Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции

Серия 3.501-112

Пешеходные мосты через железные дороги

Выпуск 2

Пролетные строения пешеходных мостов длиной 24 и 27 м с высотой балок 90 см из обычного и предварительно напряженного железобетона с вариантом северного исполнения

Рабочие чертежи

Инв. N 728/5

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции

Серия 3.501-112

Пешеходные мосты через железные дороги

Выпуск 2

Пролетные строения пешеходных мостов длиной 24 и 27 м с высотой балок 90 см из обычного и предварительно напряженного железобетона с вариантом северного исполнения

Рабочие чертежи

Инв. № 728/5

Разработаны Гипротрансмостом

Утверждены
Министерством путей сообщения
приказом МП-5595 от 20/II-1978 г.
и письмом НЦПИ-6/13 от 5/III-1978 г.

Начальник Гипротрансмоста (Попов О.А.)
Главный инженер проекта (Дорофеев Н.Н.)

Москва
1978 г.

Инв. N 86164

Состав проекта

NN п.п.	Наименование	NN листов	Инвентарные NN
1.	Состав проекта	2	86164
2.	Пояснительная записка	3	86162
3.	Пролетное строение $L_п$ = 27.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	4	86084
4.	Пролетное строение $L_п$ = 27.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	5	86085
5.	Пролетное строение $L_п$ = 24.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	6	86086
6.	Пролетное строение $L_п$ = 24.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	7	86087
7.	Преднапряженное пролетное строение $L_п$ = 24.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	8	86088
8.	Преднапряженное пролетное строение $L_п$ = 24.0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	9	86089
9.	Арматурные сетки. Стык блоков пролетных строений	10	86090
10.	Арматурные сетки преднапряженного пролетного строения $L_п$ = 24.0 м	11	86091
11.	Опорные части под пролетные строения L = 27.0; 24.0 м h = 90 см	12	86163
12.	Расчетный лист пролетных строений $L_п$ = 27.0; 24.0 м из обычного железобетона	13	86176
13.	Расчетный лист пролетного строения из преднапряженного железобетона $L_п$ = 24.0 м.	14	86177

Инв. № 728/5-2

ТК 1978	Состав проекта.	Серия 3.501-112	
		Выпуск 2	Лист №2

Копировала Н.Бер. Сверил [illegible] Формат 22Г

Пояснительная записка

Основные данные.

Типовые конструкции пролетных строений пешеходных мостов длиной 24.0 м из обычного и преднапряженного железобетона и длиной 27.0 м из обычного железобетона высотою 90 см разработаны по плану типового проектирования на 1977 г. и утверждены приказом МПС №П-5595 от 20/II-1978 г.

Проект пролетных строений 24.0 и 27.0 м высотою 90 см издается как выпуск второй проекта серии 3.501-112 инв. № 728/5.

Пролетные строения запроектированы для нормальных климатических условий и для „северного исполнения".

Контурные размеры балок полностью увязаны с очертанием балок других длин пролетных строений. Блоки пролетных строений запроектированы без диафрагм, объединение блоков производится путем обетонирования выпусков арматуры. В проекте разработаны опорные части тангенциального типа, металлические перила, которые при привязке проекта подлежат заземлению. Защита пролетных строений от блуждающих токов достигается изоляцией арматуры от заземленных частей /перил, щитов ограждения, опорных частей/.

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

Материалы.

Бетон пролетных строений принят марки 400.

Расчетные сопротивления бетона приняты по группе „А", как для бетона, изготовленного в заводских условиях. Проектная марка бетона по морозостойкости должна приниматься при среднемесячной температуре воздуха наиболее холодного месяца в районе сооружения моста: минус 15°С и выше – Мрз 200; при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца ниже минус 15°С – Мрз 300.

Арматура принята: ненапрягаемая, для нормальных климатических условий, периодического профиля из стали класса А-II марки ВСТ 5 сп 2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71*; для северного исполнения – сталь класса Ас-II марки 10Гт по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71* или сталь класса А-III марки 25Г2с по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71*.

Напрягаемая арматура принята из высокопрочной холоднотянутой гладкой проволоки класса В-II ГОСТ 7348-63* диаметром 5 мм в виде пучков по 24 проволоки в каждом. Арматурные пучки имеют каркасно-стержневые анкера конструкции МИИТ.

Для приготовления бетона должен применяться портланд-цемент, отвечающий требованиям СНиП 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 из 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 должен превышать 1% по весу щебня.

Технологические требования

Изготовление блоков пролетных строений производится в условиях, обеспечивающих высокое качество изделий.

Блоки из обычного железобетона изготавливаются со строительным подъемом по плавной кривой с ординатами, указанными на чертежах проекта. Арматурные каркасы блоков свариваются также с учетом строительного подъема.

Бетонная смесь должна приготовляться механическим способом с весовым дозированием материалов. Бетонная смесь должна быть удобообрабатываемой, 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 внутренних 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 признаками которого служат прекращение ее оседания и появление цементного раствора на ее поверхности;

г/ вибрирование бетонной смеси через арматуру не разрешается.

Тепловая обработка блоков пролетных строений производится пропариванием по мягкому режиму.

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

В соответствии с требованиями СНиП III-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 ее после прогрева;
- время выдержки конструкции при положительной температуре после пропаривания;
- допустимые температурные перепады при установке конструкции в камеру, извлечении ее из камеры и при выдаче блоков на склад.

Снятие блоков пролетных строений с поддона производится при 90% проектной прочности в нормальных температурных условиях и 100% для северных условий.

Омоноличивание продольных швов 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 вибраторами.

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

Размеры ж. б. конструкций даны в см., металлических листов и арматуры – в мм

Зам. Главный инженер Гипротрансмоста /Сафонов В.Н./

Начальник отдела /Драндин Л.В./

Главный инженер проекта /Дорофеев Н.Н./

Инв. № 728/5-9

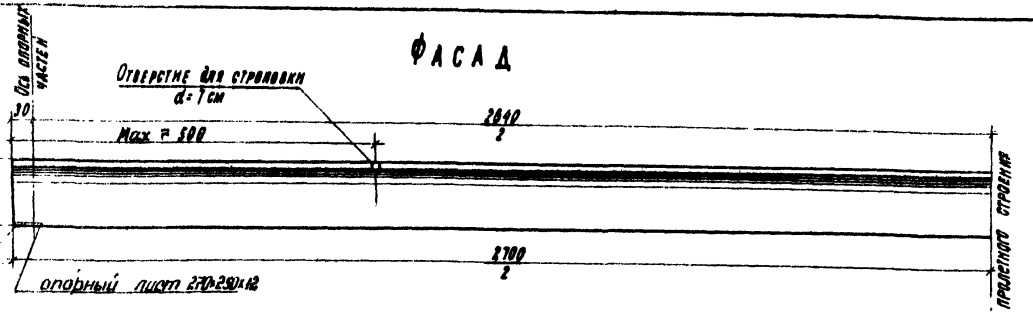
ТК 1978	Пояснительная записка	Серия 3.501-112	
		Выпуск 2	Лист № 3

Копировала Н.Г. Сверил Формат 22Г

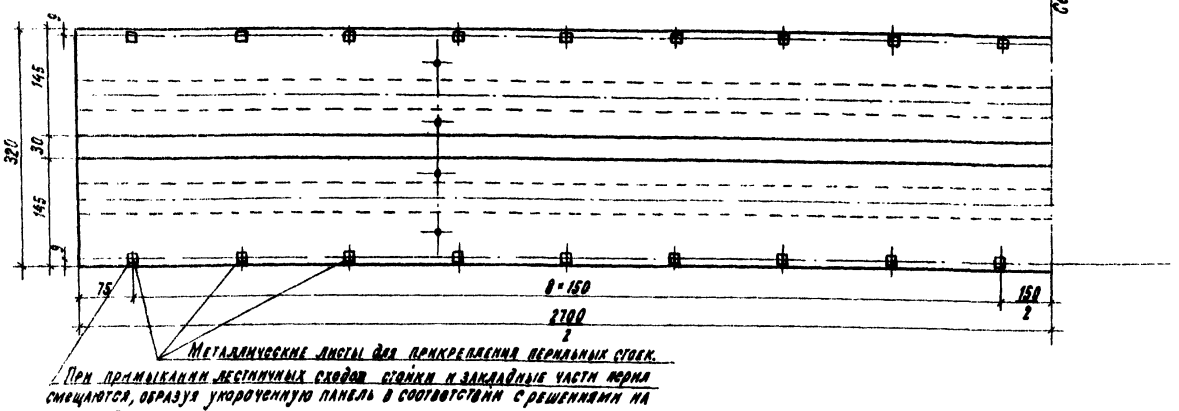
Инв. № 86162

Инв. № 3608-4

ФАСАД

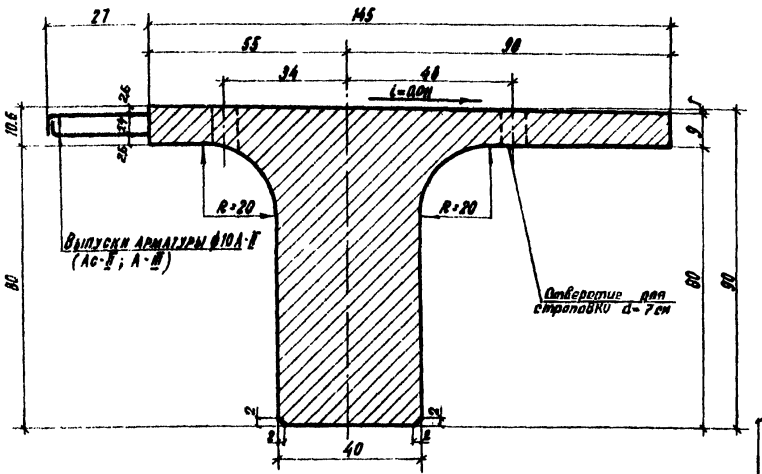


ПЛАН



При примыкании лестничных сходов стойки и закладные части перил смещаются, образуя укороченную панель в соответствии с решениями на листах первого выпуска Типового проекта инв № 728/1

ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ БЛОКА



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ

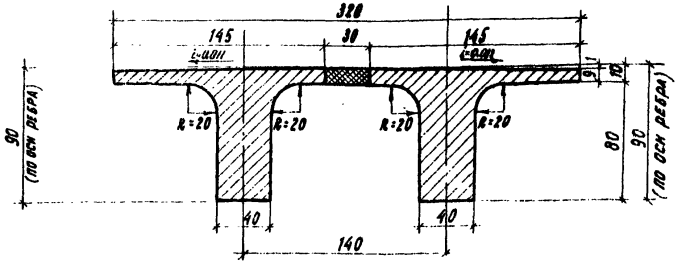


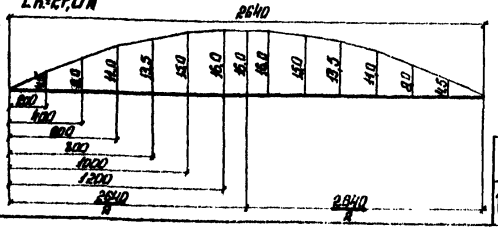
ТАБЛИЦА РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ

№ № п.п	Наименование материалов		Изм.	Количество	
				нормальные условия	северные условия
1	Сборный бетон марки М400; Мрз 300		м³	26.0	26.0
2	Монолитный бетон М400; Мрз 300		—"—	0.91	0.91
3	Монтажная масса блока		т	32.5	32.5
4	Арматура	блок	кг	7896.0	7896.0(8696)
		продольного стыка балок		486.0	486.0
5	Металл закладных элементов		кг	122.0	235.7
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2см		м²	86.4	86.4
7	Металлические перила		п.м / кг	54 / 1030	54 / 1030

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Пролетные строения длиной 27.0 м запроектированы из обычного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в нормальных и северных климатических условиях.
2. Пролетные строения должны изготавливаться с учетом требований СНиП III-43-75; СН 365-67; ВСН 155-69; СНиП III-А.11-70.
3. При изготовлении блоков пролетного строения и арматурных каркасов предусмотреть строительный подъем по круговой кривой с ординатой по середине пролета 16 см.
4. При установке блоков на монтаже производится объединение их путем обетонирования свободных выпусков арматуры продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка выполняется при температуре не ниже +5°С.
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. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе № 12.
7. При перевозке опирание на турникеты производится в пределах 5.0 м от торцов блоков.
8. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту инв. № 728/2-78 (л. № 19,20)

Ординаты строительного подъема в см
L п=27.0 м



ГИПРОТРАНСМОСТ Москва	Нач. отдела		
	Гл. инж. пр-та		
	Рук. группы		
	Проверил		
	Исполнил		

ТК 1977

Пролетное строение Lп=27,0 м h=90 см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.

