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.

https://zavodjbi.com/

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./

https://zavodjbi.com/

Состав проекта

№№ п/п	Наименование	№ листа	Инвент. №
1	Состав проекта	2	88094
2	Пояснительная записка	3	88095
3	Основные данные	4	88096
4	Преднапряженное пролетное строение L_n = 18.0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	5	88097
5	Преднапряженное пролетное строение L_n=18.0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение).	6	88098
6	Преднапряженное пролетное строение L_n = 15.0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	7	88099
7	Преднапряженное пролетное строение L_n=15,0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение).	8	88100
8	Преднапряженное пролетное строение L_n=12,0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (Северное исполнение)	9	88101
9	Преднапряженное пролетное строение L_n=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 L_n=12.0 м, 15.0 м, 18.0 м. (Северное исполнение).	12	88104

№№ п/п	Наименование	№ листа	Инвент. №
12	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м Конструкция главных балок.	13	88105
13	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м. Конструкция главных балок. (Северное исполнение)	14	88106
14	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м Спецификация и детали.	15	88107
15	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м. Спецификация и детали. (Северное исполнение)	16	88108
16	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м. Сборная железобетонная плита.	17	88109
17	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м Арматурный чертеж плиты П-1	18	88110
18	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=33.0 м Арматурный чертеж плиты П-2	19	88111
19	Сталежелезобетонное пролетное строение L_n=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	Арманн	
Гл. инж. пр.	Дорофеев	
Рук. бри.	Кошлакова	
Проверил	Ашлатова	
Исполнил	Серова	

ТК 1979	Состав проекта	Серия 3.501-112 Выпуск 3 Лист № 2

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 3.501-112.

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

Пролетные строения Ln = 12.0; 15.0; 18.0 м. запроектированы высотой 70 см. Рабочая арматура для Ln = 12.0 м семипроволочные пряди, для Ln = 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: СН и П 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 10 ГТ 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 СН и П III-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 СН и П III-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 СН и П III-А 11-70 по технике безопасности

II Пролетное строение Ln = 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. Объединение 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 СН и П 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. N 577 и 577/II. В опорных узлах предусмотрены балки для поддомкрачивания.

Материалы

Для главных балок пролетного строения принят металл: в нормальных температурных условиях Ст 16Д ГОСТ 6713-75*, в северных условиях Ст 15ХСНД 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 09Г2 ГОСТ 5781-75 (с дополнительными требованиями для северных условий).

Для железобетонных плит прохожей 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 прохожей 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 /.

Инв. № 728/6

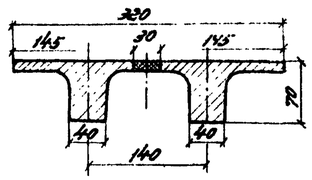
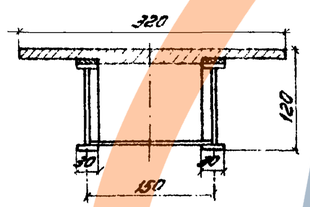
ТК 1978	Пояснительная записка.	Серия 3501-112	
		Выпуск 3	Лист N3

Гипротрансмост Москва

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

Инв. № 88095

Формат 22Г

Инвент. № проекта	Поперечное сечение пролетных строений	Материал прол. стр.	Полная длина $L_п$ м	Расчетный пролет $L_р$ м	Высота h см.	Марка бетона	Объем бетона $м^3$	Масса блока т	Масса напряженной арматуры кг.	Масса ненапряженной арматуры кг.	Масса металла пролетного строен. кг: норм. усл.	Масса металла пролетного строен. кг: сев. усл.
728/6		Преднапряженный 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 северных условий М400, Мрз300)	13,2	5,0 (блок ж.б. плиты)	—	2409,0	16993,5 (16Д)	17822,7 (15ХСНД или 10ХСНД)
			Монтажная масса сталежелезобетонного пролетного строения								50,0 т	51.0 т

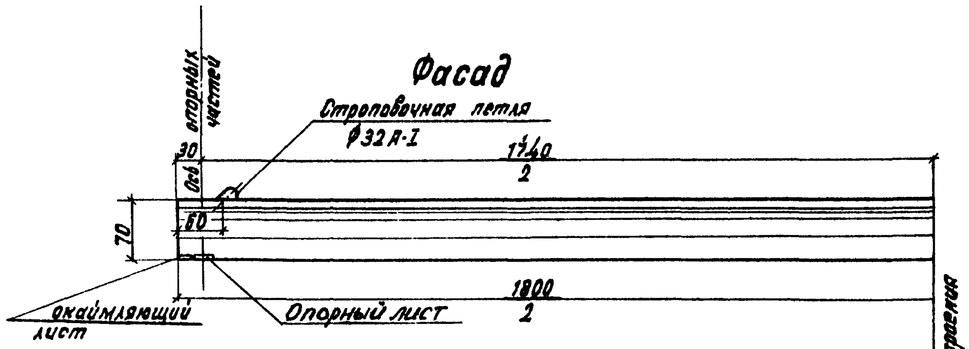
Инв. № 728/6

ТК 1978	Основные данные	Серия 3.501-112	Выпуск 3	Лист 4

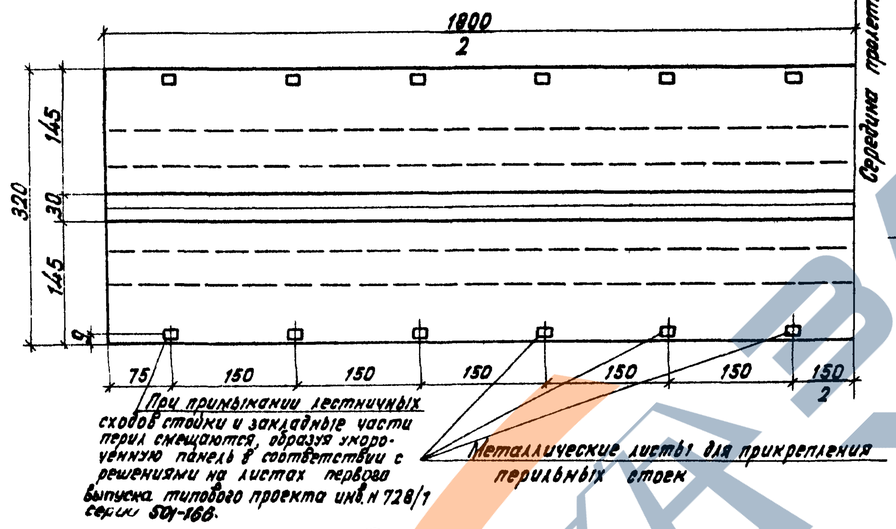
Гипротрансмост Москва

Инв. № 88097

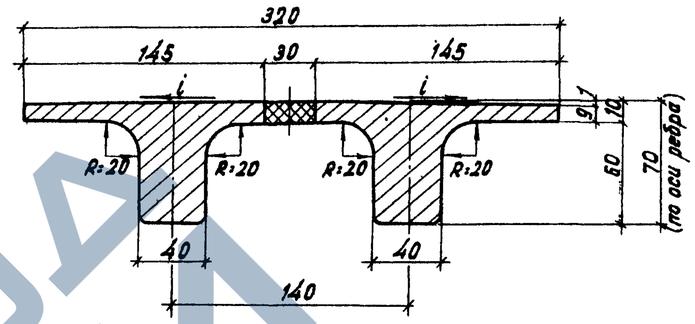
Фасад



План



Поперечный разрез



Поперечное сечение блока

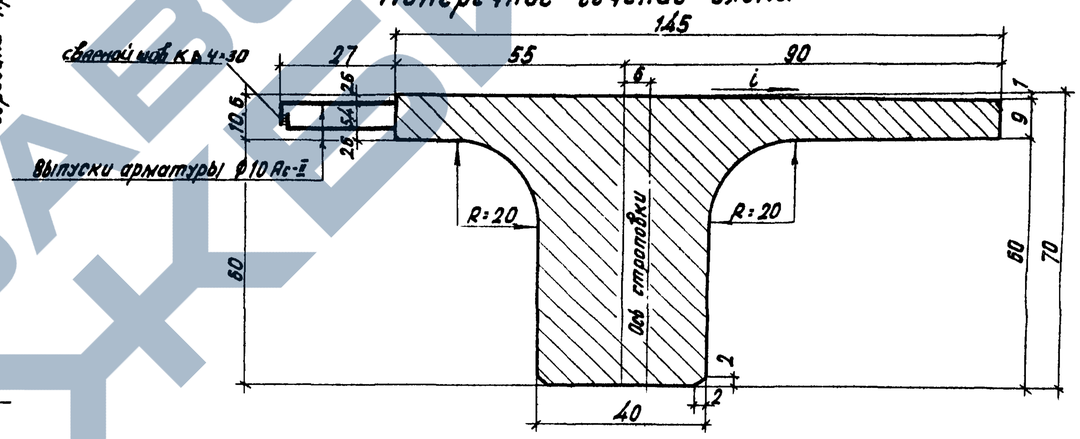


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ 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

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 пригружаются (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

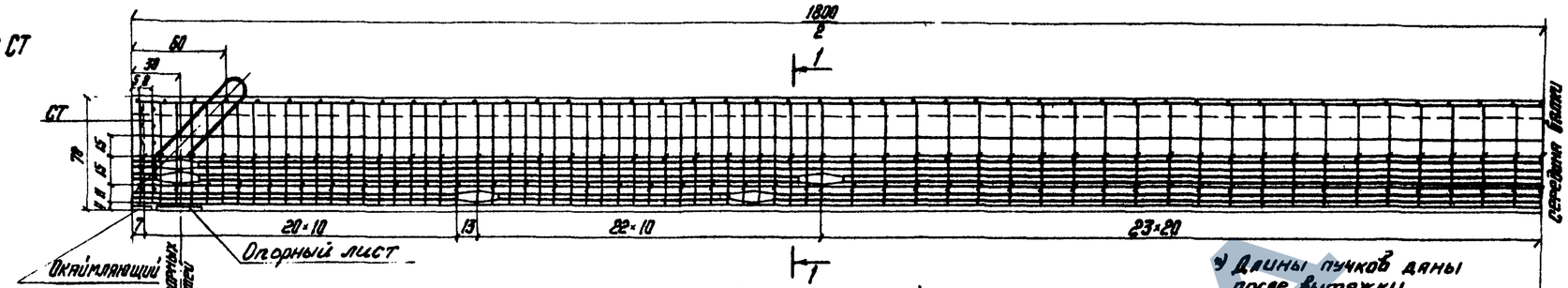
Нач. отдела	Драндин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Серова	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

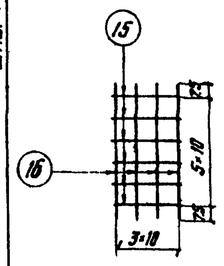
ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение $L_п$=18.0м h=70см. Фасад, план, разрезы (северное исполнение)	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист № 5

Продольный разрез по оси балки

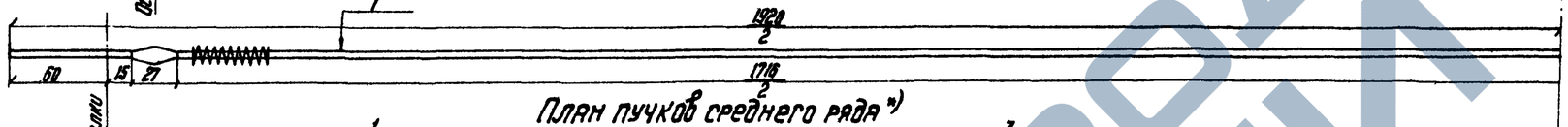


Сетка торца СТ

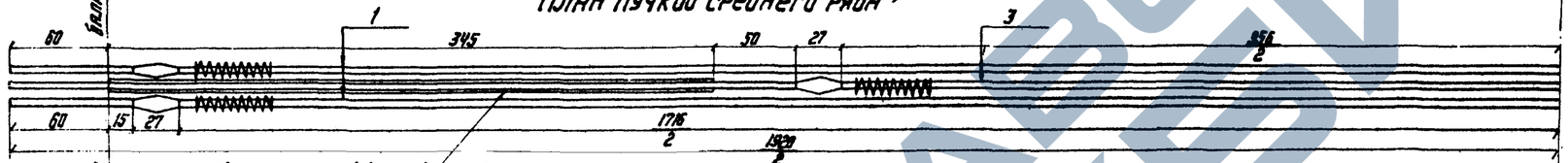
1 шт



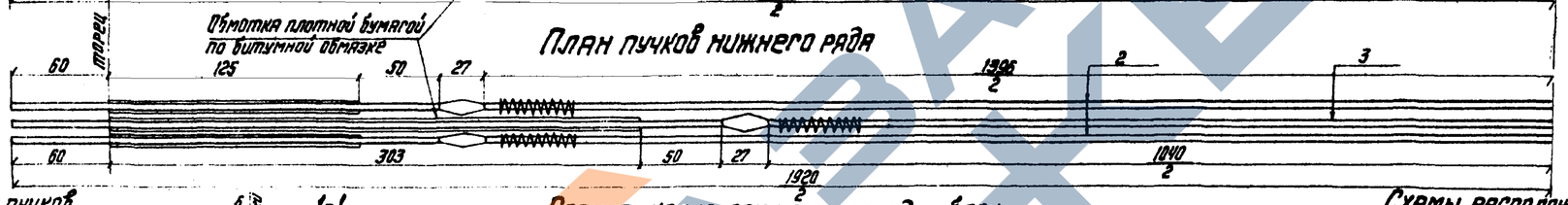
План пучков верхнего ряда *)



План пучков среднего ряда *)

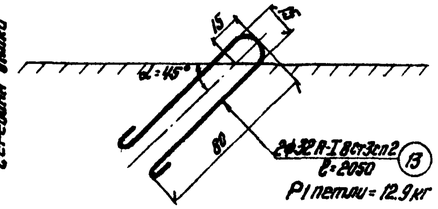


План пучков нижнего ряда



*) Длины пучков даны после вытяжки.

Строповочная петля

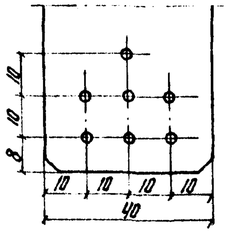


Р1 петли = 12.9 кг

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 №4.

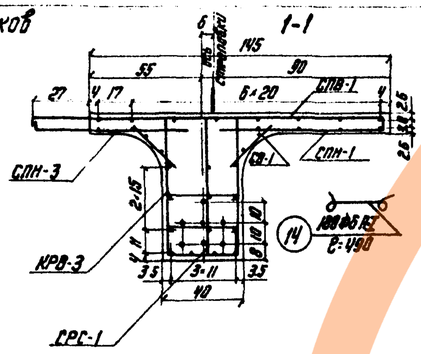
Схема расположения пучков



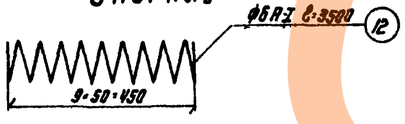
	1	
1	3	1
2	3	2

Ø100

1-1



Спираль



Напрягаемая арматура

№ пучков	Диаметр проволоки мм	Количество проволок в пучке шт	Длина одной проволоки см	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)

Конструкция и ее марка	№ позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Количество шт на конструкцию (сетку)	Количество шт на блок	Общая длина м на конструкцию (сетку)	Общая длина м на блок
СПВ-1 2 шт	1	8А-I	312	8	16	25.0	50.0
	2	10А-II	180	15	30	27.0	54.0
СПВ-2 4 шт	3	8А-I	330	8	32	26.4	105.6
	2	10А-II	180	15	60	27.0	108.0
СПН-1 4 шт	1	8А-I	312	4	8	12.5	25.0
	4	10А-II	80	15	30	12.0	24.0
СПН-2 4 шт	3	8А-I	330	4	16	13.2	52.8
	4	10А-II	80	15	60	12.0	48.0
СПН-3 2 шт	1	8А-I	312	2	4	6.3	12.6
	5	10А-II	78	15	30	11.7	23.4
СПН-4 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-I	30	15	60	4.5	18.0
	12	6А-I	350	—	14	—	49.0

Конструкция и ее марка	№ позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Количество шт на конструкцию (сетку)	Количество шт на блок	Общая длина м на конструкцию (сетку)	Общая длина м на блок
СВ-1 6 шт	3	8А-I	330	2	16	6.6	52.8
	6	10А-II	30	15	120	4.5	36.0
КР2-2 2 шт	7	8А-I	220	10	20	22.0	44.0
	8	8А-I	185	20	40	33.0	66.0
КР2-3 2 шт	9	8А-I	283	10	20	28.3	56.6
	8	8А-I	165	24	48	39.6	79.2
КР2-1 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
С7 4 шт	16	10А-I	65	4	16	2.6	10.4
	15	14А-II	35	6	24	2.1	8.4
Отправочная марка	13	32А-I	20.5	—	2	—	4.1
	14	6А-I	49	—	180	—	88.2

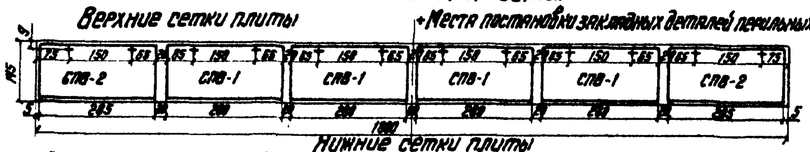
Выборка арматуры на 1 блок

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 Ас-II	10Г2		377.0	0.616	232.0
32 А-I	ВСт3сп2		4.1		25.8
Итого					638.3

