

Министерство транспортного строительства СССР  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
ГИПРОТРАНСМОСТ

# Типовые конструкции

Серия 3.501-112

Пешеходные мосты  
через железные дороги

Выпуск 2

Пролетные строения пешеходных мостов  
длinoй 24 и 27 м с высотой бъялок 90 см  
из обычного и преднапряженного железобетона  
с вариантом северного исполнения

## Рабочие чертежи

ИИВ. N 728/5

Москва  
1978г

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 преднапряженного железобетона  
с вариантом северного исполнения

## Рабочие чертежи

Инд. № 728/5

Разработаны Гипротрансмостом

Утверждены  
Министерством путей сообщения  
приказом № 5595 от 20/II - 1978 г.  
и письмом № ЦПМ-6/13 от 5/III - 1978 г.

(Начальник Гипротрансмоста  
Главный инженер проекта

А. А. Палов

Н. Н. Дорофеев

Москва  
1978 г.

# Состав проекта

ИИ п.п.	Наименование	ИИ листов	Идентификация ИИ
1.	Состав проекта	2	86164
2.	Пояснительная записка	3	86162
3.	Пролетное строение $L_n = 27.0 м$ $h = 90 см$ в нормальных и северных климатических условиях. ФАСАД, ПЛАН, РАЗРЕЗЫ.	4	86084
4.	Пролетное строение $L_n = 27.0 м$ $h = 90 см$ в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	5	86085
5.	Пролетное строение $L_n = 24.0 м$ $h = 90 см$ в нормальных и северных климатических условиях. ФАСАД, ПЛАН, РАЗРЕЗЫ.	6	86086
6.	Пролетное строение $L_n = 24.0 м$ $h = 90 см$ в нормальных и северных климатических условиях. Арматурный чертеж балки.	7	86087
7.	Преднапряженное пролетное строение $L_n = 24.0 м$ $h = 90 см$ в нормальных и северных климатических условиях. ФАСАД, ПЛАН, РАЗРЕЗЫ.	8	86088

ИИ п.п.	Наименование	ИИ листов	Идентификация ИИ
8.	Преднапряженное пролетное строение $L_n = 24.0 м$ $h = 90 см$ 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 $L_n = 24.0 м$	11	86091
11.	Опорные части под пролетные строения $L = 27.0; 24.0 м$ $h = 90 см$	12	86163
12.	Расчетный лист пролетных строений $L_n = 27.0; 24.0 м$ из обычного железобетона	13	86176
13.	Расчетный лист пролетного строения из преднапряженного железобетона $L_n = 24.0 м$	14	86177

ЦДБ № 72815-2

ТК  
1978

Состав проекта.

СЕРИЯ  
3.501-88  
Выпуск 2 Лист  
№ 2

# Пояснительная записка

## Основные данные.

Типовые конструкции прелетных строений пешеходных мостов длиной 24.0 м из обычного и преднапряженного железобетона и длиной 27.0 м из обычного железобетона высотой 90 см разработаны по плану типового проектирования № 1377 Г. и утверждены приказом МПС № 5585 от 20.01.1976.

Пролет прелетных строений 24.0 и 27.0 м высотой 90 см издается как выпуск второй проекта серии 3501-ж/инз № 28/5.

Прелетные строения запроектированы для нормальных климатических условий и для „северного исполнения“.

Контурные размеры блоков полностью связаны с очертанием блока 3-хххххххх прелетных строений. Блоки прелетных строений запроектированы без диафрагм, объединение блоков производится путем обетонирования выпусков арматуры в проекте разработаны опорные части тангенциального типа, металлопластиковые перила, которые при подъеме проекта подлежат заземлению. Защита прелетных строений от близлежащих токов достигается изоляцией арматуры от заземленных частей (перил, щитов ограждения, опорных частей).

Конструкции прелетных строений разработаны с учетом требований действующих нормативных документов СНиП-д. 7-82, СН 365-67, СН 200-62, ВСН 155-69.

## Материалы.

Бетон прелетных 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 5сп 2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71<sup>2</sup>; для северного исполнения - сталь класса Ас-II марки 10Гг по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71<sup>1</sup> или сталь класса А-III марки 25Г2С по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71<sup>1</sup>.

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

Для приготовления бетона должен применяться портланд-цемент, отвечающий требованиям СНиП-43-75 с содержанием трехкратцевого алюмината не более 8%. Расход цемента в бетоне не должен быть более 450 кг/м<sup>3</sup>.

В качестве мелкого заполнителя должен применяться чистый песок из твердых пород с модулем крупности не менее 2,1, крупная 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 вазельно. Зерновой состав щебня должен определяться экспериментально по наибольшей пластности и объемному весу. Количество пылевидных частиц, определяемых отмучиванием не должен превышать 1% по весу щебня.

## Технологические требования

Изготовление блоков прелетных 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 собираются также с учетом строительного подъема.

Бетонная смесь должна готовиться механическим способом с безобъемным дозированием материалов. Бетонная смесь должна быть удобоукладываемой, не расслаиваться при транспортировании, легко укладываться в опалубку и плотно заполнять форму. Укладка бетонной смеси должна быть организованна с таким расчетом, чтобы подготовленный к бетонированию блок был забетонирован без перегрева.

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 блоков следует вести с опережением на 12-20 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 длине pouring 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. Мелкобетонная обработка блоков прелетных строений производится пропариванием по мягкому режиму.

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

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

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

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

Омонтирование продольных швов производится бетоном проектной марки при температуре наружного воздуха не ниже +5°С. Перед омонтированием продольных стыков поверхности стыков обрабатываются насечкой с последующим увлажнением поверхностей перед бетонированием. Монолитный бетон продольных стыков уплотняется вибраторами.

Изготовление и монтаж прелетных строений производится с учетом СН и П-В. 11-70 по технике безопасности. Размеры: м. в. конструкцией даны в см, металлопластиковых перил и арматуры - в мм.

Зам. Главного инженера Гипротрапмостостроения *Корсаков С.В.* / Сяфранов В.И.  
Начальник отдела *Сидоров* / Драндин Л.В.  
Главный инженер проекта *С.С. 577* / Дорфеев Н.И.

Цив. № 728/5-9

ТК 1978	Пояснительная записка	Серия
		3501-112
		Выпуск
		2
		Лист
		№ 3

Ш.С. 86162

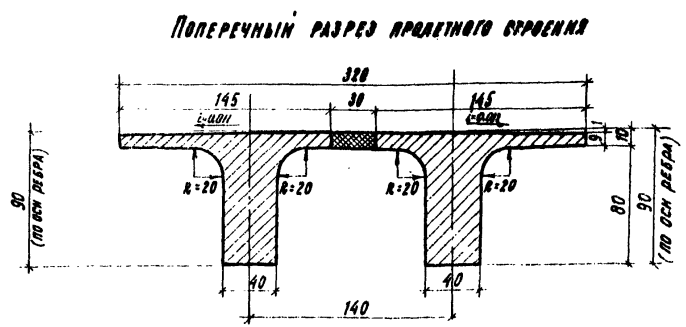
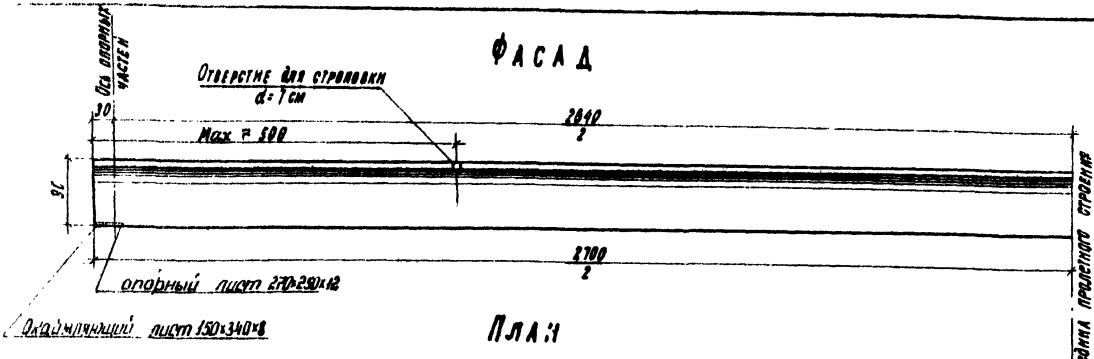
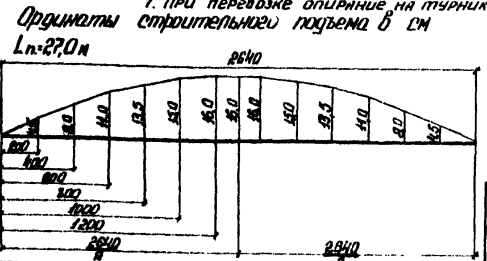
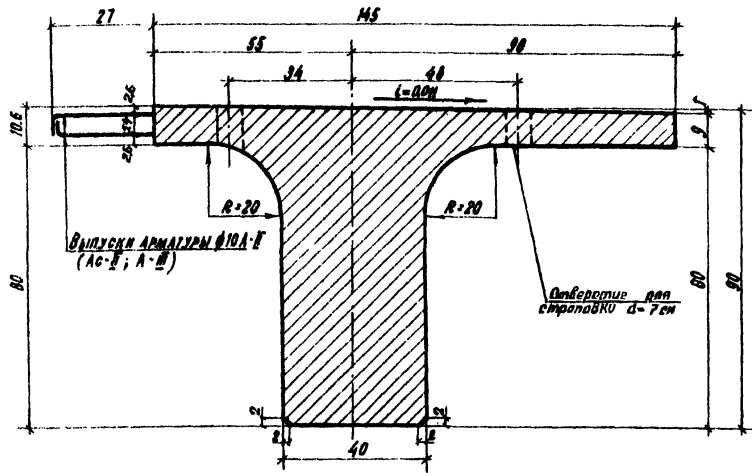
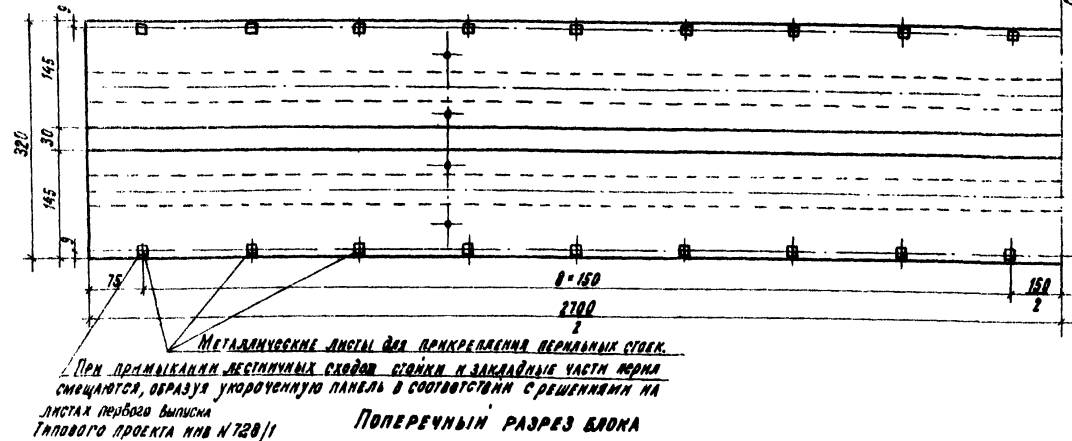