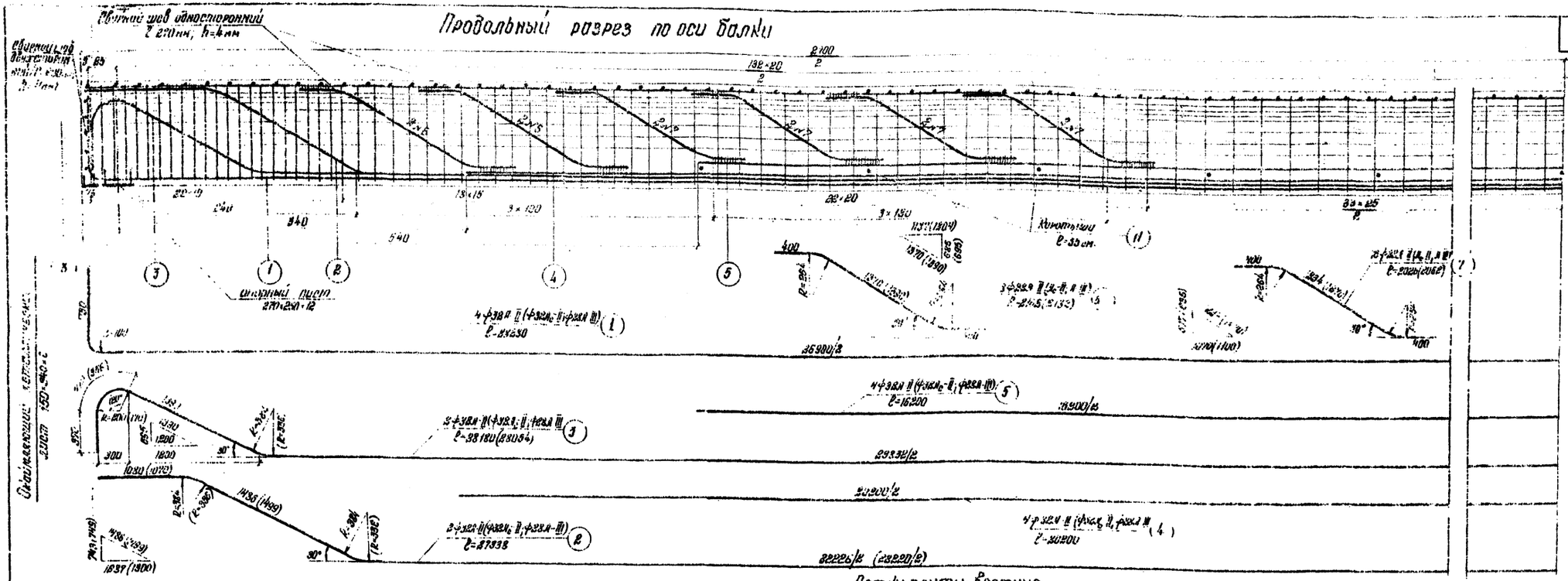
Инв. № 728/5-4

Серия 3.501-112
Выпуск 2 Лист №4

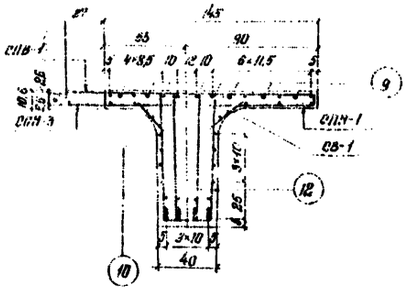
Копир. Сверил Формат 22Г

Инв. № 86085

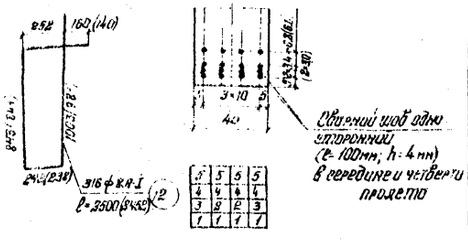
Продольный разрез по оси балки



Сечение балки в середине пролета



Деталь расположения арматуры в нижнем поясе



Спецификация арматуры на блок

N позиций	Диаметр мм	Длина 1 шт см	Кол-во на блок шт.	Общая длина м
1	32А II(32Ас-II,28А III)	2833	4	113.1
2	— " —	2734	2	54.7
3	— " —	2818 (2805)	2	56.4 (56.1)
4	— " —	2320	4	40.4
5	— " —	1620	4	64.8
6	28А II(Ас-II, А-III)	216 (213)	8	173 (171.4)
7	— " —	203 (206)	16	32.5 (33.0)
8	ф 8 А-I	95	10	3.5
9	32А II(32Ас-II,28А III)	2695	9	242.6
10	ф 8 А-I	2695	8	215.6
11	32А II(32Ас-II,28А III)	95	11	3.9
12	ф 8 А-I	250 (246)	315	787.5 (771.8)
Арм-ро	ф 10 А-II (Ас-II, А-III)	—	—	453.6
сетки	ф 8 А-I	—	—	491.6

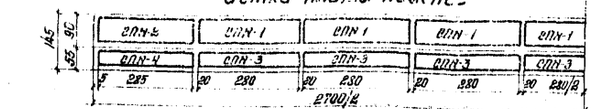
Выборка арматуры на блок

Диаметр мм	Марка стали: норм. усл.	Марка стали: сер. усл.	Документы, регламентирующие к-во стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг.	Общая масса кг.
32А II(32Ас-II,28А III)	Вст.5сп2	10Г2 или 25Г2С	ГОСТ 5781-75	333.3 (339.0)*	6.913 (4.834)	2104.1 (1609.7)
22А II (Ас-II, А III)				292.4 (293.0)	2.984	872.5 (874.3)
10А II (Ас-II, А III)				453.6	0.617	280.0
8 А-I	Ст.3 пс3	Ст.3сп2	ГОСТ 380-71*	1498.2 (1492.5)	0.395	591.3 (585.6)
Итого:						3847.4 (3391.6)

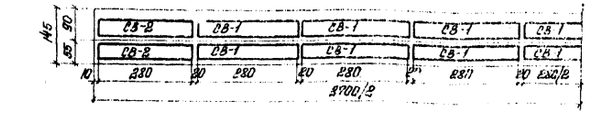
Сетки плиты-верхние



Сетки плиты-нижние



Сетки бутов



*) В скобках дана длина арматуры класса А III для северных условий.

Примечания:

1. Арматурные чертежи сеток даны на листе №10.
2. При применении в северных условиях арматуры класса А III из стали марки 25Г2С арматурные сетки и каркасы изготавливаются вязаными.
3. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе №12

Инв. № 728/5-5

ТК 1977	Пролетное строение ℓ=27.0м, h=90см в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	Серия 3.501-112	Выпуск 2	Лист №5

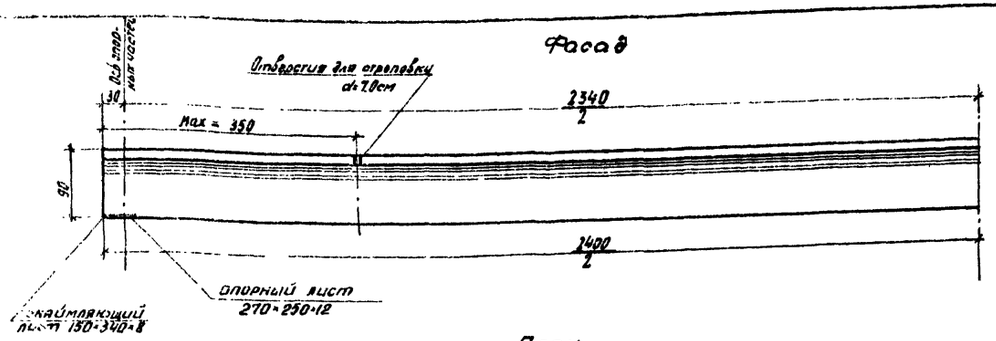
Гипротрансмост г. Москва

Изм. отдела | Разработал | Проверил | Гл. инж. проекта | Гл. инженер

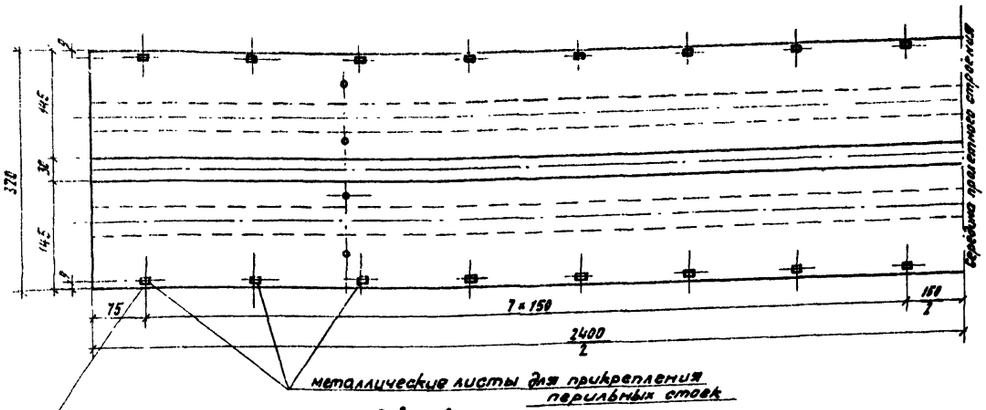
Копировал: [illegible] Формат 22Г

Инв. № 8608

Фасад

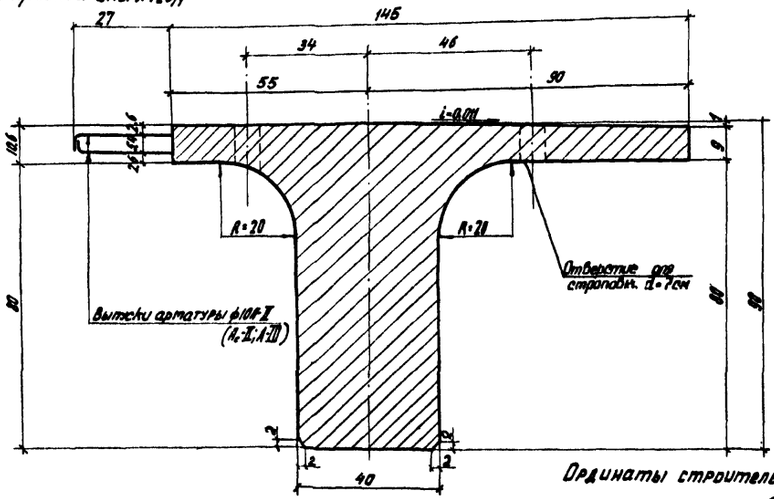


План

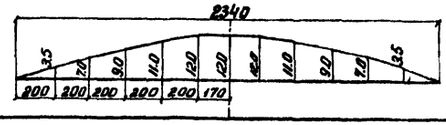


При примыкании лестничных сходов стойки и закладные части перил смещаются, образуя укороченную панель в соответствии с решениями на листах первого выпуска типового проекта инв. №728/1

Поперечный разрез блока



Ординаты строительного подъема в см.