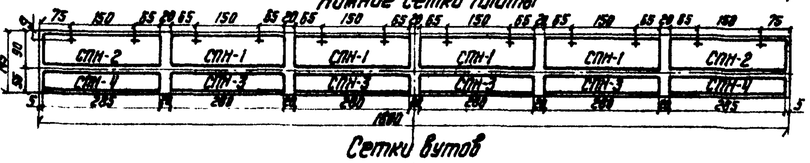
Схемы расположения сеток

Верхние сетки плиты

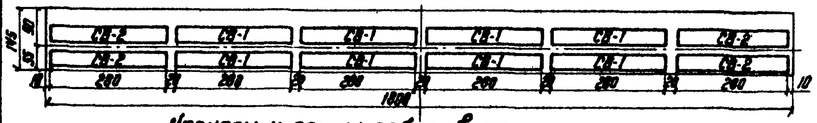
* Места постановки закладных деталей перильных стоек



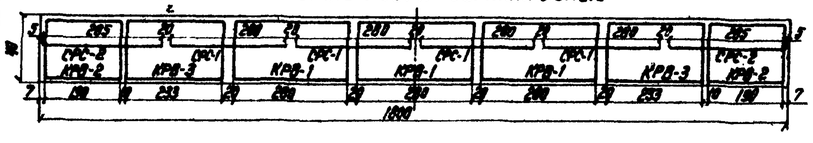
Нижние сетки плиты



Сетки бутов



Каркасы и сетки ребра - вертикальные



Инв. № 728/6

ТК 1978	Предварительно напряженное пролетное строение Lр=18.0 м. Арматурный чертеж балки. (Северное исполнение)	Серия 3.501-142	Выпуск 3	Лист № 6

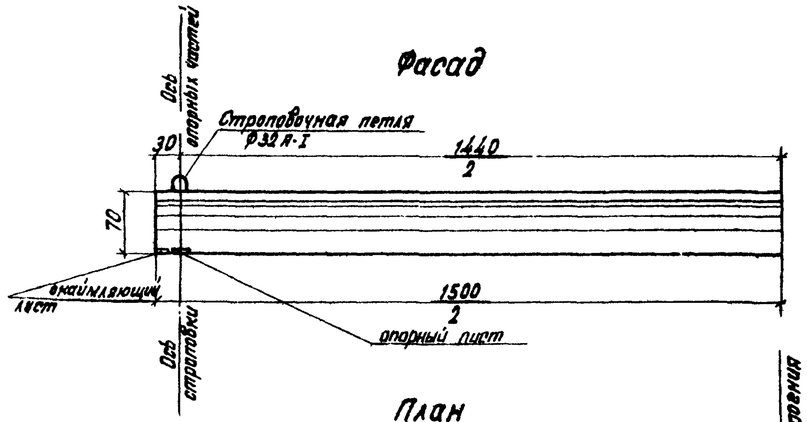
Нач. отд. Зарин	Дружинин	
Гл. спец. пр. Долгачев	Долгачев	
Рук. группы Ушаков	Ушаков	
Проверил Серова	Серова	
Исполнил		

Гипротранспуть Москва

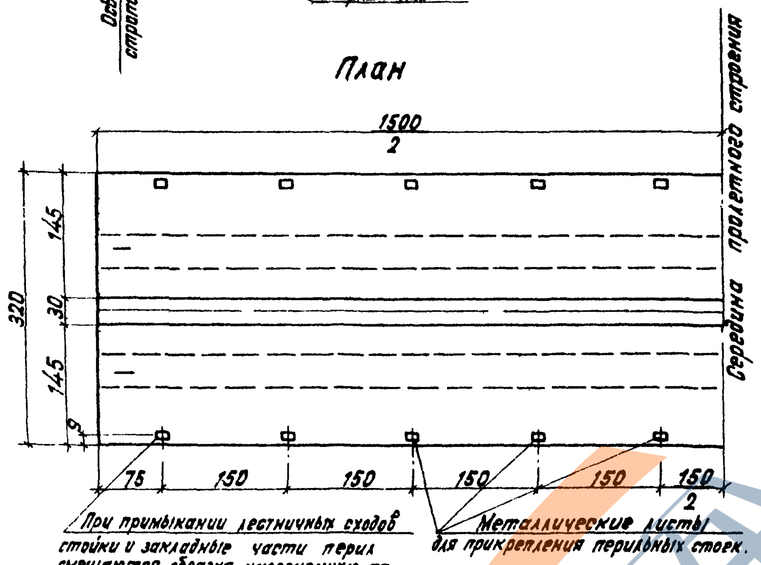
Копировал Ж.Г. Сверил

Инв. № 88099

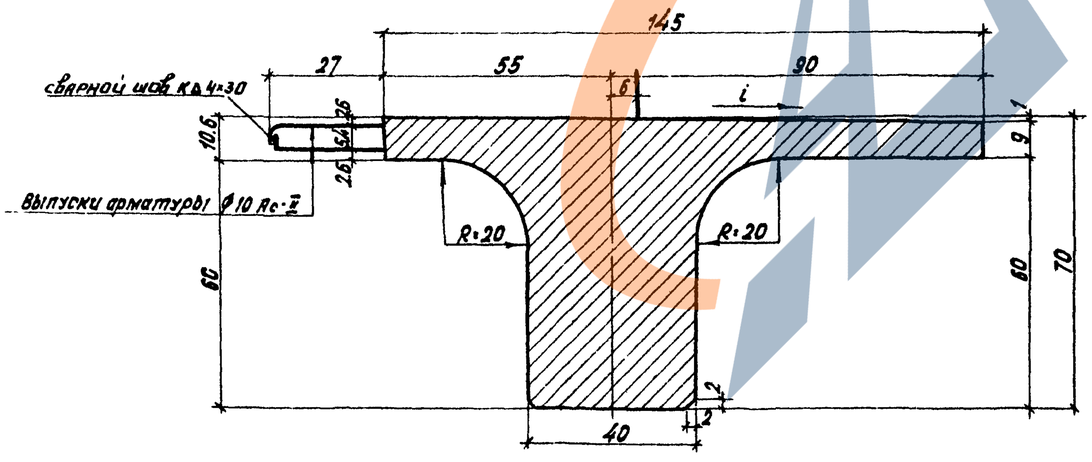
Фасад



План



Поперечное сечение блока



Поперечный разрез

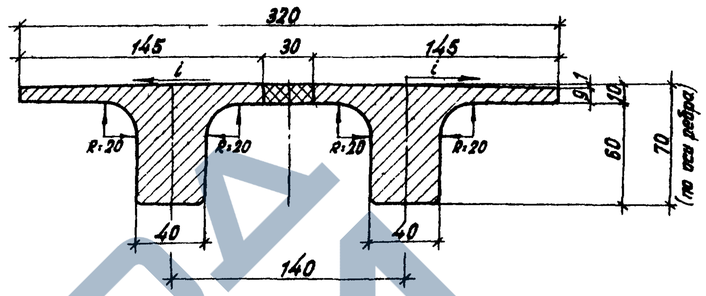


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ п/п	Наименование материалов		Измеритель	Количество армирование 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 № 21

Инв. № 728/6

ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение l=15.0 м h=70 см. Фасад, план, разрезы. (северное исполнение)	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист № 7

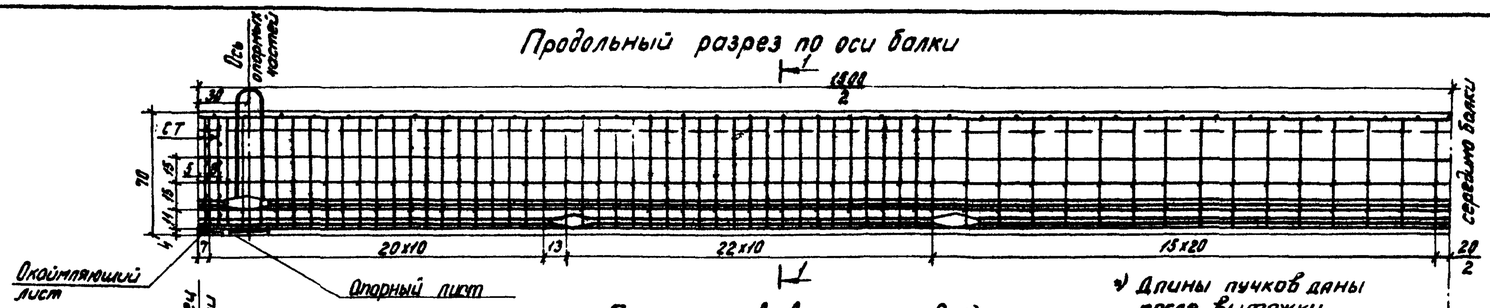
Гипротрансмост Москва

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

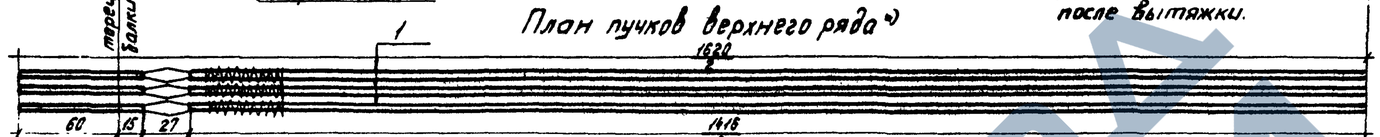
Корировал: Сверил. Формат 2Г

Инв. № 88 100

Продольный разрез по оси балки



План пучков верхнего ряда *)



План пучков нижнего ряда *)

*) Длины пучков даны после вытяжки.

Сетка торца СТ

4 шт.

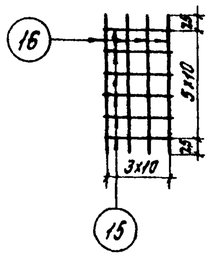
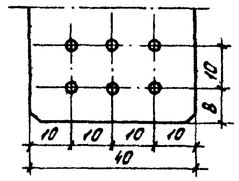


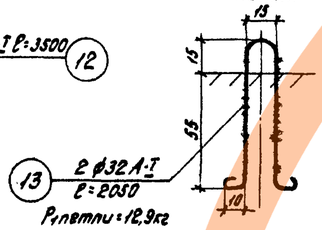
Схема расположения пучков



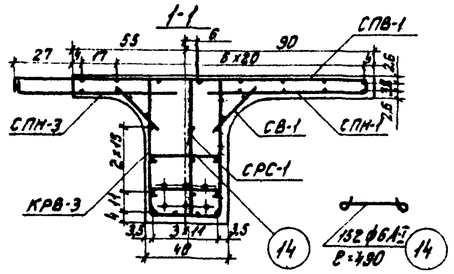
1	1	1
2	3	2

Спираль

Строповочная петля



1-1



Спецификация арматуры на 1 блок

(ненапрягаемая арматура)

Наименование сетки, каркаса, отдельных стержней	№ 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
СВ-1 3 шт.	3	8А-I	330	2	6	6,6	19,8
	6	10А-II	30	15	90	4,5	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 рым	12	6А-I	350	—	12	—	42,0
Скоба петля	13	32А-I	205	—	2	—	4,1
Стропка	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 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

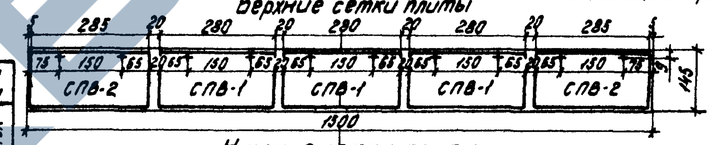
Напрягаемая арматура

№ пучков	Диаметр проволоки	Количество проволок в пучке	Длина одной проволоки	Общая 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

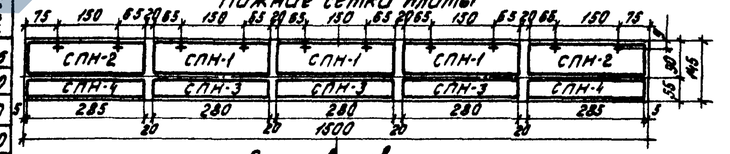
Схема расположения сеток

+ Места постановки закладных деталей перильных стоек.

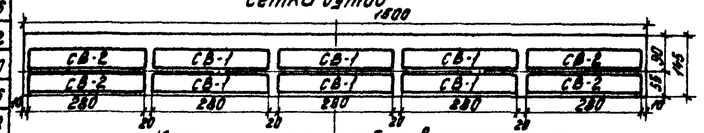
Верхние сетки плиты



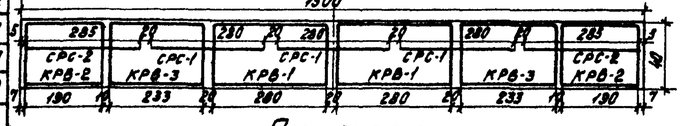
Нижние сетки плиты



Сетки бутов



Каркасы и сетки ребра-вертикальные



Примечания:

1. Напрягаемая арматура пучков из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В-II по ГОСТ 7348-63*.
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

Нач. отд.	Арончик		
Гл. инж. пр-та	Дорофеев		
Рук. бригады	Кожухотова		
Проверил	Кожухотова		
Исполнил	Егорова		

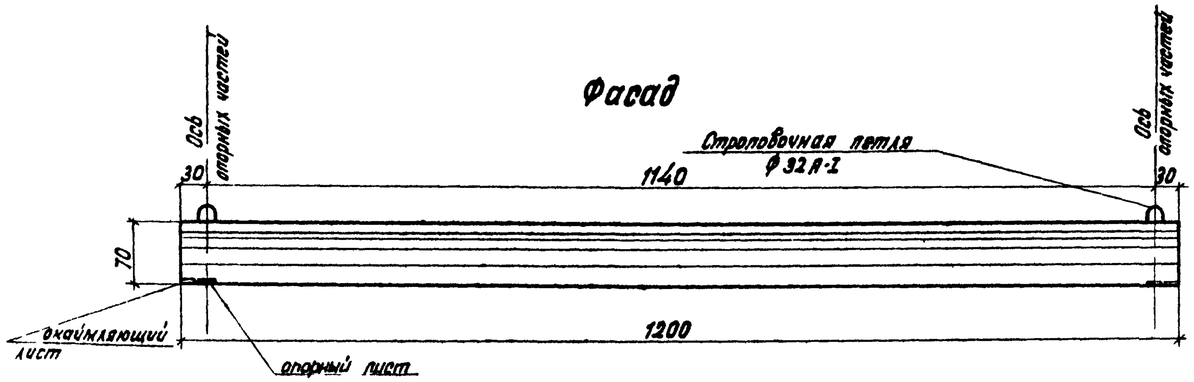
Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

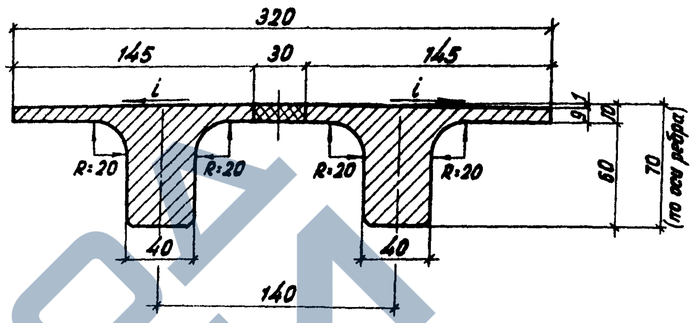
ТК 1977	Предварительно напряженное пролетное строение L п=13,0 м. Арматурный чертеж балки (Северное исполнение)	Серия 3.501.1-1.12 Выпуск 3 Лист № 8