ТАБЛИЦА РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ

№ п.п	НАИМЕНОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ	ЕЗМ.	КОЛИЧЕСТВО	
			НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ	СЕВЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
1	Сборный бетон марки М400; Мрз 300	м <sup>3</sup>	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	7836,0	7636,0
			ПРОДОЛЬНОГО СТЫКА БЛОК	486,0
5	Металл закладных элементов	кг	122,0	233,7
6	Асфальтовое покрытие толщиной 2 см	м <sup>2</sup>	86,4	86,4
7	Металлические перила	п.м.	54	54
		кг	1030	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 II-43-75; СН 365-67; ВСН 155-69; СНиП III-A-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°C.
5. Закладные листы для прикрепления перильных стоек должны быть изолированы от арматуры плиты для предохранения конструкции от блуждающих токов в соответствии с требованиями СНБ5-76.
6. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе № 12.
7. При перевозке опорные на туннелисты производится в пределах 5 м от торцов блоков.
8. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту лин. № 728/2-78 (п.п. 19, 20)

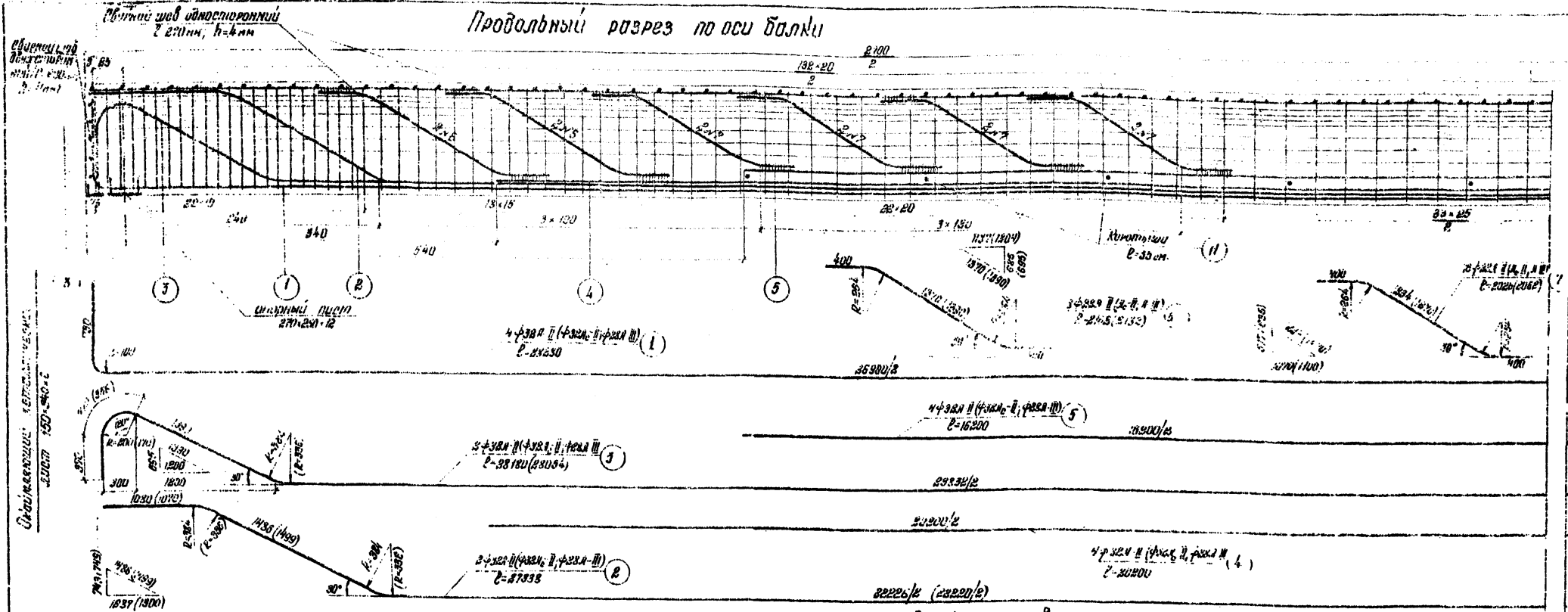


ГИПРОТРАНСМОСТ  
Москва

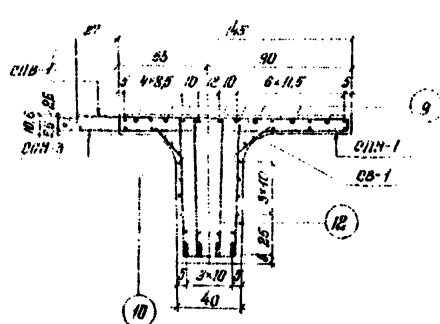
Лин. № 728/5-4

ТК 1977	ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ Lп = 27,0 м h = 90 см в нормальных и северных климатических условиях. ФАСАД, ПЛАН, РАЗРЕЗЫ.	Серия 3804-112 Листов Лист 2 из 4
------------	--	--

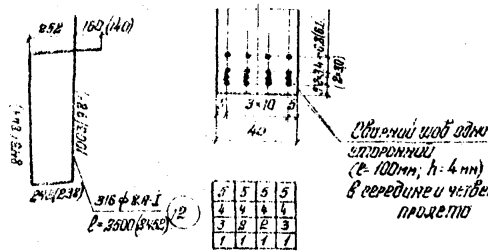
Продольный разрез по оси балки



Сечение балки в середине пролета



Деталь расположения арматуры в нижнем поясе



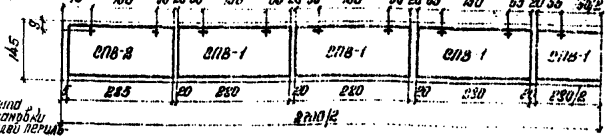
Спецификация арматуры по балке

№ п/п	Диаметр мм	Длина 1 шт. см	Кол-во шт.	Общая длина м
1	316 (316, II, III)	2828	4	113.1
2		2734	2	54.7
3		2818 (2805)	2	56.4 (56.1)
4		2920	4	116.8
5		1620	4	64.8
6	224 (II, III)	215 (213)	8	172 (174)
7		205 (206)	16	32.8 (33.0)
8	φ 8 A-I	35	10	3.5
9	224 (II, III)	2695	9	242.6
10	φ 8 A-I	2695	8	215.6
11	316 (316, II, III)	35	11	3.9
12	φ 8 A-I	250 (245)	315	78.5 (77.8)
по м.р.	φ 10 A-I (II, III)			453.6
сметка	φ 8 A-I			491.6

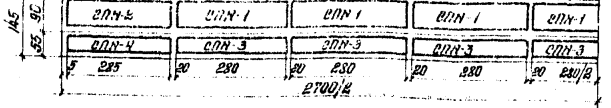
Выборка арматуры по балке

Диаметр мм	Марка стали	Длины между регламентными шпильками шт.	Общая длина м	Марка к.к.	Общая масса кг
316 (316, II, III)	10Г2	702 578-75	333.3 (333.0)*	Б 313 (М.334)	2104.1 (1609.7)
224 (II, III, A-II)	Вст5сп2	10Г2	292.4 (292.0)	2 984	372.5 (274.3)
10A (II, III, A-II)	Вст5сп2	10Г2 330-71*	453.5	Q 617	289.0
8A-I	Ст.3 псз	Вст5сп2	1492.2 (1492.5)	Q 395	591.3 (585.6)
Итого:					3874.1 (3374.6)

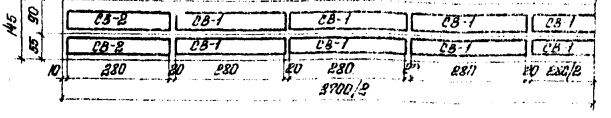
Сетки плиты-верхние



Сетки плиты-нижние



Сетки ступи



Примечания:

1. Арматурные чертежи сетки даны по листу №10.
2. При применении в северных широтах арматуры класса А III из стали марки 25 ГЭС арматурные сетки и каркасы усчитываются безнадежно.
3. Значения диаметров стержней и стержневых ступиц даны по листу №12.

\* В северных широтах длина арматуры класса А III для северных широт.