Поперечный разрез пролетного строения

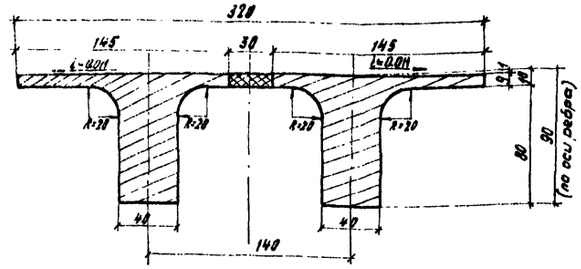


Таблица расхода материалов на пролетное строение.

N п/п	Наименование материалов		Изм.	Количество: Нормальные условия	Количество: Северные условия
1	Сборный бетон М400; Мрз 300		м³	23.2	23.2
2	Монолитный бетон М400; Мрз 300		— — —	0.8	0.8
3	Монтажная масса блока		т	29.0	29.0
4	Арматура	блок	кг	6450.8	6450.8 (5665.6)
		продольного стыка блок	кг	432.0	432.0
5	Металл закладных элементов		кг	113.1	214.2
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2см		м²	76.9	76.9
7	Металлические перила		п.м. / кг	48 / 317.0	48 / 317.0

Примечания:

1. Пролетные строения длиною 24.0м запроектированы из обычного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в нормальных и северных климатических условиях.
2. Пролетные строения должны изготавливаться с учетом требований СНиП III-43-75; СН365-67; ВСН155-69; СНиП III-А.11-70.
3. При изготовлении блоков пролетного строения и арматурных каркасов предусмотреть строительный подъем по круговой кривой с ординатой по середине пролета 12см.
4. При установке блоков на монтаже производится объединение их путем обетонирования свободных выпусков арматуры продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка выполняется при температуре не ниже +5°С.
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. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе № 12.
7. При перевозке опирание на турникеты производится в пределах 3,5м от торцов блоков.
8. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту Инв. № 728/2-78 (л.№ 19,20)

Инв. № 7885-6

ТК	Пролетное строение $L_п$=24.0м h=98см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	Серия 3.503-112
1977		Выпуск 2 / Лист № 6

Гипротранстрой Москва

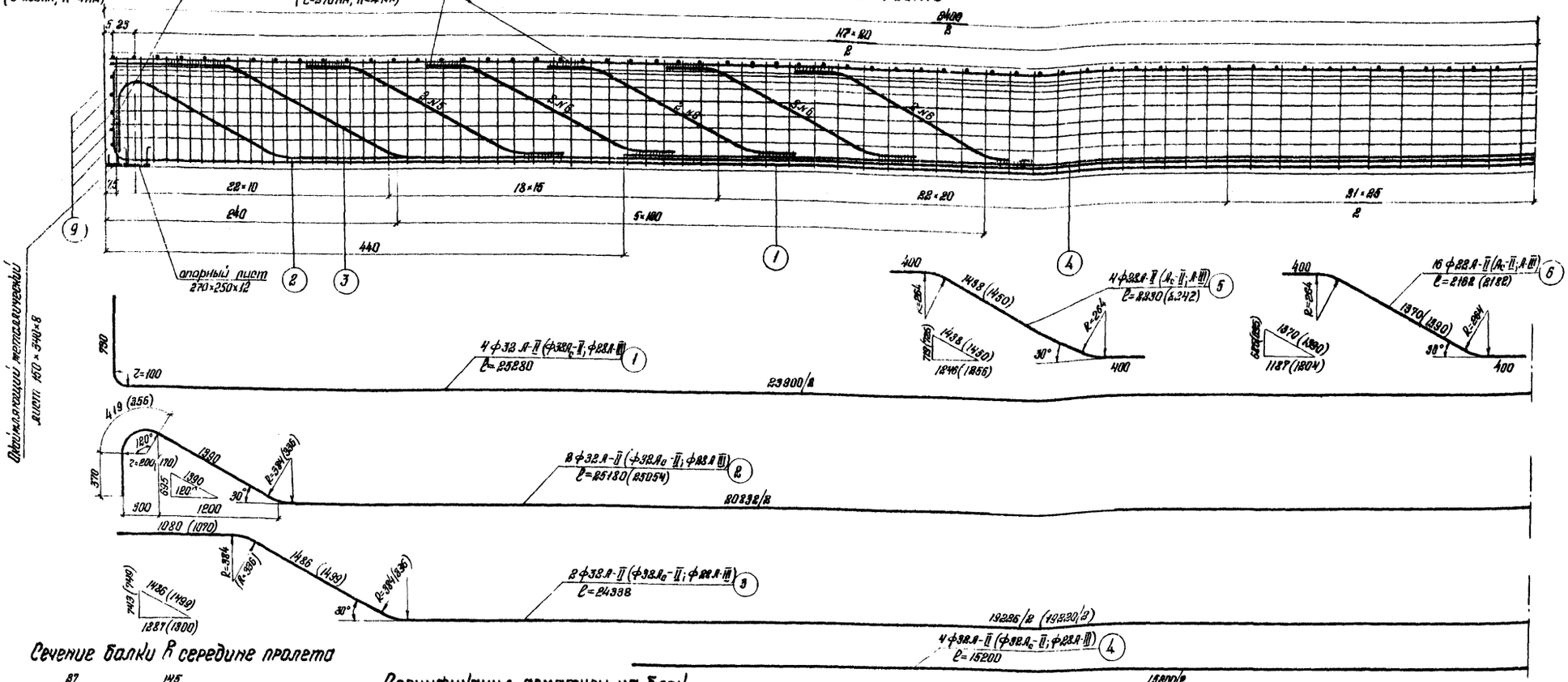
Нач. отдела	Гладких		
Гл. инж. проекта	Ушакова		
Рук. группы	Довгаль		
Исполнил	Дмитрова		

Копировал: Буйнова Сверил

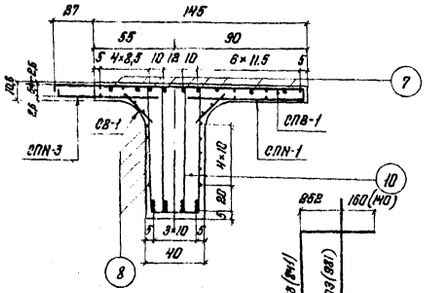
Формат 22Г

Инв. № 26087

Продольный разрез по оси балки



Сечение балки в середине пролета



Деталь расположения рабочей арматуры в нижнем поясе



Спецификация арматуры на блок

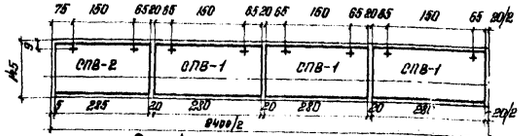
N N позиц.	Диаметр мм.	Длина 1 шт. см	Кол-во на блок шт.	Общая длина м
1	32 А-II (32А0-II; 28А-III)	2528	4	101,1
2	32 А-II (32Ас-II; 28 А-III)	2518 (2503)	2	50,4 (50,0)
3	32 А-II (32Ас-II; 28 А-III)	2434	2	48,7
4	32 А-II (32А0-II; 28 А-III)	1520	4	60,8
5	22 А-II (Ас-II; А-III)	223 (224)	4	8,9 (9,0)
6	22 А-II (Ас-II; А-III)	216 (218)	16	34,6 (34,9)
7	28 А-II (Ас-II; А-III)	2395	9	215,6
8	8 А-I	2395	10	239,5
9	8 А-I	35	10	3,5
10	8 А-I	250 (245)	291	727,5 (713,0)
прим.	10 А-II (Ас-II; А-III)	—	—	403,2
сетки	8 А-I	—	—	490,4

Выборка арматуры на блок

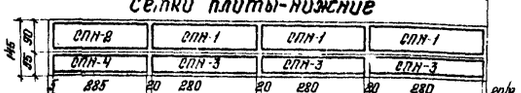
Диаметр мм	Марка стали: норм. условия	Марка стали: северн. условия	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг.	Общая масса кг.
32 А-II (32А-II; 28А-III)	В ст 5 сп 2	10 ГТ или 25Г2С	ГОСТ 5781-75	2610 (2605)	6,313 (4,834)	1647,7 (1259,7) *
28 А-II (28Ас-II; 32А-III)				892,1 (893,8)	2,984	773,8 (774,3)
10 А-II (10Ас-II; 10А-III)			ГОСТ 380-71*	403,2	0,617	248,8
8 А-I	Ст 3 пс 3	В Ст 3 сп 2		1064 (1392)	0,395	656,7 (550,0)
Итого:						3825,4 (3232,8)

Схемы расположения сеток

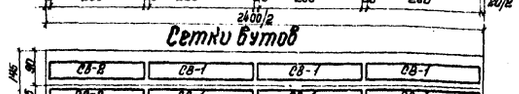
Сетки плиты-верхние



Сетки плиты-нижние



Сетки бутов



+) масса постановки деталей перильных стоек

*) В скобках данные для северных условий при использовании арматуры класса А-III из стали марки 25Г2С.

Примечания:

1. Арматурные чертежи сеток даны на листе №10.
2. При применении в северных условиях арматуры класса А-III из стали марки 25Г2С арматурные сетки и каркасы изготовливаются вязаными.
3. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе №12.

Инв. № 728/5-7

ТК 1977

Пролетное строение L=29.0м; h=90см. В нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.