Копир. Авдеева Сверил Формат 22Г

Фасад



Поперечный разрез



План

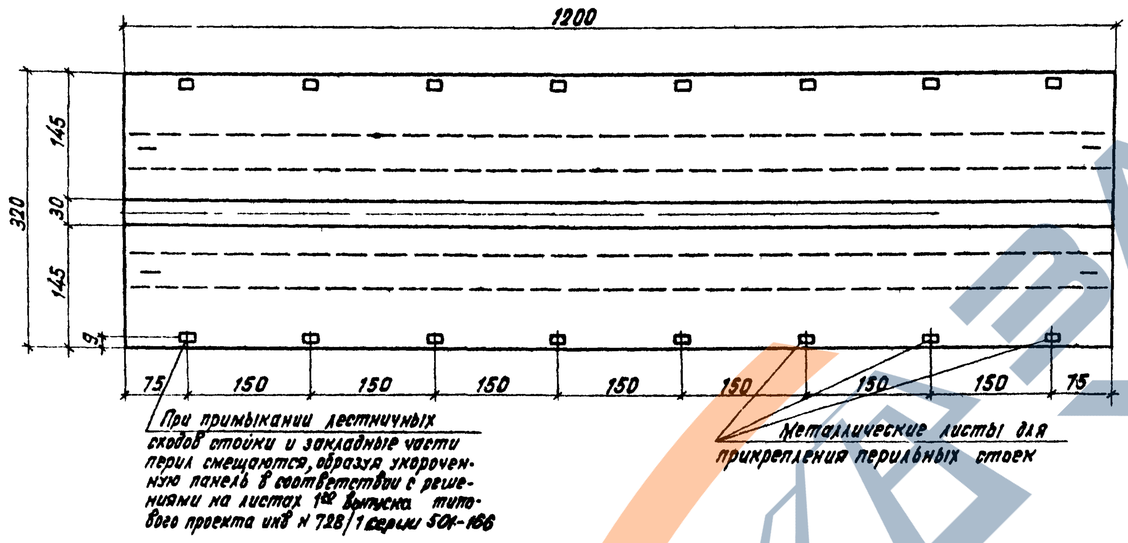
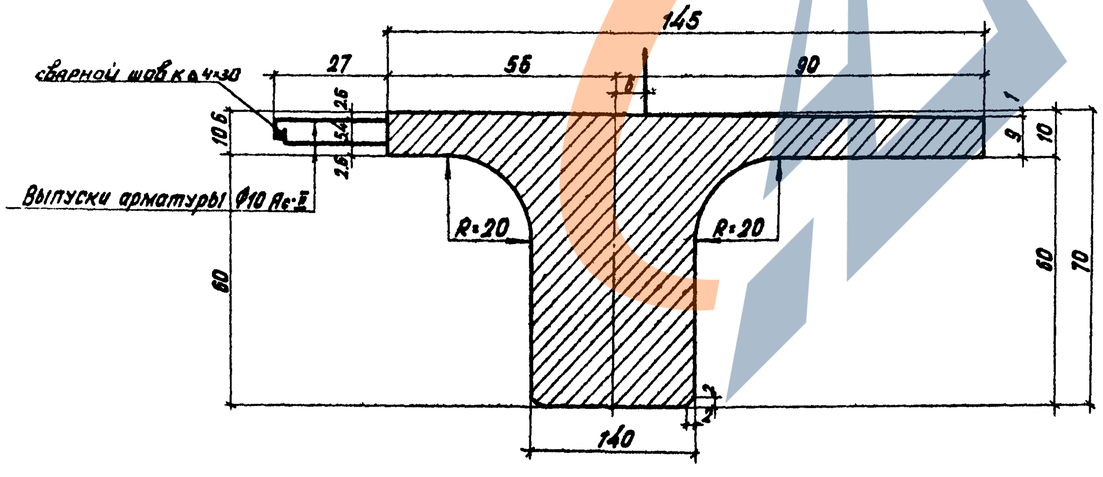


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ пп	Наименование материалов		Измеритель	Количество
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	Асфальтовое покрытие толщиной 2 см		$м^2$	38.4
7	Металлические перила		пм/кг	24/765

Поперечное сечение блока



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	Дорофеев		
Рук. бригады	Кашлатова		
Проверил	Серова		
Исполнил			

Гипротранснефть Москва

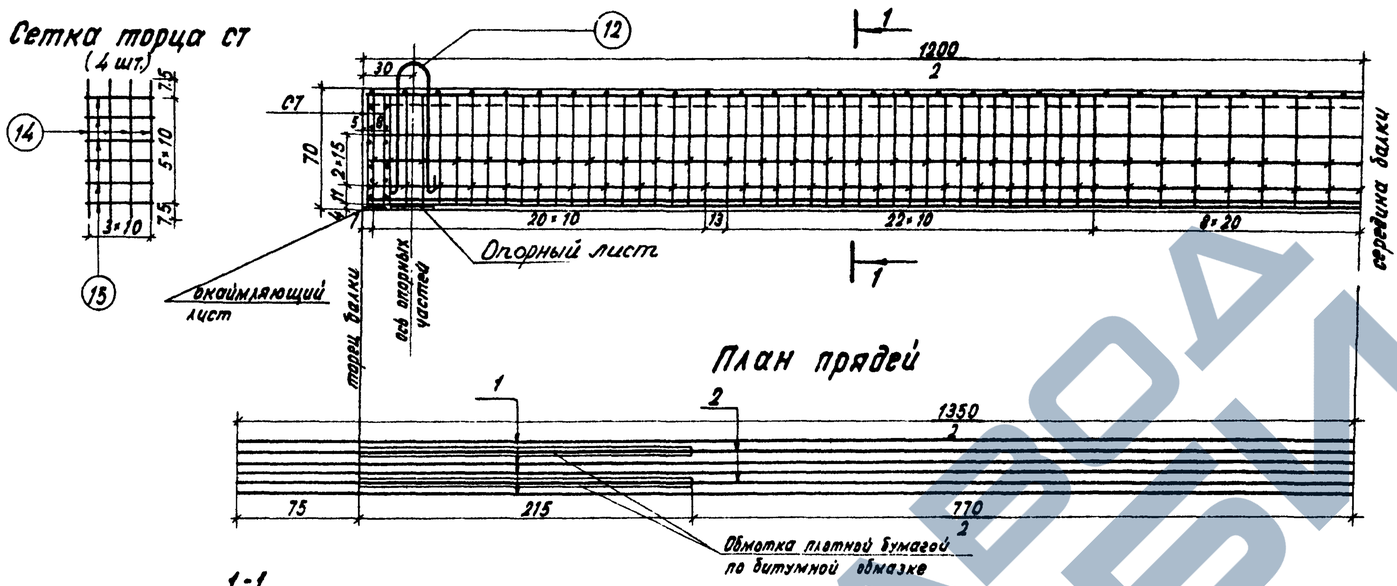
Инв. № 728/6

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

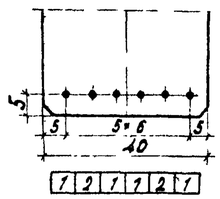
Инв № 88102

Продольный разрез по оси балки

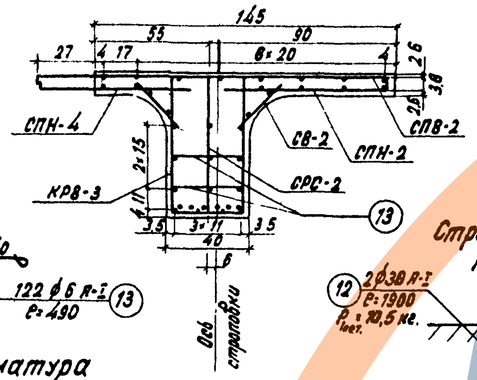


План прядей

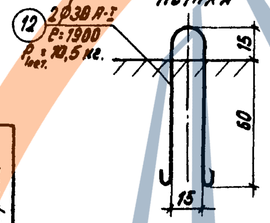
Схема расположения прядей



1-1



Строповочная петля



Напрягаемая арматура

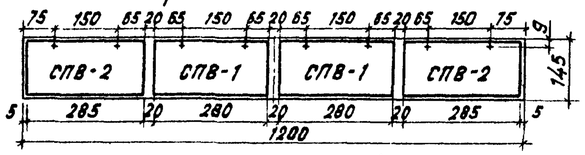
№№ прядей	Диаметр проволоки	Количество проволок в пряди	Длина одной проволоки	Полная длина проволоки в пряди	Масса 1 п.м. проволоки	Масса пряди	Количество прядей в блоке	Общая масса проволоки в блоке	Усилие натяжения пряди	Удлинение пряди
	мм	шт	см	м	кг	кг	шт	кг	т	см
1-2	5	7	1350	94.5	0.154	14.55	6	87.3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

Спецификация арматуры на один блок (ненапрягаемая арматура)

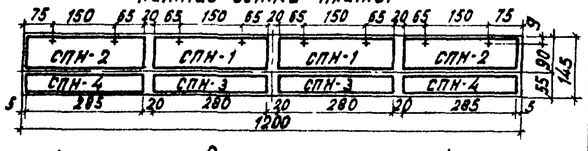
Наименование сетки, каркаса отдельного стержня	№ позиции	Диаметр мм	Длина 1 шт. см	Кол-во шт. на каркас (сетку)	Кол-во шт. на блок	Общая длина, м на каркас (сетку)	Общая длина, м на блок
СПВ-2 2 шт.	1	8А-I	312	8	16	25.0	50.0
	2	10Ас-II	180	15	30	27.0	54.0
СПВ-1 2 шт.	3	8А-I	330	8	16	26.4	52.8
	2	10Ас-II	180	15	30	27.0	54.0
СПН-2 2 шт.	1	8А-I	312	4	8	12.5	25.0
	4	10Ас-II	80	15	30	12.0	24.0
СПН-1 2 шт.	3	8А-I	330	4	8	13.2	26.4
	4	10Ас-II	80	15	30	12.0	24.0
СПН-4 2 шт.	1	8А-I	312	2	4	6.3	12.6
	5	10Ас-II	78	15	30	11.7	23.4
СПН-3 2 шт.	3	8А-I	330	2	4	6.6	13.2
	5	10Ас-II	78	15	30	11.7	23.4
СВ-2 4 шт.	1	8А-I	312	2	8	6.3	25.2
	6	10Ас-II	30	15	60	4.5	18.0
СВ-1 4 шт.	3	8А-I	330	2	8	6.6	26.4
	6	10Ас-II	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
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 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	10Ас-II	65	4	16	2.6	10.4
	15	10Ас-II	36	6	24	2.2	8.8

Схемы расположения сеток

Верхние сетки плиты

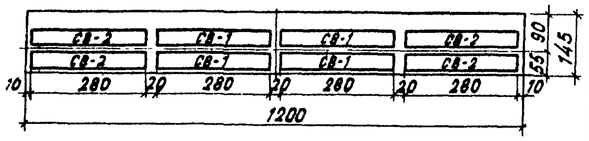


Нижние сетки плиты

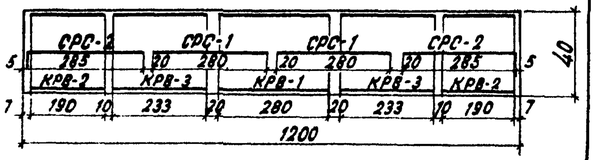


+ Места постановки закладных деталей перильных стоек

Сетки вутов



каркасы и сетки ребра-вертикальные



Примечания

1. Напрягаемая арматура из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В-II по ГОСТ 7348-63*. Семипроволочные пряди по ГОСТ 13840-68.*
2. Арматура сеток принимается по листу № 11.
3. Спуск 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.

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	8 Ст.3 сп 2	ГОСТ 5781-75 ГОСТ 380-71*	59.8	0.222	13.3
8 А-I	8 Ст.3 сп 2		613.4	0.395	242.0
10 Ас-II	10 ГТ		258.0	0.616	158.0
30 А-I	8 Ст.3 сп 2		3.8	—	21.0
Итого					434.3

Гипротрансмост Москва

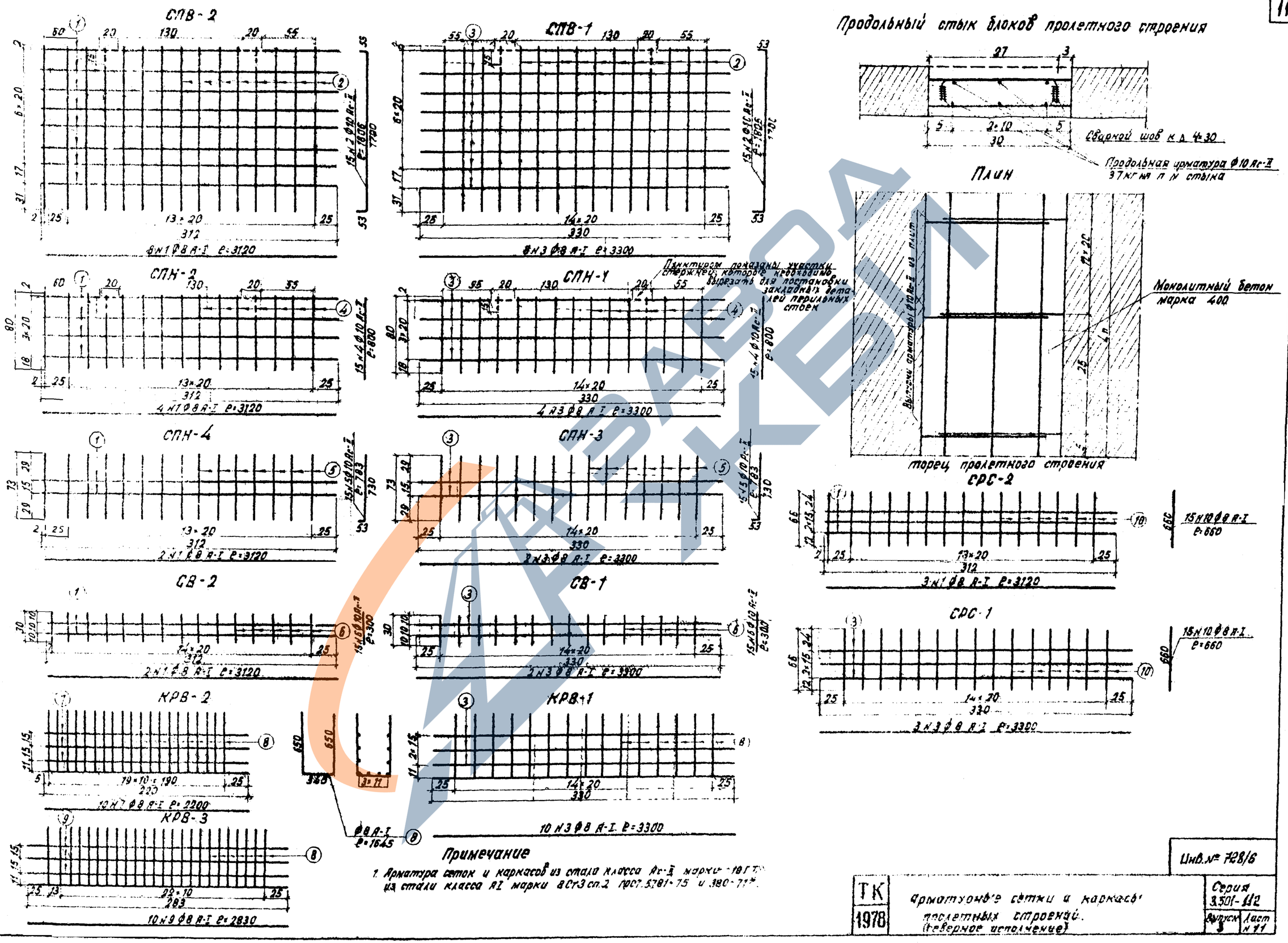
Нач. отдела	Драндин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук бригады	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Серова	

Инв. № 728/6

ТК 1978	Преднапряженное пролетное строение Lп=120м. Арматурный чертеж балки. (северное исполнение)	Серия 3.501-112	Выпуск 3	Лист № 10

Копир. Сверил Формат 22

Инв. № 88103



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

Гипротрансмост Москва

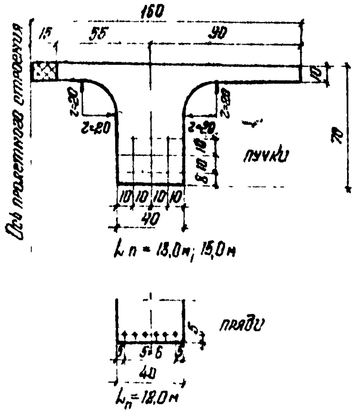
Инв. № 728/6

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

ЗАВОД КЕЙ

ГИПРОТРАНСМОСТ г. Москва
Инв. № 88104
Нач. отдела Дронин | Гл. инж. пр-та Дорофеев | Рук. группы Кашлатова | Проверил Кашлатова | Составил Сердюк
Гл. инж. Кругляк | Зам. гл. инж. Жук | Нач. отд. Сердюк

Поперечное сечение балки



Наименование	L_n=12,0м	L_n=15,0м	L_n=18,0м
Полная длина $L_{пл}$ (м)	12.0	15.0	18.0
Расчетный пролет $\ell_р$(м)	11,4	14,4	17,4
Временная нагрузка	толпа 400 кг/м²		
Марка бетона	400 Мрз 300		
Напрягаемая арматура	проволока стальная круглая холоднотянут 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		При расчете на прочность		При расчете на трещиностойкость	
			Обозначение	Величина	Обозначение	Величина	Обозначение	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	$R^н_н$	16500	—	—	—	—
	Расчетное сопротивление в стадии созд предвар обжатия транспортир. и монтажа $\sigma_н \angle R_н$		—	—	—	—	$R_{н1}$	пучки 11000 пряди 10500
	Расчетное сопротивл. в эксплуатации	пучки	—	—	$R_{н2}$	9800	—	—
		пряди	—	—	$R_{н2}$	9500	—	—
	Модуль упругости		$E_а$ = 1.8×10⁶					
Расчетное сопротивление ненапряг. арматуры			—	—	$R_а$	1900	—	—