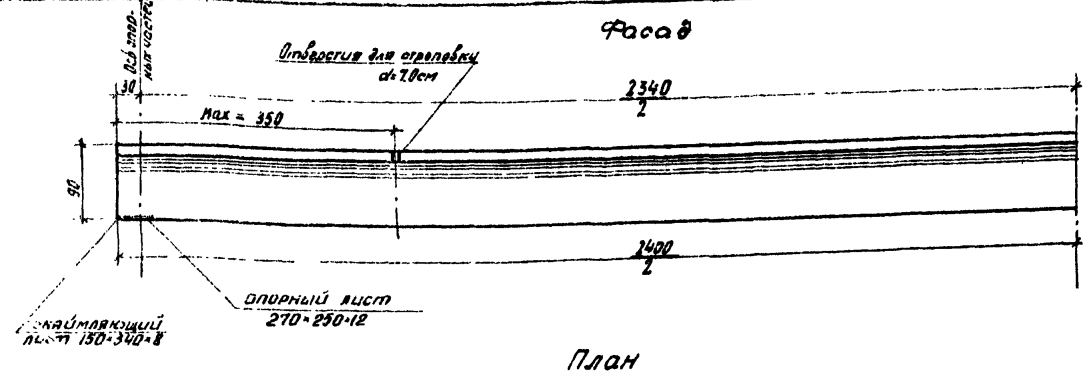
Гипотезность  
с. Москва

Лист № 728/5-5

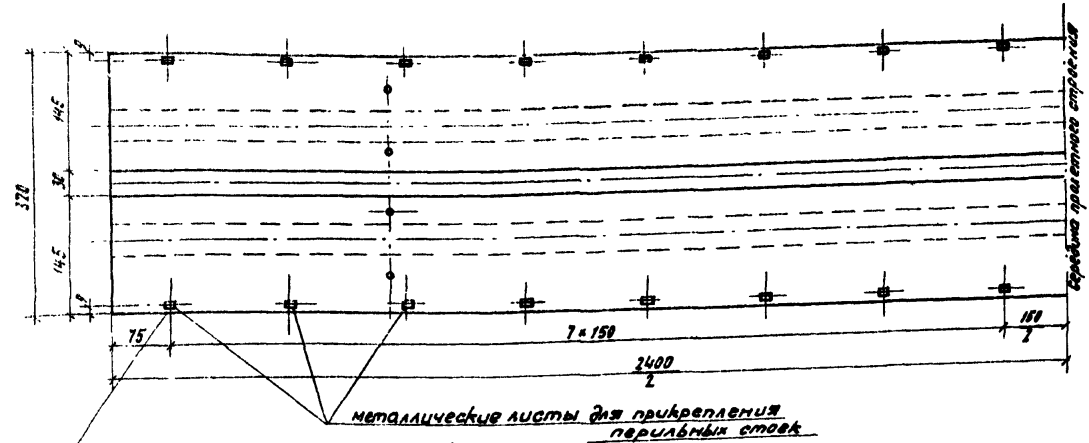
ТК 1977	Проектное строение L=27.0 м, h=90 см в нормальных и северных климатических широтах.	Серия 3.501-112
	Арматурный чертеж балки.	Выполн. Лист 2 №5

Исполнитель: [Signature] Проверил: [Signature] Формат 227

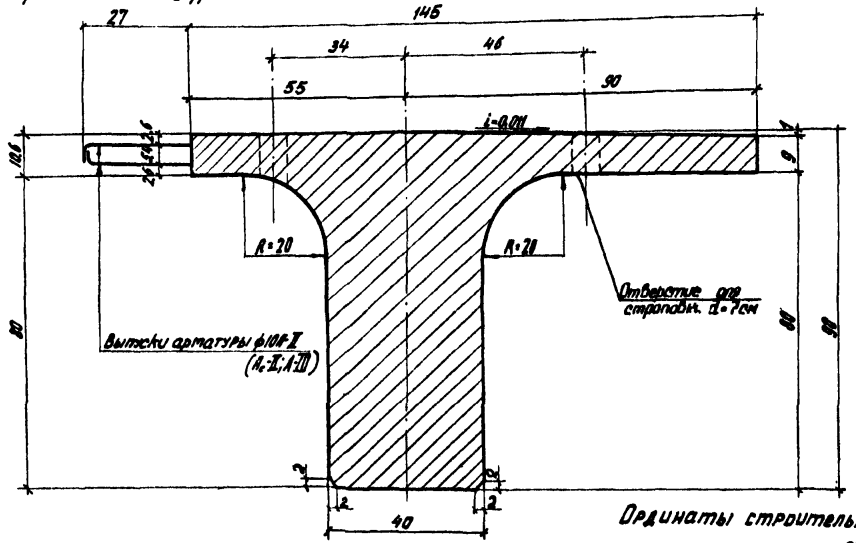
Ц.И.В. № 88088



План



При примыкании лестничных стоек и закладные части перил смещаются, образуя закороченную панель в соответствии с решениями на листах первого выпуска типового проекта инв. 1728/1.



Ординаты строительного подъема в см.

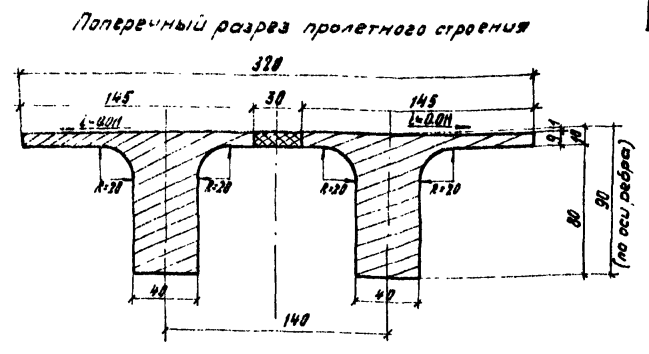
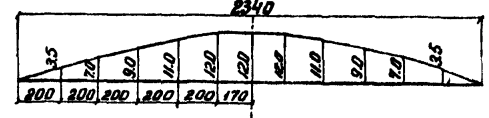


Таблица расхода материалов на пролетное строение.

№	Наименование материалов	Ед.изм.	Количество	
			Нормальный	Фактический
1	Оборудованный 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	Балок	6450,8	8430,6 (3183,6)
		продольного стыка балок	432,0	432,0
5	Металл закладных элементов	кг	113,1	294,2
6	Асфальта для покрытия толщиной 2 см	м²	76,9	76,9
		п.м. кг	48	517,0
7	Металлические перила	кг	48	517,0

Примечания:

1. Пролетные строения длиной 24,0 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-A.14-70.
3. При изготовлении блоков пролетного строения и арматурных каркасов предусмотреть отрицательный подъем по кривой с ординатой по середине пролета 12 см.
4. При установке блоков на монтаже производится объединение их путем обетонирования свободных выпусков арматуры продольного шва бетоном проектной марки. Монолитование 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 опирающие на тупики производится в пределах 3,5 м от торцов блоков.
8. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту инв. № 728к-78 (л.п. 19,20).

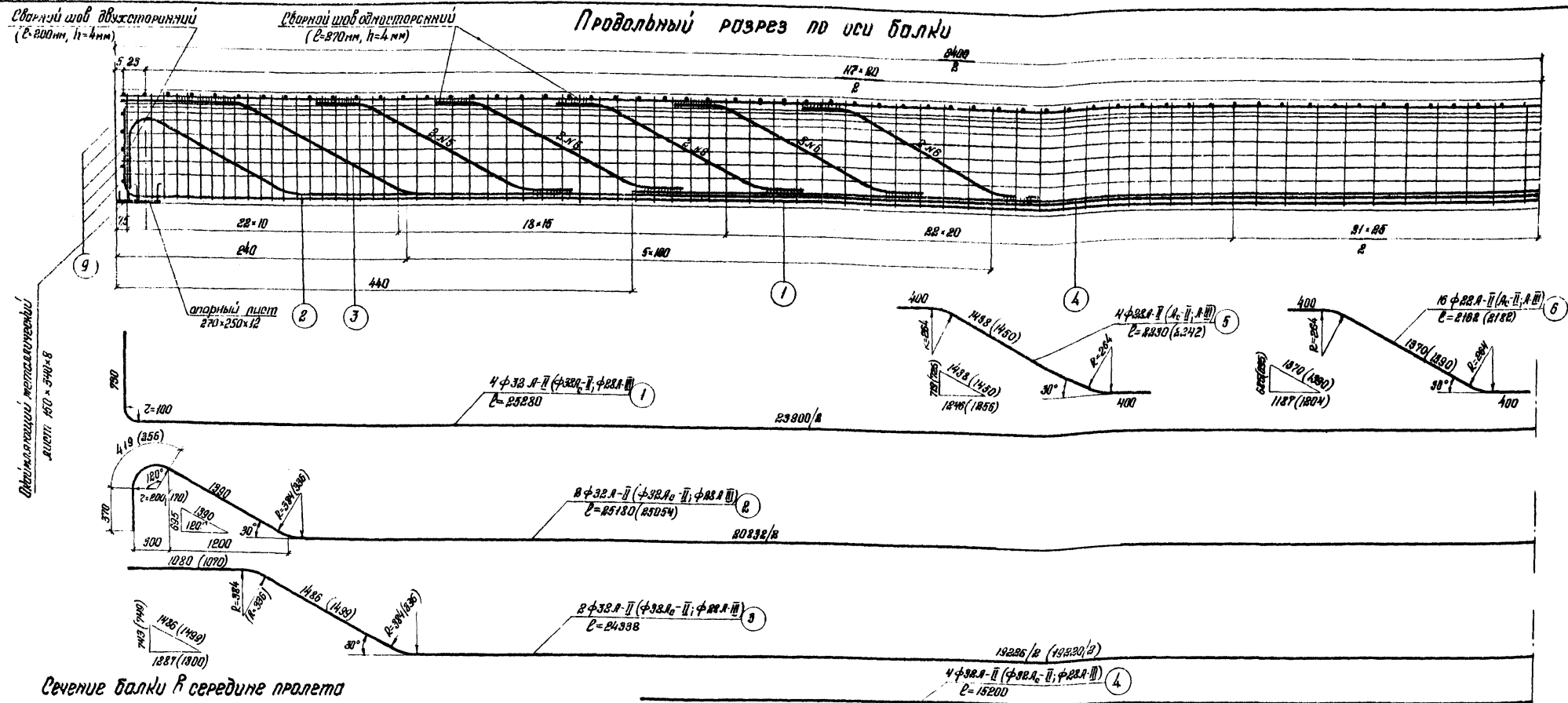
ТК 1977	Пролетное строение $L=24,0$ м $h=98$ см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	Серия 3.503-112
		Выпуск лист 2 № 6