Серия 3.501-112 | Выпуск 2 | Лист №7

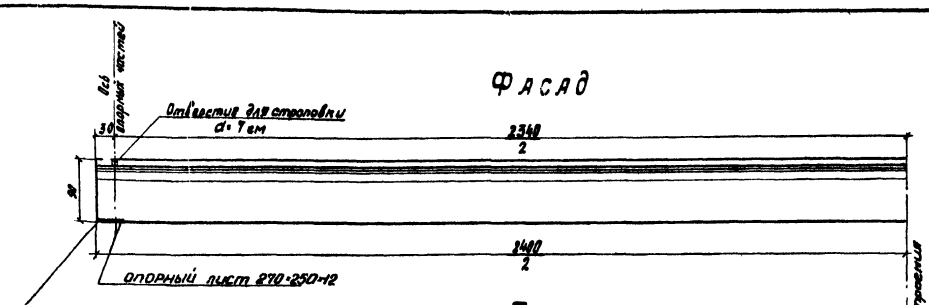
Гипротрансмост г. Москва

Начальник отдела Долгополов
Гл. инж. пр-та Дмитриев
Рук. группы Кашкаров
Проверил Рабинович
Исполнил Лаевой

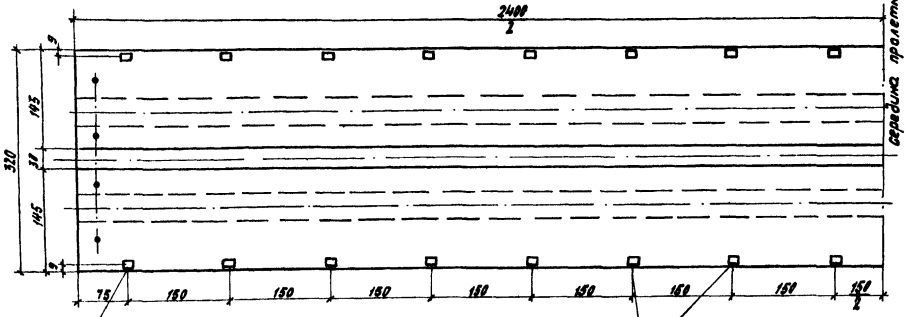
Копировал: Формат 22Г

Инв. № 85088

Фасад



План



Поперечный разрез пролетного строения

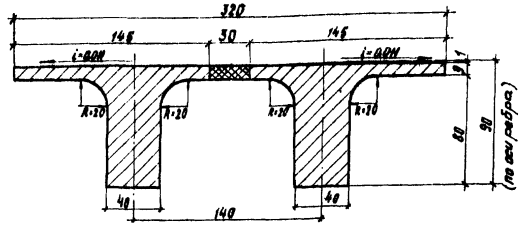
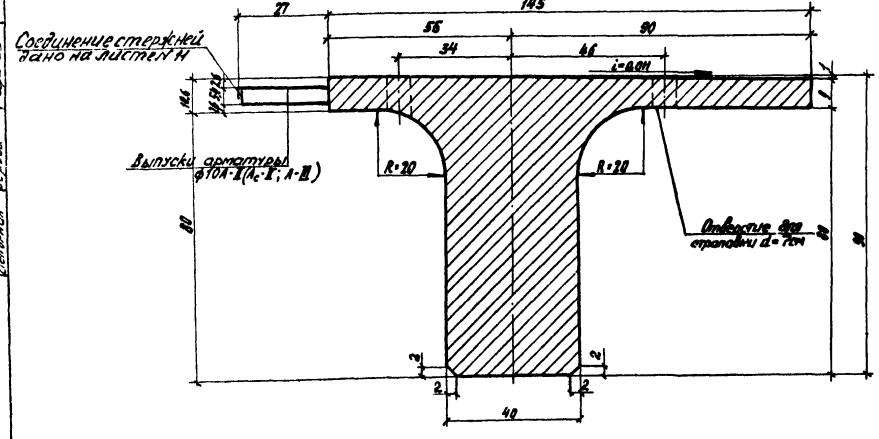


Таблица расхода материалов на пролетное строение

N N п/п	Наименование материалов		Измеритель	Количество: нормальных условий	Количество: северных условий
1	Сборный бетон марки М-400, Мрз-300		м³	23.2	23.2
2	Монолитный бетон М-400, Мрз-300		м³	0.8	0.8
3	Монтажная масса блока		т	29.0	29.0
4	Арматура	напрягаемая класса В-II	кг	1116.0	1116.0
		ненапрягаемая класса А-I, А-II, А-III	кг	2395.1	2395.1
5	Металл закладных элементов		кг	113.1	214.2
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2см		м²	76.9	76.9
7	Металлические перила		пм / кг	48 / 917	48 / 917

Поперечный разрез блока



Примечания:

1. Пролетное строение длиной 24,0м запроектировано из предварительно напряженного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в нормальных и северных климатических условиях.
2. Пролетные строения должны изготавливаться с учетом требований СНиП III-43-75; СН365-67; ВСН155-69; СНиП III-А.11-70.
3. При установке блоков на монтаже производится обетонирование продольного шва бетоном проектной марки. Омоноличивание стыка выполняется при температуре не ниже +5°С.
4. Закладные листы для прикрепления перильных стоек должны быть изолированы от арматуры плиты для предохранения конструкции от блуждающих токов в соответствии с требованиями СН65-76.
5. При перевозке на платформах блоки пролетных строений длиной 24,0м опираются по осям опорных частей, а обободные концы платформ приручаются балластом в соответствии с „Инструкцией по перевозке грузов негабаритных и погруженных на транспортеры."
6. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе N 12.
7. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту инв. N 728/2-78 (л. N 19,20).

Инв. № 728/5-8

ТК 1977	Преднапряженное пролетное строение Ln=24,0м; h=90см. В нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	Серия 3.501-142 Выпуск 2 Лист N 8

Гипротрансмост Москва

Нач. отдела Гранов
Гл. инж. проекта Самойлов
Гл. спец. Гуляев
Инженер Ларина

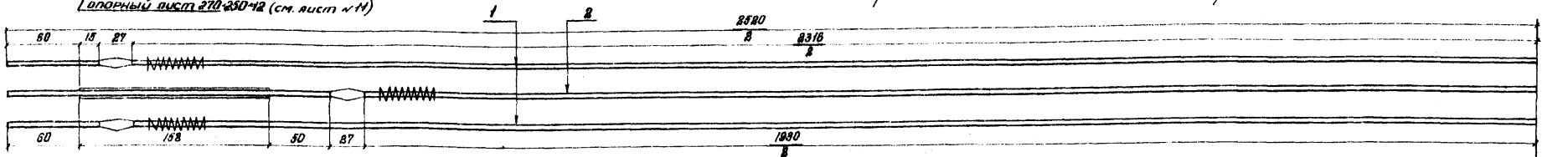
кол.: Буйнова Сверил Формат 22Г

Инв.№ 86089

Продольный разрез балки



План пучков верхнего ряда / длины пучков даны после вытяжки/



План пучков нижнего ряда

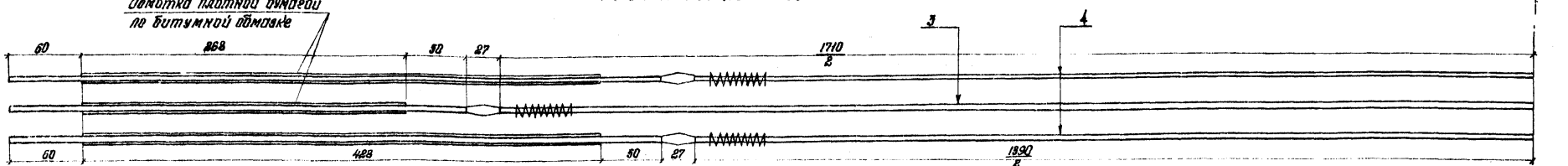
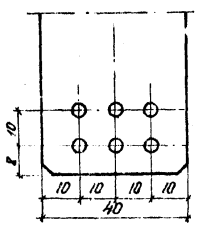
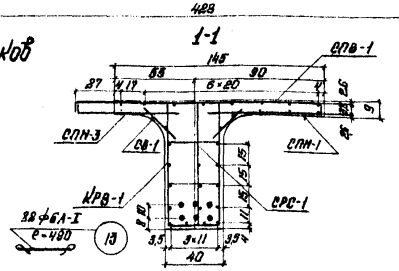


Схема расположения пучков



1-1



Спираль



Напрягаемая арматура

N пучков	Диаметр проволоки	Количество проволок в пучке	Длина заготовки проволоки	Потери длины проволоки в пучке	Масса 1 п.м. проволоки	Масса пучка	Количество пучков в балке	Общая масса проволоки на балке	Общая масса проволоки на пред. отпуск	Условное напряжение пучка
	мм	шт	см	м	кг	кг	шт	кг	кг	тс
1-2-3-4	5	24	2520	605	0,154	93	6	558	1116	49,4

Примечания:

1. Напрягаемая арматура пучков из проволоки стальной высокопрочной холоднотянутой гладкой класса В II ГОСТ 7348-63*.
2. Арматура сеток принимается по листу N 11.
3. Способ предварительного натяжения и обжатие бетона производится при достижении конструкцией 80% прочности для северных условий - при достижении конструкцией 100% прочности.

Спецификация арматуры на 1 блок (ненапрягаемая арматура)

N/N сеток каркасов	N N позиций	Диаметр стержня мм	Длина 1 стерж. см	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина на сетку	Общая длина на блок
СПВ-2	1	8А-I	312	8	16	25,0	50,0
2 шт.	2	10А-II	180	15	30	27,0	54,0
СПВ-1	3	8А-I	330	8	48	26,4	158,4
6 шт.	2	10А-II	180	15	90	27,0	162,0
СПН-2	1	8А-I	312	4	8	12,5	25,0
2 шт.	4	10А-II	80	15	30	12,0	24,0
СПН-1	3	8А-I	330	4	24	13,2	79,2
6 шт.	4	10А-II	80	15	90	12,0	72,0
СПН-4	1	8А-I	312	2	4	6,3	18,6
2 шт.	5	10А-II	78	15	30	11,7	23,4
СПН-3	3	8А-I	330	2	12	6,6	39,6
6 шт.	5	10А-II	78	15	90	11,7	70,2
СВ-2	1	8А-I	312	2	8	6,3	25,2
4 шт.	6	10А-II	30	15	60	4,5	27,0

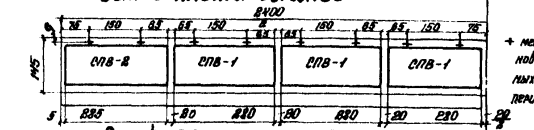
N/N сеток каркасов	N N позиций	Диаметр мм	Длина 1 стерж. см	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина на сетку	Общая длина на блок
СВ-1	3	8А-I	330	2	24	6,6	79,2
10 шт.	6	10А-II	30	15	150	4,5	54,0
КРВ-1	9	8А-I	396	18	48	40,9	161,2
4 шт.	8	8А-I	205	30	120	11,5	246,0
КРВ-2	7	8А-I	280	18	48	33,6	134,4
4 шт.	8	8А-I	205	89	116	69,5	238,0
КРВ-3	11	8А-I	346	12	96	41,5	332,0
8 шт.	8	8А-I	205	16	128	24,1	862,4
СРС-1	3	8А-I	330	4	24	3,2	79,2
6 шт.	10	8А-I	86	15	90	12,9	77,4
СРС-2	1	8А-I	312	4	8	12,5	25,0
2 шт.	10	8А-I	86	15	30	12,9	25,8
спираль	12	6А-I	350	—	13	—	12,0
стержень	13	6А-I	49	—	192	—	33,6
ОТ	14	10А-II	95	4	16	3,4	13,6
4 шт.	15	10А-II	35	8	32	2,8	11,2