Геометрические характеристики сечений (стадия создания преднапряжения / стадия эксплуатации)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Размерность	L_n = 12.0 м		L_n = 15.0 м		L_n = 18.0 м	
				на опоре	в половине пролета	на опоре	в половине пролета	на опоре	в половине пролета
1	Площадь сечения	$F_б$	см²	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4020 / 4170	4060 / 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 / 4138	4054 / 4204	4050 / 4200	4080 / 4230	4060 / 4209	4112 / 4266
4	Статический момент относительно нижней грани	$S^н_{пр}$	см³	$17,34\times10^4$ / $18,41\times10^4$	$17,34\times10^4$ / $18,41\times10^4$	$17,35\times10^4$ / $18,42\times10^4$	$17,36\times10^4$ / $18,43\times10^4$	$17,41\times10^4$ / $18,48\times10^4$	$17,48\times10^4$ / $18,48\times10^4$
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	$191,8\times10^4$ / $194,4\times10^4$	$191,8\times10^4$ / $194,4\times10^4$	$192,8\times10^4$ / $197,5\times10^4$	$193,7\times10^4$ / $200,9\times10^4$	$183,8\times10^4$ / $193,6\times10^4$	$194,6\times10^4$ / $204,5\times10^4$
8	Момент сопротивления, относительно верхней грани	$W_в$	см³	$70,5\times10^3$ / $74,1\times10^3$	$70,5\times10^3$ / $74,1\times10^3$	$70,5\times10^3$ / $75,4\times10^3$	$70,5\times10^3$ / $76,8\times10^3$	$70,0\times10^3$ / $74,5\times10^3$	$70,7\times10^3$ / $77,2\times10^3$
9	Момент сопротивления, относительно нижней грани	$W_н$	см³	$44,7\times10^3$ / $44,4\times10^3$	$44,7\times10^3$ / $44,4\times10^3$	$45,0\times10^3$ / $45,0\times10^3$	$45,3\times10^3$ / $46,8\times10^3$	$44,0\times10^3$ / $44,1\times10^3$	$45,8\times10^3$ / $42,0\times10^3$

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	g	т/пм	10 / 1,124	10 / 1,124	10 / 1,124
2	Временная нагрузка	p	т/пм	0,6	0,6	0,6
	Расчетные нагрузки и моменты (на прочность)					
3	$q=1,1g_{собст}+p=1,1g_{изм}$	Σ	т/пм	0,905 / 2,1	0,905 / 2,1	0,905 / 2,1
4	Суммарный момент	M_{1-1}	тм	14,7 / 34,1	23,5 / 54,4	34,2 / 79,4
	Изгибающие моменты (на трещиностойкость)					
5	Стадия обжатия и монтажа	M_g	тм	16,3	26	38
6	Стадия эксплуатации	M_{1-1}	тм	28,0 (19,3)	44,6 (29,2)	65,1 (42,6)

Принятые потери предварительного напряжения в арматуре. Напряжения в арматуре

№ п/п	Наименование	Обозначение	Размерность	Величина L_n=12,0	Величина L_n=15,0	Величина L_n=18,0
	Потери предварительного напряжения					
1	от осадки и ползучести бетона	$\sigma_{в1}$	кг/см²	846	1140	1615
2	от релаксации стали	$\sigma_{в2}$	кг/см²	370	350	518
3	от деформативности анкеров	$\sigma_{в4}$	кг/см²	—	480	400
4	от температурного перепада	$\sigma_{в5}$	кг/см²	400	400	400
	Предварительные напряжения в арматуре					
5	до проявления потерь	$\sigma_{нк}$	кг/см²	2800	10000	10500
6	в момент спуска натяжения	$\sigma'_н$	кг/см²	8215	8945	9440
7	в период эксплуатации	$\sigma_н$	кг/см²	7080	7630	7570
8	в северных условиях	$\sigma^с_н$	кг/см²	7650	8314	8540

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

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	Обрыв на 2,95м от торца: слева	справа	L_n = 15,0м: В середине пролета	на опоре	Обрыв на 2,1м от торца: слева	справа	Обрыв на 4,4м от торца: слева	справа	L_n = 18,0м: В середине пролета	на опоре	Обрыв на 2,05м от торца: слева	справа	Обрыв на 4,25м от торца: слева	справа
1	Величина предварительного напряжения арматуры	созд. предпочт.	$\sigma_н = \sigma_{нк} - \sigma$ потерь кг/см²	8215	8215	8215	8215	8945	8945	8945	8945	8945	8945	9441	9441	9441	9441	9441	9441
		эксплуатация		7080	7080	7080	7080	7630	7630	7630	7630	7630	7630	7570	7570	7570	7570	7570	7570
		северн. услов.		7652	7652	7652	7652	8314	8314	8314	8314	8314	8314	8536	8536	8536	8536	8536	8536
2	Сила предварительного напряжения	созд. предпочт.	$N_{пр} = \sigma_н \cdot F_н$ т	67.0	44.6	44.6	67.0	186.0	63.0	63.0	185.0	185.0	186.0	207.0	58.6	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	118.3	118.3	166.0
		северн. услов.		62.4	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. предпочт.	$e = y_н - a$ см	37.8	37.8	37.8	37.8	29.6	24.7	24.7	28.6	28.6	29.6	37.3	21.7	21.7	26.5	26.5	37.3
		эксплуатация		38.8	38.8	38.8	38.8	30.7	25.8	25.8	29.7	29.7	30.7	38.9	22.7	22.7	27.5	27.5	38.9
		северн. услов.		38.8	38.8	38.8	38.8	30.7	25.8	25.8	29.7	29.7	30.7	38.9	22.7	22.7	27.5	27.5	38.9
4	Напряжения в бетоне от предварит напряж.	созд. предпочт.	$\sigma^н_{нв} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}}\left(1 \pm \frac{e \cdot y_{нв}}{i^2_в}\right)$ кг/см²	+92.0 -18.1	+92.5 -12.9	+48.5 -12.9	+92.0 -18.1	+130.0 -21.8	+58.0 -6.6	+58.0 -6.6	+96.6 -16.7	+96.6 -16.7	+130.0 -21.8	+193.5 -29.7	+83.0 -5.7	+83.0 -5.7	+183.0 -19.6	+183.0 -19.6	+193.5 -29.7
		эксплуатация		+64.4 -16.6	+48.5 -11.0	+48.3 -11.0	+64.4 -16.6	+99.6 -16.8	+43.5 -5.6	+43.5 -5.6	+72.8 -13.5	+72.8 -13.5	+99.6 -16.8	+139.0 -22.0	+53.5 -4.9	+53.5 -4.9	+97.8 -14.8	+97.8 -14.8	+139.0 -22.0
		северн. услов.		+69.4 -17.7	+48.5 -11.9	+48.5 -11.9	+69.4 -17.7	+105.5 -19.1	+47.4 -6.1	+47.4 -6.1	+78.4 -14.9	+78.4 -14.9	+105.5 -19.1	+150.0 -24.8	+58.3 -5.5	+58.3 -5.5	+111.0 -16.5	+111.0 -16.5	+150.0 -24.8
5	Изгибающий момент	созд. предпочт.	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	18.9	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
		северн. услов.		18.30	2.77	12.3	18.9	29.2	5.4	18.75	18.75	29.8	29.8	42.6	4.15	15.4	15.4	29.9	29.9
6	Напряжения в бетоне от изгиб. момента	созд. предпочт.	$\sigma^I_{нв} = \frac{M}{W_{нв}}$ кг/см²	-36.5 +25.1	-4.82 +3.5	-24.6 +15.7	-24.6 +16.7	-32.5 +36.9	-10.7 +6.8	-28.2 +16.1	-26.1 +16.1	-46.8 +28.9	-46.2 +29.5	-83.0 +53.9	-9.98 +6.8	-31.1 +19.6	-28.9 +18.8	-58.8 +32.8	-58.8 +37.6
		эксплуатация		-63.2 +27.9	-11.4 +7.8	-42.2 +26.5	-42.5 +25.8	-84.3 +39.1	-18.4 +12.9	-48.3 +25.9	-45.3 +25.4	-78.8 +47.4	-78.8 +47.4	-138.5 +84.2	-18.9 +10.0	-51.3 +31.7	-50.3 +30.6	-97.8 +59.4	-97.8 +59.4
		северн. услов.		-41.8 +24.1	-8.9 +5.7	-27.8 +17.5	-27.6 +17.5	-53.8 +33.0	-12.8 +9.2	-32.3 +18.9	-29.8 +18.6	-51.8 +31.5	-51.0 +31.5	-90.8 +55.8	-11.0 +8.5	-35.0 +21.0	-32.8 +20.0	-64.3 +39.7	-63.3 +38.7
7	Суммарные напряжения	созд. предпочт.	$\sigma = \sigma'' + \sigma^I$ кг/см²	+55.5 -11.0	+46.8 -8.4	+23.9 -13.2	+67.4 -1.40	+97.5 -15.1	+47.3 -0.3	+29.8 -9.6	+70.5 -2.6	+49.8 -19.8	+67.3 -5.7	+90.5 -5.40	+34.5 -13.9	+52.4 -1.2	+85.0 -6.8	+124.2 -6.8	+116.0 -17.8
		эксплуатация		+7.8 -39.4	+3.1 -3.0	+26.6 -15.8	+39.6 -2.9	0 -41.5	+35.1 -1.3 9	0 -20.3	+36.5 -11.3	0 -35.9	+17.8 -30.8	+0.5 -0.2.8	+36.6 -5.2	0 -25.0	+7.4 -46.0	+8.9 -44.8	+41.4 -37.8
		северн. услов.		+21.8 -7.0	+10.3 -26.1	+18.3 -5.6	+41.8 -0	+48.3 -16.9	+35.4 -1.7	+19.1 -10.3	+38.4 -17.7	+56.4 -35.6	+54.0 -11.9	+66.0 -30.1	+49.6 -16.6	+85.4 -15.6	+78.8 -8.3	+116.4 -38.6	+102.2 -19.9

Вертикальные колебания

№ п/п	Обозначение	L_n=12.0м	L_n=15.0м	L_n=18.0м
1	n	5,2	5,2	5,2
2	$F^{нов}_{сеч}$ см²	4804	4230	4262
3	$S_{пов}$ см³	$12,41\times10^4$	$12,43\times10^4$	$12,48\times10^4$
4	$y_{нв}$ см	43,8 / 26,2	43,7 / 26,3	43,5 / 26,5
5	$J_{пов}$ см⁴	1944×10^3	2019×10^3	2045×10^3
6	P без толпы / с толпой т/м	1,124 / 1,349	1,184 / 1,349	1,184 / 1,349
7	$m=\frac{P}{g}$ без толпы / с толпой	0,0115 / 0,01375	0,0115 / 0,01375	0,0115 / 0,01375
8	$\sqrt{\frac{}{}}$ без толпы / с толпой км/сек	8,54 / 7,86	5,54 / 5,05	3,10 / 3,43
9	$\zeta=\frac{1}{R}$ без толпы / с толпой сек	0,116 / 0,127	0,181 / 0,198	0,264 / 0,293

Т не должно попадать в интервал 0,5 - 0,7 сек

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_N см	$X_N = \frac{N}{\alpha_2 R_{пр} B}$	11.1	17.1	31.6
3	Расчетный случай	1) $X_N \angle 0,55\, h'_0$; 2) $0,7 h'_0 > X_N > 0,55\, h'_0$	1	1	1
4	ξ_N	$\xi_N = \frac{X_N}{h_0}$	0,171	0,244	0,452
5	Коэффициент условий работы m_2	$m'_2 = 1 - 0,8\,\xi_N$	0,9658	0,951	0,91
6	Расчетный момент от нагрузки $M_{нагр}$ тм	$M_{нагр} = 0,9\, M_q$	14.7	23.4	34.2
7	Момент от сил предварит напряжения $M_н$ тм	$M_н = N \cdot e_N$	33.8	68.5	109.0
8	Действующий расчетный момент M тм	$M = M_н - M_{нагр}$	24.9	42.1	63.8
9	Предельный момент тм	$M = m'_2 R^{пр}_и B\, X_N (h'_0 - 0,5 X_N)$	42.0	67.7	93.0

Случаи 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	$R_н F_н - 0,9 R_{пр}(B_n - B)h_n - R_н B X = 0$	2.63	4.7	7.3
2	$\xi = \frac{X}{h_0}$	$\xi = \frac{X}{h_0} = 0,55$	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	$m_2 = 1,7 - \alpha\eta(0,8\frac{2}{3} + A)$; $0,8 \angle m_2 \angle 1,0$	1.0	1.0	1.0
5	Момент от постоянной и временной нагрузок	$M = M_g + 1,1 \cdot M_p = 1,4$ тм	34.1	54,4	79,4
6	Предельный момент	$N \angle 0,9\, m_2 R_и B X (h_0 - 0,5X) + 0,9 R_{пр}(B_n - B)(h_0 - 0,5 h_n) h_n$ тм	49,4	75,6	110

Инв. № 728/6

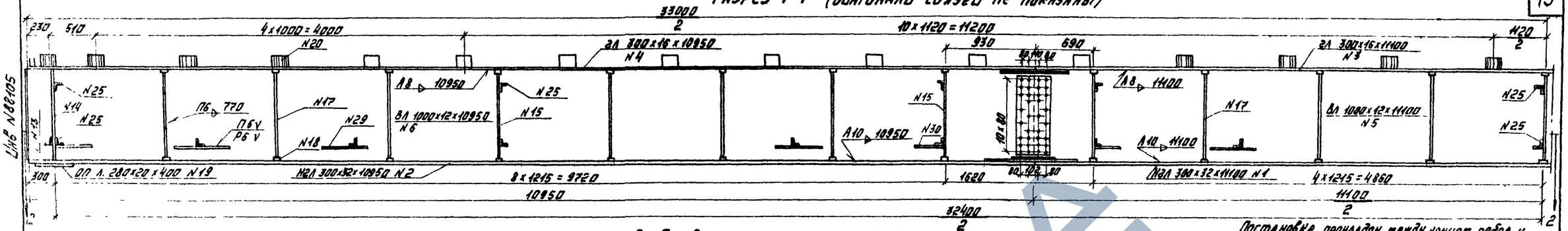
ТК 1978г.

Расчетный лист пролетных строений L_n = 12,0м; 15,0м, 18,0м (Северное исполнение)

Серия 3.501-118
Выпуск 3 | Лист № 12

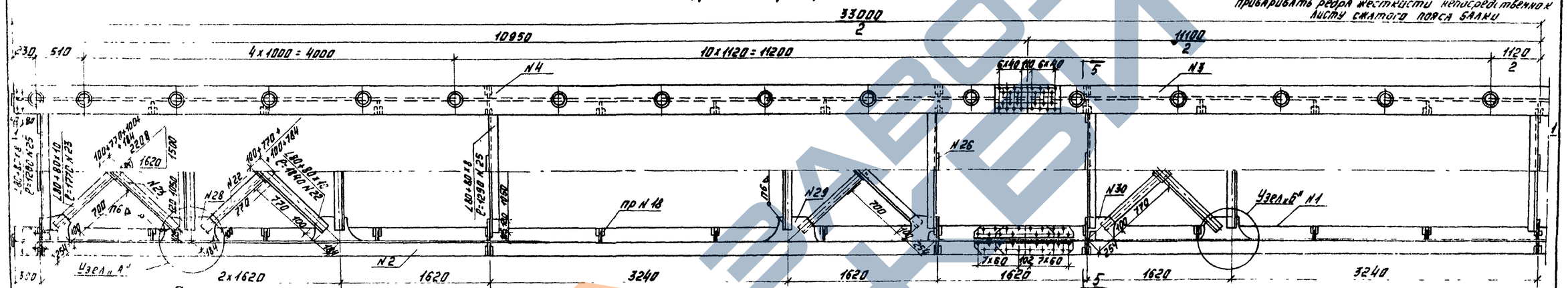
Копир. Сверил: Ежов Формат А2Г

Разрез 1-1 (диагонали связей не показаны)



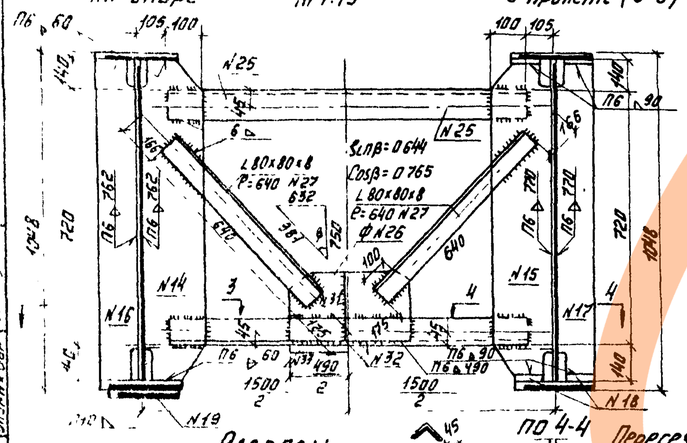
Постановка прокладок между концом ребра и верхним поясом необязательна т.к. допускается приваривать ребра жесткости непосредственно к листу сжатого пояса балки