конт.: Буйнова Свиреп *С* Формат 221

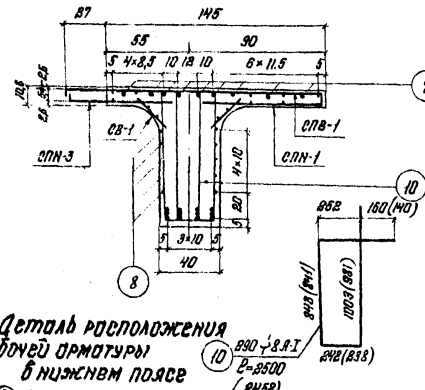
Гипотезность Москва

Исполнитель	Инженер	С.И.В.
Проверен	Инженер	С.И.В.
Утвержден	Инженер	С.И.В.
Согласован	Инженер	С.И.В.

Продольный разрез по оси балки



Сечение балки В середине пролета



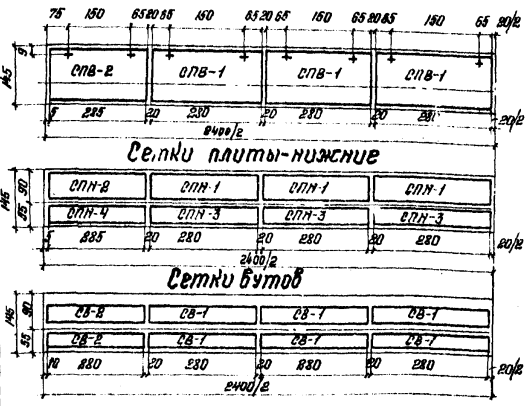
Спецификация арматуры на блок

№ п/п	Диаметр мм	Количество шт.	Общая длина м
1	33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	4	101,1
2	33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	8	30,4 (30,0)
3	33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	8	48,7
4	33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	4	60,8
5	8 А-I (8 А-I; 8 А-I)	4	8,9 (9,0)
6	8 А-I (8 А-I; 8 А-I)	16	34,6 (34,9)
7	8 А-I (8 А-I; 8 А-I)	9	81,6
8	8 А-I	10	83,5
9	8 А-I	10	3,5
10	8 А-I	231	787,5 (713,0)
арм. сетки	10 А-I-II (10 А-I-II; 10 А-I-II)	-	403,2
арм. сетки	8 А-I	-	430,4

Выборка арматуры на блок

Диаметр мм	Марка стали	Сортаменты, серия	Общая длина м	Масса кг	Объем бетона м³
33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	ВСт3сп2	ГОСТ 5781-75	301,0 (304,6)	6,313 (4,844)	1647,7 (1859,7) *
33 А-II (33 А-II; 33 А-II)	ВСт3сп2	ГОСТ 5781-75	301,0 (304,6)	6,313 (4,844)	1647,7 (1859,7) *
10 А-I-II (10 А-I-II; 10 А-I-II)	ВСт3сп2	ГОСТ 380-71 *	403,2	0,617	248,8
8 А-I	ВСт3сп2	ГОСТ 380-71 *	430,4	0,395	852,7 (530,0)
Итого:					

Схемы расположения сетки



Примечания:

1. Арматурные вертикалы сетки даны на листе №10.
2. При применении в северных условиях арматуры класса А-II из стали марки ВСт3 арматурные сетки и каркасы изготавливаются вязаными.
3. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе №12.

\*) В отдельных случаях для северных условий при использовании арматуры класса А-II из стали марки ВСт3.

ТК  
1977

Предметное строение:  $h=900$  мм  
в нормальных и северных климатических условиях.  
Арматурный чертеж балки.

Лист  
2  
№7

Лист № 728/5-7

ГИПРОТРАНСДОСТ  
г. Москва

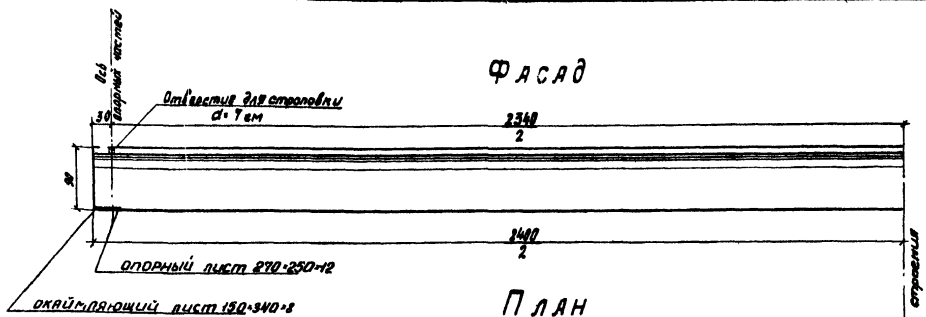
Уч. № 86007

Арматурный металл  
лист № 150-340-8

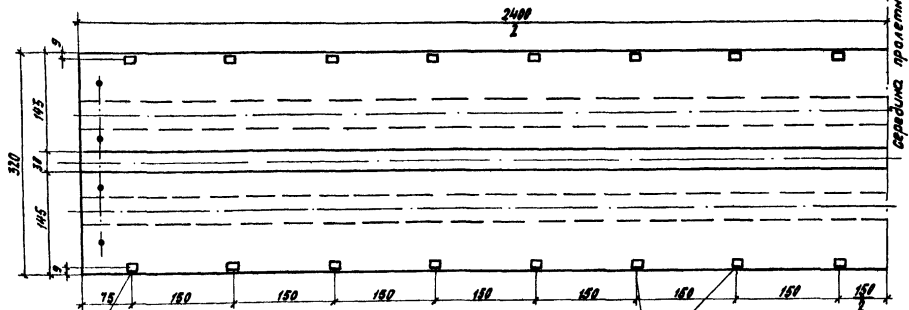


ИД № 8088

### Ф А С А Д



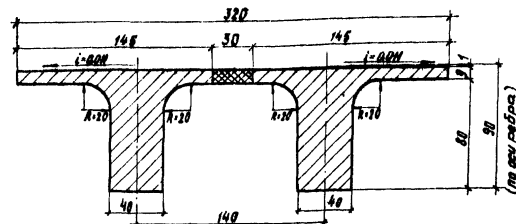
### П Л А Н



При примыкании листовых стоек опорки и закладные части перил смонтированы в обратном направлении в соответствии с рисунками на листе № 1 первого листа проекта инв. № 728/1

Металлические листы для прикрепления перильных стоек

### Поперечный разрез пролетного строения



### Таблица расхода материалов на пролетное строение

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Количество	
			нормативное значение	фактическое значение
1	Сварный бетон марки М-400, Мр-300	м <sup>3</sup>	23,2	23,2
2	Монолитный бетон М-400, Мр-300	м <sup>3</sup>	0,8	0,8
3	Монтажная масса блока	т	19,0	19,0
4	Арматура напрягаемая класса В-8	кг	1116,0	1116,0
		кг	2398,4	2398,4
5	Металл закладных элементов	кг	113,1	214,2
6	Верхнее покрытие толщиной 2 см	м <sup>2</sup>	76,9	76,9
7	Металлические перила	м/кг	48	48
			977	977

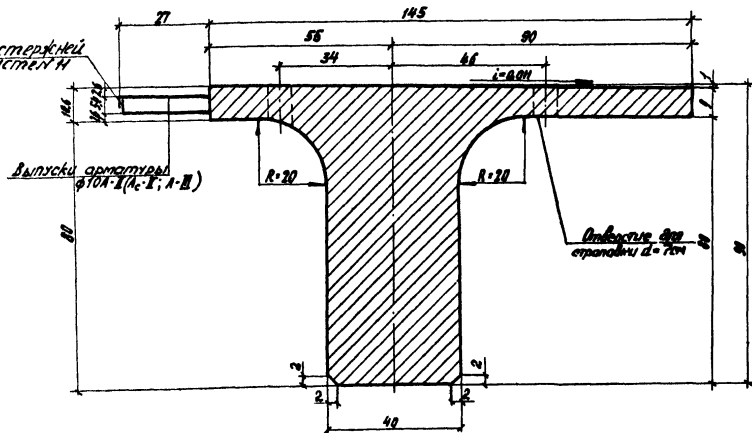
### Примечания:

1. Пролетное строение длиной 24,0 м запроектировано из преднапряженного железобетона для пешеходных мостов, сооружаемых в нормальных и северных климатических условиях.
2. Пролетные строения должны изготавливаться с учетом требований СНиП III - 43-75; СНБС-67; ВСН 155-69; СНиП III-A, И-70.
3. При установке блоков на монтаже производится обетонирование продольного шва бетоном проектной марки. Умоноличивание 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 СНБС-76.

При перевозке на платформах блоки пролетных строений длиной 24,0 м опираются по всем опорным частям, а ободные концы платформ прикручиваются балластом в соответствии с Инструкцией по перевозке грузов негабаритных и перегруженных на транспортеры.

5. Закладные детали опорных и торцевых листов даны на листе № 12.
6. Конструкция перил и вертикального щита ограждения контактной сети принимается по типовому проекту инв. № 728/а-78 (л. № 19, 20).