Выборка арматуры на 1 блок

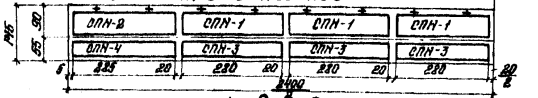
Диаметр мм	Марка стали: нормальные условия	Марка стали: северные условия	Документы, регламентирующие качество стали	Общая длина м	Масса 1 п.м. кг.	Общая масса кг.
6А-I	Ст.3 пс3	В Ст.3 сп2	ГОСТ 5781-75	191,2	0,222	42,2
8А-I	Ст.3 пс3	В Ст.3 сп2		2090,4	0,395	810,0
10А-II (А-I, 16 мм)	В Ст.5 сп2	ВВ Гас	ГОСТ 380-71*	511,4	0,516	314,0
			Итого:			1153,2

Схемы расположения сеток

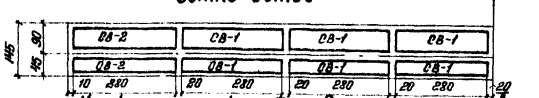
Сетки плиты-верхние



Сетки плиты-нижние



Сетки бутов



Каркасы и сетки ребро-вертикальные



Инв. № 738/5-9

ТК 1977	Предварительно напряженное пролетное строение L_n = 24,0 м h = 1,90 м. Арматурный чертеж балки для нормальных и северных климатических условий.	Серия 3.501-112	Выпуск 2	Лист №9

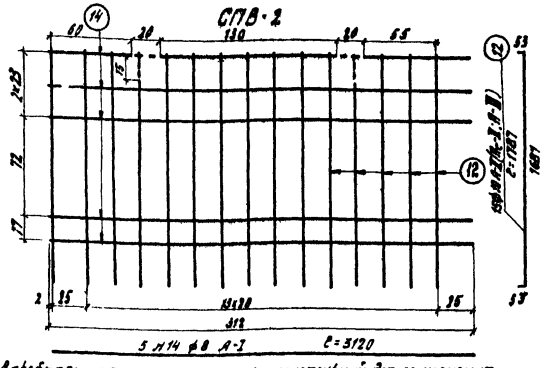
Гипротрансмост г. Москва

Нач. отдела	Дроздин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. группы	Кошелева	
Проверил	Машкина	
Исполнил	Сергей	

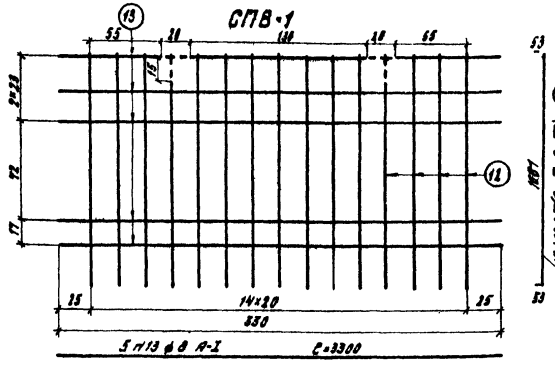
Копировал: Света Формат 22г.

Инв. № 86090

СПВ-2



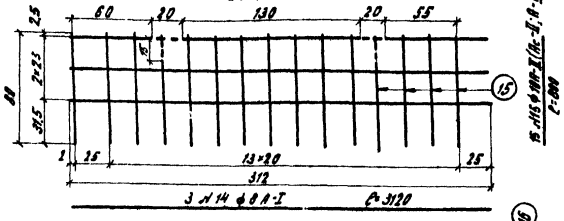
СПВ-1



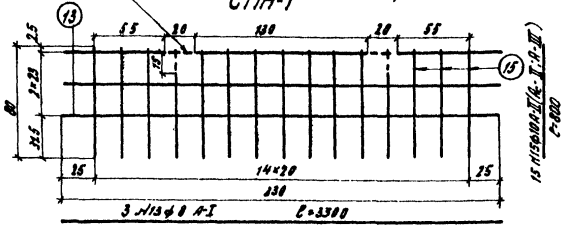
*) Вскобках указан класс арматуры конструкций для применения в северных климатических условиях.

пунктиром показаны участки стержней, которые необходимо вырезать для постановки закладных деталей рядовых стоек.

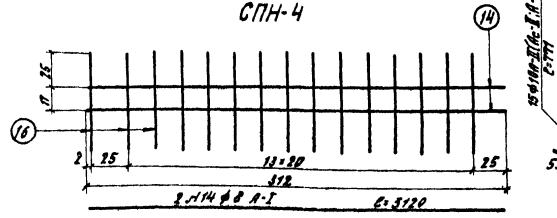
СПН-2



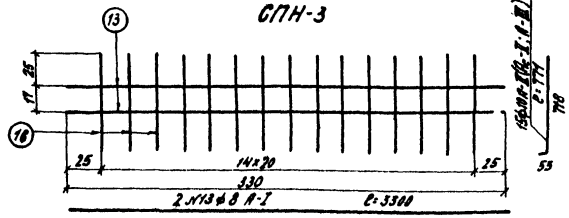
СПН-1



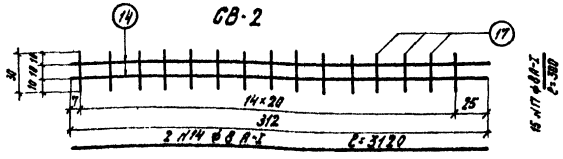
СПН-4



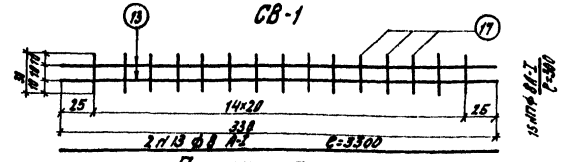
СПН-3



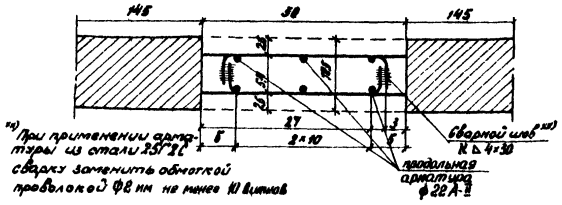
СВ-2



СВ-1



Продольный стык блоков пролетного строения



*) При применении арматуры из стали 25Г2С сварку заменить обмоткой проволокой ф8 мм не менее 10 витков

Пролетное строение, м	Строительная высота, см	Диаметр, мм	Масса арматуры 1 марки, длины кг
24	90	ф 22 А-II (Ас-II; В-III)	18,0
27			

Спецификация арматуры сеток

№ сеток	№ стержней	Диаметр мм	Длина см	Кол-во шт	Общая длина м
СПВ-1	12	ф 10 А-II	178,7	16	28,8
	13	8А-I	330,0	5	16,5
СПВ-2	12	10А-II	178,7	15	26,8
	14	8А-I	312,0	5	15,6
СПН-1	13	8А-I	330,0	3	9,9
	15	10А-II	80,0	15	12,0
СПН-2	14	8А-I	312,0	3	9,4
	15	10А-II	80,0	15	12,0
СПН-3	13	8А-I	330,0	2	6,6
	16	10А-II	77,0	15	11,6
СПН-4	14	8А-I	312,0	2	6,2
	16	10А-II	77,0	15	11,6
СВ-1	13	8А-I	330,0	2	6,6
	17	—"—	30,0	15	4,5
СВ-2	14	8А-I	312,0	2	6,2
	17	—"—	30,0	15	4,5

№ п/п	Количество сеток: СПВ-1	СПВ-2	СПН-1	СПН-2	СПН-3	СПН-4	СВ-1	СВ-2	Масса арматуры сеток на один блок кг: ф10	ф8	Общая масса сеток на один блок кг
24	6	2	6	2	6	2	12	4	248,8	172,8	421,6
27	7	2	7	2	7	2	14	4	280,0	194,6	474,6

Примечания.

1. В нормальных климатических условиях применяется арматура из стали класса А-II марки ВСт5сп2 и из стали класса А-I марки Ст3пс3 ГОСТ 380-71*, ГОСТ 5781-75.
2. В северных климатических условиях применяется арматура из низколегированной стали класса Ас-II марки 18Г2АТ или класса Ас-II марки 25Г2С и из стали класса А-I марки ВСт3с, 2 ГОСТ 5781-75; ГОСТ 380-71*.
3. Сетки из стали 25Г2С изготавливаются вязаными.
4. В скобках указана арматура для северных условий.

Инв. № 728/5-10

ТК	Арматурные сетки. Стык блоков пролетных строений	Серия 3.501-112
1977		Выпуск 2, Лист № 10

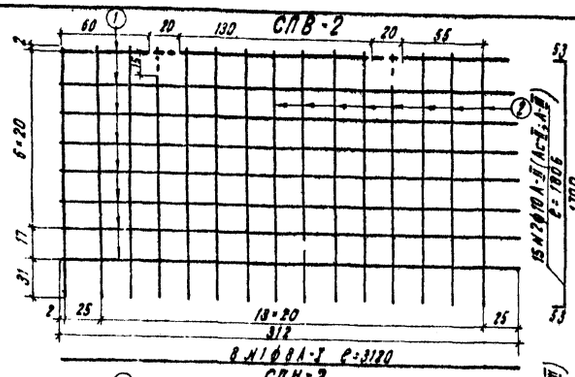
Гидротрансмост г. Москва

Нач. отдела Дорогов
Гл. инж. пр-та Кочерга
Нач. группы Хомяков
Проверил Родзивилова
Составил Еллова

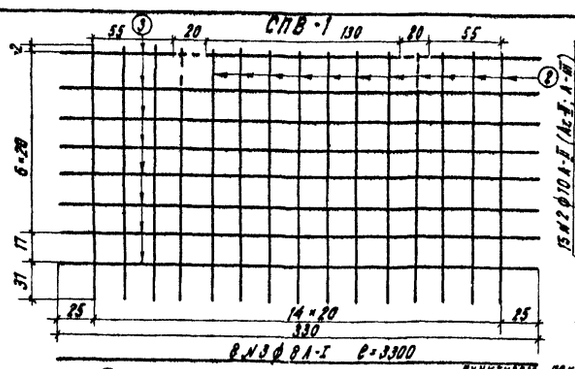
кол.: Буйнова Сверил Формат 22Г

Инв. № 86091

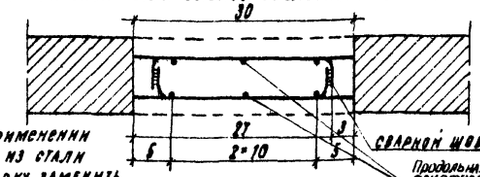
СПВ-2



СПВ-1

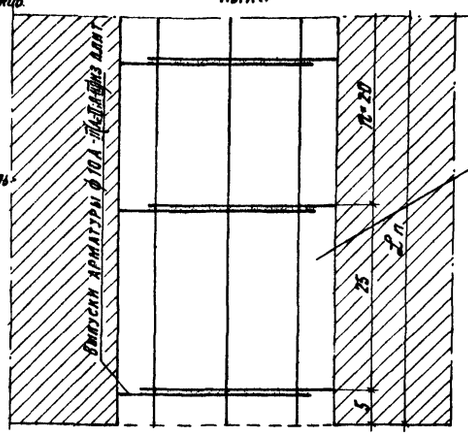


Продольный стык блоков пролетного строения

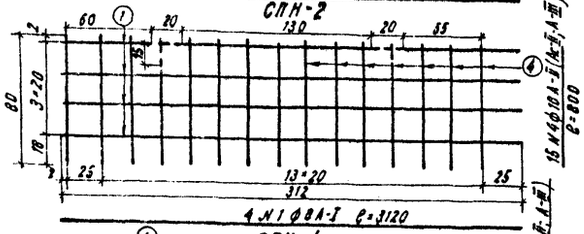


*) При применении арматуры из стали 25Г2С сварку заменить обмоткой проволокой ф 2 мм не менее 10 витков.