Вид сверху и разрез 2-2

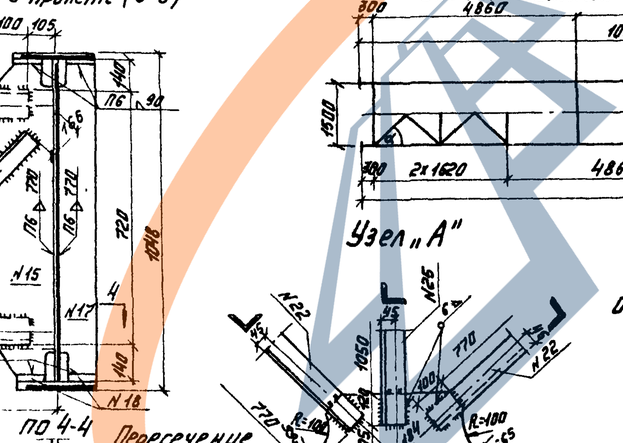


Поперечные разрезы М1:15

На опоре

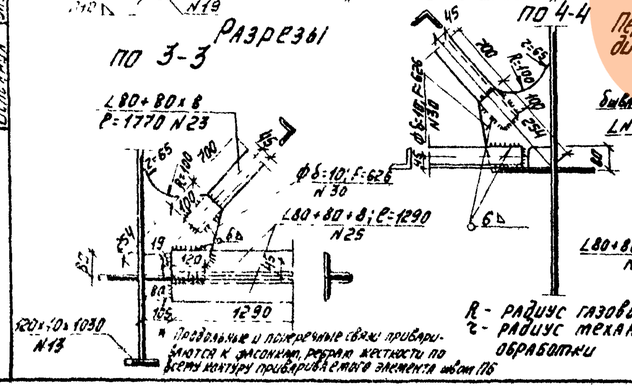


В пролете (5-5)



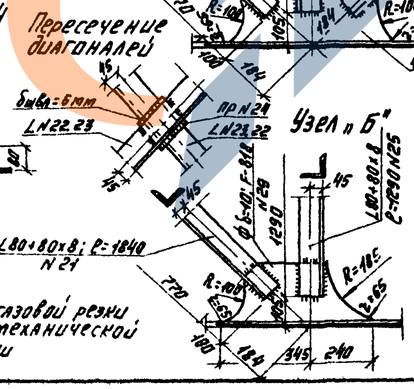
Разрезы

По 3-3

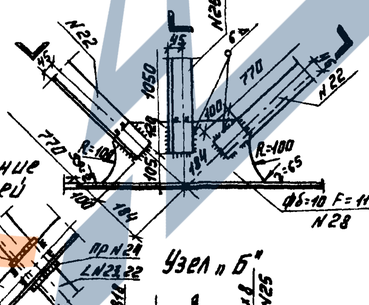


По 4-4

Пересечение диагоналей



Узел „А"

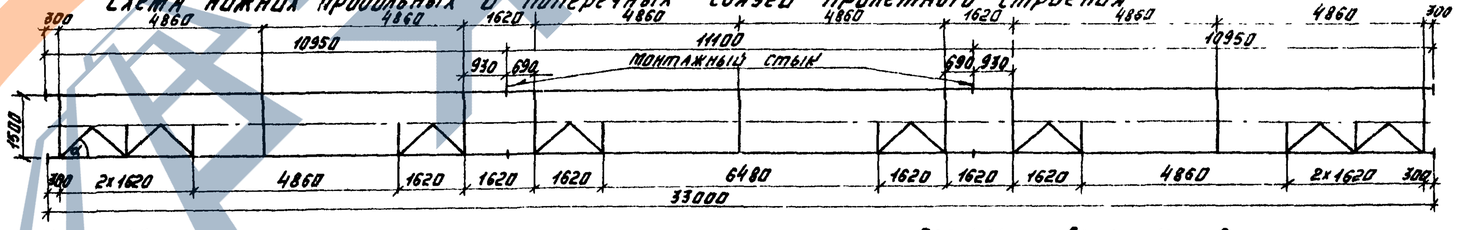


Узел „Б"

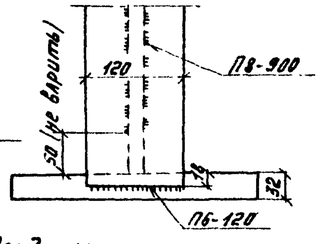
R - радиус газовой резки
r - радиус механической обработки

* Продольные и поперечные связи привариваются к фасонкам, ребрам жесткости по всему контуру привариваемого элемента швом П6

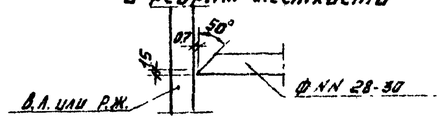
Схема нижних продольных и поперечных связей пролетного строения



Деталь приварки окаймляющего ребра N13 М1:5

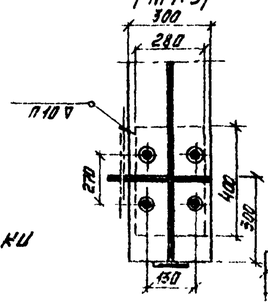


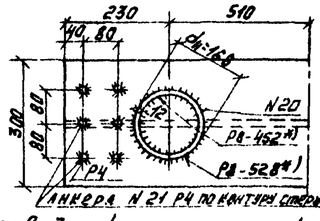
Разделка кромок фасонок при приварке их к стенке балки и ребрам жесткости



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

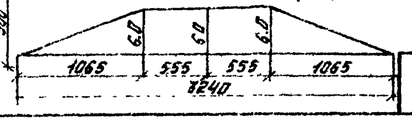
Прикрепление опорного листа (М1:5)





*) жесткие упоры на опорных узлах привариваются швом δ=8мм, остальные упоры привариваются швом δ=6мм

Заводской строительный подъем главных балок (см)



Sinα	Cosα	tgα
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 привариваются швом δ=8мм, остальные упоры привариваются швом δ=6мм

Инв.№ 728/6

ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение l=33.0м. Конструкция главных балок.	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист 19

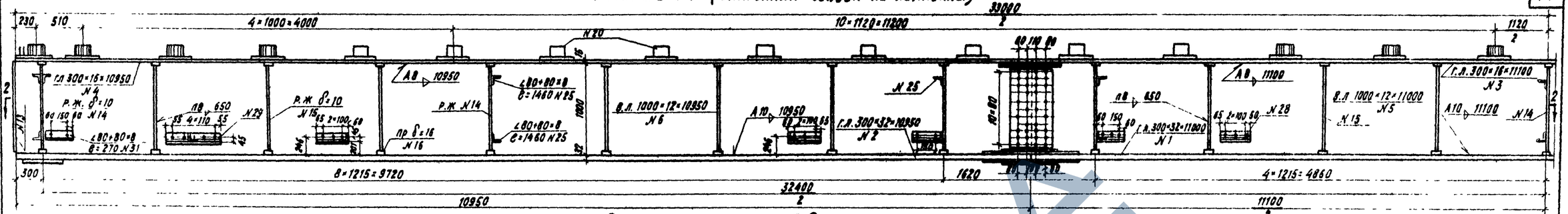
Гипротранстост Москва

Гл. инж. проекта Дорофеев
Рук. вещания Кнатянова
Проверил Ежов
Исполнил Безникова

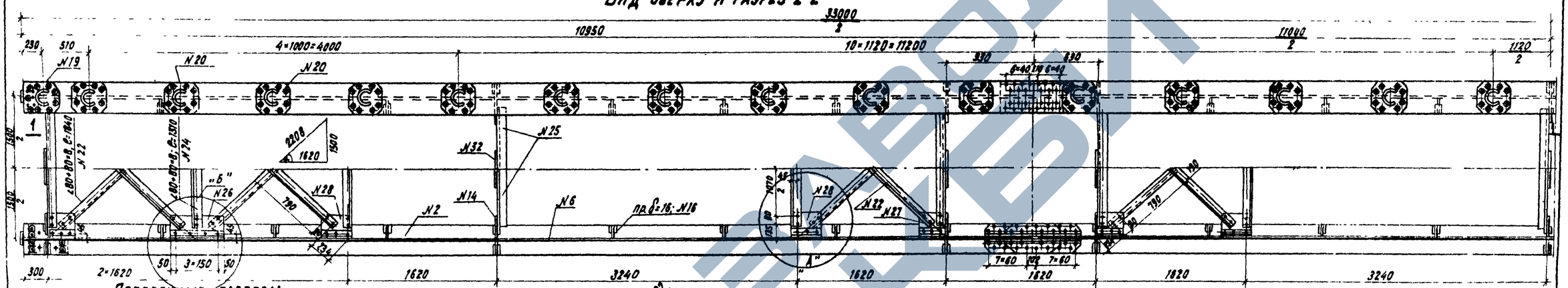
ЗАВОД ЖБИ

Инв. N 88106

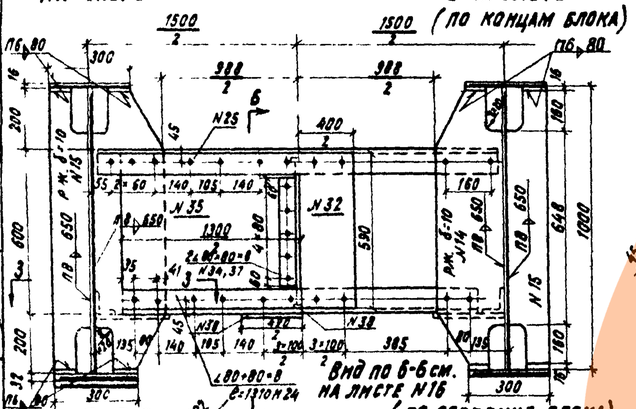
Разрез 1-1 (диагонали связей не показаны)

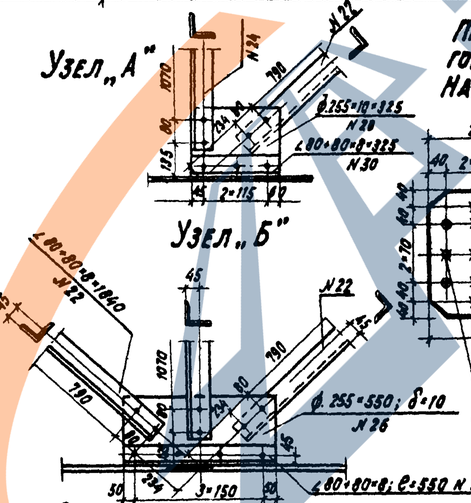


Вид сверху и разрез 2-2

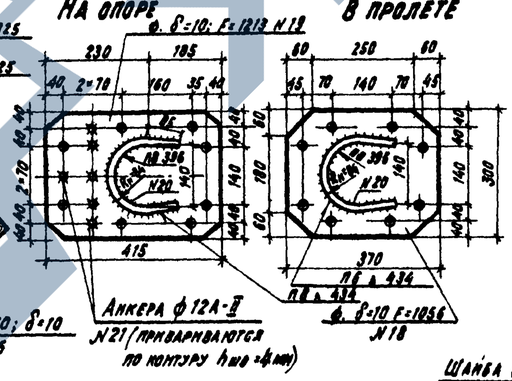


Поперечные разрезы

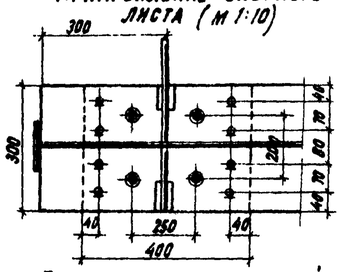




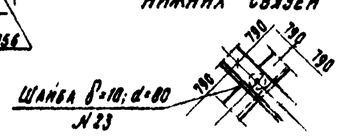
Прикрепление упоров к верхнему горизонтальному листу (м. 1:10)



Прикрепление опорного листа (м 1:10)



Пересечение диагоналей нижних связей



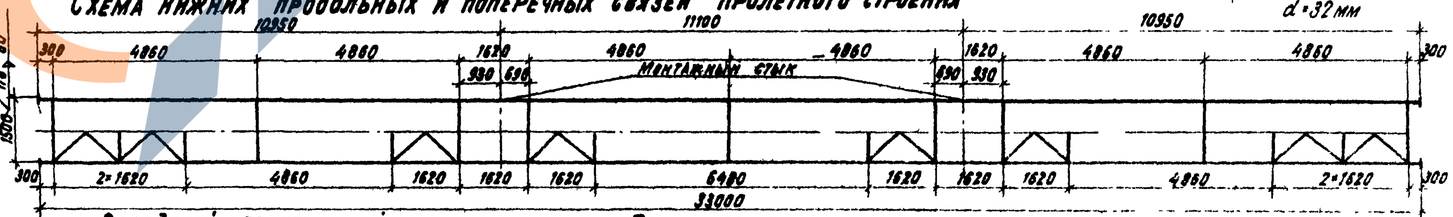
Ведомость высокопрочных болтов с гайками и 2мя шайбами

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	46.0
"	"	60	432	553	250.0
"	"	95	64	657	43.0
Всего:			1328		798.0

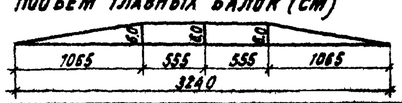
Условные обозначения

- Отверстие d=25мм
- Отверстие d=23мм
- для высокопрочных болтов d=22мм.
- Заводская заклепка d=23мм „впотай" снизу из стали 09Г2
- Отверстие d=32мм

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	Драндин	
Гл инж пр-та	Дорофеев	
Рук бригады	Кашлатова	
Проверил	Ежов	
Исполнил	Базанкова	

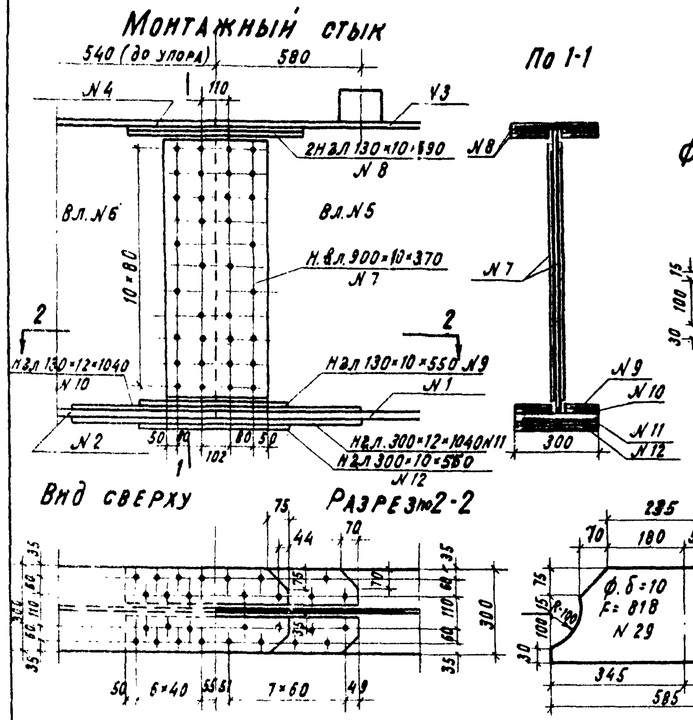
Гипротрансмост Москва

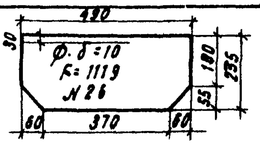
Инв. № 728/6

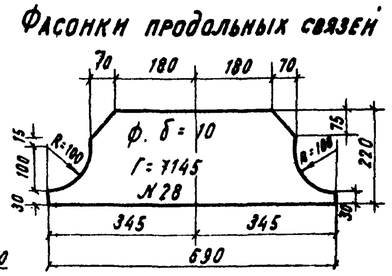
ТК	Сталежелезобетонное пролетное строение $L_п$=33.0м Конструкция главных балок (северное исполнение)	Серия 3.501-112
1978		Выпуск 3 / Лист N 14

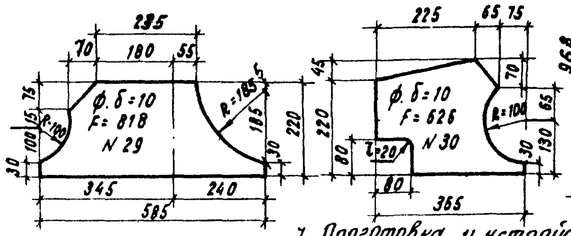
Копирова Новикова Сверил

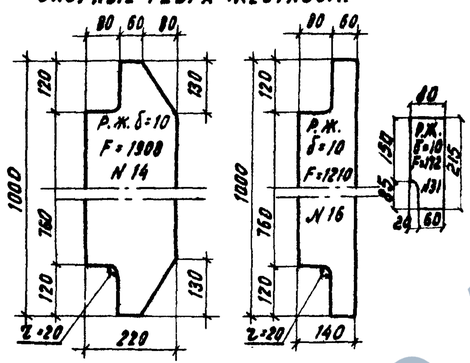
Инв. N 88107

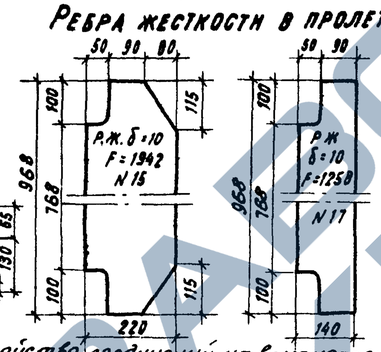












Спецификация металла на пролетное строение

N 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 1 п.м или 1 м² кг	Общая масса кг
	1. Главные балки и упоры								
1	Нижний горизонт. лист	16 Д 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	45,2
10	— " — " —		12	130	1040	8	8.32	12,245	102,0
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 = 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	17Г6	12	$d_н$=168	120	64	7.68	46.17	355
21	Анкера Ф12А-II ГОСТ 380-71 ГОСТ 5781-75	Вст5сп2	—	—	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	16 Д 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	348,0
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 = 23 мм (высокопрочный болт d = 22 мм)

I 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 10,95 м - 2 шт. и 11,1 м - 1 шт 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 1 мм (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 придаётся строительный подъем.
7. Подготовка и устройство соединений на высокопрочных болтах выполняется в соответствии с требованиями ВСН 163-69.