### Поперечный разрез блока



Соединение стержней пазы на листе № 11

Исполнитель	Проверено	Утверждено
Д. И. Сидорова	В. А. Сидорова	И. В. Сидорова
Инженер	Инженер	Инженер
С. 1	С. 1	С. 1

Гипотеза Мухомова

ИД № 728/5-8

ТК	Преднапряженное пролетное строение	Серия
1977	Л.п. 24,0 м; н. 90 см в нормальных и северных климатических условиях. Фасад, план, разрезы.	3501-12
		Лист 5 из 8

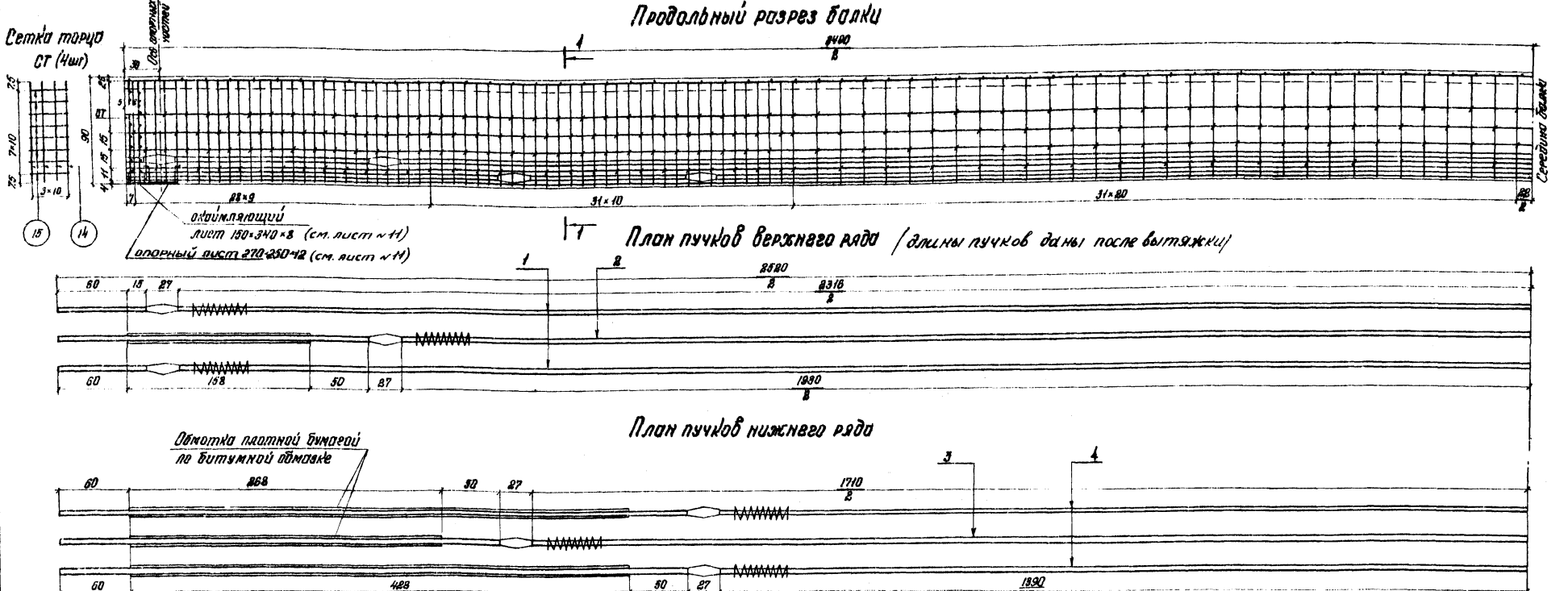
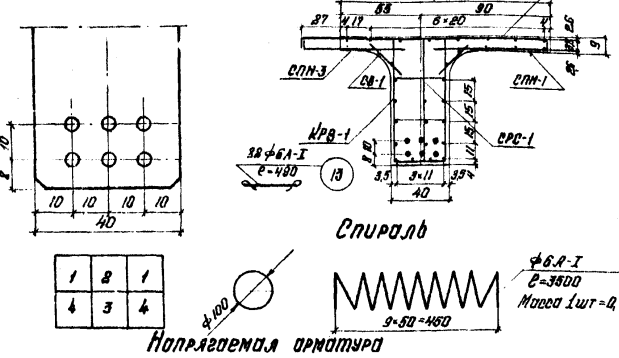


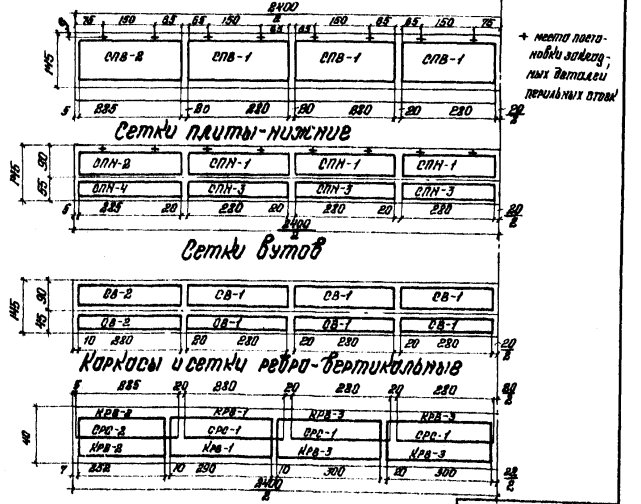
Схема расположения пучков



Спецификация арматуры на 1 блок (неподлежащая арматура)

Кл. арм.	Арм. способ	Коэф. зап.	Диаметр арм.	Кол-во пучков	Общая длина по пучкам	Общая длина по блоку	Коэф. зап.	Диаметр арм.	Кол-во пучков	Общая длина по пучкам	Общая длина по блоку	
АВ-3	1	2,0	3	8	24,0	50,0	2,0	3	8	24,0	50,0	
Вшт	2	10,0	180	15	27,0	54,0	10,0	30	18	54,0	54,0	
АВ-1	3	2,0	330	8	66,0	132,0	2,0	48	18	40,8	167,8	
Вшт	2	10,0	180	15	27,0	162,0	10,0	30	18	54,0	216,0	
СПН-2	1	2,0	312	4	12,5	25,0	2,0	8	18	32,4	104,4	
Вшт	4	10,0	80	15	12,0	84,0	10,0	30	18	53,5	138,0	
СПН-1	3	2,0	330	4	24	48,2	2,0	8	18	32,4	104,4	
Вшт	4	10,0	80	15	12,0	84,0	10,0	30	18	53,5	138,0	
СПН-4	1	2,0	312	2	6,2	12,5	2,0	4	18	32,4	104,4	
Вшт	5	10,0	78	15	11,7	88,4	10,0	30	18	53,5	138,0	
АВ-3	3	2,0	330	2	12	24,6	2,0	4	8	18,5	59,0	
Вшт	5	10,0	78	15	11,7	70,2	10,0	30	15	30	12,9	83,1
СВ-2	1	2,0	312	2	6,2	12,5	2,0	4	8	18,5	59,0	
Вшт	6	10,0	30	15	60	4,5	27,0	10,0	30	18,5	59,0	

Схемы расположения сетки



№ пучков	Диаметр арматуры	Количество арматуры в пучке	Общая длина пучков	Общая масса пучков	Общая масса арматуры
1-3-4	5	24	2520	605	0,154

Примечания:

1. Направляемая арматура пучков из продольной стальной проволоки заводского изготовления класса ВП ГОСТ 7348-53\*
2. Арматура сетки применяется по листу №1-1
3. Связь продольных пучков и обжатие бетона производится при достижении бетоном прочности 80% прочности для северных регионов и 100% прочности для остальных регионов.