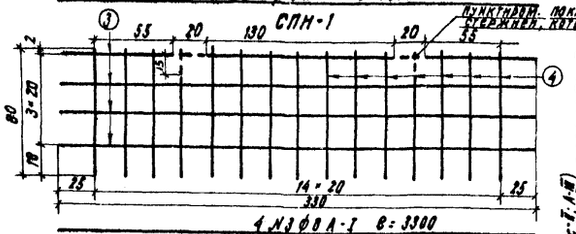
План



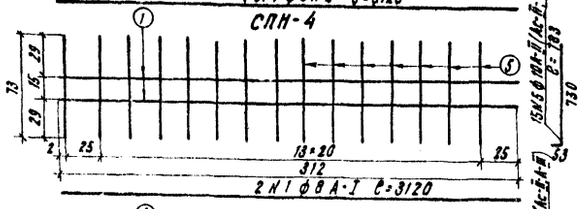
СПН-2



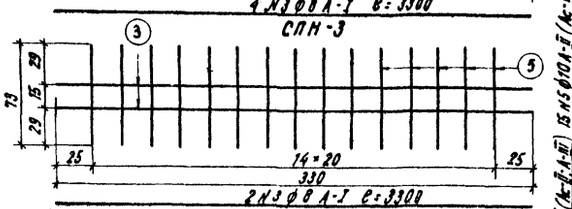
СПН-1



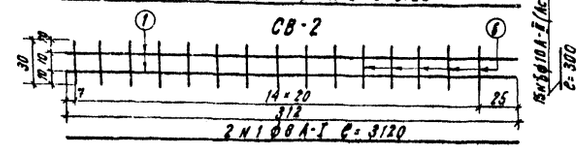
СПН-4



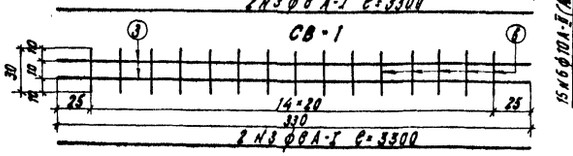
СПН-3



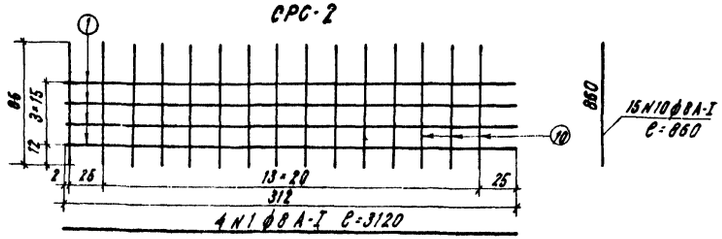
СВ-2



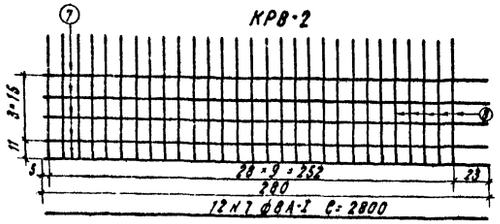
СВ-1



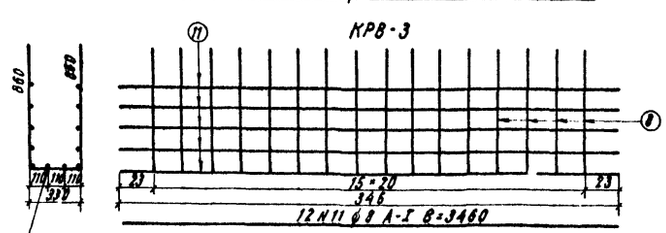
СРС-2



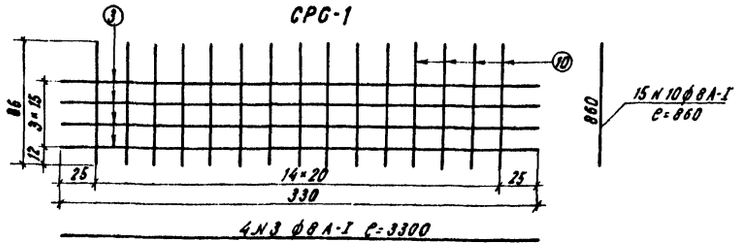
КРВ-2



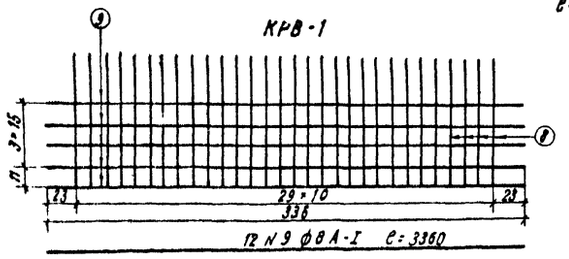
КРВ-3



СРС-1



КРВ-1



Примечания

1. В нормальных климатических условиях применяется арматура из стали класса А-II марки В Ст 5 сп 2, из стали класса А-I марки Ст 3 пс 3 ГОСТ 5781-75; ГОСТ 380-71*
2. В северных климатических условиях применяется арматура из стали класса Ас-II марки 10ГТ или из стали класса А-III марки 25Г2С и из стали класса А-I марки В Ст 3 сп 2 ГОСТ 5781-75, ГОСТ 380-71.*
3. Сетки из стали 25Г2С изготавливаются вязаными
4. В скобках указана арматура для северных условий.

Инв. № 7Р8/5-11

ТК 1977	Арматурные сетки преднапряженного пролетного строения L п = 24,0 м.	Серия 3.501-1-12 Выпуск 2 Лист № 11

Гипротрансмост г. Москва

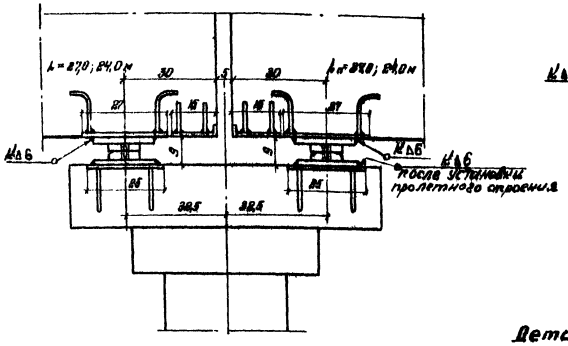
Нач. отдела	Арафин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. группы	Кишалова	
Проверил	Кишалова	
Исполнил	Егорова	

Копировал Новикова сверил

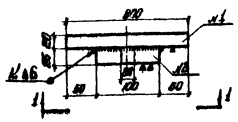
Формат 22Г

Инв. № 28163

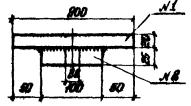
Опорный узел
Фасад



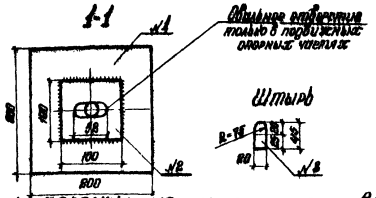
Верхняя подушка
Фасад



Поперечный вид

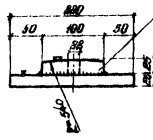


1-1

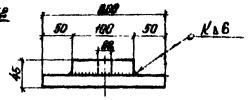


Штырь

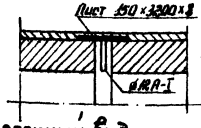
Нижняя подушка
Фасад



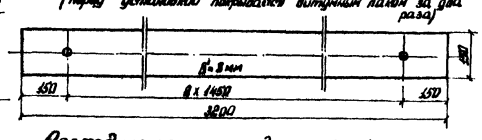
Поперечный вид



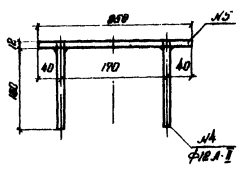
Деталь перекрытия поперечного шва
Фасад



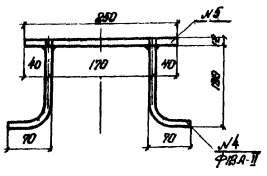
Металлический лист перекрытия
(перед укладкой покрывается битумным лаком за два раза)



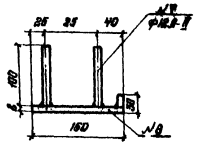
Металлическая закладная часть ригеля опоры
Фасад



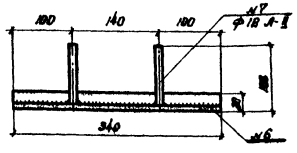
Поперечный вид



Ограждающий лист
Фасад



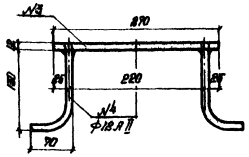
Поперечный вид



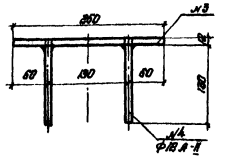
Расход металла на одно перекрытие
(для нормальных климатических условий)

№ поз.	Наименование	Сечение	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт.	Масса кг
1	Лист	1200×1460×8	18Д Гост 6713-75	1	30,2
2	Штыри	Ø18 А-I; L=100	Ст3 сп4 Гост 5781-75; Ст3 сп2 Гост 5781-75	3	0,3
Итого металла					30,5

Металлическая закладная часть пролетного строения
Фасад



Поперечный вид



Спецификация металла на одну типовую опорную часть
(для нормальных климатических условий)

№ поз.	Наименование элементов	Сечение, мм	Марка стали и ГОСТ	Кол-во шт.	Масса кг
1	Опорный лист	890×800×80	16Д ГОСТ 6713-75	2	111,56
2	Подушка	700×700×85	16Д ГОСТ 6713-75	2	3,98
3	Закладной лист пролетного стр.	870×850×16	16Д ГОСТ 6713-75	1	8,35
4	Анкер закладных листов	Ф18 А-II; L=220	ВСт.5сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	8	1,48
5	Закладной лист ригеля опоры	850×250×12	16Д ГОСТ 6713-75	1	5,88
6	Ограждающий лист	160×340×8	16Д ГОСТ 6713-75	1	3,20
7	Анкер ограждающего листа	Ф18 А-II; L=180	ВСт.5сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	4	0,85
8	Штырь	Ø20 А-I; L=145	ВСт.3сп2 ГОСТ 5781-75 и 380-71*	1	0,11
Итого металла					33,80

В северных климатических условиях вместо стали 16Д применяется сталь 10ГС2Д, 15ХСНД или 10ХСНД.
Анкера - из стали марки 10ГТ ГОСТ 5781-75; ГОСТ 380-71*.
Штырь - из стали марки ВСт3сп2 ГОСТ 5781-75; ГОСТ 380-71*.
Для зоны исполнения „А" применялся прокатный металл марки 10Г2С1Д-2, 15ХСНД-2 или 10ХСНД-2; для зоны исполнения „Б" - металл марки 10Г2С1Д-3, 15ХСНД-3 или 10ХСНД-3, в соответствии с ГОСТ 6713-75.