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

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 2 см., 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_0 = 33,0 м устанавливаются тангенциальные опорные части согласно примечанию на листе № 21.

Нач. отдела	Драндин		
Гл. инж. пр-та	Дорофеев		
Рук. бригады	Кашлатова		
Проверил	Ежов		
Исполнил	Базанкова		

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

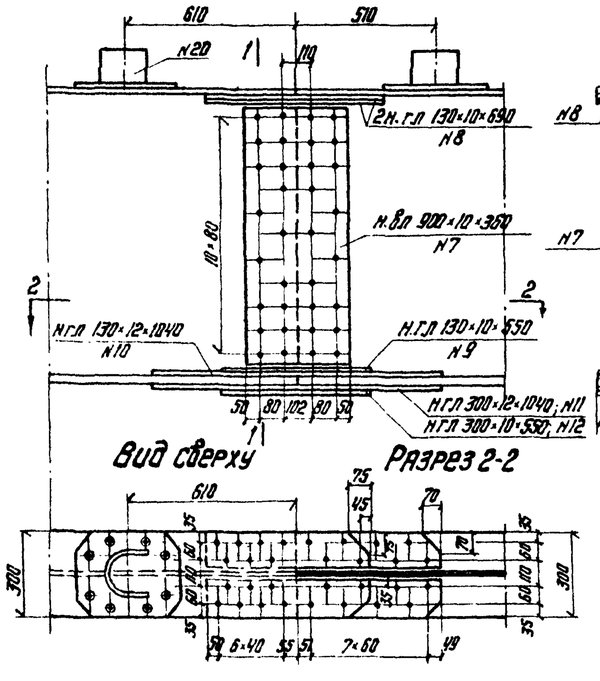
ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение $L_п$ = 33,0 м. Спецификация и детали	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист 15

Копир Новикова Свер

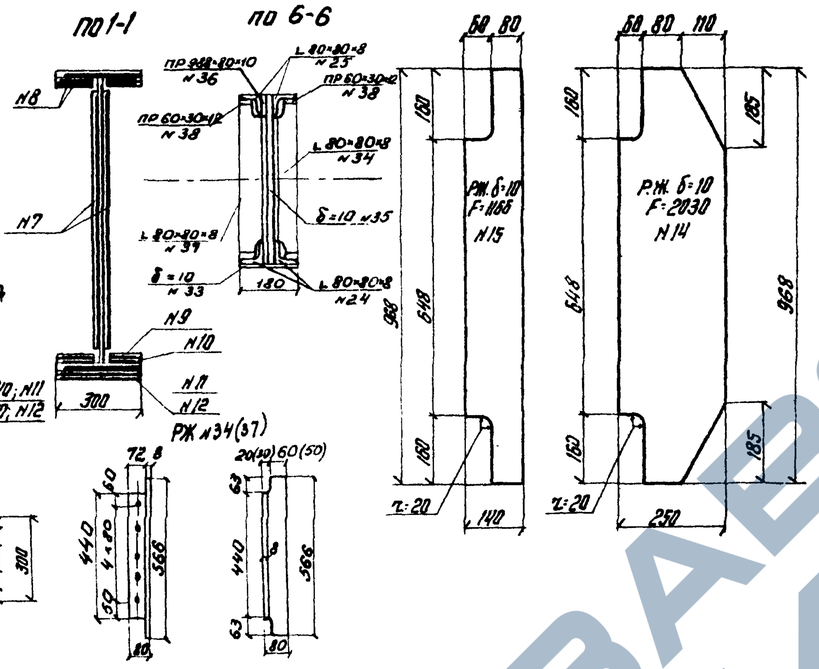
Формат 22 Г

Инв. № 88 108

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 должно 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 144-76/.

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

9. Соприкасающие 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

№№ п.п.	Наименование элементов	Марка стали	Размер элемента, мм: Толщина	Ширина или площадь, см²	Длина или площадь, см²	Количество шт	Общая длина м или площадь м²	Масса а.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	2.656	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 фасонок		8	80×80	550	4	2.2	9.65	21.2
30	То же		8	80×80	325	12	3.9	9.65	37.6
31	То же		8	80×80	270	12	3.24	9.65	31.3
32	Соедин. планки поперечн. связей		10	590	400	9	3.60	46.3	166.6
33	Опорная планка		10	180	490	2	0.98	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 $L_п$ = 33,0 м устанавливаются тангенциальные опорные части согласно примечанию на листе № 21.

Инв. № 728/6

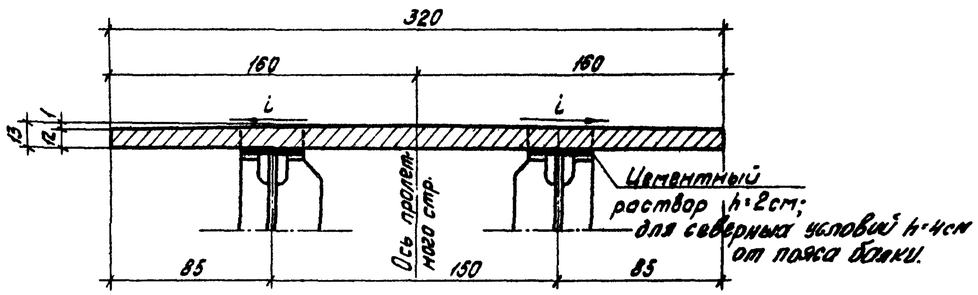
ТК 1978	Сталежелезобетонное пролетное строение $L_п$ = 33.0 м. Спецификация и детали. /северное исполнение/	Серия 3.501-112	
		Выпуск 3	Лист № 16

Гипротрансмост Москва

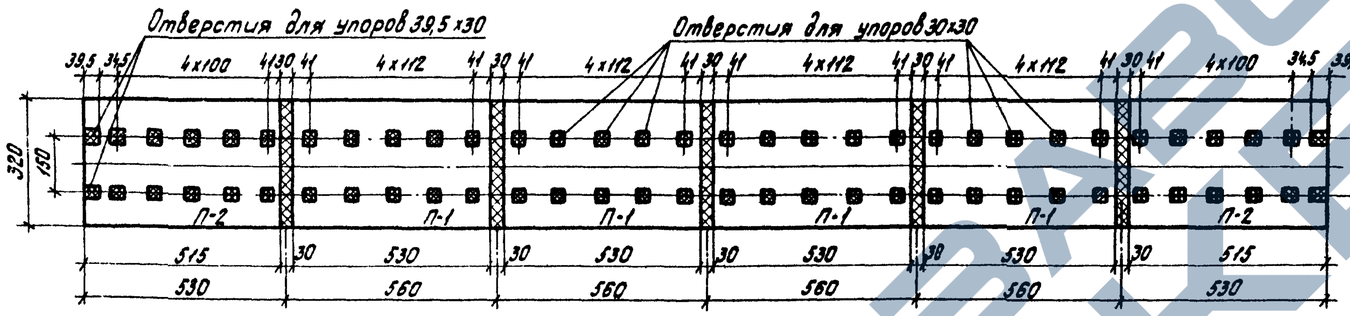
Нач. отдела	Драндин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Ежов	
Исполнил	Базанова	

Инв. № 88109

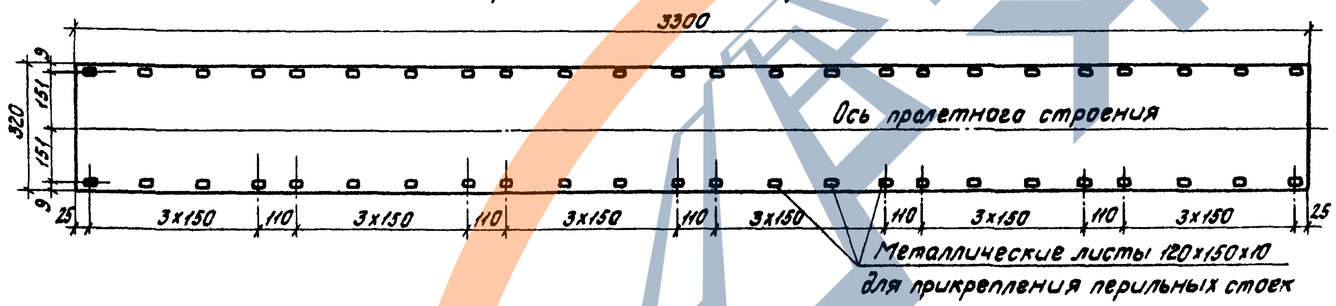
Поперечный разрез



План расположения сборных плит



План расположения перильных стоек



Поперечное сечение блока

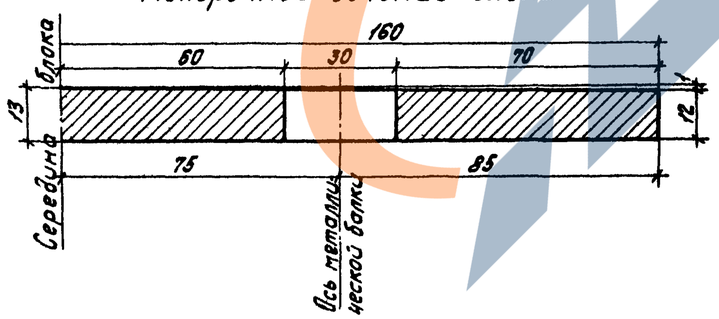


Таблица объемов основных работ на пролетное строение

№№ 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

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 побъема 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-А11-70*

Нач. отдела	Арандин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кошлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Грабильникова	

Гипротрансмост Москва

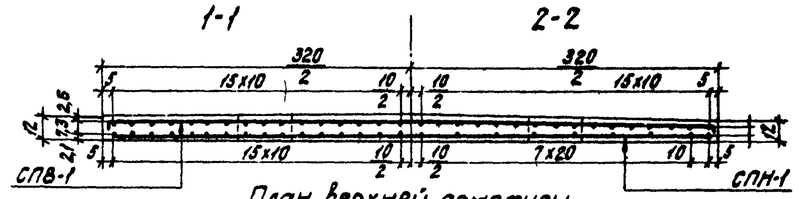
Инв. № 728/6

ТК	Сталежелезобетонное пролетное строение $L_п$=33м	Серия 3.501-112	
1978	Сборная железобетонная плита	Выпуск 3	Лист 17

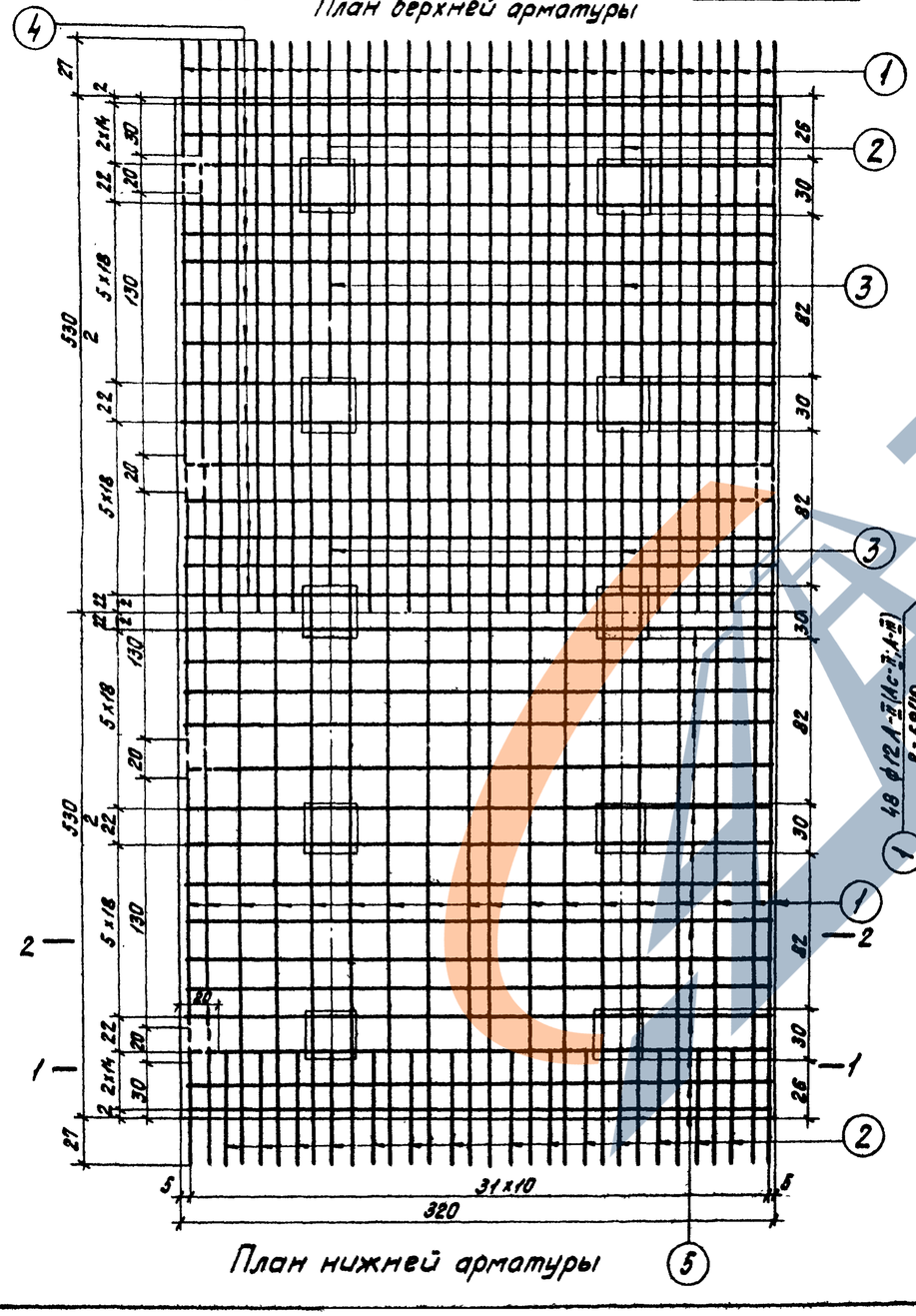
Копир Оводова Сверил Формат 22Г

Инв. № 88 110

Поперечный разрез плиты П-1

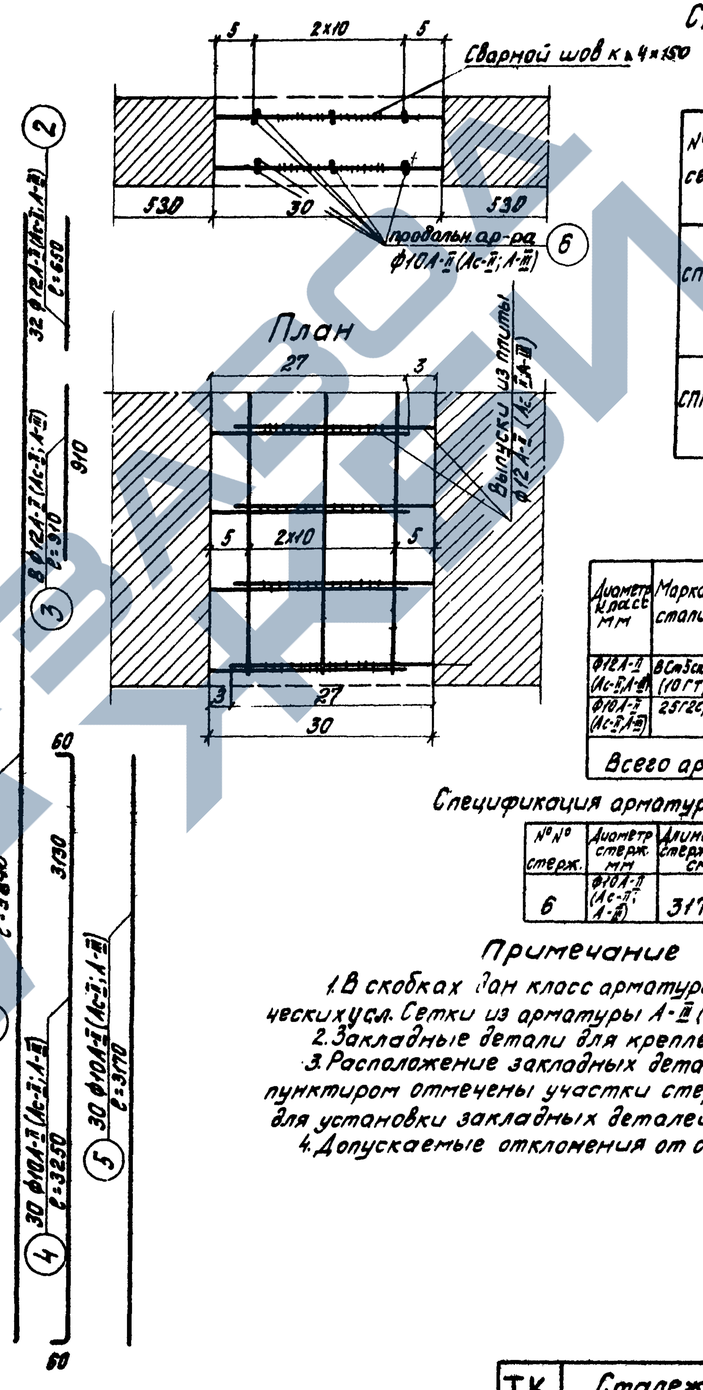


План верхней арматуры



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-II (Ас-II; А-III)	584	30	176,0
	2	—"—	65	4	2,6
	3	—"—	91	8	7,3
	4	ф10А-II (Ас-II; А-III)	325	30	97,5
СПН-1	1	ф12А-II (Ас-II; А-III)	584	18	106,0
	2	—"—	65	28	18,2
	5	ф10А-II (Ас-II; 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-III)	ВСт5сп2 (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-III)	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	Арандин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Базанкова	
Исполнил	Грабильникова	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