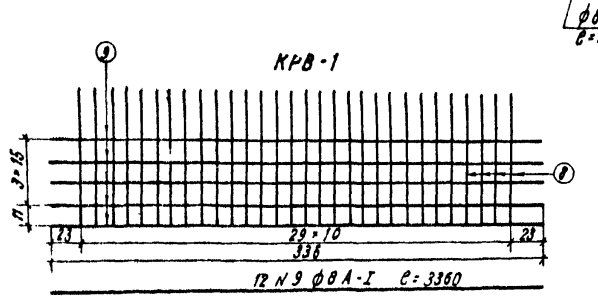
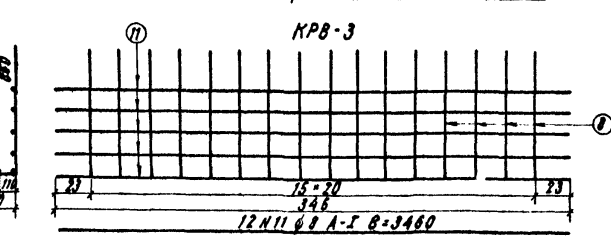
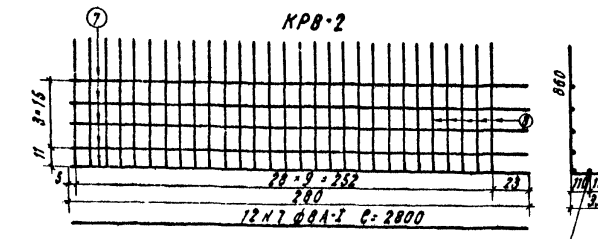
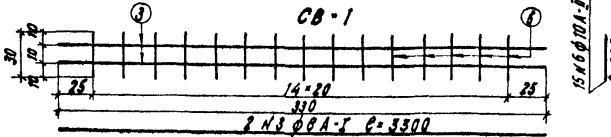
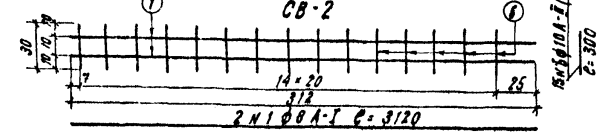
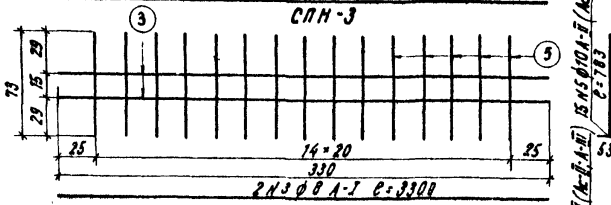
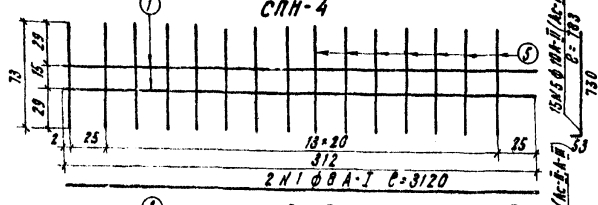
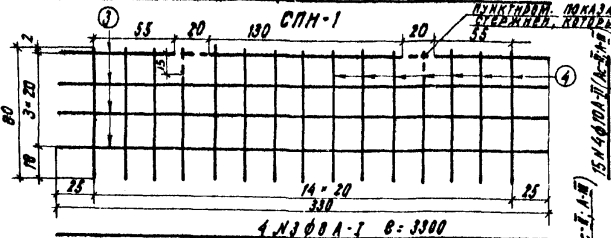
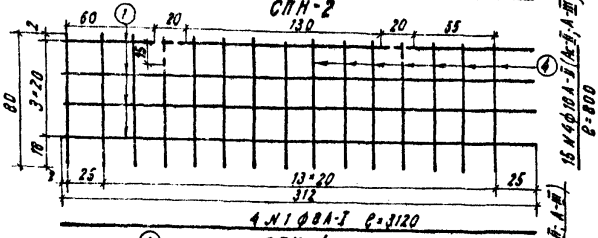
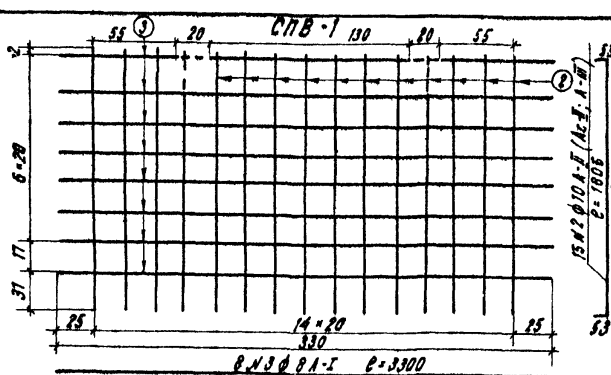
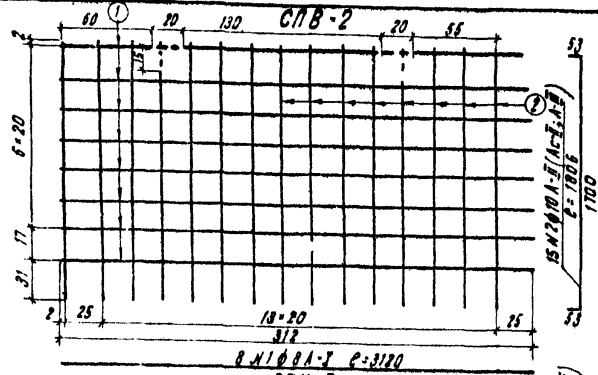
Выборка арматуры на 1 блок

Диаметр арм.	Марка стали	Диаметр арм. по ГОСТ	Диаметр арм. по стандарту	Общая масса арм.	Общая длина арм.
6,8	СТ-3 ПСЗ	8	8	131,2	0,832
8,8	СТ-3 ПСЗ	10	10	200,4	0,325
10,8	СТ-3 ПСЗ	12	12	211,6	0,516

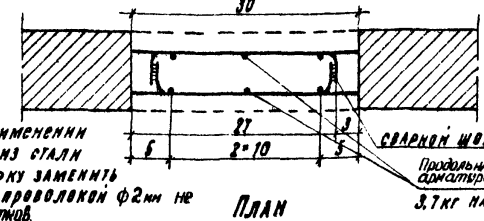
Лист № 738/5-9  
 ТК  
 1977  
 Предназначенное проволочное крепление L<sub>н</sub> = 240 мм h = 90 мм  
 Арматурный чертёж балки для нормальных и северных климатических условий.  
 Серия 3501-112  
 Выпуск 2  
 №9

Гипропроект  
 г. Москва  
 Инженеры: Дворкин, Зинченко, Косов, Кузнецов, Левин, Михайлов, Сахаров, Смирнов, Степанов, Федоров, Чернов, Шустер

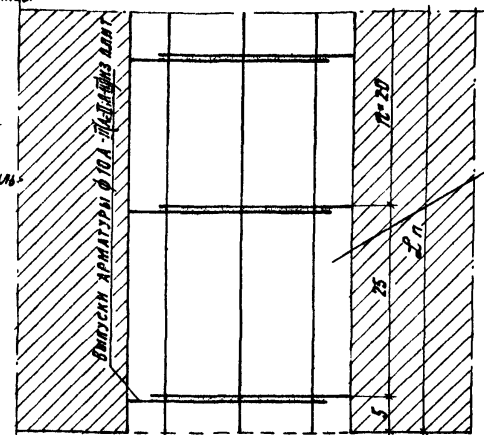




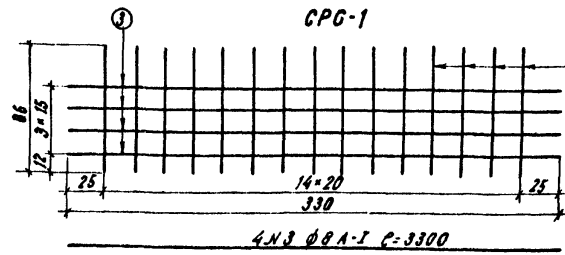
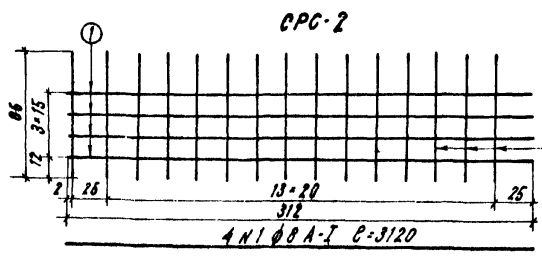
Продольный стык блоков пролетного строения



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



Монолитный бетон марки 400; Мпс 300



ПРИМЕЧАНИЯ

1. В нормальных климатических условиях применяется арматура из стали класса А-I марки В Ст 5 сп 2, из стали класса А-II марки Ст 3 по 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.

Уч. введ. Дрозд П.  
Инж. пр-ца Дорфман Р.  
Инж. пр-ца Кошарова Р.  
Инж. пр-ца Кошарова Р.  
Инж. пр-ца Кошарова Р.  
Инж. пр-ца Кошарова Р.  
Инж. пр-ца Кошарова Р.

ГИПРОТРАНСМОСТ  
г. Москва

ТК  
1977

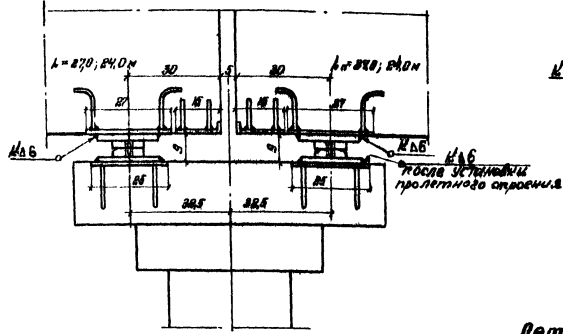
Арматурные сетки преднапряженного пролетного строения Лп=24,0м.

Серия 3501-А2  
Выпуск Лист 2 из 4

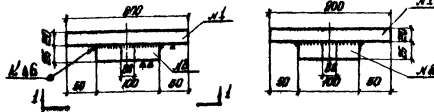
Ц.н.в. № 788/5-11

Лист № 78/15

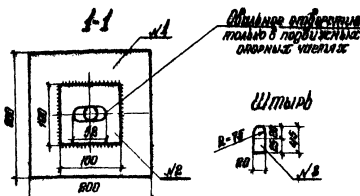
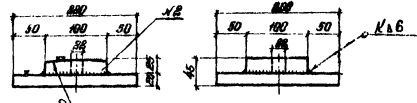
**Опорный узел Фасад**



**Верхняя подушка Фасад Поперечный вид**

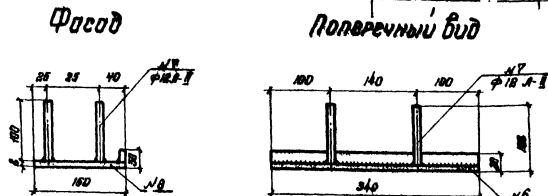


**Нижняя подушка Фасад Поперечный вид**

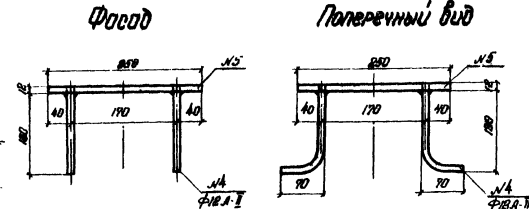


**Деталь перекрытия поперечного шва Фасад**  
 Металлический лист перекрытия (перед установкой покрывается битумным лаком за два раза)  
 лист 350x3200x2

**Окймляющий лист**



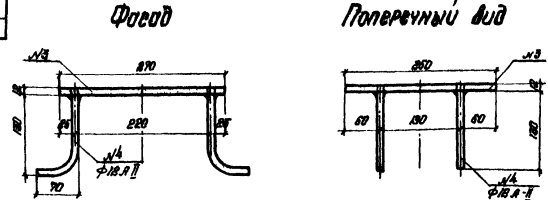
**Металлическая закладная часть ривеля опоры**