Перила моста и вертикальный щит ограждения контактной сети принимать по проекту серии 3.501-162.

Инв. № 7128/5-12

ТК 1977

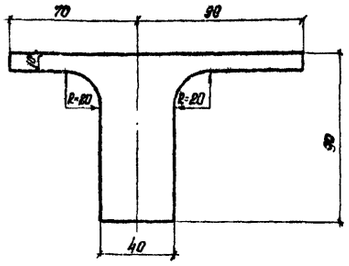
Опорные части
под пролетные строения $l_п$=27,0; 24,0 м

Серия 3.501-1.12
Выпуск 2
Лист № 12

Копировал: Сверил: Формат А2

Типпроектэлектросетьсвязь г. Москва
Гл. инж. проекта Ходоровский
Рук. группы Хохлатова
Исполнитель Сидорова

Поперечное сечение балки



Геометрические характеристики

$X_м$	$F_{пр}$ см²	$J_{пр}$ см⁴
24,0	5599	$532,5\cdot10^4$
27.0	5752	$551,0\cdot10^4$

Характеристика материалов

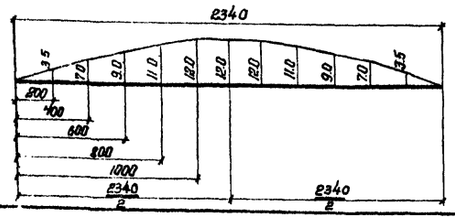
NN		Наименование		Ед. изм.	Нормальные условия	Северные условия
1	бетон	Марка бетона			400 $M_{рз}$ 300	400 $M_{рз}$ 300
2	бетон	Модуль упругости	$E_б$	кг/см²	350000	350000
3	бетон	Сжатие осевое	$R_{пр}$	—"—	165	0,9·165=148,5
4	бетон	Сжатие при изгибе	$R_и$	—"—	205	0,9·205=184,5
5	арматура	Марка стали			8 ст.5 сп2	10 ГТ / 25 ГС
6	арматура	Модуль упругости	E_a	кг/см²	$2,1\cdot10^6$	$2,1\cdot10^6$ / $2,0\cdot10^6$
7	арматура	Расчетное сопротивление при расчете на прочность	R_a	—"—	2400	2400 / 3000

Нагрузки на 1 балку

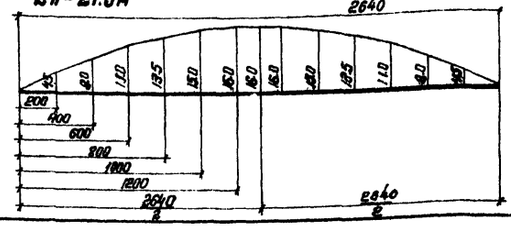
NN		Нагрузки на 1 п.м. балки		Ед. изм.	Нормативные	n	Расчетные на прочность
1	постоянная	Масса балки с перилами	$P_{св.}$	т/м	1,263	1,1	1,389
2	постоянная	Асфальтовое покрытие	$P_{покр.}$	—"—	0,064	1,5	0,096
3	временная	Толпа 400 кг/м².	$q_{вр.}$	—"—	0,6	1,4	0,84
4		Суммарная нагрузка на прочность	$\Sigma q_{прочн.}$	—"—			2,326
5		Суммарная нагрузка на трещиностойкость	$\Sigma q_{трещ.}$	—"—	1,927		

Ординаты строительного подъема в см.

$L_п = 24,0$ м



$L_п = 27,0$ м



Расчет на прочность и трещиностойкость
Сечение 1/2 $l_р$.

	Формулы расчета	$L_п$ (м)	24,0	27,0
Расчет на прочность	$x = \frac{R_a F_a}{R_и b}$ (см)	для норм. 8 ст.5 сп2 (для сев.-10 ГТ)	X=7,07 (X=7,85)	X=9,8 (X=10,8)
			$M_{нес} > M_{расч}$ (тм)	
			181,0>159,5 (179,0>159,5)	230>202 (230>202)
	$M_{нес.} = R_и b\cdot x(h_0-0,5x)$ или $M_{нес.} = R_a F_a(h_0-a')$	для сев. усл. 25 ГС	X=7,52	X=9,75
			$M_{нес.} > M_{расч.}$ (т.м)	
			173,0>159,5	241,0>202,0
Расчет на трещиностойкость	$a_т = 3\frac{\sigma_a}{E_a}\psi_2\sqrt{R_2} < 0,02$ см.	для норм. 8 ст.5 сп2 (для сев.-10 ГТ)	M=132,0 тм	M=168,0 тм.
			$a_т$=0,00842	$a_т$=0,098
	$\sigma_a = \frac{M}{F_a Z}$; $Z = h_0 - \frac{x}{3}$	для сев. усл. 25 ГС	M=132,0 тм.	M=168,0 тм.
			$a_т$=0,0116	$a_т$=0,011

Расчетная арматура в сечении 1/2 $l_р$. балки

$L_п$ (м)	24,0	27,0
Для нормальных условий - 8 ст.5 сп.2 (Для северных условий - 10 ГТ)	12 ф 32 А-II (ф 32 A_c-II) F_a=96,5 см²	16 ф 32 А-II (ф 32 A_c-II) F_a=128,5 см²
Для северных условий - 25 ГС	12 ф 28 А-III F_a=74,01 см²	16 ф 28 А-III F_a=98,68 см²

Расчет колебаний и определение прогиба

Формулы расчета		$L_п$ (м)	24,0	27,0
Нагрузка на 1 п.м. балки от массы балки + толпа 150 кг/м²: $q = 1,263+0,064+0,225 = 1,552$ т/пм; $K = \frac{95}{l^2}\sqrt{\frac{0,85EJ}{m}}$; $m = \frac{q}{9,81}$; $t = \frac{1}{K}$; $0,5>t>0,7$		τ (сек)	0,35 (0,32)xxx)	0,43 (0,40)
			Колебания определены без учета асфальтового покрытия и перил.	
Прогиб см	по СН200-62 x) $\psi = 0,5$	от полной постоянной нагрузки.	3,3	5,12
		от временной нагрузки.	1,44	2,03
	$\psi = 0,9$ (Сахновский К.В „Железобетонные конструкции") xx)	от полной постоянной нагрузки.	10,9	17,1
		от временной нагрузки.	2,96	5,75

x) прогиб блоков пролетных строений определен с учетом упруго-пластических свойств бетона и наличия трещин.

xx) прогиб блоков пролетных строений определен с учетом упруго-пластических свойств бетона, с учетом ползучести и наличия трещин.

xxx) в скобках дано значение периода вертикальных колебаний без учета толпы.

Примечания:
1. Расчет производился:
   а) для нормальных климатических условий по СН 200-62, СН 365-67;
   б) для северных климатических условий по ВСН 155-69; СН 200-62; СН 365-67.
2. При расчете на поперечную силу опорного сечения расчетных отгибов не требуется.
3. Нормальные климатические условия распространяются на территории с расчетной температурой выше минус 40°С; северные климатические условия - на территории с расчетной температурой ниже минус 40°С в соответствии с ВСН 155-69.

Инв. № 728/5-13

ТК 1977	Расчетный лист пролетных строений из обычного железобетона $L_п$=24,0 м; $L_п$=27,0 м.	Серия 3.501-А2	
		Выпуск 2	Лист № 13

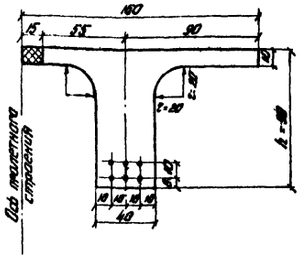
Гипротрансмост г. Москва

Инженера	Франдин	
Гл. инж. пр-та	Дорофеев	
Рук. бригады	Кашлинова	
Проверил	Рыбалкина	
Исполнил	Донеева	

Копир. Сверил Формат 22Г

Инв. № 26177

Поперечное сечение балки



Основные данные

Полная длина $L_n = 24.0$ м

Расчетный пролет $L_p = 23.6$ м

Временная нагрузка – толпа 400 кг/м²

Марка бетона – М 400

Напрягаемая арматура – проволока стальная круглая холоднотянутая ϕ5 мм Гост 7348-63* в пучков по 24 проволоки

	Коэффициенты перегрузки n		Временная нагрузка q		Суммарная нагрузка	
	эксплуат.	монтаж	эксплуат.	монтаж	эксплуат.	монтаж
Нормативные т/пог	1.327	1.206	0.6	—	1.927	1.206
Расчетные (на прочность) т/пог	1.495	1.085	0.84	—	2.335	1.085

Сопротивления по бетону и металлу кг/см²

Наименование		нормативные: кубиковые	нормативные: призменные	расчетные: кубиковые	расчетные: призменные
Бетон М400	Сжатие осевое	$R_{пр}^{н}$ 280	$R_{пр}$ 165	$R_{пр}$ 190	
	Сжатие при изгибе	$R_{и}^{н}$ 350	$R_{и}$ 205	$R_{и}^{н}$ 235	
	Скалывание при изгибе	—	—	$R_{ск}$ 53	
	Растяжение	$R_{р}^{н}$ 25	—	—	$R_{рп}$ 16
	Стыковые расстояв. напр.	—	—	—	$R_{тро}$ 24
	Модуль упругости	$E_б = 350000$ кг/см²			
Арматура	Нормативное сопротивл.	$R_{н}^{н}$ 17000	—	—	—
	Расчетное сопр. в стадии создания предварительного напряжения, транспортирования, монтажа $\sigma_н \le R_н$	—	—	$R_{н1}$ 11800	
	Расчетное сопр. в эксплуат.	—	—	$R_{нэ}$ 13900	—
	Модуль упругости	$E_а = 1.9 \cdot 10^6$ кг/см²			
	Расчетное сопротивление монтажной арматуры	—	—	$R_н$ 13900	—

