Дрофеев; Рук. группы Климатов; Проверил Климатов; Исполнил Сергеева

Формат 221 Копр. Колянова

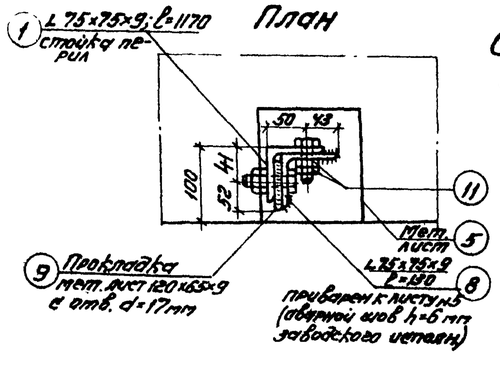
Фасад (неподвижное соединение)



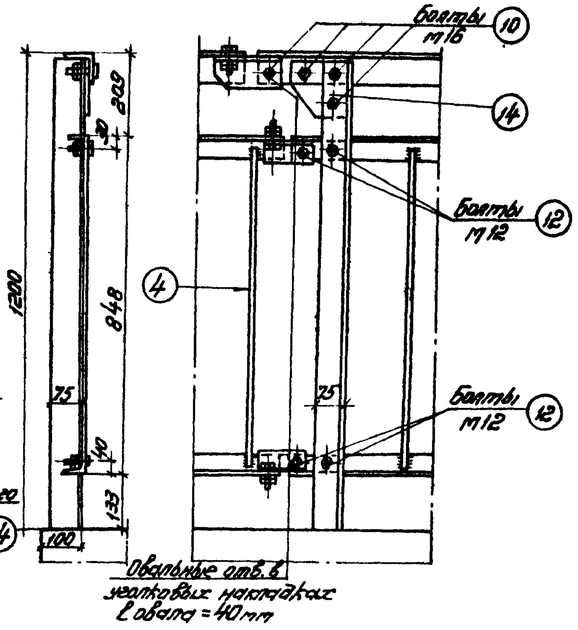
Крепление перильной стойки



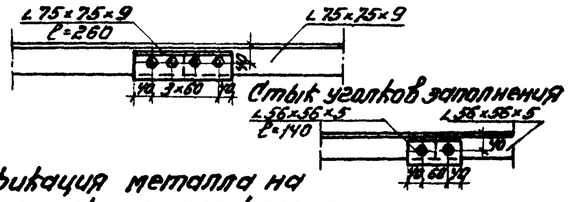
План



Фасад (подвижное соединение)



Стык поручня



Примечания

1. Все сварные швы выполняются на заводе. В процессе монтажа выполняются болтовые соединения.
2. Подвижные стыки перильных секций для поручня и заполнения перил устраиваются в панели над каждой промежуточной опорой; все остальные стыки перил на мосту по типу неподвижных соединений.
3. Применяемая сталь:
   - арматурная - класса А-I марки ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71*;
   - прокатная (для стоек, поручней и заполнения) - марки 10ХСНД или 15ХСНД по ГОСТ 6713-75.*
4. Болты в овальных отверстиях должны обеспечивать подвижность соединения.

Спецификация металла на одно закрепление перильной стойки

NN поз.	Сечение мм	Длина элемента мм	Кол-во шт	Полная длина м	Масса 1 пог. м кг	Общая масса кг
5	Мет. лист 150×10	170	1	0.17	11.8	2.00
6	ф8А-I	350	5	1.75	0.395	0.69
7	ф8А-I	336	2	0.67	0.395	0.26
8	L 75×75×9	130	1	0.13	10.10	1.30
9	Мет. лист 65×9	120	1	0.12	4.6	0.55
10	Болт М16 ГОСТ 7798-70	50	4	—	1000 шт 96 кг	0.40
11	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	—	8	—	1000 шт 20.6 кг	0.17
Итого на 1 закрепление						5.37

Спецификация металла на одну нормальную панель перил

NN поз.	Сечение мм	Длина элемента мм	Кол-во шт	Полная длина м	Масса 1 пог. м кг	Общая масса кг
1	L 75×75×9	1170	1	1.17	10.10	11.80
2	L 75×75×9	1500	1	1.50	—"—	15.10
3	L 56×56×5	1500	2	3.00	4.25	12.80
4	ф12А-I	830	8	6.64	0.89	5.90
10	Болт М16 ГОСТ 7798-70*	50	3	—	1000 шт 96 кг	0.30
11	Гайка М16 ГОСТ 5915-70*	—	6	—	1000 шт 20.6 кг	0.15
12	Болт М12 ГОСТ 7798-70*	30	2	—	1000 шт 57.8 кг	0.05
13	Гайка М12 ГОСТ 5915-70*	—	4	—	1000 шт 14.07 кг	0.05
14	Мет. лист 150×10	170	1	—	—	1.70
Итого на 1 панель моста						47.85
Итого на 1 п.м. моста						63.80

Инв. N 728/6

ТК 1978	Перила моста (северное исполнение)	Серия 3.501-112 Выпуск 3 Лист N 23

Типотрансгостиница г. Москва

Нач. отдела Дорнадин; Гл. инж. пр. Городецкий; Ст. инженер Кушнарева; Проверил Кушнарева; Исполнил Сенова

Корректор Сф. Формат 22Г