**Разход металла на одно перекрытие**  
 (для нормальных климатических условий)

№	Наименование	Сечение	Марка стали и ГОСТ	шт	вес
1	Лист	3500x3000x2	Ст3	1	30,2
2	Штырь	φ12x100	Вст3сп5 ГОСТ 8781-75	3	0,3
Итого металла					30,5

**Металлическая закладная часть прелетного строения**



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

№	Наименование элементов	Сечение, мм	Марка стали и ГОСТ	№ п. зап.	Масса кг
1	Опорный лист	350x300x2	Ст3 ГОСТ 8781-75	2	30,20
2	Подушка	100x100x50	Ст3 ГОСТ 8781-75	2	3,00
3	Закладной лист прелетного стр.	250x100x2	Ст3 ГОСТ 8781-75	1	0,25
4	Анкер закладных листов	φ12x100	Вст3сп5 ГОСТ 8781-75 и 320-71	2	1,40
5	Закладной лист ривеля опоры	250x100x2	Ст3 ГОСТ 8781-75	1	0,25
6	Окймляющий лист	180x100x2	Ст3 ГОСТ 8781-75	1	0,20
7	Анкер окймляющего листа	φ12x100	Вст3сп5 ГОСТ 8781-75 и 320-71	4	0,56
8	Штырь	φ12x100	Вст3сп5 ГОСТ 8781-75 и 320-71	1	0,11
Итого металла					33,20

В северных климатических условиях вместо стали 16Д применяется сталь 10Г2С1А, 15ХСНД или ЮХНД. Анкер - из стали марки 10ГТ ГОСТ 3781-75, ГОСТ 380-71. Штырь - из стали марки ВСт3сп5 ГОСТ 8781-75; ГОСТ 320-71. Для зоны исполнения А применяется прокатный металл марки 10Г2С1А-2, 15ХСНД-2 или ЮХНД-2, для зоны исполнения Б - металл марки 10Г2С1А-3, 15ХНД-3 или ЮХНД-3, в соответствии с ГОСТ 8781-75.

Перила моста и вертикальный лист ограждения контактной сети принимать по проекту серии 501-162.

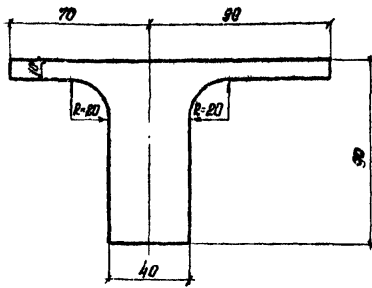
Гипропроект  
 г. Москва

ТК 1977	Опорные части под прелетные строения L <sub>н</sub> =270, 240 мм	Серия 3501-12
		Лист №12

Лист № 78/15-12

Копируются: Верхн. Зап. Формат 221.

Поперечное сечение балки



Геометрические характеристики

h, м	F, кв. см	J, см <sup>4</sup>
84,0	5599	538,5 · 10 <sup>4</sup>
87,0	5758	651,0 · 10 <sup>4</sup>

Характеристики материалов

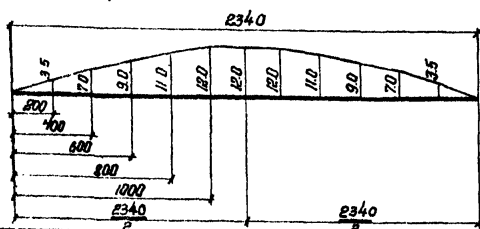
№	Наименование	Ед. изм.	Нормативные условия	Северные условия
1	Марка бетона		400 Мрз 300	400 Мрз 300
2	Модуль упругости	E <sub>b</sub>	350000	350000
3	Сжатие осевое	R <sub>пр</sub>	М5	0,9 · 165 = 148,5
4	Сжатие при изгибе	R <sub>и</sub>	205	0,9 · 205 = 184,5
5	Марка стали		Вст. 50п2	10ГГ 25Г2С
6	Модуль упругости	E <sub>а</sub>	2,1 · 10 <sup>6</sup>	2,1 · 10 <sup>6</sup> 2,0 · 10 <sup>6</sup>
7	Расчетная сопротивляемость при расчете на прочность	R <sub>a</sub>	2400	2400 3000

Нагрузки на 1 балку

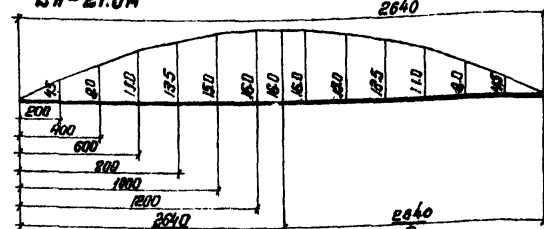
№	Нагрузки на 1 п.м. балки	Ед. изм.	Нормативные	n	Расчетные на прочность
1	Масса балки с перемычкой	R <sub>св</sub>	7/м	1,88	1,289
2	Асфальтовое покрытие	R <sub>пок.</sub>	—	0,064	0,086
3	Толпа 400 кг/м <sup>2</sup>	Q <sub>гр</sub>	—	0,6	0,84
4	Суммарная нагрузка на прочность	Σ Q <sub>проч.</sub>	—	—	2,326
5	Суммарная нагрузка на трещиностойкость	Σ Q <sub>трещ.</sub>	—	—	1,987

Ординаты строительного подъема в см.

L<sub>п</sub> = 240 м



L<sub>п</sub> = 27,0 м



Расчет на прочность и трещиностойкость сечений 1/2 R<sub>p</sub>

Формулы расчета	h <sub>п</sub> (м)	24,0	27,0
		$\alpha = \frac{R_a F_a}{R_b B} \quad (см)$ $M_{нвс} = R_b B \cdot \alpha (h_0 - 0,5 \alpha)$ $M_{нвс} = R_a F_a (h_0 - \alpha')$	$x = 7,07 \quad (\alpha = 7,85^\circ)$ $M_{нвс} > M_{расч} (ТМ)$ $181,0 > 159,5 \quad (173,0 > 159,5)$
$\alpha_T = 3 \frac{Q_a \psi_2}{E_a} \sqrt{R_e} < 0,020 см$ $\sigma_a = \frac{M}{F_a Z}; \quad Z = h_0 - \frac{\alpha}{3}$	$x = 7,52$ $M_{нвс} > M_{расч} (Т.М)$ $173,0 > 159,5$	$x = 9,75$ $M_{нвс} > M_{расч} (Т.М)$ $244,0 > 202,0$	
	для норм. усл. (для сеч. 10ГГ)	M = 132,0 ТМ	M = 163,0 ТМ
	для сеч. 25Г2С	Q <sub>T</sub> = 0,00842	Q <sub>T</sub> = 0,008
		M = 132,0 ТМ	M = 163,0 ТМ
		Q <sub>T</sub> = 0,0116	Q <sub>T</sub> = 0,011

Расчетная арматура в сечении 1/2 R<sub>p</sub> балки

h <sub>п</sub> (м)	24,0	27,0
Для нормальных условий - Вст. 50п2 (для северных условий - 10ГГ)	18 ф 32 А-II (ф 32 А <sub>с</sub> -II) F <sub>a</sub> = 96,5 см <sup>2</sup>	16 ф 32 А-II (ф 32 А <sub>с</sub> -II) F <sub>a</sub> = 128,5 см <sup>2</sup>
Для северных условий - 25Г2С	18 ф 32 А-II F <sub>a</sub> = 74,0 см <sup>2</sup>	16 ф 32 А-II F <sub>a</sub> = 98,6 см <sup>2</sup>

Расчет колебаний и определение прогиба

Формулы расчета	h <sub>п</sub> (м)	24,0	27,0
$Q = 1,883 + 0,064 + 0,225 = 2,372 \text{ кг/м}$ $m = \frac{Q}{g} = 0,241 \text{ с}^2/м$ $t = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{m}{g}}$	$0,35 \quad (0,32)^{***}$	$0,43 \quad (0,40)$	
$\gamma = 0,5$ (Сихновский к.в. "Железобетонные конструкции")	$3,3$	$5,12$	
от полной постоянной нагрузки от временной нагрузки	$1,44$	$2,03$	
от полной постоянной нагрузки от временной нагрузки	$10,9$	$17,1$	
	$2,96$	$5,75$	

x) прогиб балок пролетных строений определен расчетом упруго-пластических свойств бетона и наличия трещин.

\*\*\*) прогиб балок пролетных строений определен с учетом упруго-пластических свойств бетона, с учетом ползучести и наличия трещин.  
 \*\*\*\*) в скобках дано значение периода вертикальных колебаний без учета толпы.