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

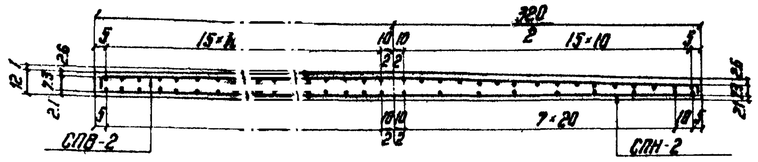
Копир. Оводова

Сверил Формат 22г

Инв.№ 8844

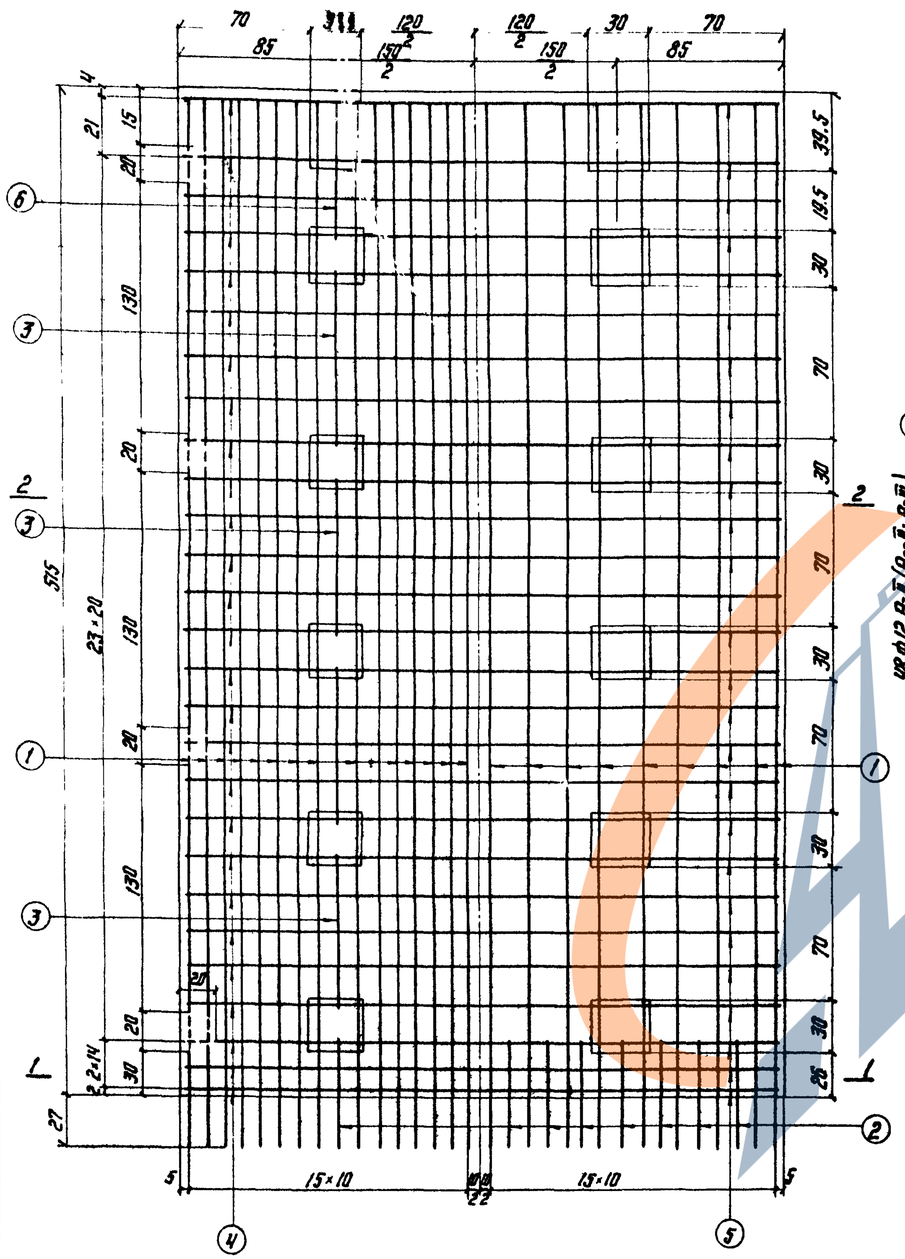
Поперечный разрез плиты П-2

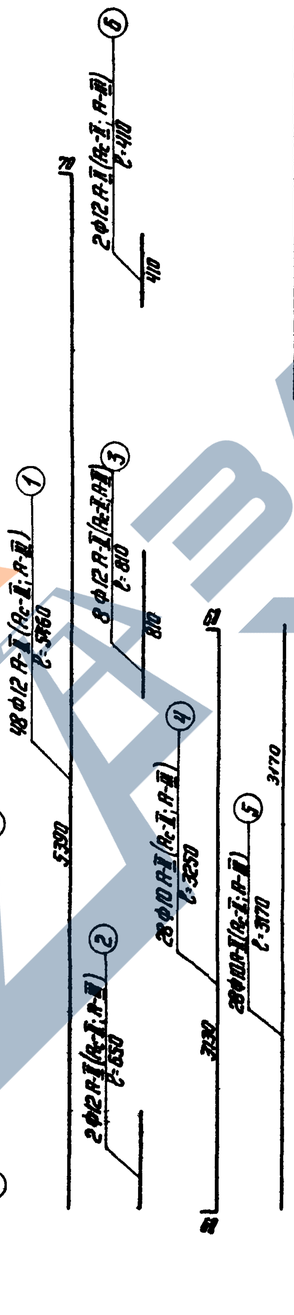
2-2



План

верхней арматуры нижней арматуры





Спецификация арматуры на одну плиту П-2

№№ сеток	№№ позиций	Диаметр мм	Длина 1 стержня см	Кол-во шт	Общая длина м
СПВ-2	1	Ф12 А-II (Ас-II; А-III)	546	30	163,8
	2	—"—	65	2	1.3
	3	—"—	81	8	6,5
	4	Ф10 А-II (Ас-II; А-III)	327	27	88.5
	6	Ф12 А-II (Ас-II; А-III)	41	2	0.8
СПН-2	1	Ф12 А-II (Ас-II; А-III)	546	18	99.0
	2	—"—	65	14	9.1
	5	Ф10 А-II (Ас-II; А-III)	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-II (Ас-II; А-III)	ВСт.5сп2 (10ГТ; 25Г2С)	ГОСТ 5781-75	280.6	0.888	250,0
Ф10 А-II (Ас-II; А-III)		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 №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 ± 10 мм.

Нач. отдела	Драндин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Грабильникова	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

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

Копировала [illegible] Сверил

Формат [illegible]

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

№№ п.п.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка 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

№ сечения	Расстояние от опоры X, м	Наименование фибры	Расчетные напряжения (p+q) т/п.м.	Момент инерции по фибрам (p+q) тм.	$W_{н.стб}$ 10^3 см³	$W_{в.стб}$ 10^3 см³	Напряжения: от веса пост. нагр. (p+q) $\sigma_н$ кг/см²	$\sigma_в$ кг/см²	от усадки $\sigma_у$ кг/см²	от темпер. $\sigma_т$ кг/см²	от ползучести $\sigma_п$ кг/см²	Суммарные
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)	890

*) 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 $\varepsilon_y = 1 \cdot 10^{-4}$, модуль упругости бетона $E_y = 0{,}5 E_б$

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}	$S_{стб}^{x-x}$	$Z_{стб}^{0-0}$	$J_б$	J_c^{x-x}	$J_{стб}^{0-0}$	$\frac{\sigma_{бф}}{\sigma_б}$	$W_{бф}$ / $W_б$	без учета ползучести $\frac{\sigma_{бф}}{\sigma_б}$	Изменение напряж. от ползучести $\sigma_{бф}''$	$\sigma_б''$	Суммарн. напряж. в бетоне $\sigma_{бф}+\sigma_{бф}''$	$\sigma_б+\sigma_б''$	Расчетный случай	$Z_{н.стб}$	$Z_{в.стб}$	$W_{н.стб}$	$W_{в.стб}$	M_{max}	Напряжения в стали: $\sigma_н$	$\sigma_в$	Изменение напряж. от ползучести	Суммарное напряжение $\sigma_н+\sigma_н''$	$\sigma_в+\sigma_в''$
		мм	см²	10^4 см⁴	см.	10^6 см³	см.	10^4 см⁴			см		кг/см²						см.		10^3 см³		тм	кг/см²				
1		ВГЛ 300×16	480																									
		В.Л 100,2×12	120,24																									
		Н.Г Л 300×32	96,0																									
		Σ	264,24																									
16,2 м от опоры		Армат. 16ф12АII	18,1	-2520	-9,5	22,163	38,0	0,3916	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 $R_б = R_и$ Расчет металлич. балки ведется по формулам случая „А"	81,8	23,2	14,193	50,05	2362	1667	472	74	341	1738	813
		Σ	282,34																									
		Бетон (n=6,67)	300,0																									
		ΣF прив.	582,34																									

-4000 2000

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

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

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

	Расстояние от опоры X(т)	Наименование фибры стенки	Расчетная площадь см²	$M_{расч}$ тм	$Q_{расч}$ т	$S_{стб}^{x-x}$ 10^3 см³	J_c 10^6 см⁴	$S_{стб}$ 10^3 см³	$J_{стб}$ 10^6 см⁴	усб см	$W_{стб}$ 10^3 см³	σ кг/см²	τ кг/см²	$\sigma_{пр}$ кг/см²
0	0	–	48+38,6+1,2	0	29,16	5,03	45,76	—	—	—	—	—	267	—
1	8,1	верхняя	300,0+18,1+48	177,1	14,6	—	—	11,139	116,1	21,6	53,75	329	118	347
		нижняя	96					7,699		78,6	14,771	1139	81	1042

Скалывающие напряжения в опорном сечении определены для стального сечения по формуле $\tau_{max} = \frac{Q S \delta_p}{J_{пр} \cdot \delta} \le 0{,}6 R_0 c1 = 1140$ кг/см²

Определение вертикальных колебаний

Частота колебаний $K = \frac{95}{\ell_{р2}} \sqrt{\frac{E_c \cdot J_{пр}}{m}} = 0{,}0131\sqrt{\frac{J_{пр}}{m}}$, при $\ell_р = 3240$ см и $E_б = 2{,}1 \cdot 10^6$ кг/см²

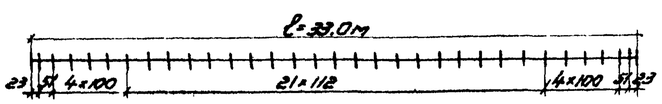
Нормативная нагрузка: постоянная p	временная q	Σ p+q	Расчетный случай	$m = \frac{p \cdot 10^3}{g \cdot 9{,}81 \cdot 10^2}$ или $m = \frac{p}{g \cdot 9{,}81 \cdot 10^2}$	$J_{пр}$	E_c	Частота колебаний K		Период колебаний $\tau = \frac{1}{K}$	
т/п.м			—	тм	10^4 см⁴	10^6 кг/см²	1/мин	1/сек	сек	
0,834	0,225	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 $0{,}7 < \tau < 0{,}5$										

*) При расчете колебаний толпа принята 150 кг/м²

Прогибы балки (от нормативной нагрузки)

Расстояние от опоры (м)	Прогиб в см. от постоянной q=854 кг/см	от временной нагр. q=6 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:

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

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 $T^{т} = \sigma_{б.стб}^{т} \cdot F_б + \sigma_{а.стб}^{т} \cdot F_а$

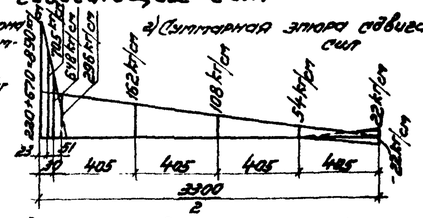
Максимальное сдвигающее усилие по местному сжатию на один упор: $T \le 1{,}6 R_{пр} \cdot F_{см} = 33600$ кг,

Эпюры сдвигающих сил.

1) От усадки бетона и колебаний температуры

$T^{у} + T^{т} = 28437$ кг

2) Суммарная эпюра сдвигающих сил



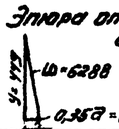
Величины концевых отрывающих усилий

1. От усадки бетона $V^{у} = \frac{2n_1 J_c \bar{z} \delta_б - J_б \bar{z}_{cб}}{2n_1 J_c + J_б} \cdot \frac{2L - \bar{a}}{\bar{a}\left(L - \frac{2}{3}\bar{a}\right)} \cdot T^{у} = 2622$ кг

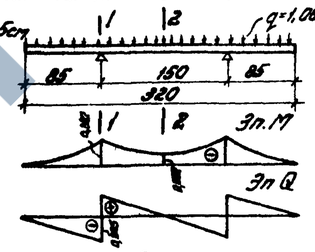
2. От колебаний температуры $V^{т} = \frac{n_1 J_c \bar{z} \delta_б - J_б \bar{z}_{cб}}{n_1 J_c + J_б} \cdot \frac{2L - \bar{a}}{\bar{a}\left(L - \frac{2}{3}\bar{a}\right)} \cdot T^{т} = 3666$ кг

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

Эпюра отрывающих сил



Сечения: 1-1 $M_р = -0{,}387$ тм; 2-2 $M_р = -0{,}087$ тм



Конструктивный расчет плиты.

Сеч. 1-1

$M_р = 0{,}387$ тм

Арматура $F_а = F_а' = 5\phi 10$ А-II = 3,93 см²

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

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

Для сев. условий: $\Pi = 0{,}9$ $x = 0{,}702$ 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: $\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_0} + \frac{p}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_0}\right)^2} \le m$, 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) $= 0{,}945 < 0{,}9$

Гипротрансмост Москва	
Нач. отдела	Ярошин
Гл. инж. пр-та	Лаврова
Рук. группы	Кашталова
Гл. инж.	Ермаков
Проверил	Ефимов
Исполнил	Баранова

ТК	Сталежелезобетонное пролетное строение. $\ell_п = 33{,}0$ м.	Серия 3.501-112	
1978	Расчетный лист.	Выпуск 3	Лист №20

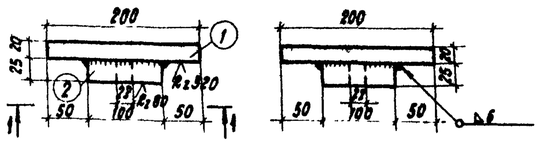
Инв. № 728/6

Формат 22Г

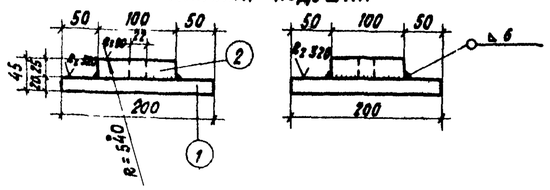
инв. № 8813

Тангенциальные опорные части под железобетонные пролетные строения
$\mathcal{L}_n$ = 18,0; 15,0; 12,0 м

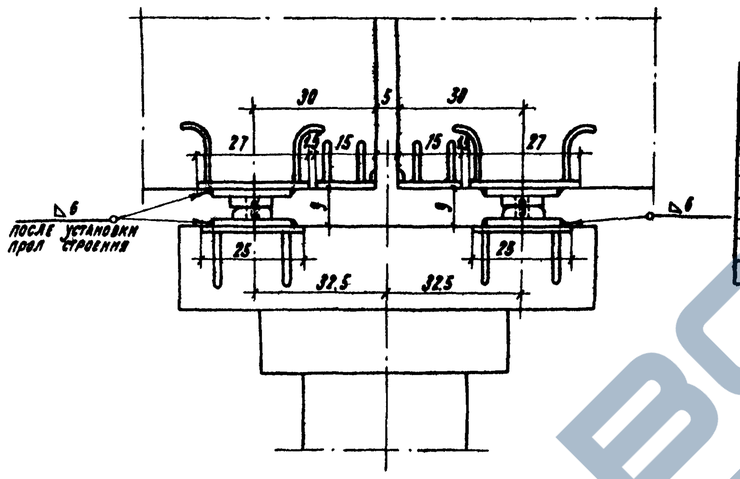
Верхняя подушка



Нижняя подушка



Опорный узел
Фасад



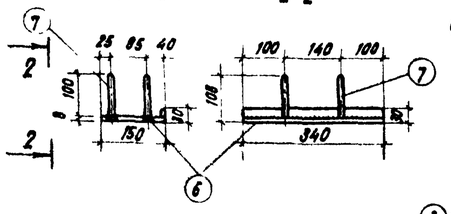
Спецификация металла
на одну тангенциальную опорную часть под железобетонные пролетные строения

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-I 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-I ℓ=100	10ГТ ГОСТ 5781-75	4	0.35
8	Штырь	ф20А-I ℓ=45	ВСт3 Сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	1	0.11
	Итого металла				33.80

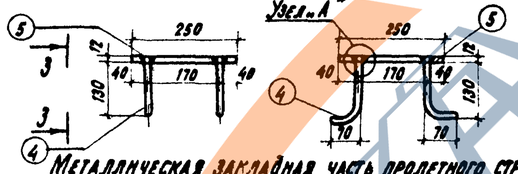
Расход металла на одно перекрытие

N п/п	Наименование	Масса кг	Марка стали и ГОСТ для нормальных условий
1	Лист 3200×150×8	30.2	ВСт3кп2 ГОСТ 5781-75
2	Штырь 3ф12; ℓ=100	0.3	ВСт3 Сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*
	Итого металла	30.5	

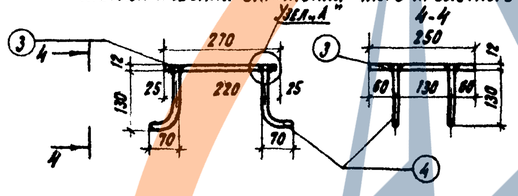
Окаймляющий лист
Фасад 2-2



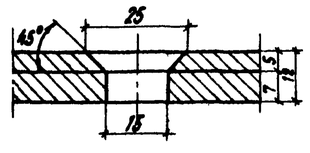
Металлическая закладная часть ригеля опоры
Фасад 3-3



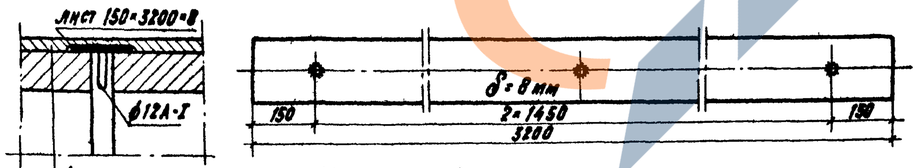
Металлическая закладная часть пролетного строения 4-4



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

Примечание:

Опорные части под сталежелезобетонные пролетные строения $\mathcal{L}_n$ = 33.0 м применяются по типовым проектам Ленгипротрансмоста инв. № 577 и 577/II марок Т-2 и Т-2сев.