Геометрические характеристики сечений

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Стадия эксплуатации: на опоре	1.9 м от опоры / в пучке	3.0 м от опоры / в пучке	4.6 м от опоры / в пучке	½ $L_р$ / в пучке	Стадия монтажа: на опоре	1.9 м от опоры / в пучке	3.0 м от опоры / в пучке	4.6 м от опоры / в пучке	½ $L_р$ / в пучке
Площадь сечения	$F_б$	см²	4972	4972	4972	4972	4972	4922	4922	4922	4922	4922
Площадь поперечного сечения арматуры	$F_н$	см²	9.42	9.42	14.13	18.84	28.26	9.42	9.42	14.13	18.84	28.26
Площадь приведенного сечения	$F_{пр}$	см²	5012	5012	5031	5051	5091	4932	4932	4931	4901	4941
Статический момент относительно нижней грани	$S_н$	см³	$27.79 \cdot 10^4$	$27.79 \cdot 10^4$	$27.83 \cdot 10^4$	$27.85 \cdot 10^4$	$27.89 \cdot 10^4$	$26.52 \cdot 10^4$	$26.52 \cdot 10^4$	$26.55 \cdot 10^4$	$26.58 \cdot 10^4$	$26.62 \cdot 10^4$
Положение центра тяжести сечения, относительно нижней грани	$y_н$	см	55.4	55.4	55.4	55.2	54.8	54.5	54.5	54.3	54.3	53.9
То же относительно верхней грани	$y_в$	см	34.6	34.6	34.6	34.8	35.2	35.5	35.5	35.7	35.7	36.1
Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}$	см⁴	$400 \cdot 10^4$	$400 \cdot 10^4$	$396 \cdot 10^4$	$400 \cdot 10^4$	$418 \cdot 10^4$	$389 \cdot 10^4$	$389 \cdot 10^4$	$393 \cdot 10^4$	$397 \cdot 10^4$	$397 \cdot 10^4$
Момент сопротивления относит. верхней грани	$W_в$	см³	$7.26 \cdot 10^4$	$7.26 \cdot 10^4$	$7.15 \cdot 10^4$	$7.25 \cdot 10^4$	$7.52 \cdot 10^4$	$7.18 \cdot 10^4$	$7.18 \cdot 10^4$	$7.25 \cdot 10^4$	$7.29 \cdot 10^4$	$7.37 \cdot 10^4$
Момент сопротивления относит. нижний грани	$W_н$	см³	$14.62 \cdot 10^4$	$14.62 \cdot 10^4$	$14.45 \cdot 10^4$	$14.5 \cdot 10^4$	$14.74 \cdot 10^4$	$13.93 \cdot 10^4$	$13.93 \cdot 10^4$	$14.0 \cdot 10^4$	$13.89 \cdot 10^4$	$14 \cdot 10^4$

Проверка прочности в эксплуатации

I предельное состояние (сечение ½ $L_р$)

Наименование	Формула	Величина: Норм. усл.	Величина: Сев. усл.
Положение нейтральной оси $\frac{x_{cm}}{y}$	$R_н F_н - R_н b x = 0$; $\bar{\gamma} = \frac{x}{h_0}$	0.4	0.42
Коэффициент условий работы $m_д$	$m_д = 1.7 - 0.7(0.8\bar{\gamma} + A)$; $0.8 \le m_д \le 1$	1.0	1.0
A	$A = 0.00015(0.8 R_н^н - \sigma_н')$	0.75	0.75
Расчетный момент тм	$M_{расч}$	153.5	153.5
Предельный момент тм	$M_{пр} = m_д R_и b x (h_0 - 0.5x)$	201.5	200.6

Потери предварительного напряжения в арматуре. Напряжения в арматуре

Наименование	Обозначение	Величина кг/см²
От усадки бетона + от ползучести	$\sigma_в + \sigma_д$	1090
От релаксации стали	$\sigma_з$	450
От деформативности анкерных закреплений	$\sigma_д$	300
От температурного перепада	$\sigma_б$	400
Предварительные напряжения в арматуре		
До проявления потерь	$\sigma_{нн}$	10500
В момент спуска напряжений	$\sigma_н'$	9575
В период эксплуатации	$\sigma_н$	8260
В период эксплуатации (сев. условия)	$\sigma_н$	8910

Проверка трещиностойкости в эксплуатации.

III предельное состояние

Наименование	Формула	Сечения: Нормальные условия: в середине пролета	на опоре	обрыв 1.9 м от опоры: слева	справа	обрыв 3.0 м от опоры: слева	справа	обрыв 4.6 м от опоры: слева	справа	Северные условия: в середине пролета	на опоре	обрыв 1.9 м от опоры: слева	справа	обрыв 3.0 м от опоры: слева	справа	обрыв 4.6 м от опоры: слева	справа
Величина предварительного напряжения арматуры	$\sigma_н = \sigma_{нн} - \sigma_{пот}$ кг/см²	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8910	8910	—	8910	—	8910	—	8910
Сила предварительного напряжения	$N_{пр} = \sigma_н \times F_н$ т	233.4	77.7	77.7	116.8	116.8	156.0	156.0	233.4	251.8	84.0	—	126.0	—	168.0	—	252.8
Эксцентриситет приложения силы.	$e = y_н - a$ см	41.8	37.4	37.4	37.4	37.4	33.7	33.7	41.8	41.8	37.4	—	37.4	—	33.7	—	41.8
Напряжения в бетоне от предварительного напряжения.	$\sigma_н^{н.б} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}}\left(1 \pm \frac{e\, y_н\, s}{I_д}\right)$ кг/см²	+135.6 −32.5	+55.6 −8.5	+55.6 −8.5	+84.2 −14.9	+84.2 −14.9	+116.3 −22.0	+116.6 −33.5	+176.6 −32.5	+183.4 −40.3	+58.8 −12.2	—	+91.0 −16.4	—	+125.2 −24.7	—	+183.4 −40.3
Изгибающий момент	M тм	132.0	17.6	39.3	39.3	58.9	58.9	83.2	83.2	90.8	12.1	—	27.0	—	40.5	—	57.4
Напряжения от изгибающего момента	$\sigma_б^{н.б} = \frac{M}{W_{пр.в}}$ кг/см²	−175.5 +146.9	−24.2 +15.1	−54.2 +33.8	−55.0 +34.3	−82.4 +51.6	−81.5 +72.5	−115.0 +71.0	−111.0 +72.5	−120.8 +77.5	−16.7 +10.4	—	−37.2 +23.6	—	−55.9 +35.2	—	−78.4 +49.0
Суммарные напряжения	$\sigma_{н.б} = \sigma_н + \sigma_б$ кг/см²	+ 0.7 + 15.3	+31.4 + 5.6	+ 1.4 + 25.3	+29.2 + 19.4	+ 1.8 +36.7	+34.8 +49.5	+ 1.3 +35.5	+54.6 + 40.0	+56.6 +37.2	+41.8 + 0.2	—	+53.8 + 7.9	—	+29.3 +10.5	—	+29.0 + 8.5

Проверка прочности в стадии создания предварительного напряжения и монтажа.

I предельное состояние (сечение ½ $L_р$)

Наименование	Формула	Величина
Высота сжатой зоны	$x_н = \frac{N}{0.8 R_и b}$ см	45.4
Расчетный случай	а) $x_н \le 0.55 h_0'$ б) $0.7(h_0' > x_н > 0.55 h_0')$	1
Коэффициент условий работы	$m_д' = 1 - 0.2\bar{\gamma}$; $\bar{\gamma} = \frac{x_н}{h_0'}$	0.883
Расчетный момент от постоянной нагрузки.	$M_{пост} = 0.9 M_q$ тм	71.7
Момент от сил предварительного напряжения.	$M_н = N_н e_н'$ тм	214.0
Действующий расчетный момент	$M = M_н - M_{пост}$ тм	142.3
Предельный момент	$M_{пред.} = m_д' R_и^н\, 8 x_н (h_0' - 0.5x_н)$ тм	165.5

Проверка трещиностойкости в стадии создания предварительного напряжения и монтажа

III предельное состояние.

Наименование	Формула	Сечения: в середине пролета	на опоре	обрыв 1.9 м от опоры: слева	справа	обрыв 3.0 м от опоры: слева	справа	обрыв 4.6 м от опоры: слева	справа
Величина предварительного напряжения арматуры.	$\sigma_н = \sigma_{нн} - \sigma_{пот.}'$ кг/см²	9575	9575	9575	9575	9575	9575	9575	9575
Сила предварительного напряжения.	$N_{пр}' = \sigma_н' \times F_н$ т	270.6	90.2	90.2	135.2	135.2	180.0	180.0	270.6
Эксцентриситет приложения силы.	$e = y_н - a$ см	40.9	36.5	36.5	36.3	36.3	38.8	38.8	40.9
Напряжения в бетоне от предварительного напряжения	$\sigma_н^{н.б} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}}\left(1 \pm \frac{e\, y_н\, s}{I_д}\right)$ кг/см²	+205.0 − 45.9	+ 68.7 − 11.6	+68.7 −11.6	+95.5 −16.9	+ 95.5 − 16.9	+135.0 − 27.7	+ 135.0 − 27.7	+205.0 − 45.9
Изгибающий момент от собственного веса балки	$M_{пост}$ тм	82.5	11.0	24.6	24.6	36.9	36.9	52.0	52.0
Напряжение от собственного веса балки	$\sigma_б^{н.б} = \frac{M_{пост}}{W_{пр.в}}$ кг/см²	− 112.0 + 75.0	− 15.4 + 10.1	−34.5 +22.4	− 33.9 + 22.3	− 51.0 + 33.5	− 51.8 + 33.6	− 72.5 + 48.0	− 70.5 + 47.2
Суммарные напряжения	$\sigma_{н.б} = \sigma_р + \sigma_н$ кг/см²	+ 93.0 + 29.1	+ 49.3 − 1.5	+90.2 +10.3	+ 61.6 + 5.4	+ 44.5 + 16.5	+ 82.2 + 3.9	+ 134.5 + 20.3	+ 136.5 + 1.8

Расчет на прочность по главным и касательным напряжениям.

(опорное сечение)

Наименование	Формула	Величина
Статический момент относительно центра тяжести сечения по нейтральной оси	$S_о$ см³	61400
Нормальные напряжения по нейтральной оси.	$\sigma_x = \frac{M y}{J}$ кг/см²	15.5
Касательные напряжения по нейтральной оси (на уровне прилипания)	$\tau = \frac{Q S_о}{J b}$ кг/см²	8.6
Главные скалывающие напряжения по нейтральной оси:	$\sigma_{гл.}^{сж.,раст.} = \frac{\sigma_x}{2} \pm$	20.8
главные растягивающие напряжения по нейтральной оси.	$\pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{2}\right)^2 + 4\tau^2}$ кг/см²	3.8

Вертикальные колебания

T не должно попадать в интервал 0.5 – 0.7 сек.

Наименование	Формула	Величина
Приведенная площадь сечения	$F_{пр}$ см²	5091
Приведенный момент инерции сечения	$J_{пр}$ см⁴	$41.2 \cdot 10^5$
Погонная нагрузка от собственного веса + толпа 150 кг/м²	q т/м	1.552
Масса	$m = \frac{q}{981\ см/сек^2}$ кг	0.01582
Частота колебаний	$N = \frac{95}{\delta^{0.4}}\sqrt{\frac{0.85\, EJ}{m}}$ кол./сек	3.55
Период колебаний	$\tau = \frac{1}{N}$ сек	0.392

*) При проверке продольной трещиностойкости сечений на стадии эксплуатации в северных климатических условиях внешний изгибающий момент принимается лишь от постоянной нагрузки.

\+ сжатие, − растяжение

Примечание.

Спуск предварительного напряжения и передача усилия на бетон осуществляется при достижении конструкцией 80% проектной прочности, для северных условий – при достижении конструкцией 90% прочности.

Инв. № 728/5(1)

ТК 1977

Расчетные пакеты пролетного строения из предварительного железобетона $L_н = 24.0$ м.

Серия 3.501-112

Выпуск 2 | Лист 14

Гипротранспуть г. Москва

Гл. инж. проекта Ломов | Гл. инж. отд. Виноградов | Конструктор Кашкаров | Сметчик Семенов | Главный Ломов | Гл. специалист Кашкарова

Копировал Маслова Формат А2