Примечания:

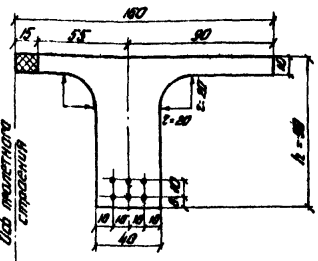
1. Расчет производится:
  - a) для нормальных климатических условий по СН 200-62, СН 365-67;
  - b) для северных климатических условий по ВСт 155-69, СН 200-62, СН 365-67.
2. При расчете на поперечную силу опорного сечения расчетных отгибов не требуется.
3. Нормативные климатические условия распространяются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

Инженер-проектировщик  
 г. Москва

Полноточность  
 г. Москва

ТК 1977	Расчетный лист пролетных строений из обычного железобетона h <sub>п</sub> = 24,0 м; h <sub>п</sub> = 27,0 м	Серия 3.501-А2 Листов 2 Лист № 13
------------	--	---

Поперечное сечение балки



Основные данные

Полная длина  $L_n = 24.0$  м  
 Расчетный пролет  $L_0 = 23.5$  м  
 Временная нагрузка - талпа  $400 \text{ кН/м}^2$   
 Марка бетона - М 400  
 Напряженность арматура - парабола  
 стальная крутая малодеформистая  
 $\phi 5 \text{ мм}$  ГОСТ 10881-83  
 8 пучков по 24 параболы

Наименование	Нормальная нагрузка		Временная нагрузка		Суммарная нагрузка	
	эксплуат.	монтаж	эксплуат.	монтаж	эксплуат.	монтаж
Коэффициент $\gamma_{f1}$	1.327	1.205	0.6	—	1.927	1.205
Расчетные (на прочность) $\gamma_{f2}$	1.405	1.085	0.84	—	2.325	1.085

Сопротивления по бетону и металлу

Наименование	бетон		арматура		отношение
	расчет.	проект.	расчет.	проект.	
Сжатие осевое	$R_{пр} 200$	$R_{пр} 165$	$R_{пр} 200$	$R_{пр} 180$	—
Растяжение при изгибе	$R_{п} 350$	$R_{п} 285$	$R_{п} 200$	$R_{п} 185$	—
Сдвигание при изгибе	—	—	—	—	$R_{сд} 53$
Растяжение	$R_{п} 25$	—	$R_{пр} 16$	—	—
Гибкие растягив. напр.	—	—	—	—	$R_{п} 24$
Модуль упругости	$E_b = 350000 \text{ кН/см}^2$				
Нормативное сопротивление	$R_{н} 17000$	—	—	—	—
Расчетное сопротивление при продольном, транс. сдвиге, монтаже $G_k \leq R_k$	—	—	—	—	$R_{н} 18000$
Расчетное сопр. в изогл.	—	$R_{н} 2000$	—	—	—
Модуль упругости	$E_s = 1.9 \cdot 10^5 \text{ кН/см}^2$				
Расчетное сопротивление при изгибе	—	—	$R_{сд} 1800$	—	—

Геометрические характеристики сечений

Наименование	единица	сечение 1.9 м от опоры				сечение 3.0 м от опоры				сечение 4.6 м от опоры			
		площадь	момент инерции	момент сопротивления	момент сопротивления	площадь	момент инерции	момент сопротивления	момент сопротивления	площадь	момент инерции	момент сопротивления	момент сопротивления
Площадь сечения	$F, \text{ см}^2$	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972	4972
Площадь поперечного сечения арматуры	$F_{ар}, \text{ см}^2$	842	842	14.13	18.84	22.26	242	242	14.13	12.84	22.26	22.26	
Площадь приведенного сечения	$F_{пр}, \text{ см}^2$	5012	5012	5031	5051	5091	4852	4852	4881	4901	4941	4941	
Статический момент относительно нижней грани	$S_{ст}, \text{ см}^3$	2778.10	2778.10	2783.10	2785.10	2789.10	2532.10	2532.10	2532.10	2532.10	2532.10	2532.10	
Полный статический момент относительно нижней грани	$S_{пол}, \text{ см}^3$	55.4	55.4	55.4	55.2	54.8	54.5	54.5	54.3	54.3	53.9	53.9	
Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}, \text{ см}^4$	402.10	402.10	395.10	400.10	410.10	388.10	388.10	383.10	387.10	397.10	397.10	
Момент сопротивления приведенного сечения	$W_{пр}, \text{ см}^3$	725.10	725.10	715.10	725.10	732.10	710.10	710.10	725.10	725.10	737.10	737.10	
Момент сопротивления относительно нижней грани	$W_{ст}, \text{ см}^3$	1182.10	1182.10	1145.10	115.10	1170.10	1183.10	1183.10	1183.10	1183.10	1183.10	1183.10	

Проверка прочности в эксплуатации

Наименование	Формула	Величина	
		норм.	проект.
Положение нейтральной оси	$R_n R_n - R_n \sigma_s = 0$	8.4	9.4
Коэффициент условий работы	$\gamma_c = 1.0$	1.0	1.0
Расчетный момент	$M_{расч.}$	153.5	153.5
Предельный момент	$M_{пр} = R_n R_n \sigma_s (h_0 - 0.5 \sigma_s)$	201.5	200.6

Потери предварительного напряжения в арматуре

Наименование	Формула	Величина $\text{кН/см}^2$
От усадки бетона + от ползучести	$\sigma_{с1}$	1090
От релаксации стали	$\sigma_{с2}$	450
От деформативности анкеров	$\sigma_{с3}$	300
От температурного перепада	$\sigma_{с4}$	400
Предварительное напряжение в арматуре	$\sigma_{п0}$	10500
До потери патеда	$\sigma_{п1}$	9575
В период эксплуатации	$\sigma_{п2}$	8260
В период эксплуатации (ср. условия)	$\sigma_{п3}$	8910

Проверка трещиностойкости в эксплуатации

Наименование	Формула	Сечение													
		нормальные условия						северные условия							
Величина предварительного напряжения арматуры	$\sigma_{п0} = \sigma_{п1} - \sigma_{пот}$	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260	8260
Сила предварительного напряжения	$N_{пр} = \sigma_{п0} \times F_{ар}$	223.4	77.7	77.7	115.8	115.8	158.0	158.0	223.4	223.4	24.0	—	126.0	—	102.0
Эксцентриситет приложения силы	$e = y_n - a$	41.8	374	374	374	374	327	327	41.8	41.8	374	—	374	—	327
Напряжения в бетоне от предварительного напряжения	$\sigma_{п0} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}} (1 \pm \frac{e y_n}{I_{пр}})$	+78.5	+53.8	+53.8	+94.2	+94.2	+146.3	+146.3	+78.5	+78.5	+38.9	—	+91.0	—	+124.2
Изгибающий момент	$M$	132.0	17.5	17.5	52.9	52.9	52.9	52.9	132.0	132.0	17.5	—	17.5	—	17.5
Напряжения от изгибающего момента	$\sigma_{п1} = \frac{M}{W_{пр}}$	+78.5	+24.2	+24.2	+34.3	+34.3	+34.3	+34.3	+78.5	+78.5	+24.2	—	+24.2	—	+24.2
Сжимающие напряжения	$\sigma_{п2} = \sigma_{п0} + \sigma_{п1}$	+157.0	+78.0	+78.0	+129.1	+129.1	+180.6	+180.6	+157.0	+157.0	+63.1	—	+115.2	—	+148.4

Проверка прочности в стадии создания предварительного напряжения и монтажа

Наименование	Формула	Величина
Высота сжатой зоны	$x_n = \frac{M}{\sigma_s R_n A}$	45.4
Расчетный случай	$\gamma_c x_n \leq 0.55 h_0$ и $\gamma_c x_n > 0.55 h_0$	1
Коэффициент условий работы	$\gamma_c = 1.0$	0.893
Расчетный момент от постоянной нагрузки	$M_{пост} = 0.9 M_g$	71.7
Момент от сил предварительного напряжения	$M_n = N \times e$	214.0
Действующий расчетный момент	$M = M_n - M_{пост}$	142.3
Предельный момент	$M_{пр} = R_n R_n \sigma_s (h_0 - 0.5 \sigma_s)$	165.5

Проверка трещиностойкости в стадии создания предварительного напряжения и монтажа

Наименование	Формула	Сечение					
		среднее	на опоре	слева	справа	слева	справа
Величина предварительного напряжения арматуры	$\sigma_{п0} = \sigma_{п1} - \sigma_{пот}$	9575	9575	9575	9575	9575	9575
Сила предварительного напряжения	$N_{пр} = \sigma_{п0} \times F_{ар}$	2706	90.2	90.2	135.2	135.2	180.0
Эксцентриситет приложения силы	$e = y_n - a$	40.9	36.5	36.5	36.5	36.5	38.8
Напряжения в бетоне от предварительного напряжения	$\sigma_{п0} = \frac{N_{пр}}{F_{пр}} (1 \pm \frac{e y_n}{I_{пр}})$	+205.0	+84.7	+84.7	+125.5	+125.5	+135.0
Изгибающий момент	$M_{пост}$	82.5	11.0	11.0	24.6	24.6	36.9
Напряжения от собственного веса балки	$\sigma_{п1} = \frac{M_{пост}}{W_{пр}}$	+112.0	+15.4	+15.4	+24.6	+24.6	+36.9
Сжимающие напряжения	$\sigma_{п2} = \sigma_{п0} + \sigma_{п1}$	+317.0	+100.1	+100.1	+150.1	+150.1	+171.9

Расчет на прочность по главным и касательным напряжениям

Наименование	Формула	Величина
Статический момент относительно центра тяжести сечения по нейтральной оси	$S_0$	61600
Нормальные напряжения по нейтральной оси	$\sigma_x = \frac{M y}{I}$	15.5
Касательные напряжения по нейтральной оси	$\tau = \frac{Q S_0}{I b}$	10.4
Главные сжимающие напряжения по нейтральной оси	$\sigma_{сж} = \frac{\sigma_x}{2} \pm \sqrt{(\frac{\sigma_x}{2})^2 + 4\tau^2}$	20.8
Главные растягивающие напряжения по нейтральной оси		3.8

Вертикальные колебания

Наименование	Формула	Величина
Приведенная площадь сечения	$F_{пр}$	5091
Приведенный момент инерции сечения	$J_{пр}$	$41.2 \cdot 10^5$
Полная нагрузка от собственного веса + талпа $150 \text{ кН/м}^2$	$q$	1.552
Масса	$m = \frac{q}{g}$	0.01582
Частота колебаний	$n = \frac{35}{6.2} \sqrt{\frac{E J_{пр}}{m}}$	2.55
Период колебаний	$T = \frac{1}{n}$	0.392

При проверке предельной трещиностойкости сечений на стадии эксплуатации в северных климатических условиях внешняя изгибающий момент принимается лишь от постоянной нагрузки, + сжатие, - растяжение

Примечание.

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

Г.Т.К. 1977

Расчетный лист пролетного строения из предварительно напряженного железобетона  $L_n = 24.0$  м.

Сборя 3501-112

Лист 2 из 2