Нач. отдела	Арапов	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. группы	Кашлатова	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Строва	

Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

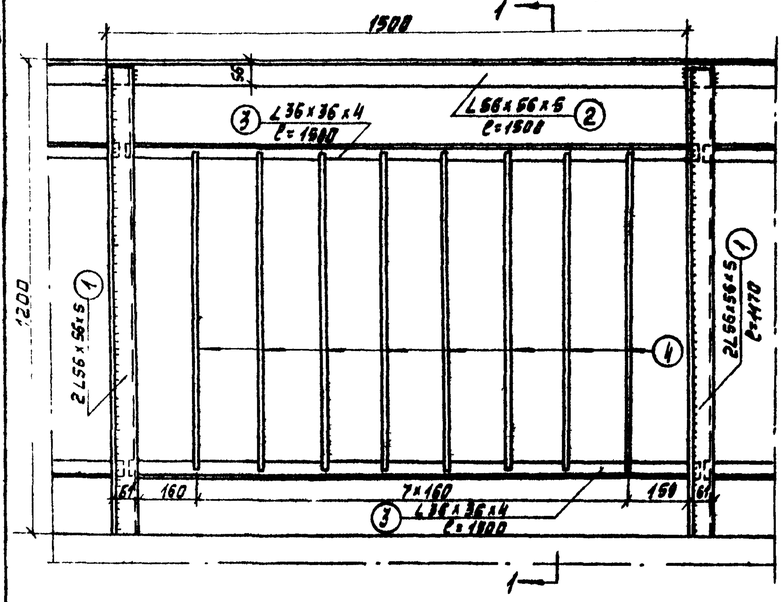
ТК	Опорные части	Серия 3.501-112
1978	Детали	Выпуск 3, Лист 21

Копир Новикова Сверил

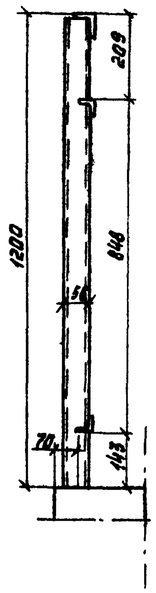
Формат А2

Инв. № 88114

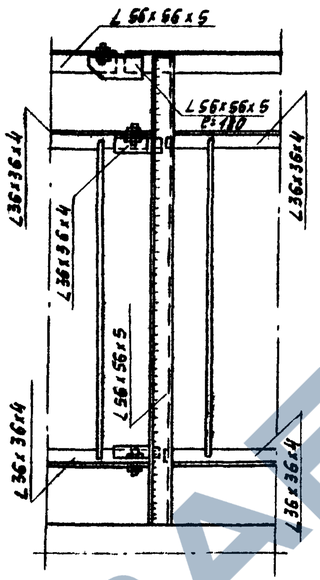
Фасад (неподвижное соединение)



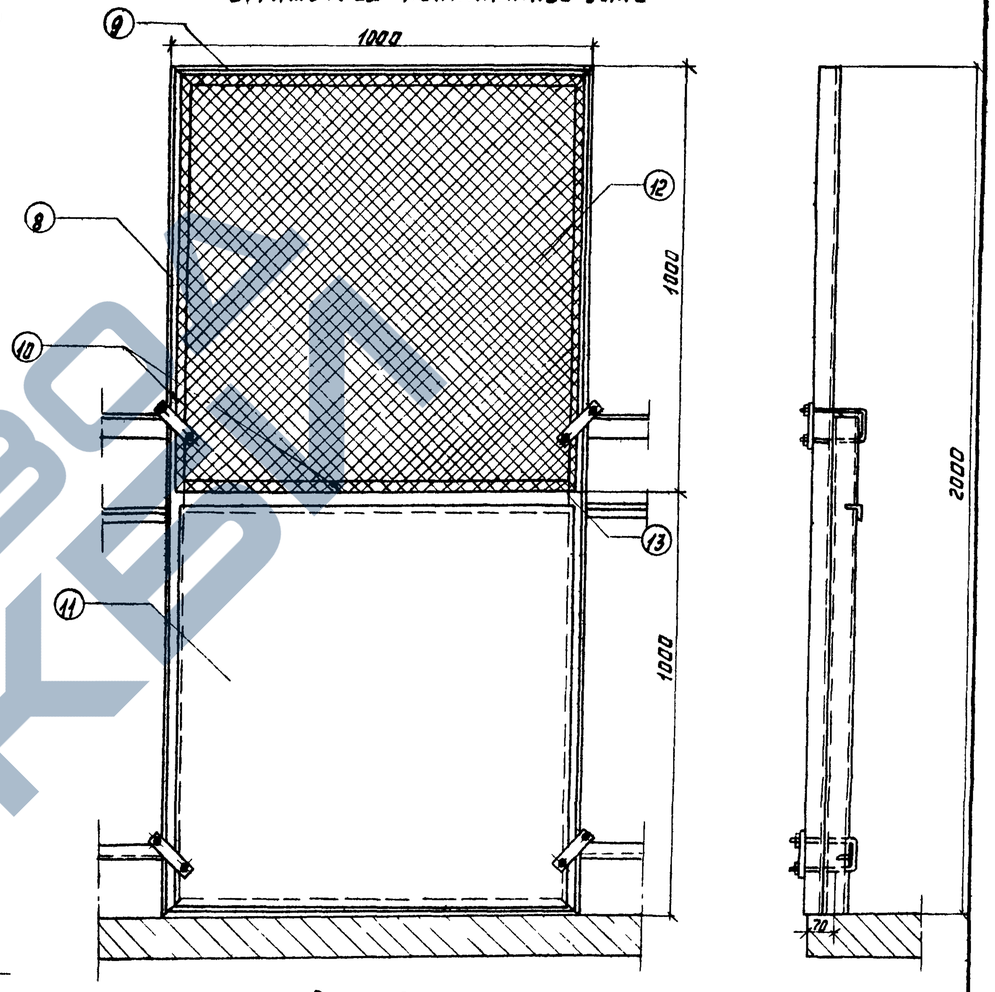
1-1



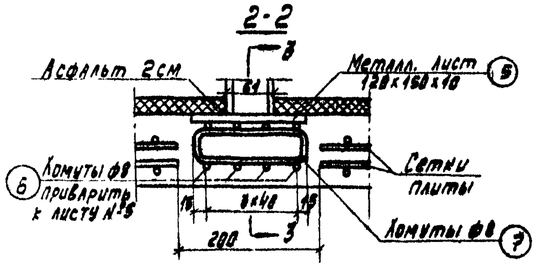
Фасад (подвижное соединение)

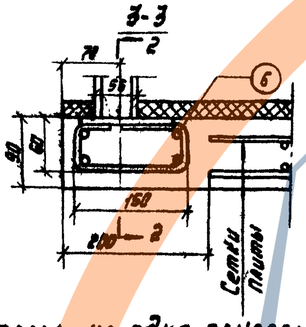


Вертикальный щит ограждения контактной сети

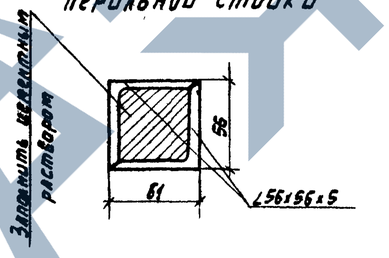


Крепление перильной стойки

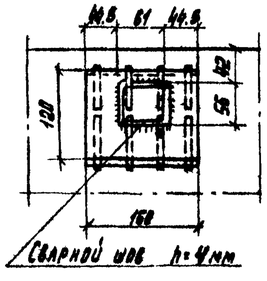




Сечение перильной стойки



План



Расход металла на одно закрепление перильной стойки.

№ п/п	Сечение мм	Длина элемента мм	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт.	Полная длина м	Масса 1 п.м кг	Общая масса кг
5	120x10	150	В ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	1	0.15	9.4	1.40
6	ф8А-I	350	В ст 3 сп 2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	4	1.40	0.395	0.65
7	ф8А-I	336	В ст 3 сп 2 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	56x36x5	1170	В ст 3 сп 5 ГОСТ 380-71*	2	2.34	4.25	9.95
2	56x56x5	1500		1	1.50	4.25	6.38
3	36x36x4	1500		2	3.00	2.16	6.47
4	ф12	830	В ст 3 сп 2 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	L45x45x5	В Ст 3 кп 2 ГОСТ 380-71* и 8509-72	2	6.59	13.18
9	Поперечина	L45x45x5	В Ст 3 кп 2 ГОСТ 380-71* и 8509-72	2	3.12	6.24
10	Приток прижимной	ф6А-I; l=970	В Ст 3 кп 2 ГОСТ 380-71* и 5781-75	4	0.21	0.84
11	Обшивка.	970x970x1	В Ст 3 кп 2 ГОСТ 380-71* и 19903-74	1	—	0.71
12	Сетка №20	970x970	ГОСТ 5336-67**	1	—	1.10
13	Перекладина.	60x50; l=910	В Ст 3 кп 2 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.

Нач. отдела	Драндин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригад	Кашлатов	
Проверил	Кашлатова	
Исполнил	Серова	

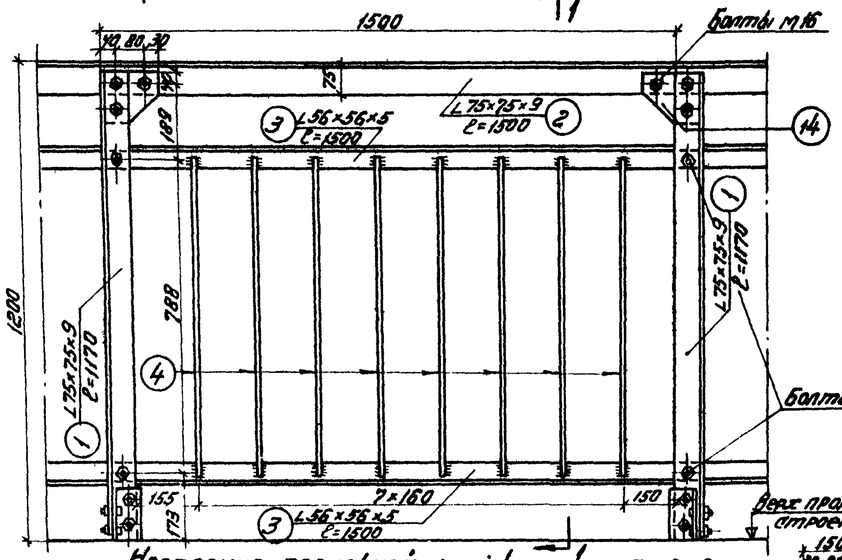
Гипротрансмост Москва

Инв. № 728/6

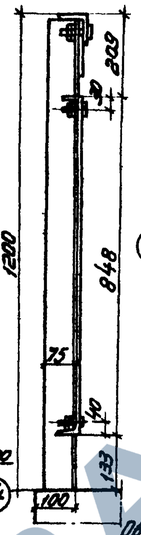
ТК 1978	Перила моста и вертикальный щит ограждения контактной сети	Серия 3.501-112	Выпуск 3	Лист 22

Формат 221 Копр. Колянова

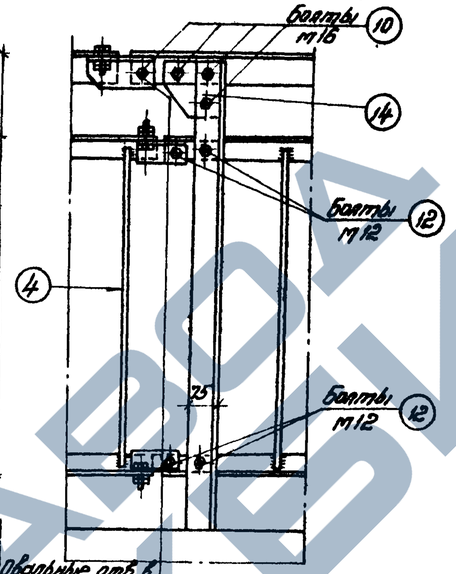
Фасад (неподвижное соединение)



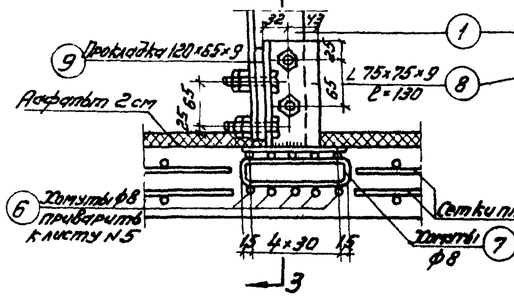
По 1-1



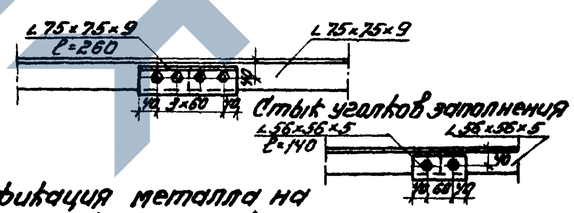
Фасад (подвижное соединение)



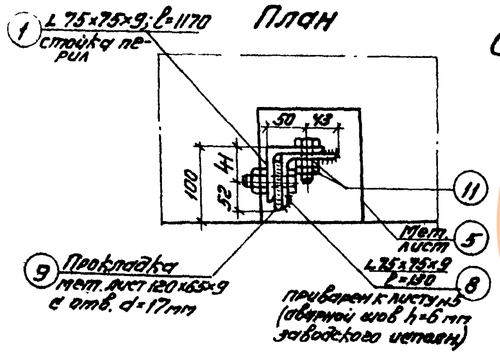
Крепление перильной стойки



Стык поручня



План



Спецификация металла на одно закрепление перильной стойки

NN поз.	Сечение мм	Длина элемента мм	Кол-во шт	Длина 1 м	Масса 1 пог. м кг	Общая масса кг
5	Лист 160×10	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	∠75×75×9	130	1	0,13	10.10	1.30
9	Лист 120×65	120	1	0,12	4.6	0.55
10	Болт М16 ГОСТ 7796-70*	50	4	—	1000 шт 96 кг	0.40
11	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	—	8	—	1000 шт 20.64 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	Длина 1 м	Масса 1 пог. м кг	Общая масса кг
1	∠75×75×9	1170	1	1.17	10.10	11.80
2	∠75×75×9	1500	1	1.50	— " —	15.10
3	∠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 7796-70*	50	3	—	1000 шт 96 кг	0.30
11	Гайка М16 ГОСТ 5915-70*	—	6	—	1000 шт 20.64 кг	0.15
12	Болт М12 ГОСТ 7796-70*	30	2	—	1000 шт 37.18 кг	0.05
13	Гайка М12 ГОСТ 5915-70*	—	4	—	1000 шт 18.97 кг	0.05
14	Лист 130×10	170	1	—	—	1.70
Итого на 1 панель моста						47.85
Итого на 1 п.м. моста						63.80

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. Применяется 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.

Инв. N 728/6

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

Типпроектмост г. Москва

Гл. инж. проекта — Ерш
Гл. спец. — Ерш
Руководитель группы — Кашкарова
Проверил — Кашкарова (Орлова)
Нач. отдела — Орлова

Корректор Сф. Формат А2Г